

Katalog tepelných vazeb

I - VNĚJŠÍ STĚNY

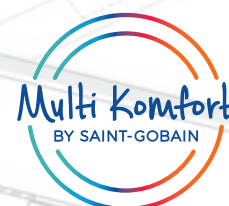
II - STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

III - SPODNÍ STAVBA



126 KONSTRUKČNÍCH DETAILŮ

- ze 3 odlišných nosných systémů
- ve více druzích tepelně izolačních materiálů
- ve 3 energetických úrovních



ÚVOD

Stávající stav projektování čím dál více klade důraz na energetickou náročnost budov. A tak dřívější stav, kdy tepelné mosty a tepelné vazby nebyly vůbec řešeny a používala se přírážka na tepelné vazby ve výši $\Delta U_{tbj} = 0,14 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ je již minulostí. Kvalitní a zodpovědní projektanti nyní toto v projektech řeší. K tlaku na řešení přispívá i vyhláška o energetické náročnosti budov a tlak veřejnosti na výstavbu pasivních domů.

Tato kvalitní výstavba vyžaduje komplexní řešení všech jejích součástí tak, aby spolu i každá samostatně měly co nejnižší nároky na dodávanou energii. Základem je kvalitní obálka budovy řešená s ohledem na požadavky na konstrukci ze všech pohledů, ať již se jedná o vytápění, tepelnou stabilitu v zimním období, zvukový útlum, statiku... Pro snazší projektování i pro možnost podrobných tepelně technických výpočtů s uvažováním liniových tepelných vazeb byly postupně vydány 3 katalogy tepelných vazeb.

Tato publikace obsahuje všechny tři dosud vyšlé katalogy a umožňuje tak projektantům navrhovat stavby s optimalizovanými tepelnými vazbami. Zároveň mají projektanti i přesná čísla charakterizující jednotlivé tepelné vazby, jako je povrchová teplota, resp. faktor povrchové teploty a lineární činitel prostupu tepla.

Jednotlivé katalogy obsahují:

I. Vnější stěny

II. Střešní konstrukce

III. Spodní stavba

Ve všech třech katalozích jsou uvedeny stavební detaily:

1. ve třech materiálových provedeních:

- A. keramické zdivo
- B. zdivo z vápenopískových cihel
- C. dřevostavba

2. ve třech tloušťkách použité tepelné izolace

3. v několika materiálových provedeních

Tyto tři katalogy pokrývají nejběžnější stavební detaily. Katalogy II. a III. jsou řešeny tak, aby jednotlivé stavební detaily na sebe konstrukčně navazovaly. Katalog I. se této zásadě mírně vymyká, neboť byl zpracováván s velkým předstihem, kdy ještě neplatila poslední verze vyhlášky o energetické náročnosti budov, a proto nemohlo dojít k její reflexi v katalogu.

Jednotlivé katalogy obsahují vedle posuzovaných stavebních detailů i textovou část, která vysvětluje některé aspekty oblasti nazývané tepelná ochrana budov. Je logické, že po první předmluvě, která obsahovala podstatnou část problematiky, se další předmluvy věnují pouze některým oblastem, které podrobněji osvětlují.

Ing. Roman Šubrt

I - VNĚJŠÍ STĚNY

Obsah

Úvod	8
1. Prostup tepla obálkou budovy	9
1.1 Součinitel prostupu tepla U	10
1.1.1 Požadavek	10
1.1.2 Výpočet	11
1.2 Lineární a bodový činitel prostupu tepla Ψ_e a χ_e	12
1.2.1 Požadavek	12
1.2.2 Výpočet	13
1.3 Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em}	13
1.3.1 Požadavek	14
1.3.2 Výpočet	15
1.4 Nejnižší vnitřní povrchová teplota $f_{si,min}$ a teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,min}$	16
1.4.1 Požadavek	16
1.4.2 Výpočet	17
2. Podmínky při hodnocení prostupu tepla	18
3. Použití katalogu	20
3.1 Orientace katalogu na potřeby uživatele	20
3.2 Zobecnění vlivu tepelných vazeb podle katalogu	20
Zkratky	21
4. Katalogové listy	22
A - Keramické zdivo POROTHERM 24 + ETICS	24
B - Vápenopískové zdivo KM BETA - SENDWIX 24 + ETICS	48
C - Panely dřevostavby HLC Pasiv 24 + ETICS	84
Literatura	106

Katalog tepelných vazeb I - VNĚJŠÍ STĚNY

■ Zpracoval:

Ing. Jiří Šála, CSc.

■ Spolupráce:

Pavel Šála, Ing. Pavel Štěpán

■ Podklady:

Divize Isover, Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.

Wienerberger cihlářský průmysl, a. s.

KM Beta a.s.

H.L.C. spol. s r.o.

SLAVONA, s.r.o.

© Jiří Šála, 2012

© Isover, 2012

Úvod

Současná výstavba a rekonstrukce budov se snaží o komfortní zajištění všech potřeb uživatelů v co nejlepším souladu se životním prostředím. Mezi nejdůležitější cíle v tomto směru patří výrazné snižování energetické náročnosti budov. Tento cíl se má plnit s optimálními náklady vztaženými k celkové životnosti budovy. Nejvhodnější pro tento účel jsou budovy:

- s velmi kvalitním tepelným řešením stavební části budovy, které zajišťuje využití místních klimatických podmínek vhodnou orientací a zónováním budovy, minimalizuje únik tepla obálkou budovy, využívá tepelně akumulaci vlastnosti budovy a zajišťuje maximální využití sluneční energie vlastní stavbou v zimním a přechodných obdobích při souběžném vyloučení či omezení potřeby chlazení či klimatizace v letním období,
- s řízeným větráním podle časové a místní potřeby a s vysoce účinným zpětným využitím tepla z odváděného vzduchu při zajištěné těsnosti obálky budovy,
- s hospodárným vodním hospodářstvím, zejména úspornou přípravou a dodávkou teplé vody,
- s optimálním využitím denního osvětlení a úsporným řešením doplňkového umělého osvětlení,
- s technickými soustavami budovy s vysokou energetickou účinností, které umožňují jejich inteligentní řízení a vzájemnou součinnost,
- s využitím účinných obnovitelných a alternativních zdrojů energie podle místních podmínek.

To vše samozřejmě při zachování ostatních ukazatelů kvality užívání budovy a při zajištění vysokého uživatelského komfortu. Cílem této publikace je poskytnout podklady pro účinné snižování prostupu tepla obálkou budovy v detailech styků mezi konstrukcemi, které jsou obvykle místy se zvýšeným prostupem tepla a zároveň často místy s výskytem nejnižších vnitřních povrchových teplot s rizikem vzniku plísní a nadměrného zvlhčování vnitřního povrchu konstrukcí.

Katalogové řešení konstrukčních detailů je zaměřeno na poskytnutí návrhových podkladů pro různé tepelně izolační úrovně obálky budovy - od požadované úrovně přes doporučenou úroveň až po úroveň doporučenou pro pasivní domy. Vybrané detaily vnějších stěn jsou přitom hodnoceny pro tři materiálově odlišné nosné systémy opatřené vnějším kontaktním zateplovacím systémem ETICS ve variantách se čtyřmi zástupci tepelně izolačních materiálů.

Hodnocené detaily jsou navrženy s tepelnými izolacemi firmy Saint-Gobain Construction Products CZ a.s., Divize Isover, zdícími systémy firem Wienerberger cihlářský průmysl, a. s. a KM Beta a.s., systémem dřevostaveb firmy H.L.C. spol. s r.o. a dřevěnými okny firmy SLAVONA, s.r.o. Pro tyto a další použité materiály a výrobky v konstrukčním řešení detailů je uveden společný podrobný seznam tepelných vlastností.

1. Prostup tepla obálkou budovy

K šíření tepla prostupem dochází teplosměnou obálkou budovy, tj. vnějšími konstrukcemi jejich vnější povrch tvoří úplnou a celistvou hranici budovy, kterou se do vnějšího prostředí nebo z něho předává energie. Hodnocení prostupu tepla obálkou budovy je základem hodnocení tepelné izolační kvality stavebního řešení.

Šíření tepla prostupem konstrukcemi a styky obálky budovy se charakterizuje a hodnotí dvojím způsobem:

- a) tokem tepla, určujícím množství tepla, které prostupuje obálkou budovy,
- b) vnitřní povrchovou teplotou, zejména její nejnižší místní hodnotou.

Tepelný tok prostupující konstrukcemi a jejich styky, jež tvoří obálku budovy, přitom vypovídá o tepelné pohodě (ve vazbě na rozdíl průměrné teploty povrchu konstrukcí a teploty vzduchu v místnosti) a o dílčí energetické náročnosti zajišťované stavebním řešením budovy. Při snižování tepelného toku obálkou budovy se postupně navrhuje a hodnotí vlastnosti, z nichž se celkový tepelný tok obálkou budovy skládá:

- a1) součinitel prostupu tepla U jednotlivých konstrukcí,
- a2) lineární a bodový činitel prostupu tepla $\Psi_e \propto \chi_e$ tepelných vazeb mezi konstrukcemi,
- a3) průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} teplosměně obálky budovy.

Pro tepelné toky rozlišuje tepelně technická ČSN 73 0540-2 tři úrovně normových hodnot:

- 1. požadované**, které určují základní, nejmírnější krajní mez přípustných hodnot podle předpisu, tj. vymezuje standard přípustných hodnot pro navrhování konstrukcí; na rozdíl od dimenzování úsporných konstrukcí z hlediska únosnosti není tato úroveň dlouhodobě ekonomicky výhodná,
- 2. doporučené**, které jsou ekonomicky hospodárné z hlediska životnosti budovy; byly prokázány jako nákladově optimální pro novostavby v podmínkách mírně optimistického vývoje cen energií, inflace a dalších ekonomických ukazatelů, jsou tedy nejmírnějším ekonomicky vhodným požadavkem z pohledu užívání budovy,
- 3. doporučené pro pasivní domy** (obvykle dané rozsahem hodnot), které jsou hospodárné z hlediska životnosti budovy při méně optimistických ekonomických scénářích v těchto podmínkách jsou nákladově optimální; přísnější požadavek je základem pro velmi nízkou spotřebu energie budov s reálnou možností významnějšího využití obnovitelných zdrojů energie, takže je dobrým předpokladem budov s téměř nulovou spotřebou energie a umožňuje energeticky soběstačné budovy.

Nejnižší vnitřní povrchové teploty jsou považovány za **havarijní (rizikové) meze**, neboť při snížení vnitřních povrchových teplot pod tyto kritické hodnoty hrozí riziko vad a poruch konstrukcí a budovy. Nejnižší teploty na vnitřním povrchu konstrukcí obálky budovy jsou diagnostickým ukazatelem či indikátorem, kterým se zjišťuje, zda za určité teploty, relativní vlhkosti a proudění vnitřního vzduchu v místnosti existuje riziko vzniku a šíření plísní na vnitřním povrchu konstrukcí, resp. riziko kondenzace vodní páry (orosování) na vnitřním povrchu výplň otvorů.

Pro vnitřní povrchové teploty uplatňuje ČSN 73 0540-2 dvě úrovně požadavků podle projevujících se hygienických závad:

- 1.** kondenzace vodní páry na vnitřním povrchu konstrukce, která nastává při dosažení teploty rosného bodu na vnitřním povrchu konstrukce, kdy relativní vlhkosti vzduchu při povrchu konstrukce dosahuje 100 % - požadavek stanovený z této podmínky je mírnější a používá se pro výplně otvorů,
- 2.** vznik a šíření plísní na vnitřním povrchu konstrukce se podle mezinárodní normy ČSN EN ISO 13788 předpokládá při dosažení kritické relativní vlhkosti vzduchu při povrchu konstrukce 80 % - tento přísnější požadavek platí pro konstrukce (především obálky budovy) s výjimkou výplň otvorů.

Vlastnosti, které charakterizují uvedené děje, se hodnotí při okrajových podmínkách zimního období. V této publikaci se uvádí okolnosti výpočtového stanovení uvedených vlastností pro potřeby katalogu tepelných mostů a pochopení souvislostí.

1.1 Součinitel prostupu tepla U

Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí U , ve $W/(m^2 \cdot K)$, vyjadřuje průměrné množství tepla, které proteče $1 m^2$ plochy jednotlivé konstrukce při teplotním rozdílu $1 K$. Je to tepelná vlastnost celé jednotlivé konstrukce charakterizující její skladbu a detailní vnitřní uspořádání. U -hodnota jednotlivé konstrukce vždy zahrnuje vliv tepelných mostů, které se v rámci konstrukce vyskytují. Obvyklou příčinou tepelných mostů v konstrukci jsou různé nepravidelnosti v materiálech a tvarech proti ideální skladbě rovnoběžných vrstev konstrukce, jako jsou například napříč konstrukcí procházející kovové spojovací prvky, sloupky, příčle aj.

Při zpracování katalogu tepelných vazeb se U -hodnota uplatní při dimenzování tepelných izolací v ETICS a jako základ, vůči kterému se vztahují lineární a bodový činitel prostupu tepla.

1.1.1 Požadavek

Konstrukce vytápěných budov při $\varphi_1 \leq 60 \%$ musí mít U -hodnotu nižší než normovou požadovanou U_N .

Pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v intervalu 18 až $22^\circ C$ včetně a pro všechny návrhové venkovní teploty se normové hodnoty $U_{N,20}$ pro vnější stěny stanoví z tab. 2 (podrobněji a další konstrukce viz čl. 5.2 a tab. 3 v ČSN 73 0540-2).

Pro budovy s odlišnou převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} se normové hodnoty U_N stanoví z hodnot $U_{N,20}$ pomocí vztahu (1).

$$U_N = U_{N,20} \cdot e_1 \quad (1)$$

kde e_1 je součinitel typu budovy
 $e_1 = 16/(\theta_{im} - 4)$

(2)

Příklady hodnot e_1 jsou v tab. 1.

Tab. 1 – Hodnoty součinitele typu budovy e_1 (dle ČSN 73 0540-2:2011)

Převažující návrhová vnitřní teplota θ_{im} [$^\circ C$]	15	16	17	18 - 22	23	24	25	26	27	28
Součinitel typu budovy e_1 [-]	1,45	1,33	1,23	1,00	0,84	0,80	0,76	0,73	0,70	0,67

Hodnoty U_N ze vztahu (1) se do $0,40 W/(m^2 \cdot K)$ zaokrouhlují na setiny, od $0,40 W/(m^2 \cdot K)$ včetně do $2,0 W/(m^2 \cdot K)$ na pět setin a nad $2,0 W/(m^2 \cdot K)$ včetně na desetiny

Tab. 2 - Požadované a doporučené normové hodnoty součinitele prostupu tepla vnějších stěn podle ČSN 73 0540-2:2011 (s výjimkou lehkých obvodových plášťů)

Budova - běžná s převažující návrhovou vnitřní teplotou $\theta_{im} = 18^\circ C$ až $22^\circ C$ Typ konstrukce	Normové hodnoty součinitele prostupu tepla [$W/(m^2 \cdot K)$]		
	Požadované $U_{N,20}$	Doporučené $U_{rec,20}$	Doporučené pro pasivní domy $U_{pas,20}$
Stěna vnější Stěna k nevytápěné půdě (střecha bez tepelné izolace)	0,30	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12

Pro potřeby zpracování katalogu tepelných vazeb byly pro dimenzování tloušťek tepelných izolací v ETICS použity tři úrovně prostupu tepla:

- požadovaná $U_{N,20} = 0,30 W/(m^2 \cdot K)$,
- na nákladově optimální úrovni $U_{NOUP} = 0,20 W/(m^2 \cdot K)$, která odpovídá pro lehké vnější stěny doporučené úrovni $U_{rec,20}$; pro těžké vnější stěny je to hodnota o $0,05 W/(m^2 \cdot K)$ přísnější než doporučená úroveň $U_{rec,20}$ pro těžké konstrukce,
- střední hodnota v rozmezí doporučených hodnot pro pasivní domy $U_{pas,m,20} = 0,15 W/(m^2 \cdot K)$.

U dřevostaveb s ETICS, kde má nosná stěna tvořící podklad pod ETICS vyšší izolační schopnost, se hodnotí jen dvě lepší úrovně, neboť pro požadovanou úroveň by tloušťka tepelné izolace v ETICS byla téměř nulová.

1.1.2 Výpočet

Tepelné toky konstrukcí ležící mezi dvěma prostředími (typicky - u obálky budovy mezi vnitřním a venkovním vzduchem) se zjistí prostřednictvím součinitele prostupu tepla U , který je převrácenou hodnotou odporu při prostupu tepla R_T , jež kromě tepelného odporu konstrukce R zahrnuje i odpory při přestupu tepla z konstrukce do vzduchu nebo ze vzduchu do konstrukce na obou stranách konstrukce (na vnitřní straně R_{si} a velmi nízký na vnější straně R_{se} , hodnoty přestupů tepla se pro normové výpočty uvádějí v ČSN 73 0540-3)

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_{si} + R + R_{se}} \quad (3)$$

Nejčastější chybou začátečníků v oboru je zjišťování U -hodnoty jako převrácené hodnoty tepelného odporu konstrukce $1/R$ (chybně se neuvažují odpory R_{si} a R_{se}).

Tepelně izolační schopnost konstrukce vyjadřuje její tepelný odpor R , ve $m^2 \cdot K/W$, který se u jednovrstvé stejnorodé (homogenní) konstrukce určí ze vztahu

$$R = \frac{d}{\lambda} \quad (4)$$

u vícevrstvé konstrukce součtem tepelných odporů jednotlivých stejnorodých vrstev

$$R = \sum \frac{d_j}{\lambda_j} \quad (5)$$

kde λ_j je tepelná vodivost (součinitel tepelné vodivosti), ve $W/(m \cdot K)$, j -té vrstvy materiálu o tloušťce d_j , v m.

Samozřejmě v praxi to není tak jednoduché, konstrukce nejsou jen vrstvené, jsou v nich tepelné mosty. K jejich zohlednění existují různé výpočtové metody.

Přibližný evropský výpočet uvádí ČSN EN ISO 6946, u nás tradičně užívaný obdobný výpočet Fokinovou metodou popisuje ČSN 73 0540-4. Obě přibližné metody počítají horní a dolní mez tepelné vlastnosti konstrukce s vlivem tepelného mostu jednak z výseků konstrukce volených tak, aby obsahovaly jen nenarušené vrstvy, jednak z vrstev s ekvivalentní vodivostí zahrnující průměrem váženým k objemům vodivějších materiálů v nehomogenních vrstvách. Vlastnost s vlivem tepelných mostů se pak stanoví mezi vypočtenými mezními tepelnými hodnotami. Přesnost přibližného výpočtu je tím vyšší, čím blíže k sobě jsou dolní a horní mezní hodnota tepelné vlastnosti. Tím je dána i použitelnost těchto výpočtů – je-li rozdíl mezi dolní a horní mezní tepelné vlastnosti příliš velký, pak se přibližný výpočet nesmí použít kvůli možnosti příliš velké chyby.

Přesnější výpočty vlastnosti konstrukcí s tepelnými mosty umožňuje řešení dvojrozměrných (2D) nebo trojrozměrných (3D) teplotních polí (které mohou být také využívány pro testování nepřesnosti přibližných metod). Postup přípravy výpočtového modelu, vstupních hodnot, okrajových podmínek a vyhodnocení výsledků je podrobně obecně popsán v ČSN EN ISO 10211, pro konstrukce přilehlé k zemině v ČSN EN ISO 13370, pro okna a dveře v ČSN EN ISO 10077-1 a pro jejich rámy v ČSN EN ISO 10077-2. Požadovaná přesnost těchto numerických metod sítí je verifikována normovými testovacími příklady. Při zpracování výsledků vyřešených teplotních polí se postupuje podle ČSN 73 0540-4, která uvádí dvě možné metody zjištění výsledku:

- **metodu charakteristického výseku**, v níž se počítá s výsekem konstrukce voleným tak, že jeho opakování charakterizuje celou konstrukci a vlastnost výseku je pak totožná s vlastností celé konstrukce (metoda je vhodná pro konstrukce s opakuje se prvky, např. zdíva z tvarovek). Rozdíl součinitele prostupu tepla konstrukce s vlivem tepelných mostů U a součinitele prostupu tepla konstrukce bez tohoto vlivu U_{id} (ideální výsek konstrukce s prostou skladbou vrstev) zjistit vliv tepelných mostů ΔU pro uvedený typ konstrukce vztahem

$$\Delta U = U - U_{id} \quad (6)$$

Vztahem (6) se také stanoví orientační vliv tepelných mostů ΔU z přibližného výpočtu.

- **metodu charakteristických tepelných mostů**, pomocí které se samostatně, nezávisle a postupně spočítají výseky konstrukce s jednotlivými druhy lineárních a bodových tepelných mostů obsaženými v konstrukci, zjistí se jimi způsobené navýšení tepelných toků proti konstrukci bez tepelných mostů Ψ_e a χ_e . Souhrnný účinek všech tepelných mostů v konstrukci se zjistí vynásobením zjištěných vlivů tepelných mostů jejich délkou ℓ_j (u lineárních tepelných mostů s lineárním činitelem prostupu tepla $\Psi_{e,j}$) nebo počtem (u bodových tepelných mostů s bodovým činitelem prostupu tepla $\chi_{e,k}$). Tento souhrnný účinek tepelných mostů pro celou konstrukci se převede na navýšení součinitele prostupu tepla ΔU vydělením plochou konstrukce A podle vztahu

$$\Delta U = (\sum \Psi_{e,j} \cdot \ell_j + \sum \chi_{e,k}) / A \quad (7)$$

Vliv tepelných mostů ΔU se pak v opakovaných výpočtech stejných typů konstrukcí se shodným řešením a četností tepelných mostů zadává do programů, které jej připočtou k vlastnosti stanovené z prosté skladby vrstev. Tímto postupem se získá hodnocení vlastnosti zahrnující vliv tepelných mostů, která je určena k hodnocení vůči normovým hodnotám pro různou návrhovou úroveň požadavků (požadovaná, doporučená, doporučená pro pasivní domy).

1.2 Lineární a bodový činitel prostupu tepla Ψ_e a χ_e

Při hodnocení styků mezi jednotlivými konstrukcemi se jedná se o speciální druh tepelného mostu, který se nezahrnuje do vlastností žádné z přilehlých konstrukcí, ale jeho vliv se přičítá až při stanovení prostupu tepla celou obálkou budovy, tedy při stanovení průměrného součinitele prostupu tepla U_{em} .

Působení tohoto speciálního druhu tepelného mostu je na systémově vyšší úrovni hodnocení než hodnocení tepelných mostů v konstrukci, zároveň se liší jeho použití ve výpočtech. Proto je praktické navzájem odlišit tento speciální druh tepelného mostu názvem – místo pojmu „tepelný most“ (obecně, v zahraniční literatuře a přejímaných technických normách) se pro hodnocení styků mezi konstrukcemi užívá v ČR pojem „tepelná vazba“. Tím se potřebné rozlišení zvýrazní, sníží se riziko běžných chyb v důsledku uvažování jen jednoho z uvedených druhů tepelných mostů a zajistí se jednoznačnost popisu hodnocených veličin. Tento katalog se zabývá hodnocením detailů styků mezi konstrukcemi, proto se jedná o **katalog tepelných vazeb**.

Hodnoty lineárního a bodového činitele prostupu tepla Ψ_e a χ_e se stanovují při normovém hodnocení, výpočtu U_{em} a energetické náročnosti budovy pro osnovu vnějších rozměrů. Proto se ve značkách Ψ_e a χ_e užívá index „e“.

Lineární činitel prostupu tepla Ψ_e , ve W/(m·K), vyjadřuje navýšení množství tepla, které proteče 1 m délky detailu lineárního spoje mezi dvěma a více konstrukcemi nad hodnotu odpovídající toku tepla jednotlivými konstrukcemi tohoto detailu. Záporná hodnota této vlastnosti pak znamená snížení toku tepla proti samostatnému působení jednotlivých konstrukcí. Je to tepelná vlastnost spoje mezi konstrukcemi charakterizující detailní uspořádání tohoto spoje. Souhrnný vliv lineárních tepelných vazeb se stanovuje vynásobením jednotlivých Ψ_e hodnot délkou jejich výskytu v rámci celé obálky budovy a následným součtem takto vyjádřeného vlivu všech sledovaných lineárních tepelných vazeb v rámci teplosměnné obálky budovy.

Bodový činitel prostupu tepla χ_e , ve W/K, vyjadřuje navýšení množství tepla, které proteče jedním detailem (1 ks) bodového spoje mezi dvěma a více konstrukcemi nad hodnotu odpovídající toku tepla jednotlivými konstrukcemi tohoto detailu. Pro bodové činitele prostupu tepla platí totéž co pro lineární činitele prostupu tepla, jen jejich souhrnný vliv se stanovuje prostým součtem jednotlivých χ_e hodnot bodových tepelných vazeb podle jejich výskytu v rámci celé obálky budovy.

Z popisu lineárního a bodového činitele prostupu tepla je zřejmé, že tyto veličiny jsou tepelnými charakteristikami změn prostupu tepla pro detaily spojů konstrukcí, které jsou velmi vhodné pro katalogové zpracování a tím pro společné sdílení výsledků pracovního hodnocení teplotních polí více uživateli. Užívání katalogových hodnot umožní snadné počítání prostupu tepla obálkou budovy jednoduchými metodami na úrovni 1D výpočtových metod, avšak s přesností 2D a 3D výpočtů. To je výhoda, která usnadňuje praktické splnění nutné podmínky pro reálné hodnocení budov s velmi nízkou energetickou náročností, ve kterých je tepelný tok prostupující plochami konstrukcí již tak nízký, že vliv tepelných vazeb může nabývat srovnatelných hodnot.

1.2.1 Požadavek

Lineární činitel prostupu tepla Ψ_e nesmí být vyšší než požadované normové hodnoty $\Psi_{e,N}$ podle tab. 3, **bodový činitel prostupu tepla χ_e** nesmí být vyšší než požadované normové hodnoty $\chi_{e,N}$ podle tab. 3.

Tab. 3 - Požadované a doporučené normové hodnoty lineárního činitele prostupu tepla a bodového činitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2:2011

Typ lineární tepelné vazby	Normové hodnoty lineárního činitele prostupu tepla [W/(m·K)]		
	Požadované $\Psi_{e,N}$	Doporučené $\Psi_{e,rec}$	Doporučené pro pasivní domy $\Psi_{e,pas}$
Vnější stěna navazující na další konstrukci s výjimkou výplně otvoru, např. na základ, strop nad nevytápěným prostorem, jinou vnější stěnu, střechu, lodžii či balkón, markýzu či arkýř, vnitřní stěnu a strop (při vnitřní izolaci)...	0,20	0,10	0,05
Vnější stěna navazující na výplň otvoru, např. na okno, dveře, vrata a část prosklené stěny v parapetu, bočním ostění a v nadpraží	0,10	0,03	0,01
Typ bodové tepelné vazby	Normové hodnoty bodového činitele prostupu tepla [W/K]		
	Požadované $\chi_{e,N}$	Doporučené $\chi_{e,rec}$	Doporučené pro pasivní domy $\chi_{e,pas}$
Průnik tyčové konstrukce (sloupy, nosníky, konzoly) vnější stěnou, podhledem nebo střechou	0,40	0,10	0,02

Hodnoty pro jednotlivé tepelné vazby v tab. 3 jsou nejvýše přípustné. Aby běžné tepelné vazby nezhoršovaly prostup tepla obálkou budovy, měly by být konstrukčně optimalizovány s cílem získat podstatně nižší hodnoty lineárních a bodových činitelů prostupu tepla Ψ_e a χ_e .

V příloze A ČSN 73 0540-2 se v pokynech pro navrhování oprávněně doporučuje, aby u budov s velmi nízkou energetickou náročností byl souhrnný vliv tepelných vazeb ΔU_{em} blízký nule. Lze docílit i záporný souhrnný vliv tepelných vazeb ΔU_{em} , o což je třeba usilovat u budov s téměř nulovou spotřebou energie.

1.2.2 Výpočet

Lineární činitel prostupu tepla Ψ_e pro tepelnou vazbu, kde jednotlivé konstrukce se součiniteli prostupu tepla U_j oddělují dvě prostředí, se stanoví podle ČSN EN ISO 10211 ze vztahu

$$\Psi_e = L_{2D} - \sum U_j \cdot \ell_j \quad (8)$$

kde ℓ_j je délka, v m, jednotlivých konstrukcí oddělujících dvě prostředí ve výpočtovém 2D modelu a L_{2D} je lineární tepelná propustnost, ve W/(m·K), všech konstrukcí mezi dvěma prostředími ve výpočtovém modelu, získaná výpočtem 2D teplotního pole.

Bodový činitel prostupu tepla χ_e pro tepelnou vazbu, kde jednotlivé konstrukce se součiniteli prostupu tepla U_j oddělují dvě prostředí, se stanoví obdobně ze vztahu

$$\chi_e = L_{3D} - \sum U_j \cdot A_j \quad (9)$$

kde A_j je plocha, v m², jednotlivých konstrukcí oddělujících dvě prostředí ve výpočtovém 3D modelu a L_{3D} je plošná tepelná propustnost, ve W/K, všech konstrukcí mezi dvěma prostředími získaná výpočtem 3D teplotního pole. K výpočtu slouží profesionální programy, jako je program AREA a CUBE z programového balíku Stavební fyzika a nově podpůrný program MESHGEN AREA 2011, kterým se detaily zpracované v Autocadu převádí přímo jako geometrické zadání do prostředí programu AREA. Toto programové prostředí bylo použito pro výpočty tohoto katalogu tepelných vazeb.

Při rozhodování o optimalizaci jednotlivých tepelných vazeb je klíčové sledovat jejich působení na souhrnný vliv tepelných vazeb pro celou obálku budovy. Souhrnný vliv tepelných vazeb se vyjadřuje navýšením průměrného součinitele prostupu tepla ΔU_{em} , ve W/(m²·K).

Pro budovy s nízkou energetickou náročností je třeba souhrnný vliv tepelných vazeb ΔU_{em} stanovit z jednotlivých hodnot lineárních a bodových činitelů prostupu tepla podle vztahu

$$\Delta U_{em} = (\sum \Psi_{e,j} \cdot \ell_j + \sum \chi_{e,k}) / A \quad (10)$$

kde A je plocha teplosměnné obálky budovy, v m², a hodnoty v závorce všechny lineární a bodové činitele prostupu tepla, které se vyskytují v rámci obálky budovy.

K usnadnění, sjednocení a urychlení tohoto výpočtu slouží katalog tepelných vazeb.

1.3 Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em}

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} , ve W/(m²·K), vyjadřuje průměrné množství tepla, které proteče 1 m² teplosměnné obálky budovy při teplotním rozdílu 1 K. Je to tepelná vlastnost budovy charakterizující souhrnné energetické působení všech konstrukcí a jejich spojů na teplosměnné hranici obálky budovy. Jinými slovy – v této vlastnosti se projevuje souhrnné plošné působení součinitelů prostupu tepla U jednotlivých konstrukcí redukované snížením teplotního rozdílu proti základnímu, k tomu souhrnné působení všech lineárních tepelných vazeb Ψ_e podle délky jejich výskytu na obálce budovy a nakonec i souhrnné působení všech bodových tepelných vazeb χ_e podle jejich množství na obálce budovy.

Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} je měřítkem vlivu stavebního řešení obálky budovy na hodnocení energetické náročnosti budovy. Tento fakt se odrazil ve zpracování hodnocení této vlastnosti budovy formou klasifikace do klasifikačních tříd A až G a zpracováním normového **energetického štítku obálky budovy, který charakterizuje přínos stavebního řešení k energetické náročnosti budovy**. V navrhované novele předpisů k zavedení přepracované evropské směrnice o energetické náročnosti budov (EPBD II) je tento dílčí energetický štítek zahrnut do průkazu energetické náročnosti budovy (PENB) a jeho grafické podoby.

1.3.1 Požadavek

Pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v intervalu 18 až 22 °C včetně a pro všechny návrhové venkovní teploty se požadovaná normová hodnota $U_{em,N,20}$ stanoví z tab. 4.

Pro budovy s odlišnou převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} se normová hodnota $U_{em,N}$ stanoví z hodnoty $U_{em,N,20}$ pomocí vztahu

$$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1 \quad (11)$$

kde e_1 je součinitel typu budovy podle vztahu (2), resp. tab. 1

Převažující návrhová vnitřní teplota θ_{im} , ve °C, odpovídá návrhové vnitřní teplotě θ_i většiny prostorů v budově. Za budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v intervalu 18 až 22 °C včetně se považují všechny budovy obytné (nevýrobní bytové), občanské (nevýrobní nebytové) s převážně dlouhodobým pobytem lidí (např. školské, administrativní, ubytovací, veřejně správní, stravovací, většina zdravotnických) a jiné budovy, pokud vypočítaná převažující návrhová vnitřní teplota θ_{im} je v uvedeném intervalu.

Tab. 4 - Požadované normové hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ (dle ČSN 73 0540-2:2011)

Budova s převažující návrhovou vnitřní teplotou $\theta_{im} = 18\text{ °C až }22\text{ °C}$		Požadovaná normová hodnota průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ [W/(m²·K)]
Typ budovy	Objemový faktor tvaru A/V [m²/m³]	
Obytná nová		$\sum(U_{N,20,j} \cdot A_j \cdot b_j) / \sum A_j + 0,02$ a zároveň nejvýše 0,5
Ostatní		$\sum(U_{N,20,j} \cdot A_j \cdot b_j) / \sum A_j + 0,02$ a zároveň nejvýše (podle A/V):
	$\leq 0,2$	1,05
	$\geq 1,0$	0,45
	0,2 až 1,0	$0,30 + 0,15/(A/V)$

Stanovení požadavku podle tab. 4 je příklad využití metody referenční budovy s horním omezením. Referenční budova je pomyslná (virtuální) budova stejných rozměrů a stejného prostorového uspořádání jako budova hodnocená, je stejného účelu a shodného umístění. Její obálku tvoří konstrukce, jejichž součinitele prostupu tepla $U_{N,20,j}$ jsou požadované normové hodnoty součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2:2011. První vztah v pravém sloupci tabulky 4 stanoví metodou referenční budovy základní hodnotu požadavku $U_{em,N,20}$ s normovým souhrnným vlivem tepelných vazeb 0,02 W/(m²·K) a hodnota pod tím zajišťuje horním omezením případné snížení této základní hodnoty – pro nové obytné budovy je omezení konstantní 0,5 W/(m²·K), pro ostatní budovy sleduje horní omezení lomenou lineární závislost podle A/V s konstantními požadavky na počátku a na konci (do $A/V = 0,2\text{ m}^2/\text{m}^3$ včetně je to 1,05 W/(m²·K), nad $A/V = 1,0\text{ m}^2/\text{m}^3$ včetně je to 0,45 W/(m²·K)).

Ve výpočtu základní hodnoty požadavku metodou referenční budovy se pro výplně otvorů neuplatňuje zvýšení teplotního redukčního činitele o 15 % (jak bylo v dříve platné normě). Pokud průsvitné výplně překročí 50 % plochy vnějších stěn, počítá se nadměrná plocha těchto výplní otvorů nad 50 % požadovanými hodnotami pro přilehlé vnější stěny. Pro lehké obvodové pláště se počítají neprůsvitné výplně požadovanými hodnotami pro vnější stěny a průsvitné výplně požadovanými hodnotami pro výplně otvorů ve vnější stěně.

Pro všechny návrhové venkovní teploty se doporučené normové hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla stanoví z tab. 5.

Tab. 5 – Doporučené normové hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla (dle ČSN 73 0540-2:2011, včetně přílohy A)

Typ budovy		Normové hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla [W/(m²·K)]	
		Doporučené $U_{em,rec}$	Doporučené pro pasivní domy $U_{em,pas}$
Obytná	Rodinný dům	$0,75 \cdot U_{em,N}$	0,25 až 0,20
	Bytový dům		0,35 až 0,30
Neobytná s převažující teplotou $\theta_{im} = 18$ až 22 °C			0,35
Ostatní			Dle odborné literatury

Nižší tepelně izolační kvalita stavebních konstrukcí tvořících obálku budovy umožňovala do konce osmdesátých let minulého století hodnotit prostup tepla obálkou budovy s dostatečnou výstižností jako prostý součet prostupů tepla jednotlivými konstrukcemi bez uvažování vlivu tepelných vazeb mezi konstrukcemi. Základním principem pro úspory tepla obálkou budovy pak byl správný návrh skladby jednotlivých konstrukcí včetně jejich tepelných mostů.

Se snižováním prostupu tepla jednotlivými konstrukcemi narůstal význam tepelných vazeb mezi nimi. V normách a předpisech se postupně uplatňovaly různé přírážky na zabudování konstrukcí, které měly postihnout vliv tepelných vazeb. Zpočátku se v normách používala násobná přírážka 5 % při stanovení součinitele prostupu tepla zabudované konstrukce U_p . Tento postup s násobnou přírážkou vyhovoval s dostatečnou přesností pro tepelně izolační kvalitu konstrukcí na úrovni normových požadavků z konce minulého století.

S nástupem nízkoenergetických a pasivních budov se ukázala nevýstižnost procentní násobné přírážky, jejíž možná chyba narůstá s klesajícím prostupem tepla obálkou. Lépe se osvědčily přičítané přírážky, které zároveň lépe vystihují princip šíření tepla a jeho popis s využitím superpozice. Rozšířilo se hodnocení tepelných vazeb prostřednictvím přičítaných lineárních a bodových činitelů prostupu tepla Ψ_e a χ_e jednotlivých tepelných vazeb, popř. již zmíněný souhrnný vliv tepelných vazeb ΔU_{em} vyjadřující navýšení průměrného součinitele prostupu tepla.

V současné době při navrhování součinitelů prostupu tepla na doporučené a pasivní úrovni může souhrnný vliv tepelných vazeb nevhodně vyřešených detailů přesáhnout souhrnný tok tepla plochou všech konstrukcí obálky budovy. Proto je důležitá tepelná optimalizace detailů s cílem zajistit co nejnižší hodnoty jejich lineárních či bodových činitelů prostupu tepla.

Pro budovy s velmi nízkou energetickou náročností by souhrnný vliv tepelných vazeb ΔU_{em} na obálce budovy měl být nejvýše nulový. Pro téměř nulové budovy se doporučuje vyladit tepelné vazby tak, aby jejich souhrnný vliv ΔU_{em} na obálce budovy byl záporný.

Vhodnou pomůckou je katalog tepelných vazeb, který dává představu o vlivu jednotlivých detailních konstrukčních řešení na prostup tepla celé budovy. Katalogová řešení tepelných vazeb a z nich vyplývající souvislosti mezi jednotlivými úpravami a navýšením tepelného toku jsou vhodnou inspirací k optimalizaci konstrukčního řešení konkrétních detailů.

1.3.2 Výpočet

Prostup tepla obálkou budovy se skládá z prostupu tepla jednotlivými konstrukcemi tvořícími obálku budovy (působí zde jejich součinitele prostupu tepla U_j , plochy A_j a jim příslušné teplotní spády vyjádřené teplotními redukčními činiteli b_j) spolu se souhrnným působením tepelných vazeb mezi těmito konstrukcemi navýšením průměrného součinitele prostupu tepla ΔU_{em} podle vztahu (10). Souhrnné působení uvedených veličin lze obecně vyjádřit prostřednictvím měrné ztráty prostupem tepla H_T podle ČSN EN ISO 13789, ze které se pak průměrný součinitel prostupu tepla stanoví ze vztahu

$$U_{em} = H_T / A = (\sum (U_{N,20,j} \cdot A_j \cdot b_j) + \sum \Psi_{e,j} \cdot \ell_j + \sum \chi_{e,k}) / \sum A_j = \sum (U_{N,20,j} \cdot A_j \cdot b_j) / A + \Delta U_{em} \quad (12)$$

Ve starších předpisech pro stanovení spotřeby tepla se souhrnný vliv tepelných vazeb započítal taxativní hodnotou $\Delta U_{em} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Tato hodnota se v praxi nadále někdy využívá jako bezpečné vyjádření vlivu tepelných vazeb v případech, kdy neznáme podrobnosti. Použití této hodnoty bylo možné a rozumné pro dříve stavěné budovy s podstatně horší tepelnou izolací obálky budovy než se navrhují nyní. Pro budovy s nízkou energetickou náročností je však tato hodnota příliš vysoká, její použití je zcela nevhodné.

Je třeba také upozornit, že oblíbené orientační tabulky souhrnného vlivu tepelných mostů v konstrukcích ΔU a tepelných vazeb mezi konstrukcemi ΔU_{em} (např. TNI 73 0329, TNI 73 0330) jsou vhodné pouze pro hrubě orientační a předběžné stanovení vlivu tepelných mostů a tepelných vazeb. Jsou však velmi nevhodné pro ověřovací a průkazné hodnocení budov s nízkou energetickou náročností (např. nízkoenergetické budovy) a prakticky nepoužitelné pro budovy s téměř nulovou spotřebou tepla (např. pasivní budovy). Je to proto, že chyba v odhadu vlivu tepelných vazeb zde může snadno být v řádu výsledného hodnocení – a to je nepřijatelné.

Pro budovy s velmi nízkou energetickou náročností je třeba souhrnný vliv tepelných vazeb ΔU_{em} stanovit z jednotlivých hodnot lineárních a bodových činitelů prostupu tepla podle vztahu (10).

K usnadnění, sjednocení a urychlení tohoto výpočtu slouží katalog tepelných vazeb.

1.4 Nejnižší vnitřní povrchová teplota $\theta_{si,min}$ a teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,min}$

Nejnižší vnitřní povrchová teplota $\theta_{si,min}$ ve °C, je rozhodující z teplotního pole vnitřních povrchových teplot. Obvykle se nachází v místech nejvýraznějších tepelných mostů ve vnějších konstrukcích a tepelných vazeb mezi těmito konstrukcemi. Prokazuje se prostřednictvím **teplotního faktoru vnitřního povrchu** $f_{Rsi,min}$, často také zkráceně „teplotní faktor“, který je zobecněním vnitřní povrchové teploty vyjádřené v poměrné formě podle vztahu

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e} = 1 - \frac{\theta_{ai} - \theta_{si}}{\theta_{ai} - \theta_e} \quad (13)$$

opačný převodní vztah je pak

$$\theta_{si} = \theta_{ai} - (1 - f_{Rsi}) \cdot (\theta_{ai} - \theta_e) \quad (14)$$

Vzájemný převod obou veličin vyžaduje za normových podmínek pouze znalost teploty vnitřního vzduchu θ_{ai} a venkovní teploty θ_e (to platí pro detaily s jedním vnějším a jedním vnitřním prostředím).

Výhodou teplotního faktoru f_{Rsi} je jeho stálost pro konkrétní hodnocený detail. Je to tedy pro technické účely neměnná vlastnost detailu, jejíž hodnotu lze obecně uvádět v katalogu detailů, obdobně jako lineární a bodové činitele prostupu tepla Ψ_e a χ_e .

1.4.1 Požadavek

Požadavek je v souladu s mezinárodně sjednocenou metodou hodnocení rizika zvýšené povrchové vlhkosti, zejména s ohledem na plísň a povrchovou kondenzaci, při navrhování a ověřování konstrukcí podle ČSN EN ISO 13788, která podrobně popisuje způsob stanovení požadavku.

Při hodnocení stavebních konstrukcí s výjimkou výplní otvorů je požadováno vyloučení rizika vzniku plísní na vnitřním povrchu. To se vyjadřuje technickou podmínkou zajištění takové vnitřní povrchové teploty, že relativní vlhkost vnitřního vzduchu těsně u povrchu konstrukce bude nižší než 80 %.

U výplní otvorů byl požadavek mírnější, vycházel z potřeby vyloučit orosování na vnitřním povrchu konstrukcí po většinu doby užívání. To se vyjádřilo technickou podmínkou zajištění takové vnitřní povrchové teploty, aby za normových okrajových podmínek relativní vlhkost vnitřního vzduchu těsně u povrchu výplně otvoru byla nižší než 100 %. Svázání požadavku s normovými okrajovými podmínkami zajišťuje, že po většinu doby užívání je riziko orosování vnitřního povrchu vyloučeno. Zároveň se tím vymezuje opačná podmínka, že při nenormových podmínkách může omezeně kondenzovat vodní pára na vnitřním povrchu výplně otvoru. Od roku 1977 do konce roku 2011 byl tento požadavek součástí hlavních článků ČSN 73 0540, resp. ČSN 73 0540-2. Od počátku roku 2012 bylo úřední změnou normy Z1 uveden požadavek na vnitřní povrchovou kondenzaci výplní otvorů jako doporučení v informativní příloze normy. Tím se rozkolísal přístup k plnění základního hygienického požadavku na stavby, který bez výjimky vyžaduje omezení výskytu vlhkosti na vnitřním povrchu všech konstrukcí staveb. Projektant není v hodnocení chráněn upřesněním tohoto požadavku jeho jasným normovým výkladem.

Požadavek na nejnižší vnitřní povrchovou teplotu konstrukce $\theta_{si,min}$ se prokazuje nejmenším teplotním faktorem vnitřního povrchu $f_{Rsi,min}$, který musí být nejméně na úrovni kritické hodnoty $f_{Rsi,cr} = f_{Rsi,N}$ pro okrajové podmínky dle hodnoceného rizika.

Při stanovení požadavku hraje významnou roli relativní vlhkost vnitřního vzduchu φ_i a z ní smluvně odvozená „relativní vlhkost vnitřního vzduchu pro stanovení požadavku na nejnižší vnitřní povrchovou teplotu konstrukce“ $\varphi_{i,r}$, která se z ní zvýší o bezpečnostní vlhkostní přírážku $\Delta\varphi_i = 5\%$ a pro budovy bez prokazatelně trvalé úpravy vzduchu vzduchotechnikou navíc sníží s klesající teplotou venkovního vzduchu, přičemž snížení je pro stavební konstrukce nejvýše o 10 %, pro výplně otvorů se vlhkost snižuje bez omezení. Tímto postupem se získá pro budovy bez vzduchotechniky při návrhové teplotě venkovního vzduchu $\theta_e = -5\text{ °C}$ hodnota $\varphi_{i,r} = 50\%$ a při $\theta_e = -15\text{ °C}$ hodnota $\varphi_{i,r} = 40\%$. Stejně významnou roli hraje kritická vnitřní povrchová vlhkost $\varphi_{si,cr}$, která odpovídá hodnocenému riziku – pro vznik plísní je 80 % a pro povrchovou kondenzaci (orosování) je 100 %.

Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$ (požadavek $f_{Rsi,N}$) se stanoví ze vztahu

$$f_{Rsi,cr} = f_{Rsi,N} = 1 - \frac{237,3 + 2,1 \cdot \theta_{ai}}{\theta_{ai} - \theta_{ex}} \cdot \frac{1}{1,1 - 17,269 / \ln(\varphi_{i,r} / \varphi_{si,cr})} \quad (15)$$

Tab. 6 – Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$ pro návrhovou relativní vlhkost vnitřního vzduchu $\varphi_i = 50\%$ [ČSN 73 0540-2:2011]

Část budovy	Návrhová teplota vnitřního vzduchu θ_{ai} [°C]	Návrhová venkovní teplota θ_e [°C]								
		-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21
		Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr} = f_{Rsi,N}$								
Konstrukce (kromě výplně otvoru)	20,0	0,748	0,746	0,744	0,751	0,757	0,764	0,770	0,776	0,781
	20,3	0,750	0,747	0,745	0,752	0,759	0,765	0,771	0,777	0,782
	20,6	0,751	0,749	0,747	0,754	0,760	0,766	0,772	0,778	0,783
	20,9	0,753	0,751	0,748	0,755	0,762	0,768	0,773	0,779	0,784
	21,0	0,753	0,751	0,749	0,756	0,762	0,768	0,774	0,779	0,785
Výplň otvoru	20,0	0,647	0,648	0,649	0,649	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650
	20,3	0,649	0,650	0,651	0,652	0,652	0,652	0,652	0,652	0,651
	20,6	0,652	0,653	0,653	0,654	0,654	0,654	0,654	0,654	0,653
	20,9	0,654	0,655	0,655	0,656	0,656	0,656	0,656	0,655	0,655
	21,0	0,655	0,656	0,656	0,656	0,657	0,657	0,656	0,656	0,655

Rozhodující okrajovou podmínkou pro stanovení hodnoty $f_{Rsi,min}$ je odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si} , který se podle ČSN EN ISO 13788 uvažuje pro výplně otvorů hodnotou $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$, pro ostatní vnitřní povrchy konstrukcí zvýšenou hodnotou $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$.

Poslední uvedená hodnota je vyšší, než se užívá při stanovení toku tepla jak plochou konstrukce U , části konstrukce ΔU nebo styku konstrukcí Ψ_e a χ_e , vede k nižším povrchovým teplotám a je tudíž bezpečnější s ohledem na reálnou možnost menší rychlosti proudění právě v místě kritických povrchových teplot (např. u nábytku, v rozích).

Rozhodující okrajové podmínky pro stanovení požadované kritické hodnoty $f_{Rsi,cr}$ jsou relativní vlhkost vnitřního vzduchu φ_i , teploty vnitřního a vnějšího vzduchu θ_{ai} a θ_e a kritické vlhkosti u vnitřního povrchu φ_{cr} . Postup stanovení požadované kritické hodnoty $f_{Rsi,cr}$ z uvedených okrajových podmínek je podrobně popsán v ČSN 73 0540-2.

Se snižováním prostupu tepla konstrukcí se zvyšuje její průměrná vnitřní povrchová teplota, ne však vždy její nejnižší hodnoty. Proto teprve souběžné hodnocení nejnižších vnitřních povrchových teplot $\theta_{si,min}$ a nejnižších teplotních faktorů vnitřního povrchu $f_{Rsi,min}$ spolu s průměrnými součiniteli a činiteli prostupu tepla dává ucelenou představu o kvalitě konstrukčního řešení detailů obálky budovy, obě hodnocení se navzájem doplňují. Samotné hodnocení součinitelů a činitelů prostupu tepla, které hodnotí průměrné toky tepla obálkou budovy a jejich součástí, není zárukou vyloučení rizik plísní či orosování v kritických místech konstrukce s extrémními teplotami na vnitřním povrchu. Stejně tak hodnocení nejnižší vnitřní povrchové teploty a teplotního faktoru vnitřního povrchu není dobrým podkladem pro odhad vlivu detailů na prostup tepla. Proto se konstrukční řešení detailů vždy hodnotí souběžně z obou hledisek a výsledky obou druhů hodnocení jsou součástí katalogů tepelných vazeb.

1.4.2 Výpočet

Nejnižší vnitřní povrchová teplota $\theta_{si,min}$ a nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,min}$ se stanoví z výpočtu dvojrozměrného nebo trojrozměrného teplotního pole pro geometrický model tepelného mostu či tepelné vazby podle ČSN EN ISO 10211 a ČSN EN ISO 13788.

K výpočtu teplotního pole slouží profesionální programy, jako je program AREA a CUBE z programového balíku Stavební fyzika a nově podpůrný program Meshgen Area 2011, kterým se detaily zpracované v Autocadu převádí přímo jako geometrické zadání do prostředí programu AREA. Toto programové prostředí bylo použito pro výpočty tohoto katalogu tepelných mostů.

Použití katalogových hodnot teplotního faktoru vnitřního povrchu $f_{Rsi,min}$ má řadu výhod:

- hodnota $f_{Rsi,min}$ je pro konstantní normové přestupy tepla čistou vlastností detailního konstrukčního řešení, na tuto hodnotu nemá vliv aktuální teplotní stav přilehlých prostředí (výjimkou jsou detaily s více než dvěma teplotními prostředími); máme tedy k dispozici vlastnost, která jednoznačně charakterizuje kvalitu detailu,
- usnadňuje objektivní optimalizaci jednotlivých tepelných mostů a tepelných vazeb v detailech konstrukcí a jejich spojů (dalším hlediskem je hodnocení toku tepla prostřednictvím lineárních a bodových činitelů prostupu tepla),
- opakovaně lze používat již jednou získané hodnoty $f_{Rsi,min}$ pro stanovení vnitřní povrchové teploty $\theta_{si,min}$ při odlišných konkrétních teplotních podmínkách,
- použití $f_{Rsi,min}$ umožňuje zpracování a postupné doplňování katalogů hodnot pro opakovaná či typová konstrukční řešení detailů, což vede k potřebnému snížení pracnosti při zpracování projektové dokumentace obsahující konstrukční detaily a jejich hodnocení,
- základní katalogové hodnoty $f_{Rsi,min}$ lze přitom často zjistit od výrobců ucelených stavebních systémů; katalogy hodnot $f_{Rsi,min}$ jsou také uvedeny v dostupných počítačových programech pro hodnocení tepelné ochrany budov,
- z již vyřešených dvourozměrných teplotních polí lineárních tepelných vazeb lze poměrně snadno právě s využitím 2D teplotních faktorů $f_{Rsi,min}$ stanovit přibližný výsledek jejich prostorového spolupůsobení v místě křížení, tj. 3D teplotní faktor $f_{Rsi,min}$ – viz postup v příloze v ČSN EN ISO 10211.

K usnadnění, sjednocení a urychlení tohoto výpočtu slouží katalog tepelných vazeb.

2. Podmínky při hodnocení prostupu tepla

Vlastnosti materiálů se pro navrhování staveb musí uvažovat podle ČSN 73 0540-3 jako návrhové (dříve výpočtové), tedy pro reálné ustálené vlhkosti zabudovaných materiálů.

Pro materiály a konstrukční prvky Isover, POROTHERM, KM Beta, HLC Pasiv a Slavona byly použity návrhové hodnoty podle podkladů výrobce, zpracovaných podle ČSN EN ISO 10456, ČSN EN 1745, ČSN EN ISO 10211, ČSN EN ISO 10077-1, ČSN EN ISO 10077-2, ČSN EN ISO 6946 a dalších evropských a českých norem. Návrhové tepelné vodivosti λ_u ostatních materiálů byly převzaty z ČSN 73 0540-3, popř. od výrobců, hodnoty pro vzduchové vrstvy a dutiny dle ČSN EN ISO 6946. Pro tuto publikaci se uvažují hodnoty podle tab. 7.

Tab. 7 – Použité vlastnosti materiálů a výrobků podle ČSN 73 0540-3 a údajů výrobců

Název materiálu	Tepelná vodivost [W/(m·K)]	
	- ve směru toku tepla λ_u	- kolmo na tok tepla $\lambda_{u,\perp}$
Pěnový polystyren fasádní šedý pro ETICS Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033	0,033
Pěnový polystyren fasádní pro ETICS Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038	0,038
MW izolace pro ETICS s podélnými vlákny Isover TF PROFI (MW 1)	0,038	0,043
MW izolace pro ETICS s příčnými vlákny Isover NF 333 (MW 2)	0,043	0,038
Lepicí malta pro ETICS - lepení plnoplošné (pro MW 2)	0,70	0,70
Základní (výztužná) vrstva pro ETICS	0,75	0,75
Tenkovrstvá omítka silikátová pro ETICS	0,80	0,80
Tenkovrstvá omítka silikonová pro ETICS	0,70	0,70
Zdivo z broušených cihel POROTHERM 24 Profi , malta pro tenké spáry, bez omítek, s hmotnostní vlhkostí u = 0,5 %	0,29	0,35
Zdivo z cihel POROTHERM 24 P+D , malta obyčejná, bez omítek, s hmotnostní vlhkostí u = 0,5 %	0,38	0,46
Zdivo z akustických cihel POROTHERM 25 AKU MK , malta obyčejná, bez omítek, s hmotnostní vlhkostí u = 0,5 %	0,36	0,44
Zdivo z akustických cihel POROTHERM 25 AKU P+D , malta obyčejná, bez omítek, s hmotnostní vlhkostí u = 0,5 %	0,36	0,44
Omítka POROTHERM Universal	0,80	0,80
Zdivo z vápenopiskových cihel KM Beta - SENDWIX 8DF-LP AKU plných, malta pro tenké spáry, bez omítek, při praktické vlhkosti	0,86	0,86
Omítka pro zdivo KM Beta - SENDWIX	0,80	0,80
OSB deska 650 - povrchová vrstva do ¼ tloušťky	0,13	0,30
OSB deska 650 - střední vrstva	0,13	0,13
Sádrokarton (SDK)	0,22	0,22
OSB deska 650 - povrchová vrstva do ¼ tloušťky	0,13	0,30
MW izolace mezi sloupky vnějších stěnových panelů HLC Pasiv (např. Isover UNI)	0,038	0,038
MW izolace včetně sloupků vnějších stěnových panelů HLC Pasiv (např. Isover UNI)	0,063	0,063
MW izolace mezi fošnovými výztuhami stropních panelů (např. Isover ORSTROP, Isover DOMO)	0,043	0,043
MW izolace včetně fošnových nosníků stropních panelů HLC Pasiv (např. Isover ORSTROP, Isover DOMO COMFORT)	0,051	0,051
Pěnový polystyren pro podlahy Isover EPS RigiFloor 4000	0,044	0,044
Pěnový polystyren Isover EPS 200S	0,034	0,034
Formaldehydová pěnová izolace Kooltherm	0,026	0,026
Extrudovaný polystyren XPS	0,034	0,034
Stavební tmel	0,22	0,22
Uzavřená vzduchová vrstva 40 mm (předstěna)	0,222	0,222
Uzavřená vzduchová vrstva 140 mm (dutina stropu)	0,631	0,631
Železobeton	1,43	1,43
Silikonový tmel	0,35	0,35
Ocel korozivzdorná	17	17
Ocel uhlíková	50	50
Hliník	204	204
Polyuretanová pěna (např. výplň osazovací spáry okna)	0,032	0,032
Steinit - Polyuretanová pěna s recyklátem	0,080	0,080
Pryž měkká	0,048	0,048

Název materiálu	Tepelná vodivost [W/(m·K)]	
	- ve směru toku tepla λ_u	- kolmo na tok tepla $\lambda_{u,\perp}$
Komprimační páska	0,055	0,055
PVC fólie	0,16	0,16
PVC podložka, parapet	0,17	0,17
Sklo stavební	0,76	0,76
Ekvivalentní uzavřená vzduchová vrstva IZ trojskla	0,020	0,020
Polysulfidový tmel u distančního rámečku	0,40	0,40
Plastová stěna distančního rámečku SGG SWS	0,19	0,19
Korizivzdorná ocelová fólie distančního rámečku SGG SWS	19	19
Uzavřená dutina distančního rámečku SGG SWS	0,045	0,045
Uzavřená dutina funkční spáry okna	0,104	0,104
Dřevo měkké - rámy výplní otvorů	0,13	0,13
Dřevo měkké - kromě výplní otvorů	0,18	0,21
Uzavřená dutina funkční spáry okna 1	0,104	0,104
Uzavřená dutina funkční spáry okna 2	0,132	0,132
Strop keramický v oblasti pásnic stropních nosníků	0,637	0,637
Strop keramický v oblasti tvarovek	0,522	0,522
Dlažba keramická	1,01	1,01
Ekvivalent tepelné izolace ISO korb	0,153	0,153
Asfaltový hydroizolační pás / Asfaltová lepenka	0,21	0,21

Byla uvažována Eurookna Solid Comfort **SC 92** (Slavona, s.r.o.) s izolačním trojsklem s argonovou výplní, nízkoemisním pokovením a plastovým distančním rámečkem SGG Swisspacer V (SGG SWS) těsněným polysulfidovým tmelem, vlastnosti materiálů oken pro řešení teploptních polí jsou podle ČSN EN ISO 10077-2 (viz tabulka 1).

Dutiny v rámech oken byly uvažovány ekvivalentní tepelnou vodivostí pro nevětrané (bez štěrby nebo při šířce štěrby do 2 mm včetně) nebo pro větrané (při šířce štěrby nad 2 mm do 10 mm) vzduchové dutiny a drážky podle ČSN EN ISO 10077-2.

Přehled návrhových hodnot odporů při přestupu tepla na vnitřní a vnější straně konstrukce uvádí tab. 8.

Tab. 8 – Návrhové hodnoty odporu při přestupu tepla na vnější straně konstrukce a na vnitřní straně konstrukce bez povrchové kondenzace [podle ČSN 73 0540-3]

Druh konstrukce a povrch konstrukce	Tvar a orientace povrchu konstrukce		Odpory při přestupu tepla R_{si}, R_{se} [m ² ·K/W]	
			pro výpočty rizika kondenzace a růstů plísní	pro výpočty toku tepla
Vnější povrch konstrukce			0,04	0,04
Vnitřní povrch stavební konstrukce	Svislý povrch		0,25	0,13
	Vodorovný povrch při tepelném toku	zdola nahoru	0,25	0,10
		shora dolů	0,25	0,17
	Svislý kout		0,25	0,19
	Vodorovný kout		0,25	0,21
Vnitřní povrch výplně otvoru	Svislý povrch, nebo povrch se sklonem od 90° do 60° od vodorovné roviny		0,13	0,13
	Vodorovný povrch při tepelném toku	zdola nahoru	0,13	0,10
		shora dolů	0,13	0,17
	Svislý kout		0,20	0,20
	Vodorovný kout		0,20	0,20

Pro šikmé povrchy odchýlené o více než 30° od uvedených orientací se stanoví odpory při přestupu tepla lineární interpolací se zaokrouhlením na setiny.

3. Použití katalogu

Tento katalog se od dosud publikovaných katalogů tepelných mostů liší nejen názvem, který důsledně používá v ČSN zavedený výstižnější termín „**tepelné vazby**“ pro hodnocené tepelné mosty mezi konstrukcemi. Dosud často užívaný název „**tepelné mosty**“ je spojován s představou o tepelně slabých až defektních místech v konstrukcích a jejich stycích. Ve skutečnosti však tento dojem platí jen o tepelných mostech uvnitř jednotlivých konstrukcí.

Styky mezi konstrukcemi však nemusí vždy výrazně zvyšovat tok tepla obálkou budovy (jak naznačují kladné hodnoty Ψ_e či χ_e). Při optimalizaci detailního řešení styků lze v některých druzích styků docílit nižších úniků tepla, než odpovídá okolním konstrukcím (záporné hodnoty Ψ_e či χ_e). Takže u budov s velmi nízkou energetickou náročností až téměř nulovou spotřebou energie se snažíme o vyrovnanou až zápornou bilanci kladných a záporných účinků tepelných vazeb. Výraz „tepelné vazby“ tuto neutrální polohu vystihuje lépe, než nepříznivé „tepelné mosty“.

Katalog je odlišný zejména novým způsobem práce s detaily. Nejsou v něm totiž publikovány jen ojedinělé hodnoty hodnocených vlastností pro konkrétní řešení detailů tepelných vazeb mezi konstrukcemi (běžné zpracování katalogů), ani obecné hrubé hodnoty pro schémata řešených detailů (od skutečnosti vzdálené hodnoty, např. v ČSN EN ISO 14683). Novinkou je uvádění ucelených řad konkrétních výsledků hodnocených teplotních polí pro vybrané charakteristické detaily, které umožňují sledovat jejich změny v závislosti na použitých tepelných izolacích, na jejich dimenzi a na konstrukčně materiálovém řešení detailů. Tento přístup umožňuje lépe analyzovat detailní návrhy a předvídat důsledky jejich úprav.

Projektant tak dostává do ruky pomůcku, která mu umožní najít potřebné vlastnosti detailů pro jeho specifické podmínky řešení uvedeného typu detailu.

3.1 Orientace katalogu na potřeby uživatele

Nejsou však publikovány jen pouhé ojedinělé hodnoty jednotlivých hodnocených vlastností detailů tepelných vazeb mezi konstrukcemi. Katalog je zpracován novou formou, která umožňuje uživateli využít katalogové řešení v podstatně širším rozmezí vstupních údajů. Jejich rozsah je cíleně směřován k lepším tepelně izolačním standardům než je požadovaný, které jsou trendem při úsilí o nízkou energetickou náročnost budov a při snaze o trvale udržitelný vývoj výstavby.

Použití katalogu je obecnější díky důsledné snaze o vytváření funkčních závislostí sledovaných charakteristických tepelných vlastností detailů, a to nejnížšího teplotního faktoru vnitřního povrchu $f_{Rsi,min}$ (poměrné vyjádření nejnížší vnitřní povrchové teploty) a lineárního či bodového činitele prostupu tepla Ψ_e popř. χ_e (změna tepelného toku ve styku konstrukcí oproti samostatně působícím konstrukcím). Proměnné na určujících parametrech, kterými (specifické podmínky) pro řešení detailů byly:

- **součinitel prostupu tepla** dimenzovaný v reálných konstrukčních podmínkách jednotlivých materiálových variant vnější stěn tak, že tři různé reálně navrhované tepelné izolační úrovně obálky budovy pokrývají rozsah od požadovaných normových hodnot až po hodnoty doporučené pro pasivní domy,
- **tepelná vodivost a stejnorodost či nesteriodnost** (isotropie či anizotropie) tepelných izolací pro ETICS firmy Saint-Gobain Construction Products CZ a.s., Divize Isover,
- **materiálové a konstrukční řešení nosného systému stěn** zdíciými systémy firem Wienerberger cihlářský průmysl, a. s. a KM Beta a.s., systémem dřevostaveb firmy H.L.C. spol. s r.o. s dřevěnými okny firmy Slavona, s.r.o.

3.2 Zobecnění vlivu tepelných vazeb podle katalogu

Sledované závislosti byly zpracovány do grafů v katalogových listech. O osvědčilo se vyjadřování výsledků v závislosti na použití dosaženého součinitele prostupu tepla, uváděném na vodorovné ose grafů - závislosti pro f_{Rsi} a Ψ_e jsou pak hladké a umožňují snadnou interpolaci. Uživateli katalogu, který použije jiné tloušťky či materiály tepelných izolací, nebo musí respektovat jiné návrhové požadavky, dává toto zpracování možnost odečíst z katalogu pro své konkrétní řešení hodnoty f_{Rsi} a Ψ_e popř. χ_e se stejnou přesností, jako by přímo počítal teplotní pole. Popř. je ze závislosti v katalogových listech schopen s dostatečnou přesností odhadnout odchylku změny výsledků při použití vstupních hodnot mimo sledované rozsahy.

Zároveň katalog přesvědčivě ukazuje určité zákonitosti, například:

- S klesajícím součinitelem prostupu tepla vlivem změny dimenzování či materiálu tepelné izolace v ETICS roste nejnížší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,min}$.
- S výjimkou koutů vnějších stěn a věnce v typickém podlaží vnějších stěn s klesajícím součinitelem prostupu tepla vlivem změny dimenzování či materiálu tepelné izolace v ETICS roste lineární činitel prostupu tepla Ψ_e .

- Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,min}$ se většinou příliš nemění se změnou použité tepelné izolace.
- Lineární činitel prostupu tepla Ψ_e se mění především s tepelnou vodivostí tepelných izolací v ETICS ve směru kolmém na povrch konstrukce.
- Anizotropie tepelných izolací z minerálních vláken se většinou příliš výrazně neprojeví na změně lineárního činitele prostupu tepla Ψ_e . Poněkud výrazněji se projeví zejména u detailů s ukončením ETICS na povrchu konstrukce (především návaznosti na zabudované okno).

Z uvedených katalogových listů je zároveň patrné, že při uplatnění přísnějších tepelně izolačních požadavků je nutné souběžně zlepšovat také vlastnosti $f_{Rsi,min}$ a Ψ_e , popř. χ_e , tepelných vazeb mezi konstrukcemi.

Pro ilustraci jsou v katalogu uvedeny grafické výsledky řešení teplotního pole (soubor hlavních izoterm a „termovizní“ teplotní pole), vždy pro příklad detailu s velmi kvalitní tepelnou izolací v ETICS dimenzovanou na střední doporučenou úroveň pro pasivní domy. Účelem tohoto zobrazení je poskytnout představu o charakteru deformace teplotního pole pro sledovaný typ detailu.

Katalog je potřebným zpřesněním jednoduchého navrhování a pomůckou vhodnou zejména pro budovy s velmi kvalitní tepelnou izolací v ploše jejich vnější obálky. U těchto budov jsou toky tepla jednotlivými konstrukcemi tak nízké, že souhrnný vliv tepelných vazeb mezi konstrukcemi může být srovnatelný či dokonce vyšší. Nepřesné či orientační stanovení vlivu tepelných vazeb mezi konstrukcemi pak může mít velmi výrazné důsledky na výsledné hodnocení obálky budovy a tedy i na představu o stavebně energetické kvalitě budovy (a z toho vyplývající podmínky pro dimenzování technických energetických systémů). Proto je nutné klást důraz na přesnější stanovení vlivu tepelných vazeb.

Snahou při návrhu a provedení detailů je omezit nepříznivý vliv tepelných vazeb. Touto cestou lze zajistit významnou úsporu energie, která přináší uživateli provozní zisky s minimálními investičními náklady, většinou dokonce bez nároků na zvýšení investice. Zhodnocuje se jen chytrost při návrhu detailů a důslednost při jejich provedení.

Zkratky

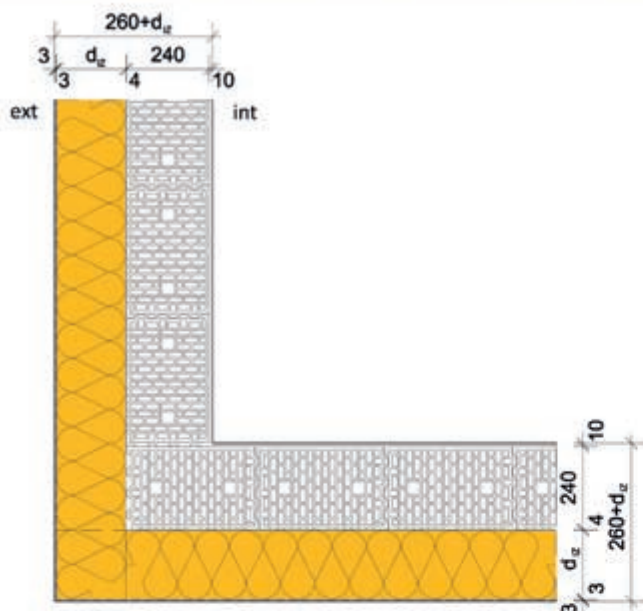
V textu jsou použity tyto zkratky:

1D	Jednorozměrný
2D	Dvořozměrný
3D	Trořozměrný
ČSN	Česká technická norma
ČR	Česká republika
EN	Evropská norma
EPBD	Evropská směrnice o energetické náročnosti budov [1]
EPBD II	Novela evropské směrnice o energetické náročnosti budov [2]
EPS	Pěnový polystyren
EPS G	Pěnový polystyren fasádní šedý
ETICS	Vnější kontaktní zateplovací systém
ISO	Mezinárodní norma
IZ	Izolační (dvojskla, trojskla)
MW	Minerálně vláknitá (tepelná izolace)
OSB	Dřevoštěpková deska
PENB	Průkaz energetické náročnosti budov
PVC	Polyvinylchlorid
SDK	Sádkokarton
SGG SWS	SGG Swisspacer (distanční rámeček izolačního skla)
XPS	Extrudovaný polystyren

Katalogové listy

A - Keramické zdivo POROTHERM® 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Nosné zdivo POROTHERM 24, např.:



- POROTHERM 24 Profi (DRYFIX)
- POROTHERM 24 P+D
- POROTHERM 25 AKU

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Om. POROTHERM UNIVERSAL	0,010	0,800	0,0125
Zdivo POROTHERM 24 Profi	0,240	0,290	0,8276
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{ie}$	0,259	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	0,8612

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné šroubovací hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

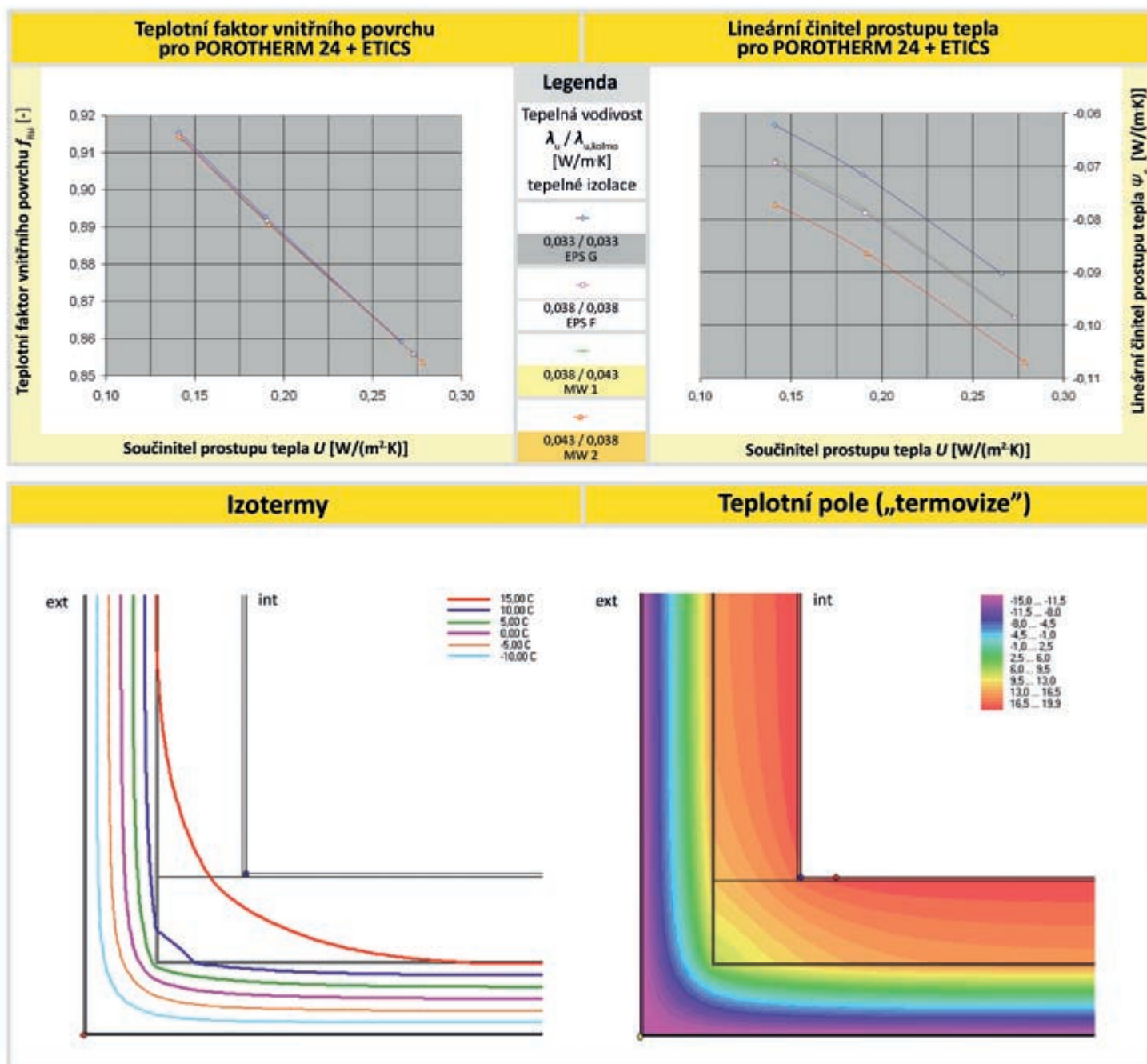
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)] pro vnější stěny s ETICS		
		Normová požadovaná 0,30	Doporučená pro nákladové optimum 0,20	Normová doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_i ($\lambda_{i,skelmo}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	140	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	100	160	230
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	100	160	230
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	110	180	260

Výsledky výpočtového hodnocení

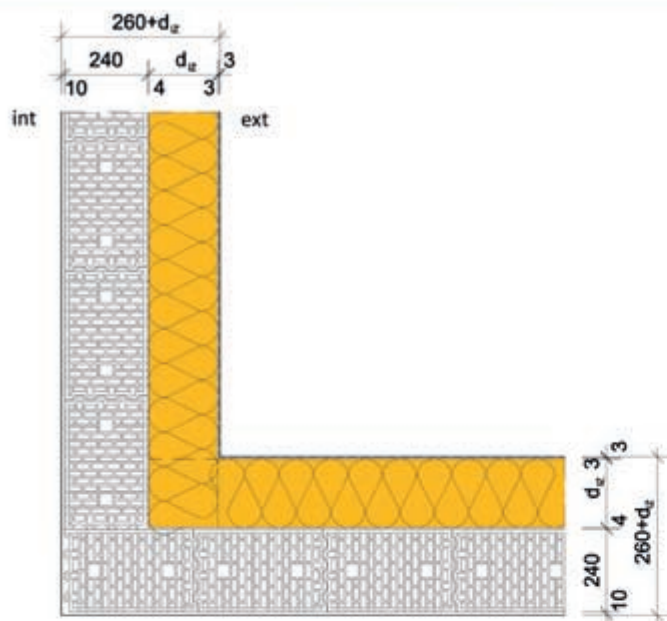
Tepelná izolace pro ETICS		Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	0,090	0,140	0,200	0,100	0,160	0,230	0,100	0,160	0,230	0,110	0,180	0,260
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,266	0,190	0,141	0,273	0,191	0,141	0,273	0,191	0,141	0,279	0,192	0,141
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	-0,090	-0,072	-0,062	-0,099	-0,079	-0,069	-0,098	-0,078	-0,069	-0,107	-0,086	-0,077
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	0,859	0,893	0,915	0,856	0,892	0,915	0,856	0,891	0,914	0,854	0,891	0,914

Grafické vyjádření výsledků



A - Keramické zdivo POROTHERM® 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Nosné zdivo POROTHERM 24, např.:



- POROTHERM 24 Profi
- POROTHERM 24 P+D
- POROTHERM 25 AKU

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Om. POROTHERM UNIVERSAL	0,010	0,800	0,0125
Zdivo POROTHERM 24 Profi	0,240	0,290	0,8276
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{ie}$	0,259	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	0,8612

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné šroubovací hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

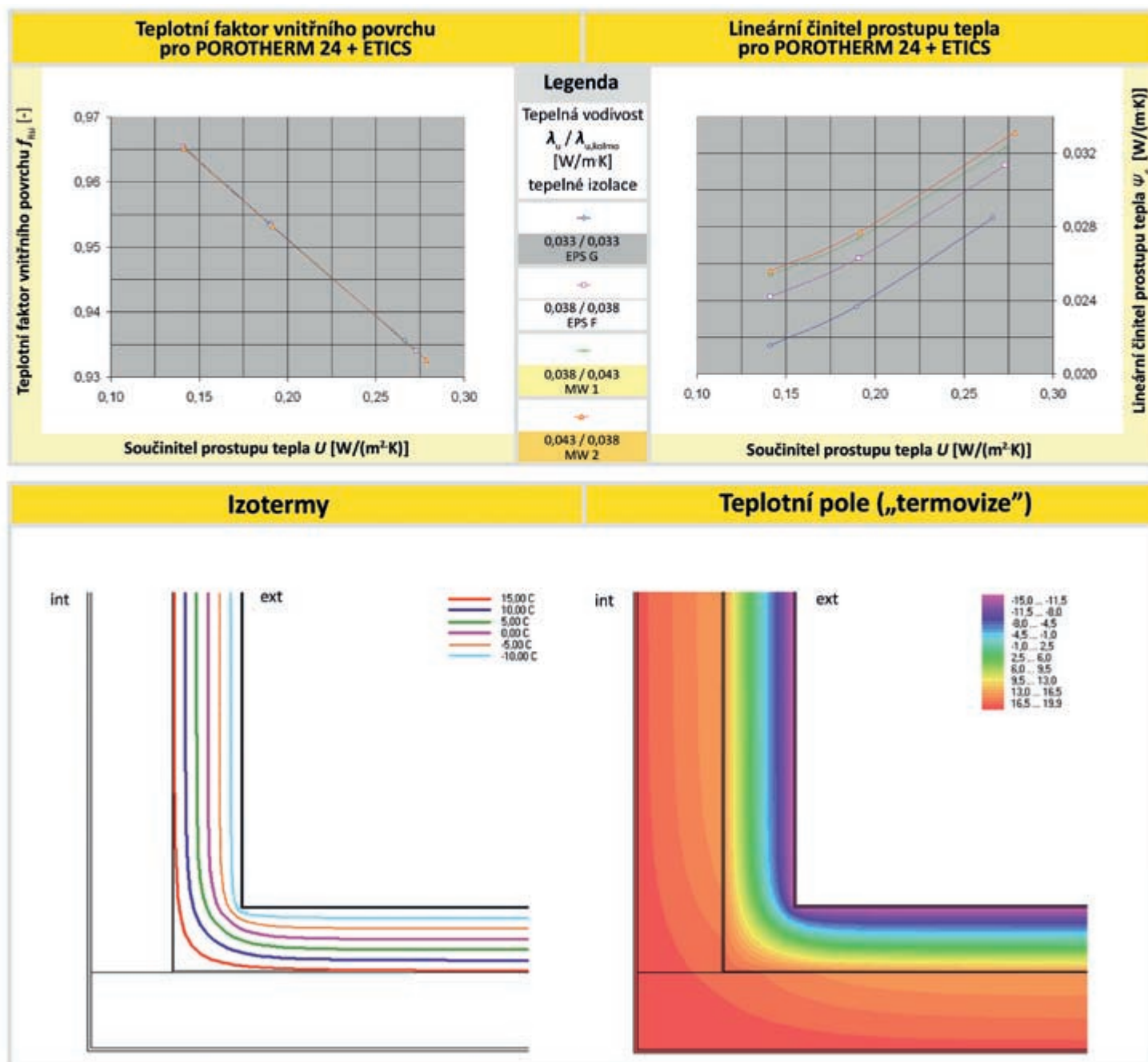
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)] pro vnější stěny s ETICS		
		Normová požadovaná 0,30	Doporučená pro nákladové optimum 0,20	Normová doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_i ($\lambda_{i,klm}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	140	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	100	160	230
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	100	160	230
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	110	180	260

Výsledky výpočtového hodnocení

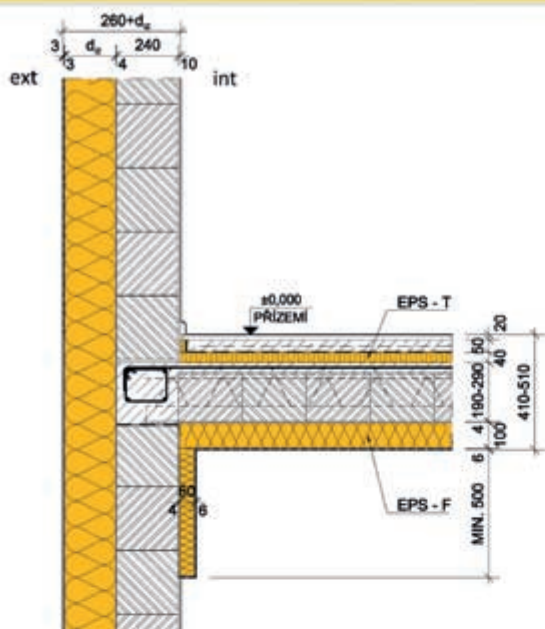
Tepelná izolace pro ETICS		Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_i	[m]	0,090	0,140	0,200	0,100	0,160	0,230	0,100	0,160	0,230	0,110	0,180	0,260
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,266	0,190	0,141	0,273	0,191	0,141	0,273	0,191	0,141	0,279	0,192	0,141
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	0,028	0,024	0,022	0,031	0,026	0,024	0,032	0,027	0,025	0,033	0,028	0,026
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	0,936	0,954	0,965	0,934	0,953	0,965	0,934	0,953	0,965	0,933	0,953	0,965

Grafické vyjádření výsledků



A - Keramické zdivo POROTHERM® 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Nosné zdivo POROTHERM 24, např.:



- POROTHERM 24 Profi
- POROTHERM 24 P+D
- POROTHERM 25 AKU

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Om. POROTHERM UNIVERSAL	0,010	0,800	0,0125
Zdivo POROTHERM 24 Profi	0,240	0,290	0,8276
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{ie}$	0,259	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	0,8612

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné šroubovací hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivostí od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

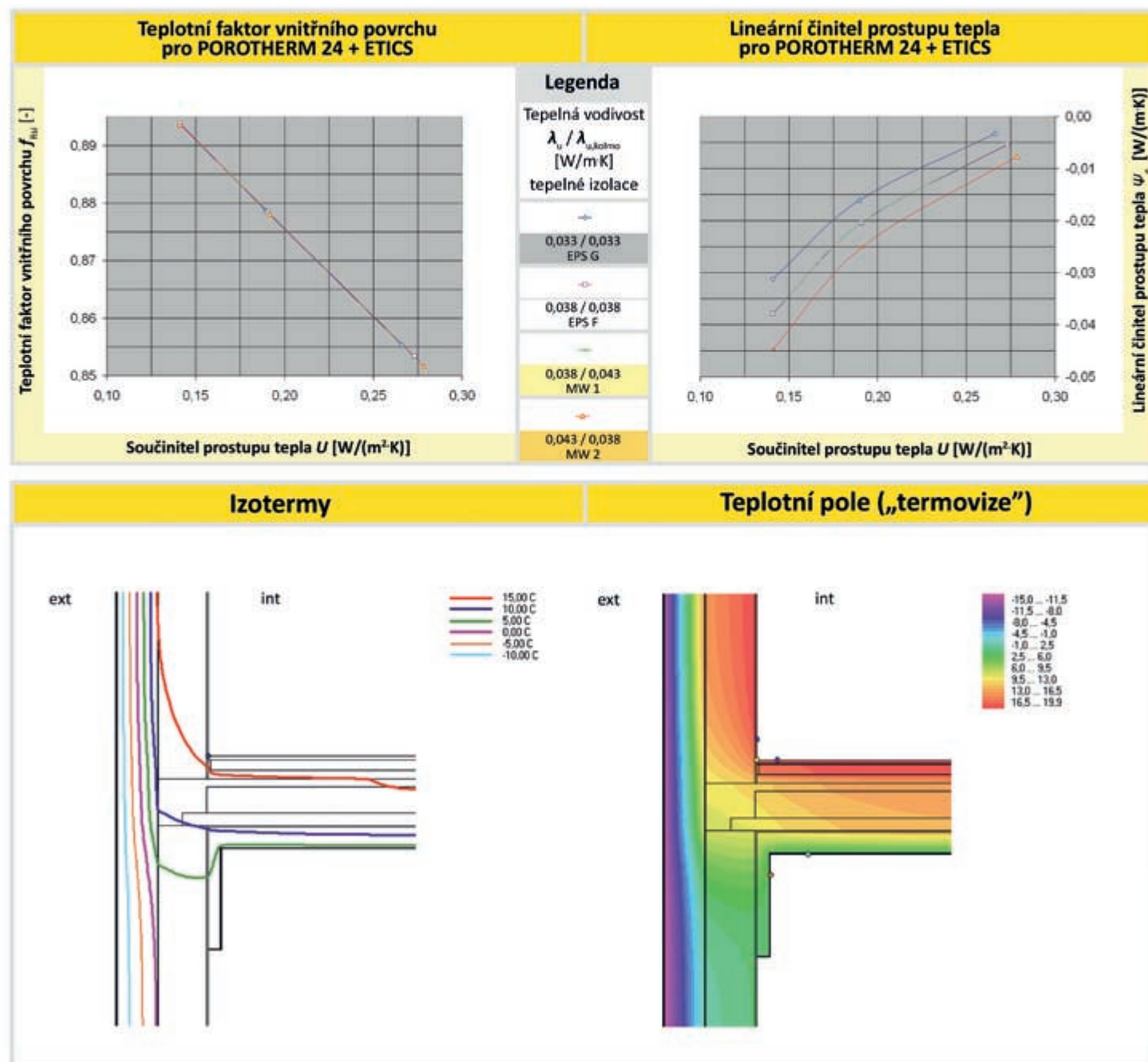
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)] pro vnější stěny s ETICS		
		Normová požadovaná 0,30	Doporučená pro nákladové optimum 0,20	Normová doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_i ($\lambda_{i,klm,0}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	140	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	100	160	230
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	100	160	230
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	110	180	260

Výsledky výpočtového hodnocení

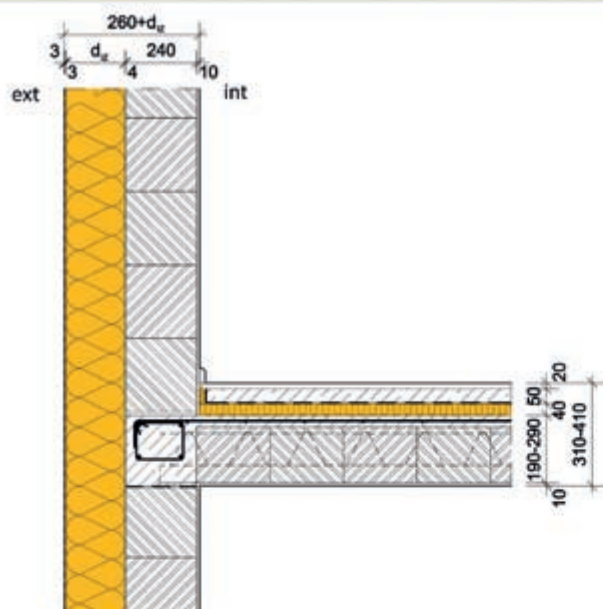
Tepelná izolace pro ETICS		Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	0,090	0,140	0,200	0,100	0,160	0,230	0,100	0,160	0,230	0,110	0,180	0,260
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,266	0,190	0,141	0,273	0,191	0,141	0,273	0,191	0,141	0,279	0,192	0,141
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	-0,003	-0,016	-0,031	-0,005	-0,021	-0,038	-0,005	-0,020	-0,038	-0,008	-0,025	-0,045
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	0,855	0,879	0,894	0,853	0,878	0,894	0,853	0,878	0,894	0,852	0,878	0,894

Grafické vyjádření výsledků



A - Keramické zdivo POROTHERM® 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Nosné zdivo POROTHERM 24, např.:



- POROTHERM 24 Profi
- POROTHERM 24 P+D
- POROTHERM 25 AKU

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Om. POROTHERM UNIVERSAL	0,010	0,800	0,0125
Zdivo POROTHERM 24 Profi	0,240	0,290	0,8276
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{ie}$	0,259	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	0,8612

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné šroubovací hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

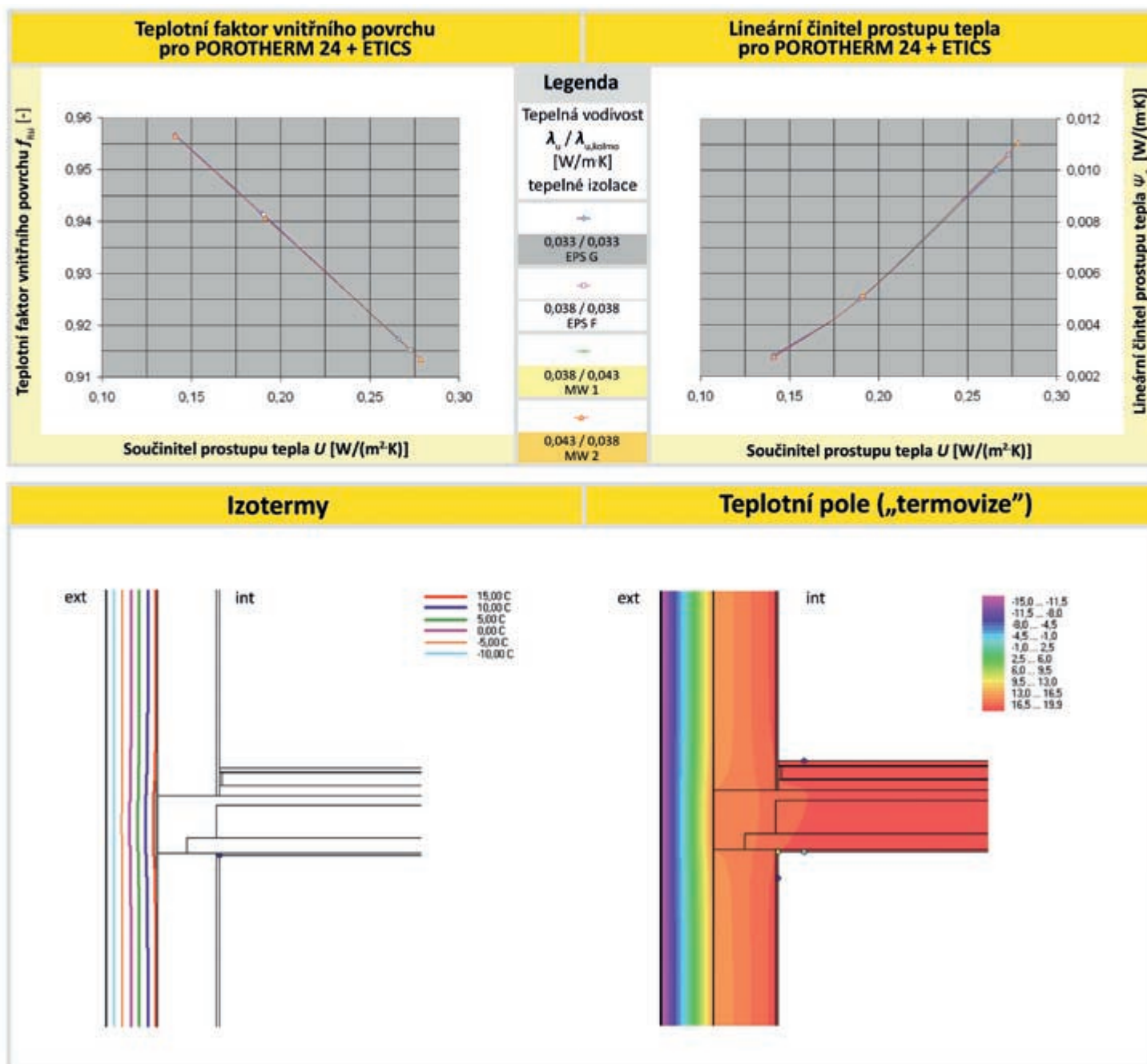
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)] pro vnější stěny s ETICS		
		Normová požadovaná 0,30	Doporučená pro nákladové optimum 0,20	Normová doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_{is} ($\lambda_{is,klm}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	140	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	100	160	230
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	100	160	230
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	110	180	260

Výsledky výpočtového hodnocení

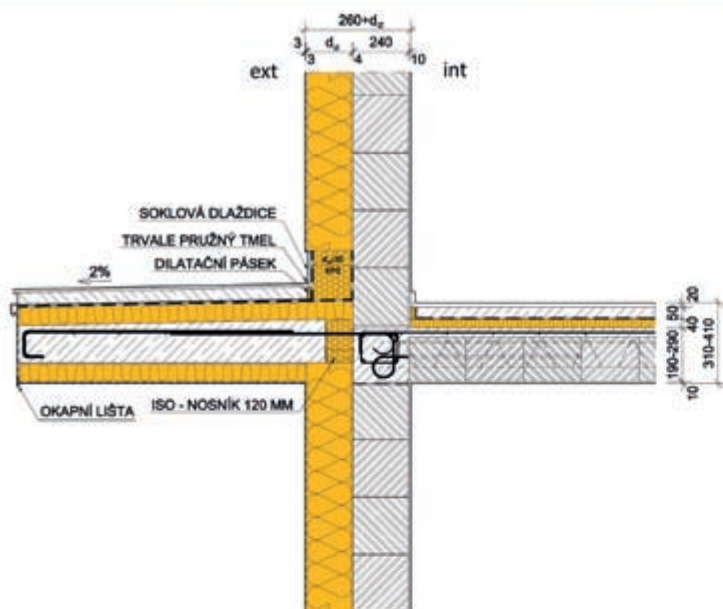
Tepelná izolace pro ETICS		Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	0,090	0,140	0,200	0,100	0,160	0,230	0,100	0,160	0,230	0,110	0,180	0,260
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,266	0,190	0,141	0,273	0,191	0,141	0,273	0,191	0,141	0,279	0,192	0,141
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	0,010	0,005	0,003	0,011	0,005	0,003	0,011	0,005	0,003	0,011	0,005	0,003
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	0,917	0,942	0,957	0,915	0,941	0,956	0,915	0,941	0,956	0,913	0,941	0,956

Grafické vyjádření výsledků



A - Keramické zdivo POROTHERM® 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Nosné zdivo POROTHERM 24, např.:



- POROTHERM 24 Profi
- POROTHERM 24 P+D
- POROTHERM 25 AKU

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Om. POROTHERM UNIVERSAL	0,010	0,800	0,0125
Zdivo POROTHERM 24 Profi	0,240	0,290	0,8276
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{ie}$	0,259	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	0,8612

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné šroubovací hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

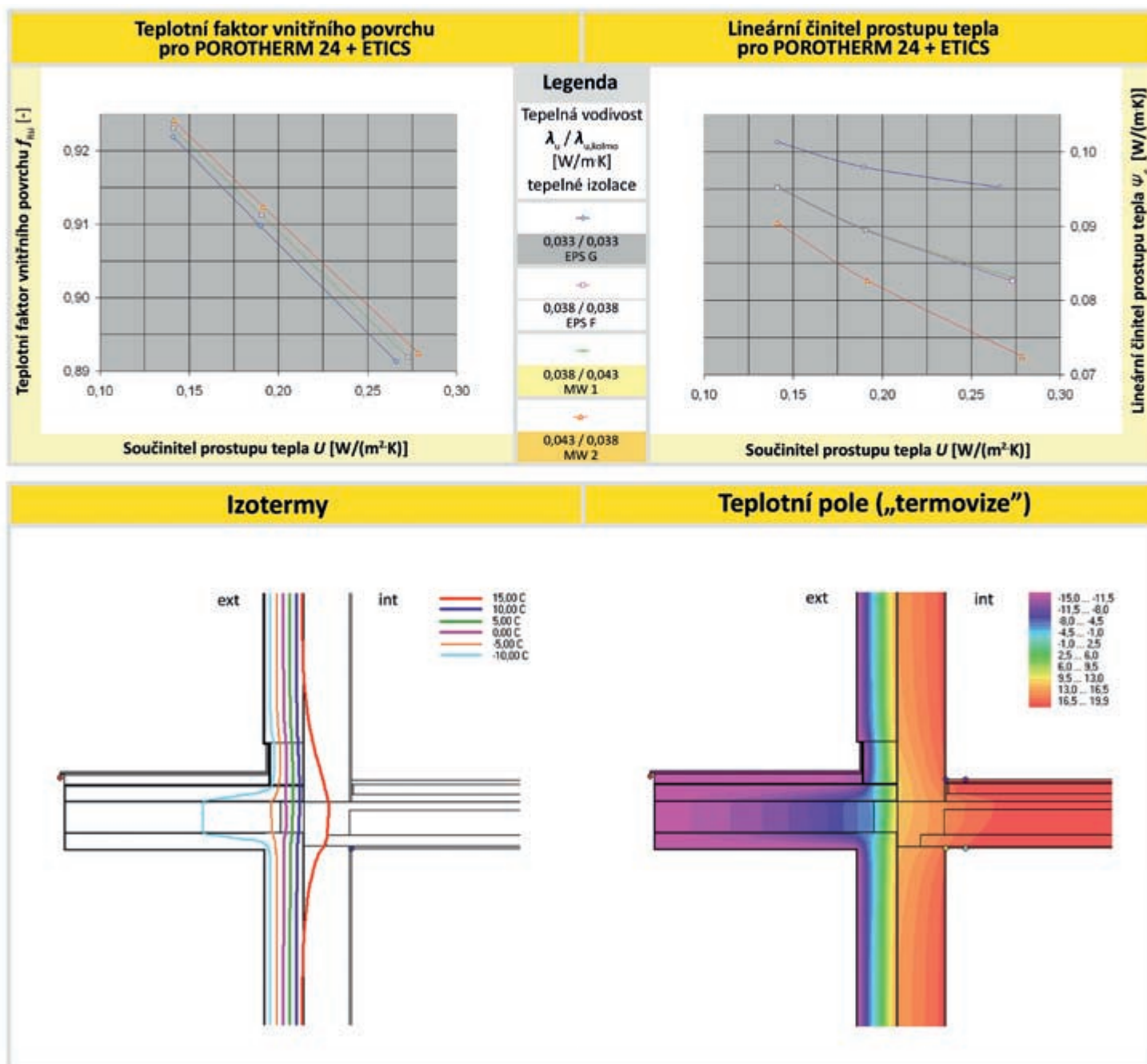
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)] pro vnější stěny s ETICS		
		Normová požadovaná 0,30	Doporučená pro nákladové optimum 0,20	Normová doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_i ($\lambda_{i,klm0}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	140	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	100	160	230
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	100	160	230
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	110	180	260

Výsledky výpočtového hodnocení

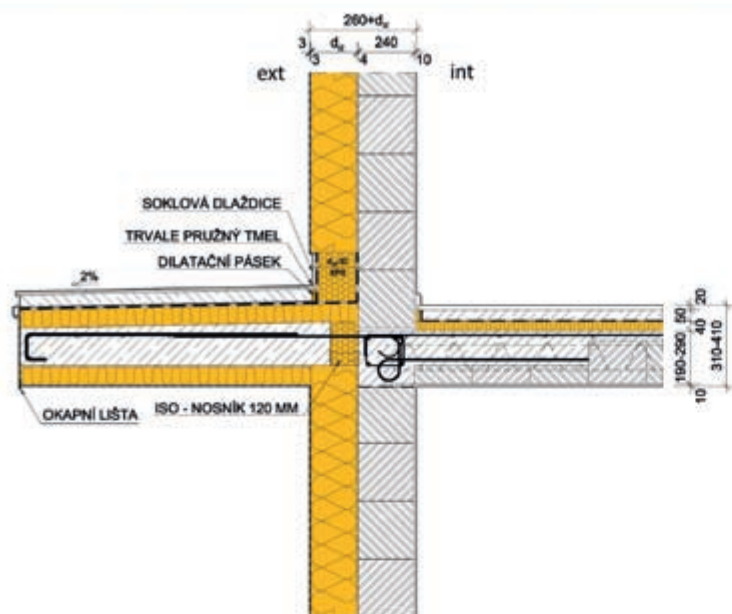
Tepelná izolace pro ETICS		Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	0,090	0,140	0,200	0,100	0,160	0,230	0,100	0,160	0,230	0,110	0,180	0,260
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,266	0,190	0,141	0,273	0,191	0,141	0,273	0,191	0,141	0,279	0,192	0,141
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	0,095	0,098	0,101	0,083	0,089	0,095	0,083	0,090	0,095	0,072	0,083	0,090
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	0,891	0,910	0,922	0,892	0,911	0,923	0,892	0,911	0,923	0,892	0,912	0,924

Grafické vyjádření výsledků



A - Keramické zdivo POROTHERM® 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Nosné zdivo POROTHERM 24, např.:



- POROTHERM 24 Profi
- POROTHERM 24 P+D
- POROTHERM 25 AKU

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isovber EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isovber EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isovber TF Profi (zkratka MW 1)
- Isovber NF 333 (zkratka MW 2)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Om. POROTHERM UNIVERSAL	0,010	0,800	0,0125
Zdivo POROTHERM 24 Profi	0,240	0,290	0,8276
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{ie}$	0,259	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	0,8612

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné šroubovací hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

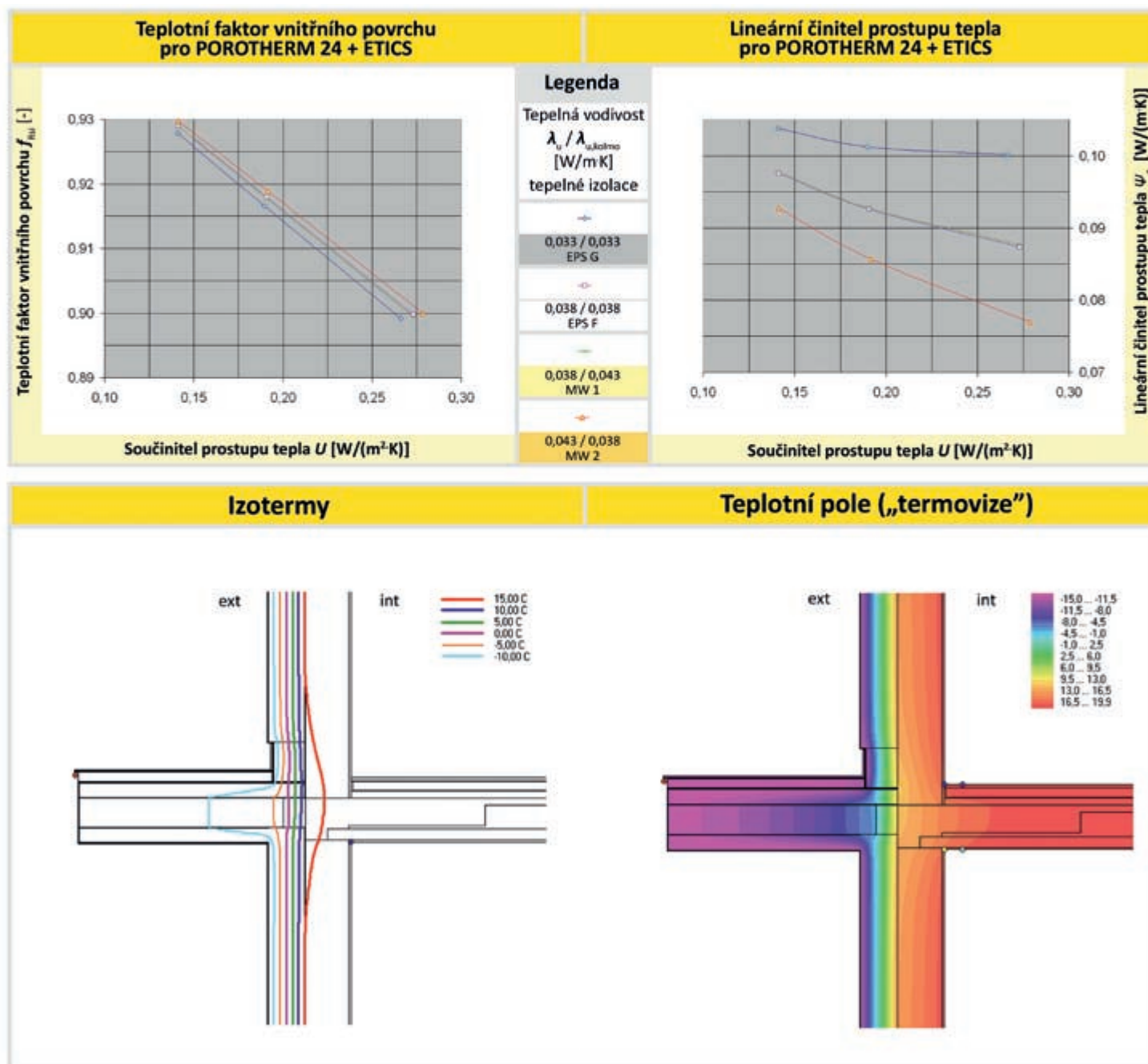
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)] pro vnější stěny s ETICS		
		Normová požadovaná 0,30	Doporučená pro nákladové optimum 0,20	Normová doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_i ($\lambda_{i,klm,0}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isovber® d [mm]		
Isovber EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	140	200
Isovber EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	100	160	230
Isovber TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	100	160	230
Isovber NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	110	180	260

Výsledky výpočtového hodnocení

Tepelná izolace pro ETICS		Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	0,090	0,140	0,200	0,100	0,160	0,230	0,100	0,160	0,230	0,110	0,180	0,260
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,266	0,190	0,141	0,273	0,191	0,141	0,273	0,191	0,141	0,279	0,192	0,141
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	0,100	0,101	0,104	0,087	0,093	0,098	0,088	0,093	0,098	0,077	0,086	0,093
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	0,899	0,917	0,928	0,900	0,918	0,929	0,899	0,918	0,929	0,900	0,919	0,930

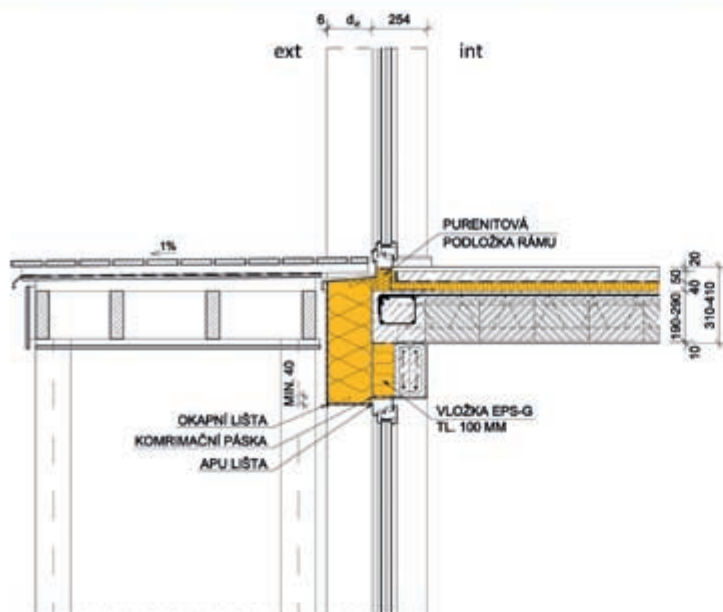
Grafické vyjádření výsledků



1-6 Předsazený balkón s dveřmi navazující na strop v typickém podlaží

A - Keramické zdivo POROTHERM® 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Nosné zdivo POROTHERM 24, např.:



- POROTHERM 24 Profi
- POROTHERM 24 P+D
- POROTHERM 25 AKU

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Om. POROTHERM UNIVERSAL	0,010	0,800	0,0125
Zdivo POROTHERM 24 Profi	0,240	0,290	0,8276
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{ie}$	0,259	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	0,8612

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné šroubovací hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

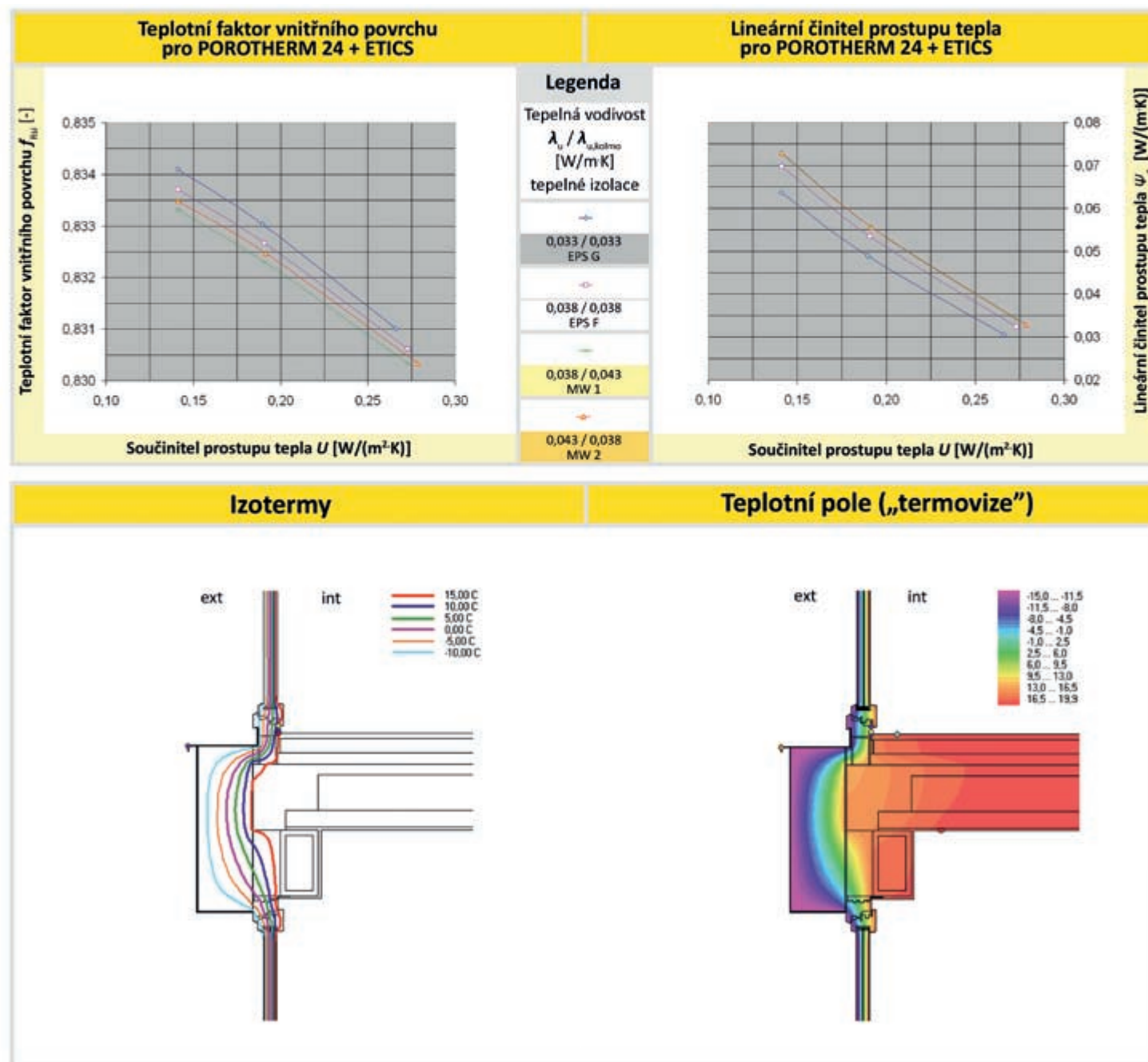
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)] pro vnější stěny s ETICS		
		Normová požadovaná 0,30	Doporučená pro nákladové optimum 0,20	Normová doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_i ($\lambda_{i,skelmo}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	140	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	100	160	230
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	100	160	230
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	110	180	260

Výsledky výpočtového hodnocení

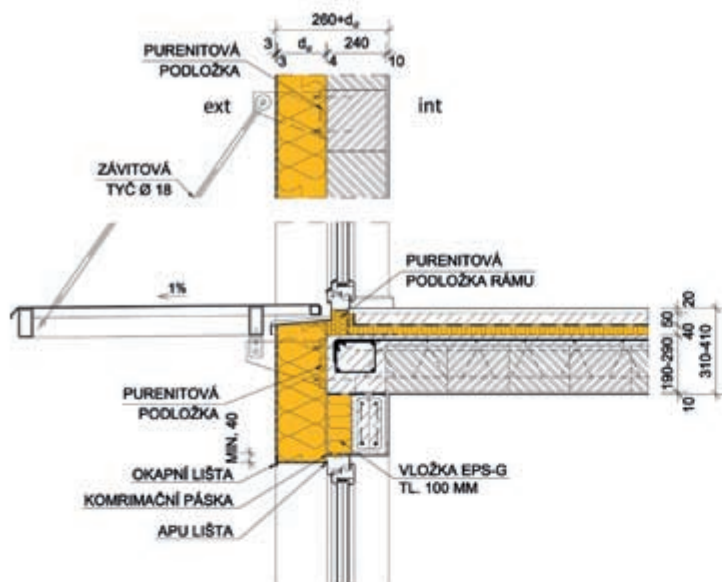
Tepelná izolace pro ETICS		Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	0,090	0,140	0,200	0,100	0,160	0,230	0,100	0,160	0,230	0,110	0,180	0,260
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,266	0,190	0,141	0,273	0,191	0,141	0,273	0,191	0,141	0,279	0,192	0,141
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	0,031	0,049	0,064	0,032	0,053	0,070	0,034	0,056	0,073	0,033	0,056	0,073
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	0,831	0,833	0,834	0,831	0,833	0,834	0,830	0,832	0,833	0,830	0,832	0,833

Grafické vyjádření výsledků



A - Keramické zdivo POROTHERM® 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Nosné zdivo POROTHERM 24, např.:



- POROTHERM 24 Profi
- POROTHERM 24 P+D
- POROTHERM 25 AKU

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Om. POROTHERM UNIVERSAL	0,010	0,800	0,0125
Zdivo POROTHERM 24 Profi	0,240	0,290	0,8276
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{ie}$	0,259	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	0,8612

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné šroubovací hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

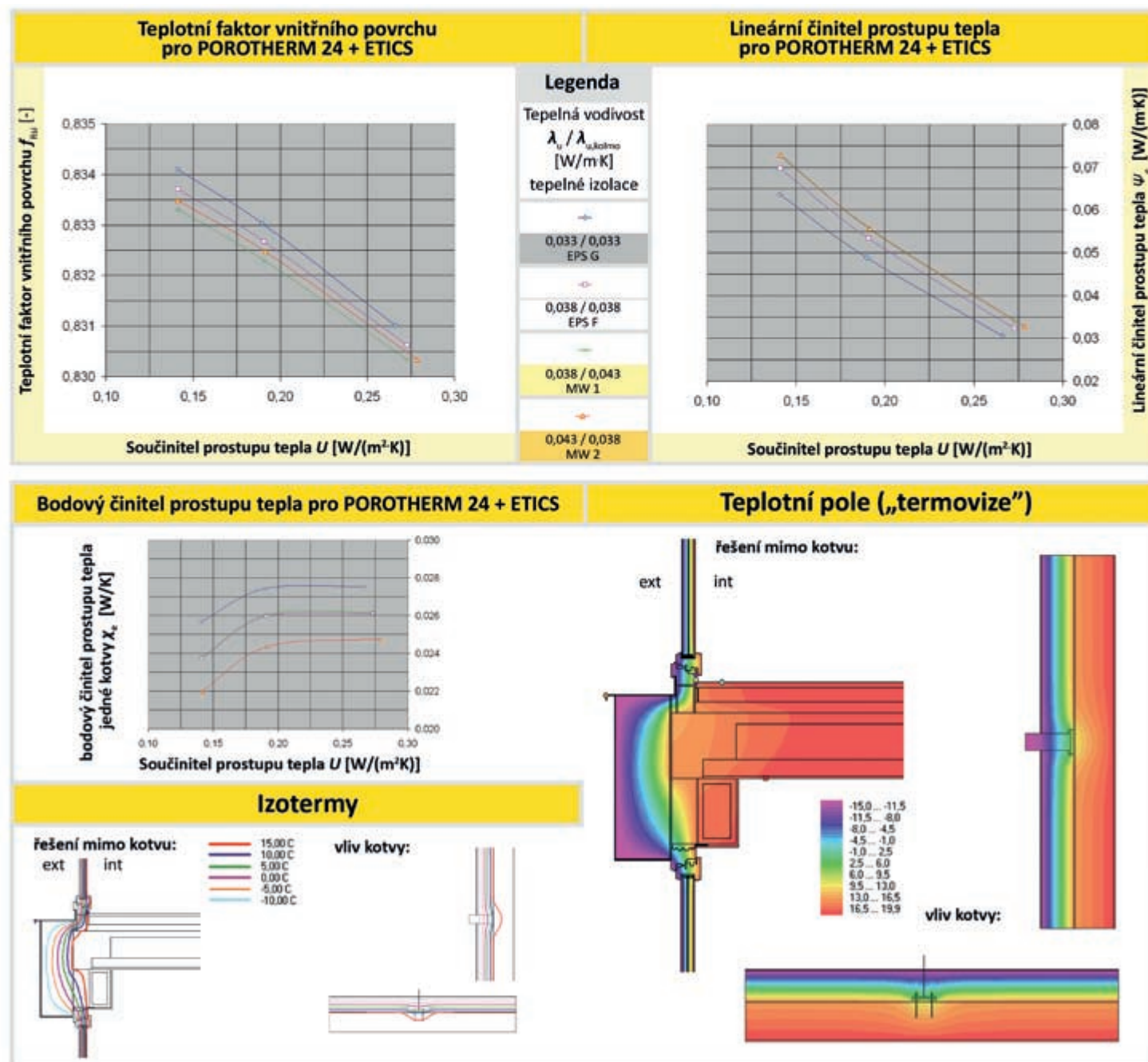
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)] pro vnější stěny s ETICS		
		Normová požadovaná 0,30	Doporučená pro nákladové optimum 0,20	Normová doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_i ($\lambda_{i,klm,0}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	140	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	100	160	230
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	100	160	230
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	110	180	260

Výsledky výpočtového hodnocení

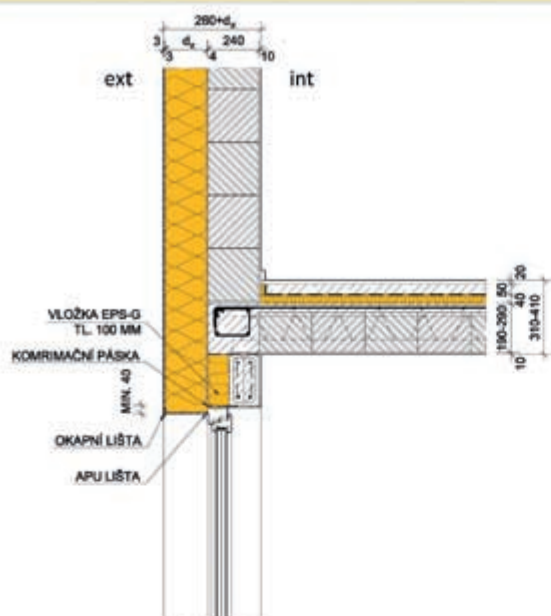
Tepelná izolace pro ETICS		Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{ie}	[m]	0,090	0,140	0,200	0,100	0,160	0,230	0,100	0,160	0,230	0,110	0,180	0,260
Úroveň požadavku U_N	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,266	0,190	0,141	0,273	0,191	0,141	0,273	0,191	0,141	0,279	0,192	0,141
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	0,031	0,049	0,064	0,032	0,053	0,070	0,034	0,056	0,073	0,033	0,056	0,073
Bodový činitel prostupu tepla χ_e	[W/K]	0,0275	0,0274	0,0257	0,0261	0,0260	0,0237	0,0262	0,0260	0,0238	0,0248	0,0244	0,0220
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Ri,min}$	[-]	0,831	0,833	0,834	0,831	0,833	0,834	0,830	0,832	0,833	0,830	0,832	0,833

Grafické vyjádření výsledků



A - Keramické zdivo POROTHERM® 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Nosné zdivo POROTHERM 24, např.:



- POROTHERM 24 Profi
- POROTHERM 24 P+D
- POROTHERM 25 AKU

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isovler EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isovler EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isovler TF Profi (zkratka MW 1)
- Isovler NF 333 (zkratka MW 2)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Om. POROTHERM UNIVERSAL	0,010	0,800	0,0125
Zdivo POROTHERM 24 Profi	0,240	0,290	0,8276
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{ie}$	0,259	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	0,8612

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné šroubovací hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

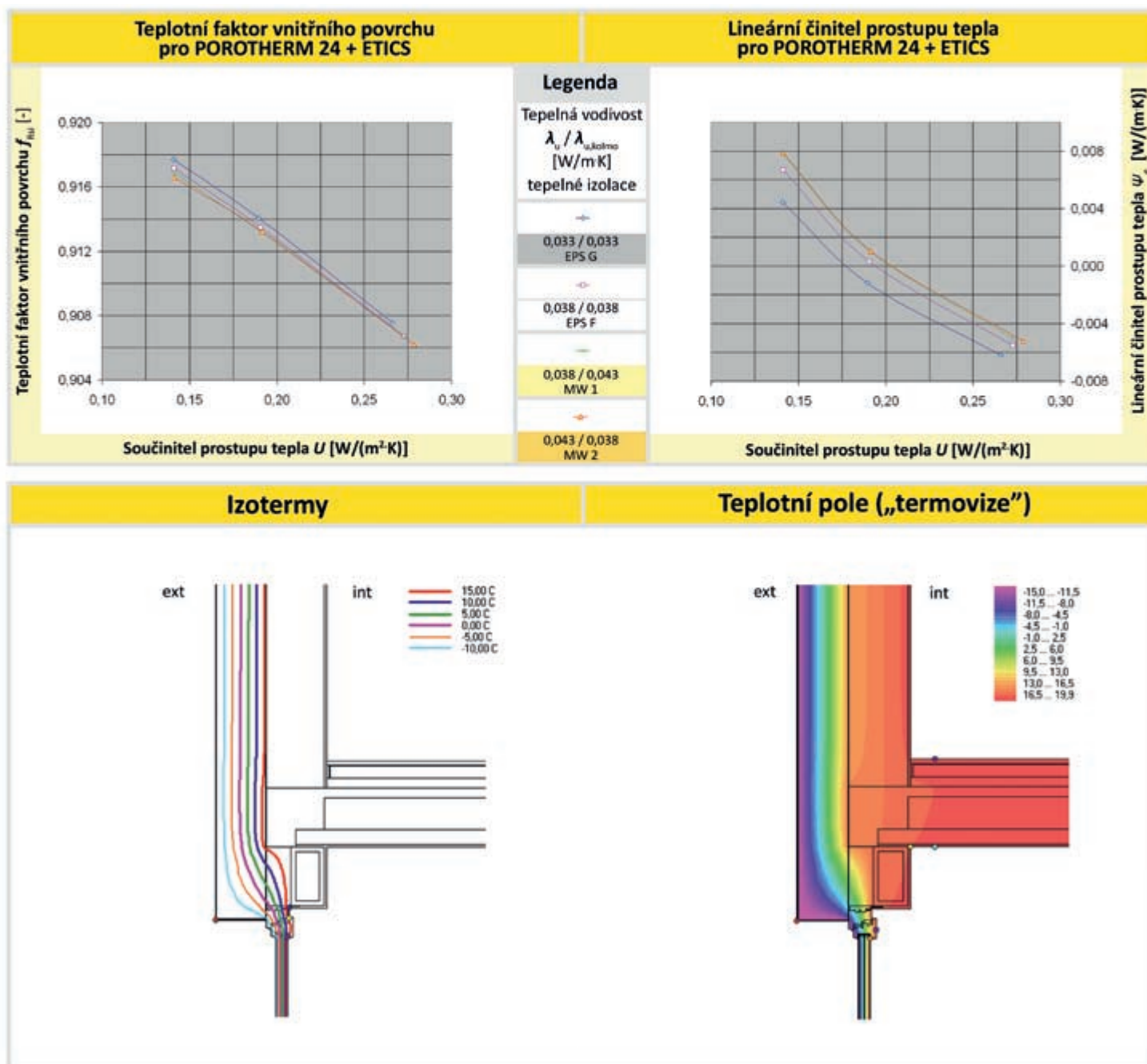
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)] pro vnější stěny s ETICS		
		Normová požadovaná 0,30	Doporučená pro nákladové optimum 0,20	Normová doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_i ($\lambda_{i,klm,0}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isovler® d [mm]		
Isovler EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	140	200
Isovler EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	100	160	230
Isovler TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	100	160	230
Isovler NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	110	180	260

Výsledky výpočtového hodnocení

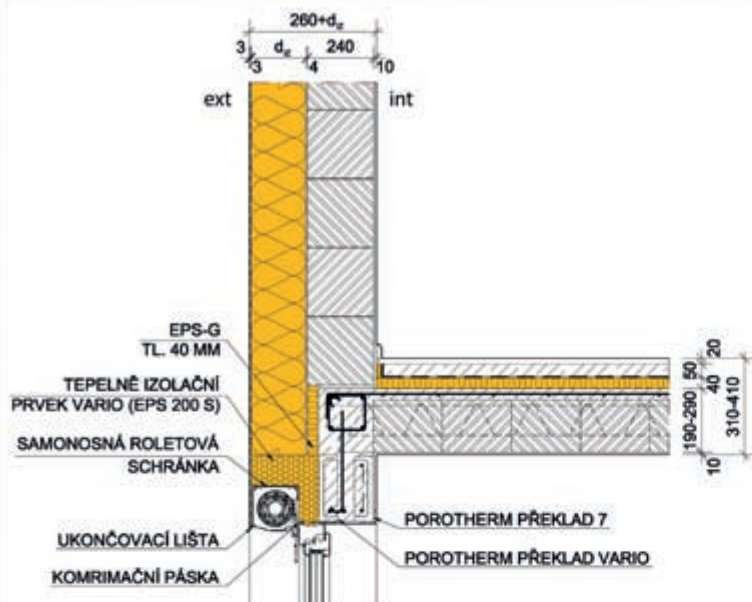
Tepelná izolace pro ETICS		Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	0,090	0,140	0,200	0,100	0,160	0,230	0,100	0,160	0,230	0,110	0,180	0,260
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,266	0,190	0,141	0,273	0,191	0,141	0,273	0,191	0,141	0,279	0,192	0,141
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	-0,006	-0,001	0,004	-0,006	0,000	0,007	-0,005	0,001	0,008	-0,005	0,001	0,008
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	0,908	0,914	0,918	0,907	0,913	0,917	0,907	0,913	0,917	0,906	0,913	0,917

Grafické vyjádření výsledků



A - Keramické zdivo POROTHERM® 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Nosné zdivo POROTHERM 24, např.:



- POROTHERM 24 Profi
- POROTHERM 24 P+D
- POROTHERM 25 AKU

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Iover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Iover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Iover TF Profi (zkratka MW 1)
- Iover NF 333 (zkratka MW 2)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Om. POROTHERM UNIVERSAL	0,010	0,800	0,0125
Zdivo POROTHERM 24 Profi	0,240	0,290	0,8276
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{ie}$	0,259	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	0,8612

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné šroubovací hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

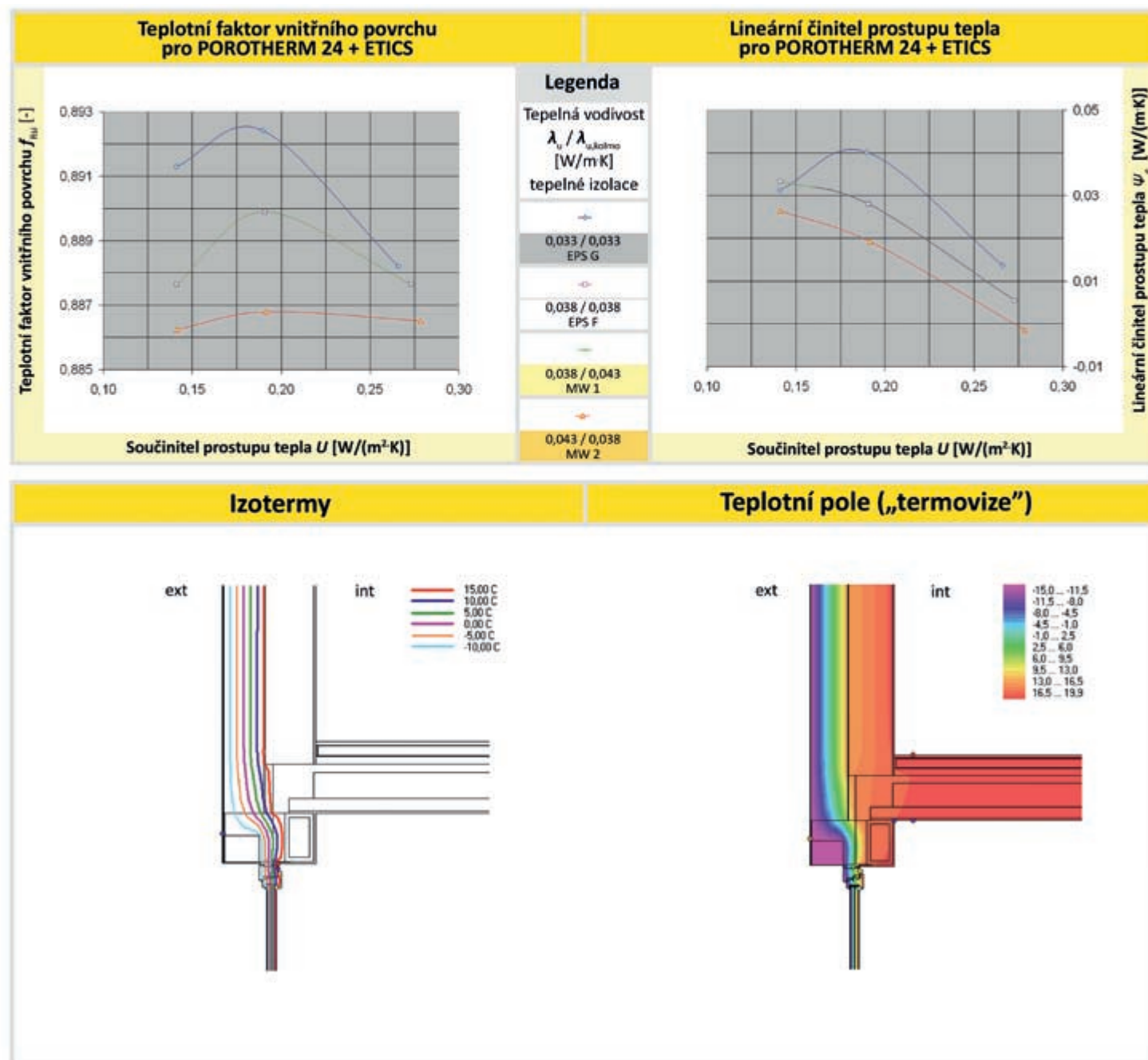
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)] pro vnější stěny s ETICS		
		Normová požadovaná 0,30	Doporučená pro nákladové optimum 0,20	Normová doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_{ie} ($\lambda_{u,klm,ie}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Iover® d [mm]		
Iover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	140	200
Iover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	100	160	230
Iover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	100	160	230
Iover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	110	180	260

Výsledky výpočtového hodnocení

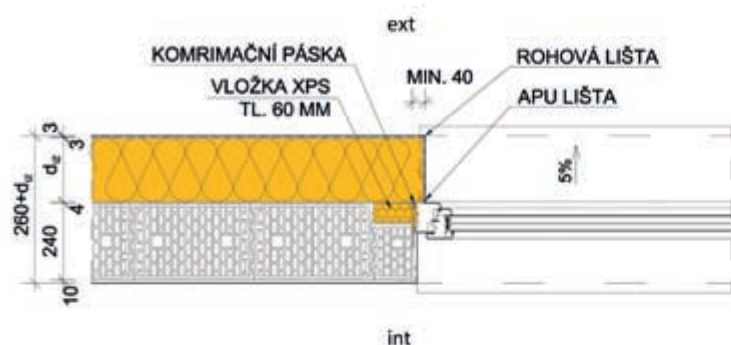
Tepelná izolace pro ETICS		Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	0,090	0,140	0,200	0,100	0,160	0,230	0,100	0,160	0,230	0,110	0,180	0,260
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,266	0,190	0,141	0,273	0,191	0,141	0,273	0,191	0,141	0,279	0,192	0,141
Lineární činitel prostupu tepla ψ_s pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	0,014	0,040	0,031	0,005	0,028	0,033	0,006	0,028	0,033	-0,001	0,019	0,026
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	0,888	0,892	0,891	0,888	0,890	0,890	0,888	0,888	0,890	0,887	0,887	0,886

Grafické vyjádření výsledků



A - Keramické zdivo POROTHERM® 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Nosné zdivo POROTHERM 24, např.:



- POROTHERM 24 Profi
- POROTHERM 24 P+D
- POROTHERM 25 AKU

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Om. POROTHERM UNIVERSAL	0,010	0,800	0,0125
Zdivo POROTHERM 24 Profi	0,240	0,290	0,8276
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_e$	0,259	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	0,8612

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné šroubovací hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivostí od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

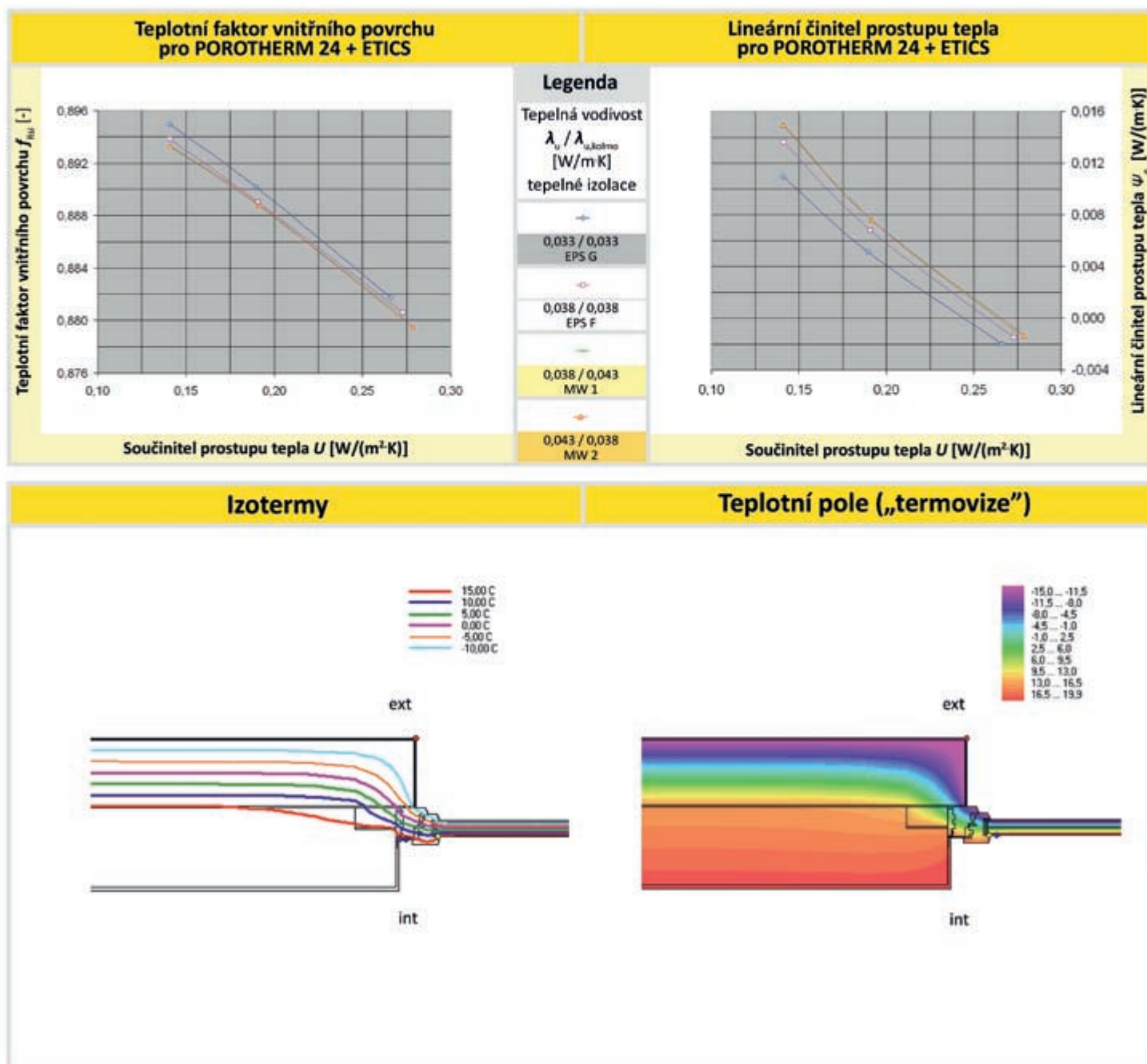
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)] pro vnější stěny s ETICS		
		Normová požadovaná 0,30	Doporučená pro nákladové optimum 0,20	Normová doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_{10} ($\lambda_{10, kolmo}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	140	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	100	160	230
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	100	160	230
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	110	180	260

Výsledky výpočtového hodnocení

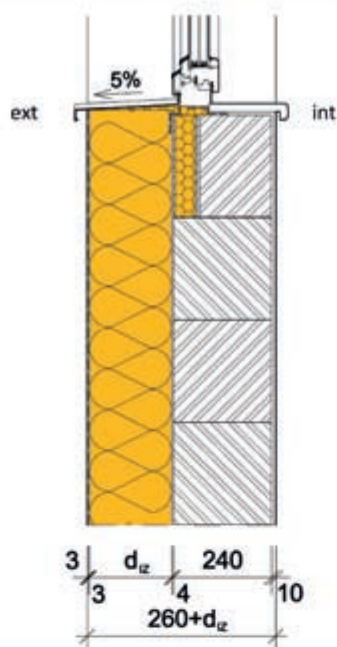
Tepelná izolace pro ETICS		Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	0,090	0,140	0,200	0,100	0,160	0,230	0,100	0,160	0,230	0,110	0,180	0,260
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,266	0,190	0,141	0,273	0,191	0,141	0,273	0,191	0,141	0,279	0,192	0,141
Lineární činitel prostupu tepla ψ_s pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	-0,002	0,005	0,011	-0,001	0,007	0,014	-0,001	0,008	0,015	-0,001	0,008	0,015
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	0,882	0,890	0,895	0,881	0,889	0,894	0,880	0,889	0,893	0,879	0,889	0,893

Grafické vyjádření výsledků



A - Keramické zdivo POROTHERM® 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Nosné zdivo POROTHERM 24, např.:



- POROTHERM 24 Profi
- POROTHERM 24 P+D
- POROTHERM 25 AKU

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Om. POROTHERM UNIVERSAL	0,010	0,800	0,0125
Zdivo POROTHERM 24 Profi	0,240	0,290	0,8276
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{ie}$	0,259	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	0,8612

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné šroubovací hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

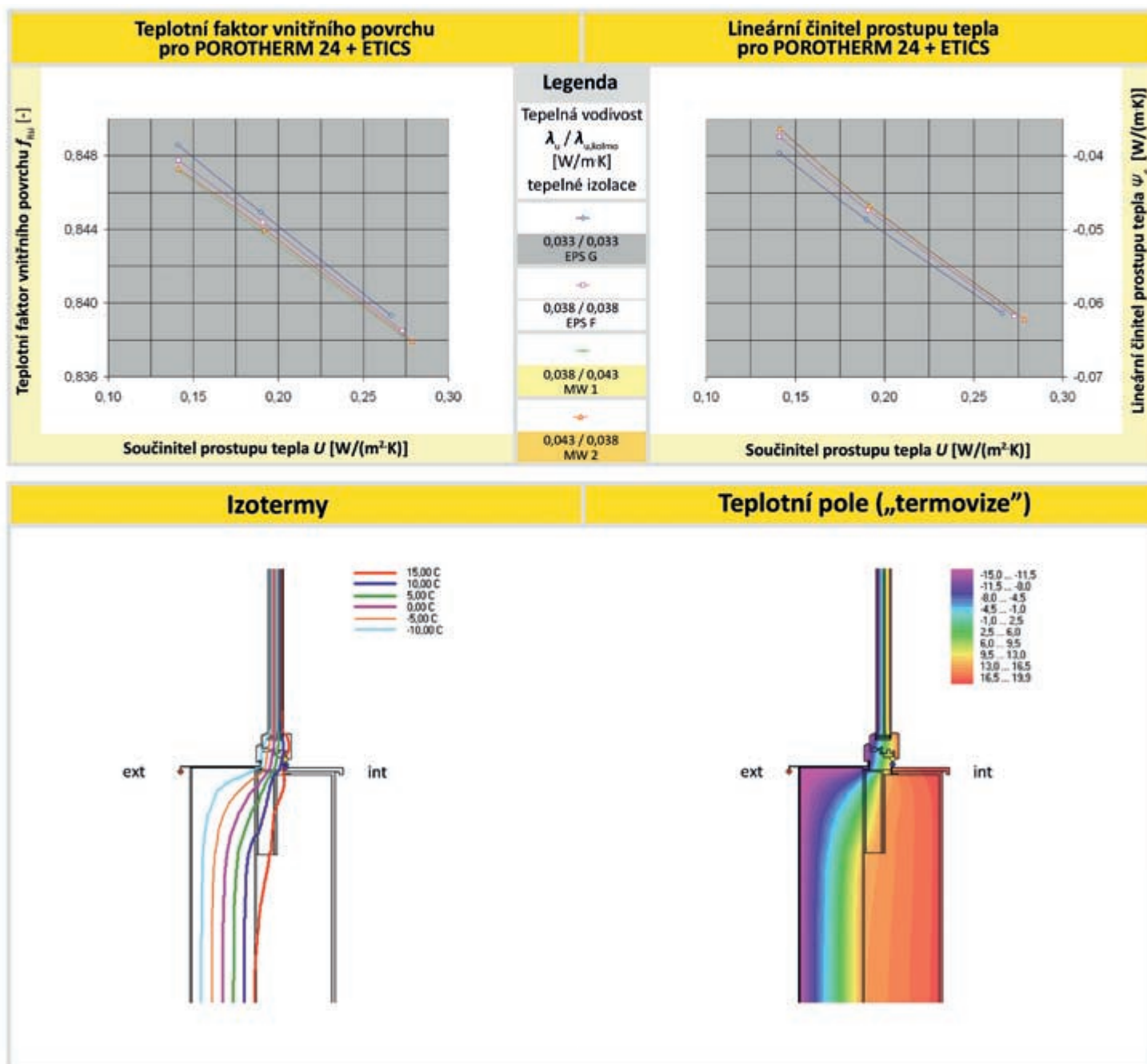
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)] pro vnější stěny s ETICS		
		Normová požadovaná 0,30	Doporučená pro nákladové optimum 0,20	Normová doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_{is} ($\lambda_{is,klm,0}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	140	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	100	160	230
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	100	160	230
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	110	180	260

Výsledky výpočtového hodnocení

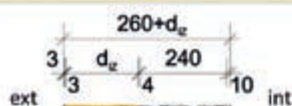
Tepelná izolace pro ETICS		Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	0,090	0,140	0,200	0,100	0,160	0,230	0,100	0,160	0,230	0,110	0,180	0,260
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,266	0,190	0,141	0,273	0,191	0,141	0,273	0,191	0,141	0,279	0,192	0,141
Lineární činitel prostupu tepla ψ_s pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	-0,061	-0,049	-0,040	-0,062	-0,047	-0,037	-0,061	-0,047	-0,036	-0,062	-0,047	-0,036
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	0,839	0,845	0,849	0,838	0,844	0,848	0,838	0,844	0,847	0,838	0,844	0,847

Grafické vyjádření výsledků



B - Vápenopískové zdivo KM BETA - SENDWIX 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Zdivo SENDWIX 24, např. z tvarovek:



- 16 DF-LD, 8DF-D
- 8DF-LD, 8DF-LP
- 5DF-P, 5DF-LP

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Omítka KM Beta vnitřní	0,010	0,800	0,0125
Zdivo SENDWIX 24 (8DF-LP)	0,240	0,860	0,2791
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_e$	0,260	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	0,3127

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivostí od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

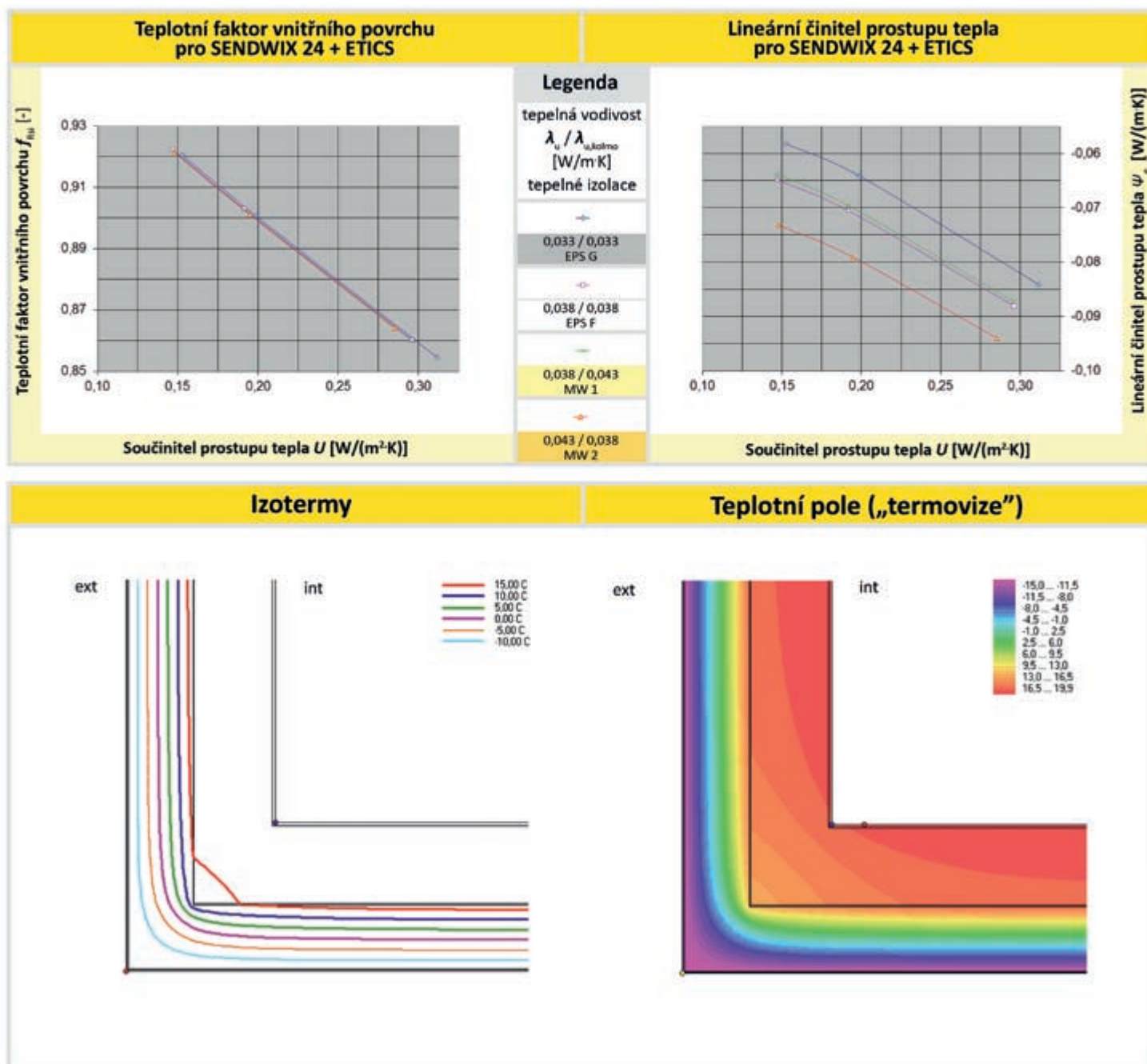
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_n [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_i ($\lambda_{i,skelmo}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	150	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	110	180	240
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	110	180	240
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	130	200	270

Výsledky výpočtového hodnocení

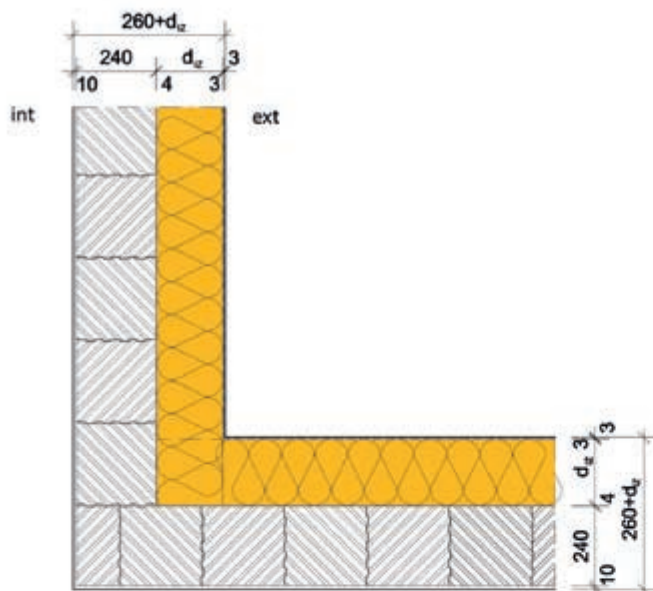
Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	0,090	0,150	0,200	0,100	0,180	0,240	0,110	0,180	0,240	0,130	0,200	0,270
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,312	0,199	0,153	0,296	0,192	0,147	0,296	0,192	0,147	0,285	0,195	0,148
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	-0,084	-0,064	-0,058	-0,088	-0,071	-0,065	-0,087	-0,070	-0,064	-0,094	-0,079	-0,073
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	0,854	0,901	0,921	0,860	0,903	0,922	0,860	0,903	0,922	0,864	0,901	0,921

Grafické vyjádření výsledků



B - Vápenopískové zdivo KM BETA - SENDWIX 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Zdivo SENDWIX 24, např. z tvarovek:



- 16 DF-LD, 8DF-D
- 8DF-LD, 8DF-LP
- 5DF-P, 5DF-LP

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Omítka KM Beta vnitřní	0,010	0,800	0,0125
Zdivo SENDWIX 24 (8DF-LP)	0,240	0,860	0,2791
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d_i) - d_{ie}$	0,260	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	0,3127

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivostí od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

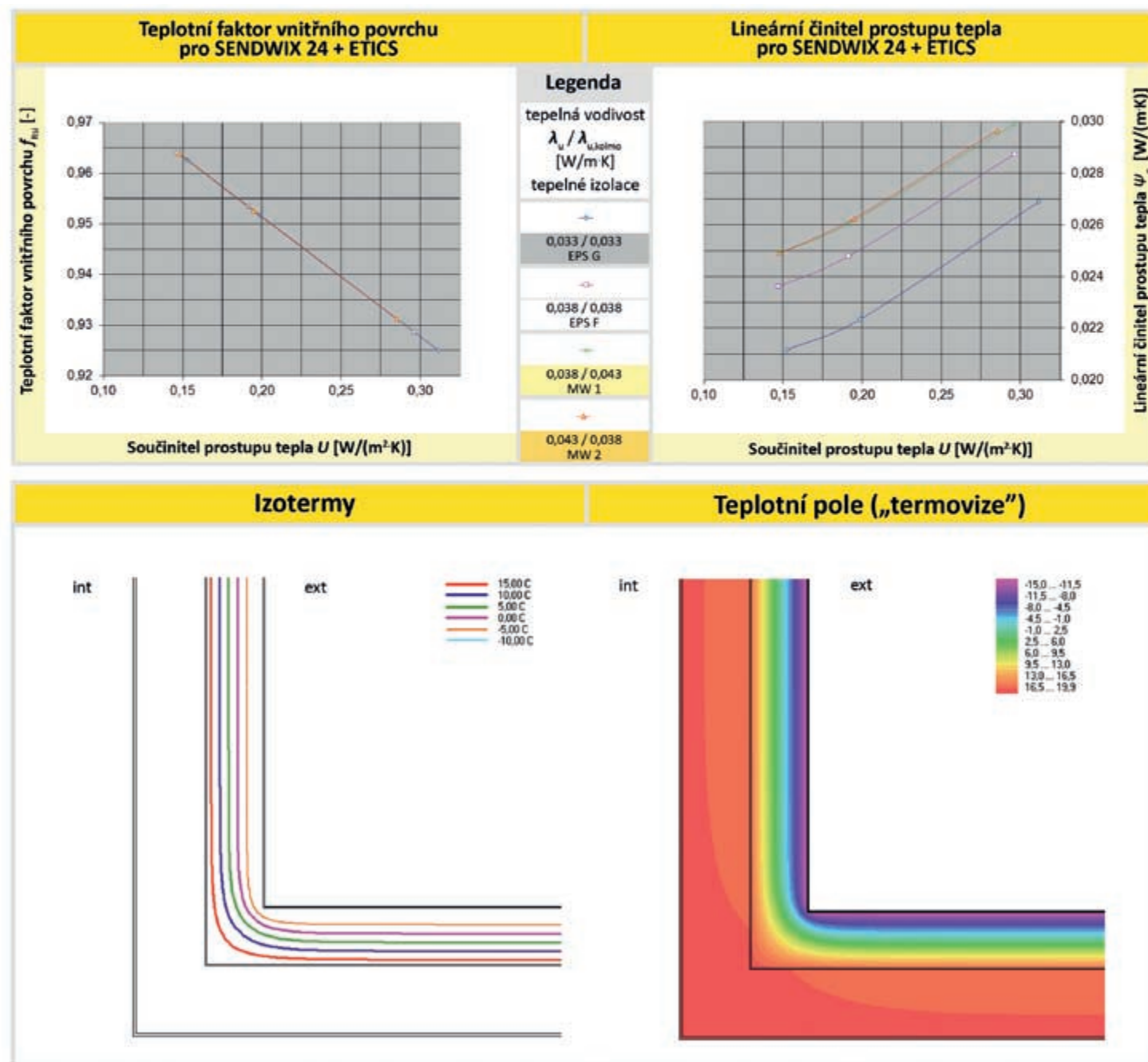
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_i ($\lambda_{ukoleno}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	150	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	110	180	240
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	110	180	240
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	130	200	270

Výsledky výpočtového hodnocení

Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_i	[m]	0,090	0,150	0,200	0,100	0,180	0,240	0,110	0,180	0,240	0,130	0,200	0,270
Úroveň požadavku U_N	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,312	0,199	0,153	0,296	0,192	0,147	0,296	0,192	0,147	0,285	0,195	0,148
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	0,027	0,022	0,021	0,029	0,025	0,024	0,030	0,026	0,025	0,030	0,026	0,025
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Ri,min}$	[-]	0,925	0,952	0,963	0,929	0,953	0,964	0,929	0,953	0,964	0,931	0,953	0,964

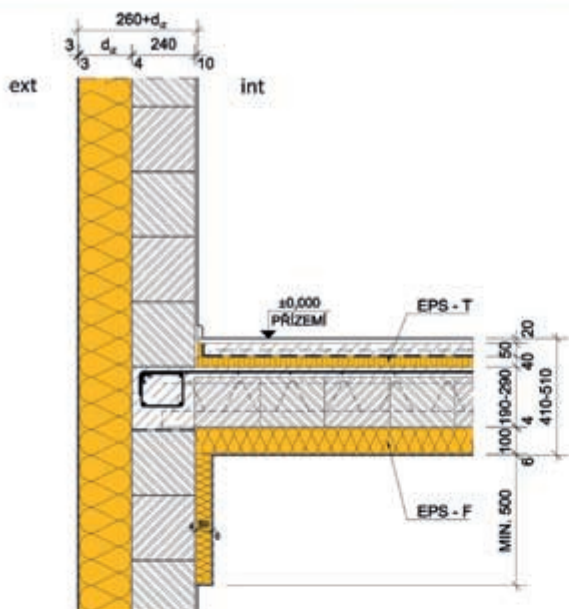
Grafické vyjádření výsledků



1-3 Strop a vnější stěna nad nevytápěným sklepem

B - Vápenopískové zdivo KM BETA - SENDWIX 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Zdivo SENDWIX 24, např. z tvarovek:



- 16 DF-LD, 8DF-D
- 8DF-LD, 8DF-LP
- 5DF-P, 5DF-LP

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Omítka KM Beta vnitřní	0,010	0,800	0,0125
Zdivo SENDWIX 24 (8DF-LP)	0,240	0,860	0,2791
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{ie}$	0,260	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	0,3127

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelné izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

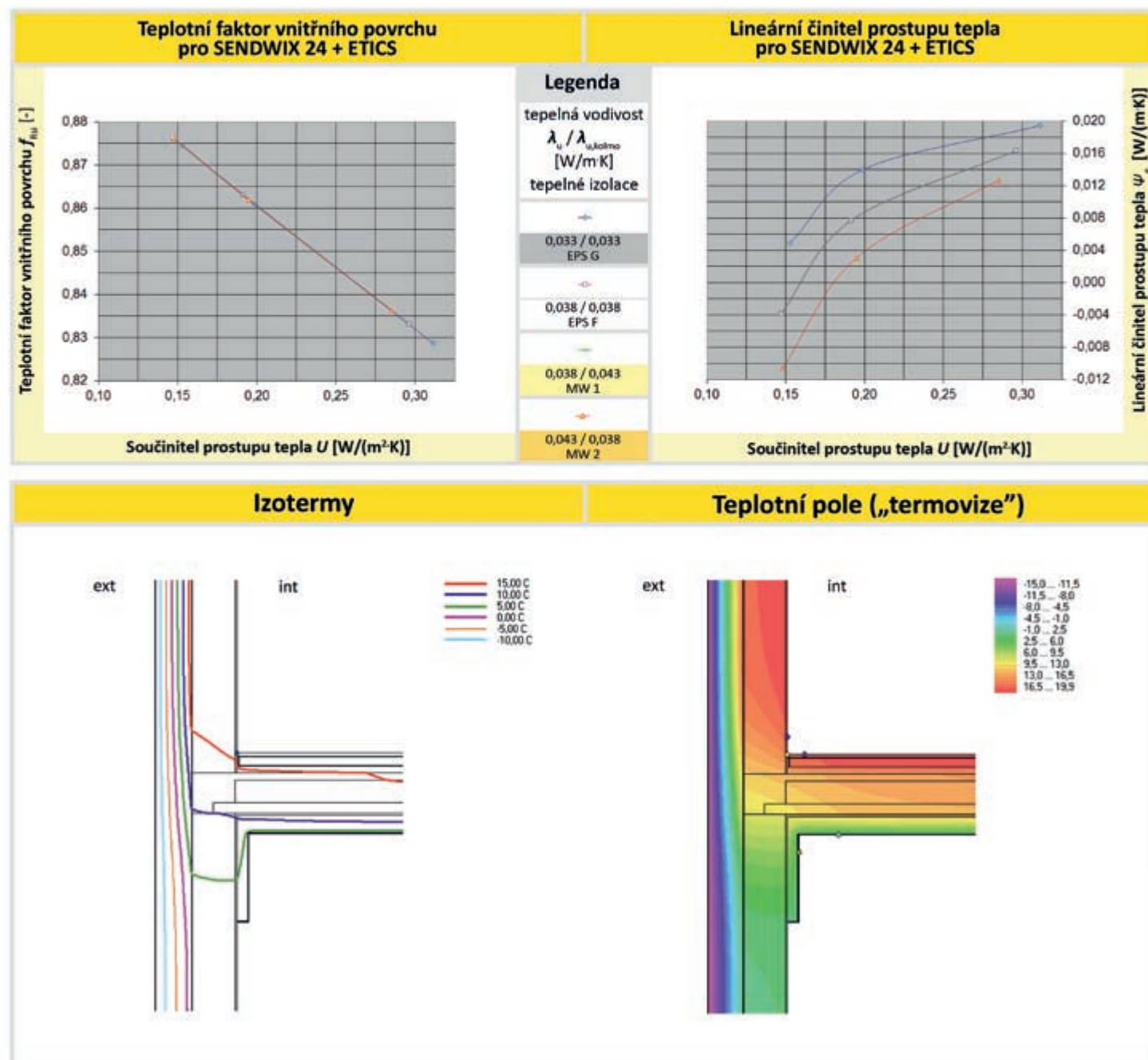
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_n [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_i ($\lambda_{i,skelmo}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	150	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	110	180	240
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	110	180	240
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	130	200	270

Výsledky výpočtového hodnocení

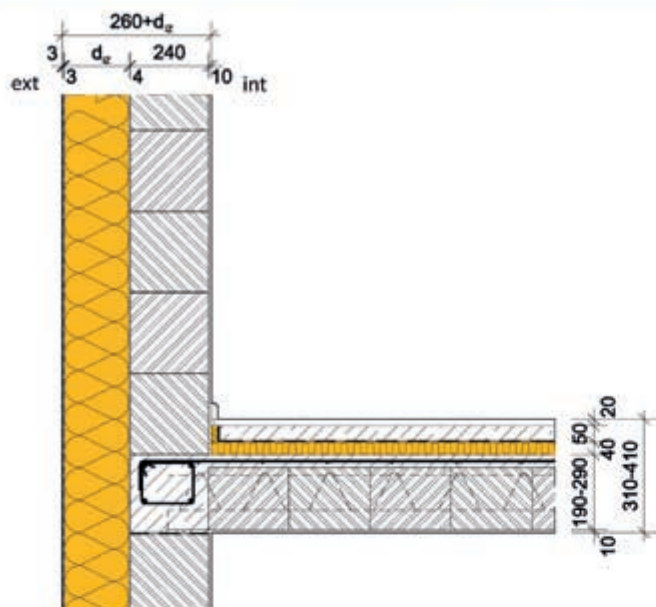
Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	0,090	0,150	0,200	0,100	0,180	0,240	0,110	0,180	0,240	0,130	0,200	0,270
Úroveň požadavku U_N	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,312	0,199	0,153	0,296	0,192	0,147	0,296	0,192	0,147	0,285	0,195	0,148
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	0,019	0,014	0,005	0,016	0,008	-0,004	0,016	0,008	-0,004	0,013	0,003	-0,011
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	0,829	0,861	0,874	0,833	0,863	0,876	0,833	0,863	0,876	0,836	0,862	0,876

Grafické vyjádření výsledků



B - Vápenopískové zdivo KM BETA - SENDWIX 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Zdivo SENDWIX 24, např. z tvarovek:



- 16 DF-LD, 8DF-D
- 8DF-LD, 8DF-LP
- 5DF-P, 5DF-LP

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Omítka KM Beta vnitřní	0,010	0,800	0,0125
Zdivo SENDWIX 24 (8DF-LP)	0,240	0,860	0,2791
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_e$	0,260	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	0,3127

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

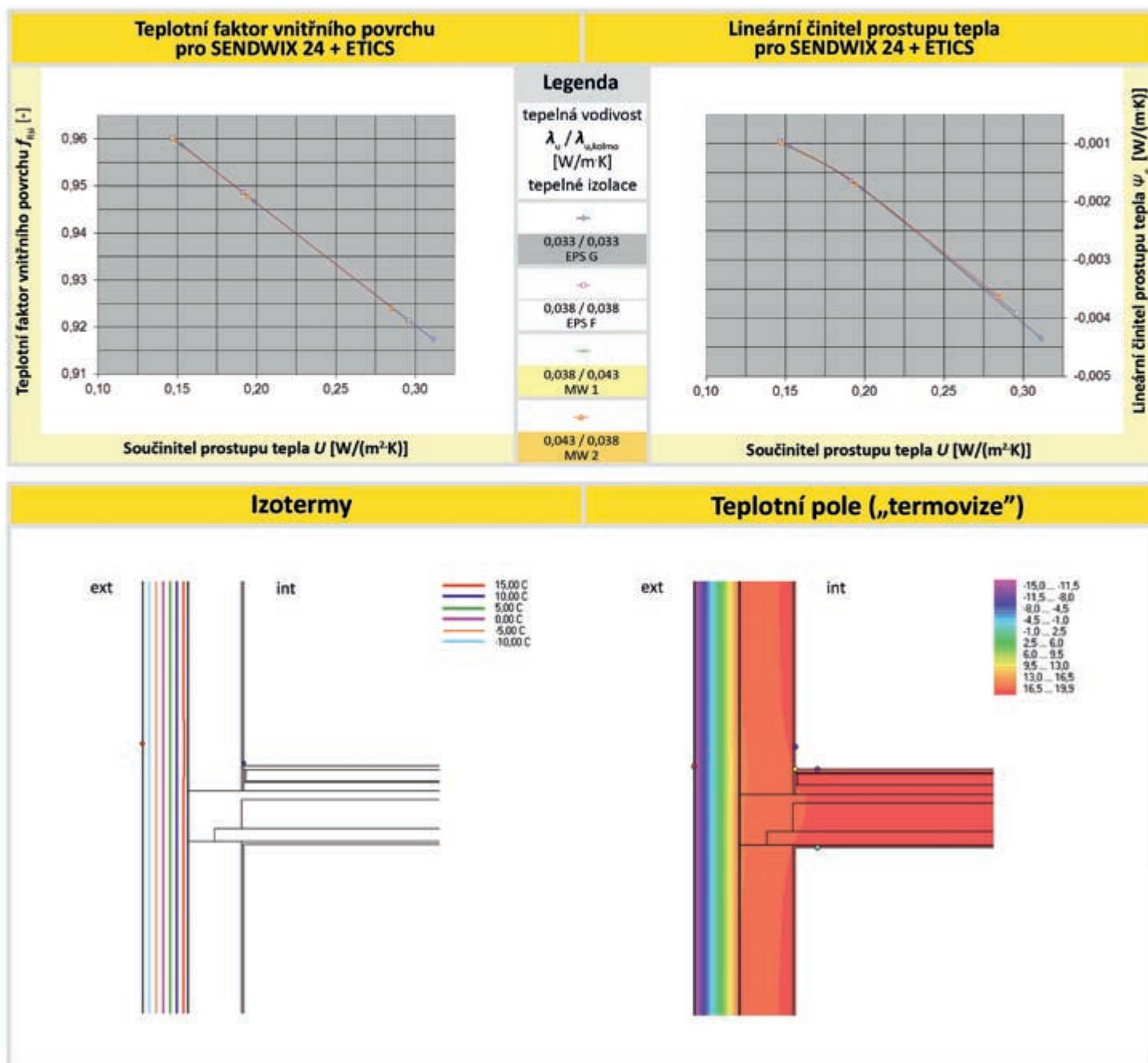
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_n [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_i ($\lambda_{i,klm}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	150	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	110	180	240
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	110	180	240
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	130	200	270

Výsledky výpočtového hodnocení

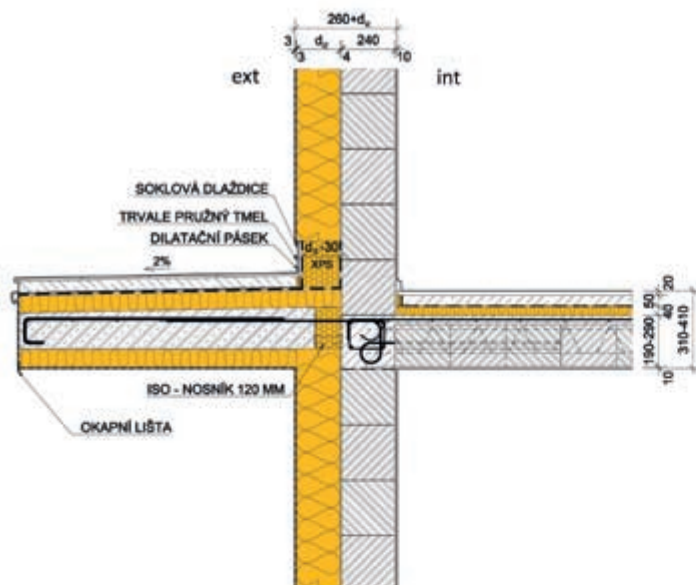
Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	0,090	0,150	0,200	0,100	0,180	0,240	0,110	0,180	0,240	0,130	0,200	0,270
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,312	0,199	0,153	0,296	0,192	0,147	0,296	0,192	0,147	0,285	0,195	0,148
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	-0,004	-0,002	-0,001	-0,004	-0,002	-0,001	-0,004	-0,002	-0,001	-0,004	-0,002	-0,001
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	0,917	0,947	0,959	0,921	0,949	0,960	0,921	0,949	0,960	0,924	0,948	0,960

Grafické vyjádření výsledků



B - Vápenopískové zdivo KM BETA - SENDWIX 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Zdivo SENDWIX 24, např. z tvarovek:



- 16 DF-LD, 8DF-D
- 8DF-LD, 8DF-LP
- 5DF-P, 5DF-LP

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Omítka KM Beta vnitřní	0,010	0,800	0,0125
Zdivo SENDWIX 24 (8DF-LP)	0,240	0,860	0,2791
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{ie}$	0,260	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	0,3127

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

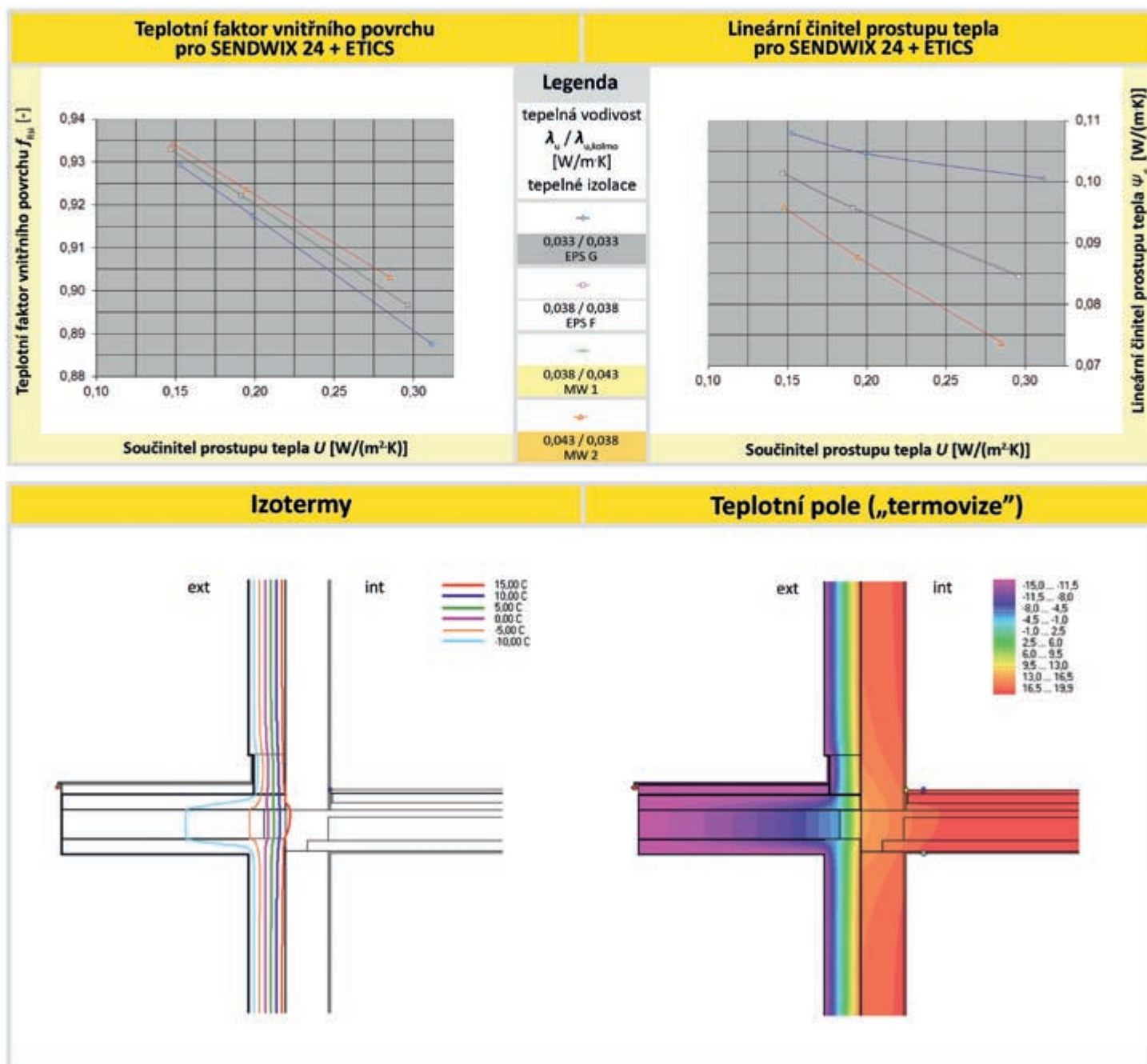
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_n [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_{ie} ($\lambda_{u,klm,ie}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	150	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	110	180	240
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	110	180	240
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	130	200	270

Výsledky výpočtového hodnocení

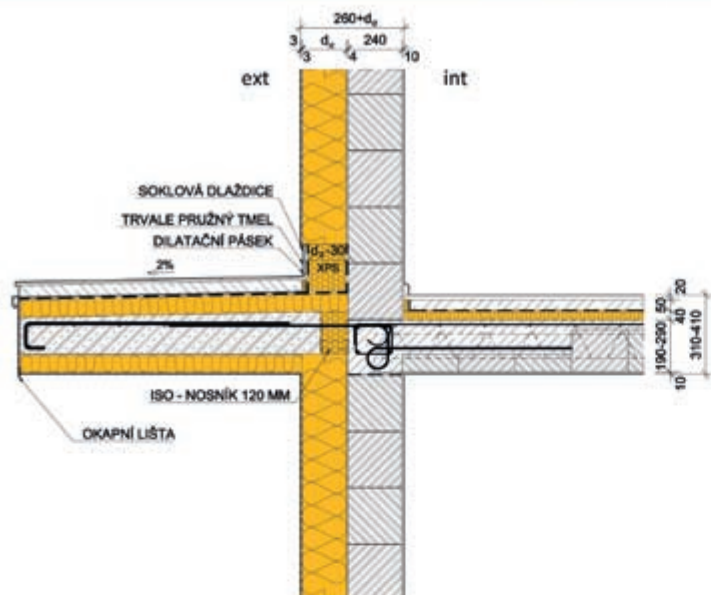
Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	0,090	0,150	0,200	0,100	0,180	0,240	0,110	0,180	0,240	0,130	0,200	0,270
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,312	0,199	0,153	0,296	0,192	0,147	0,296	0,192	0,147	0,285	0,195	0,148
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	0,101	0,105	0,108	0,085	0,096	0,101	0,085	0,096	0,102	0,074	0,088	0,096
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	0,888	0,917	0,929	0,897	0,922	0,933	0,897	0,922	0,933	0,903	0,924	0,934

Grafické vyjádření výsledků



B - Vápenopískové zdivo KM BETA - SENDWIX 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Zdivo SENDWIX 24, např. z tvarovek:



- 16 DF-LD, 8DF-D
- 8DF-LD, 8DF-LP
- 5DF-P, 5DF-LP

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_j [m]	λ_j [W/(m·K)]	R_j [m²·K/W]
Oμίτka KM Beta vnitřní	0,010	0,800	0,0125
Zdivo SENDWIX 24 (8DF-LP)	0,240	0,860	0,2791
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\sum d) - d_{\text{e}}$	0,260	$(\sum R) - R_{\text{e}}$	0,3127

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivostí od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

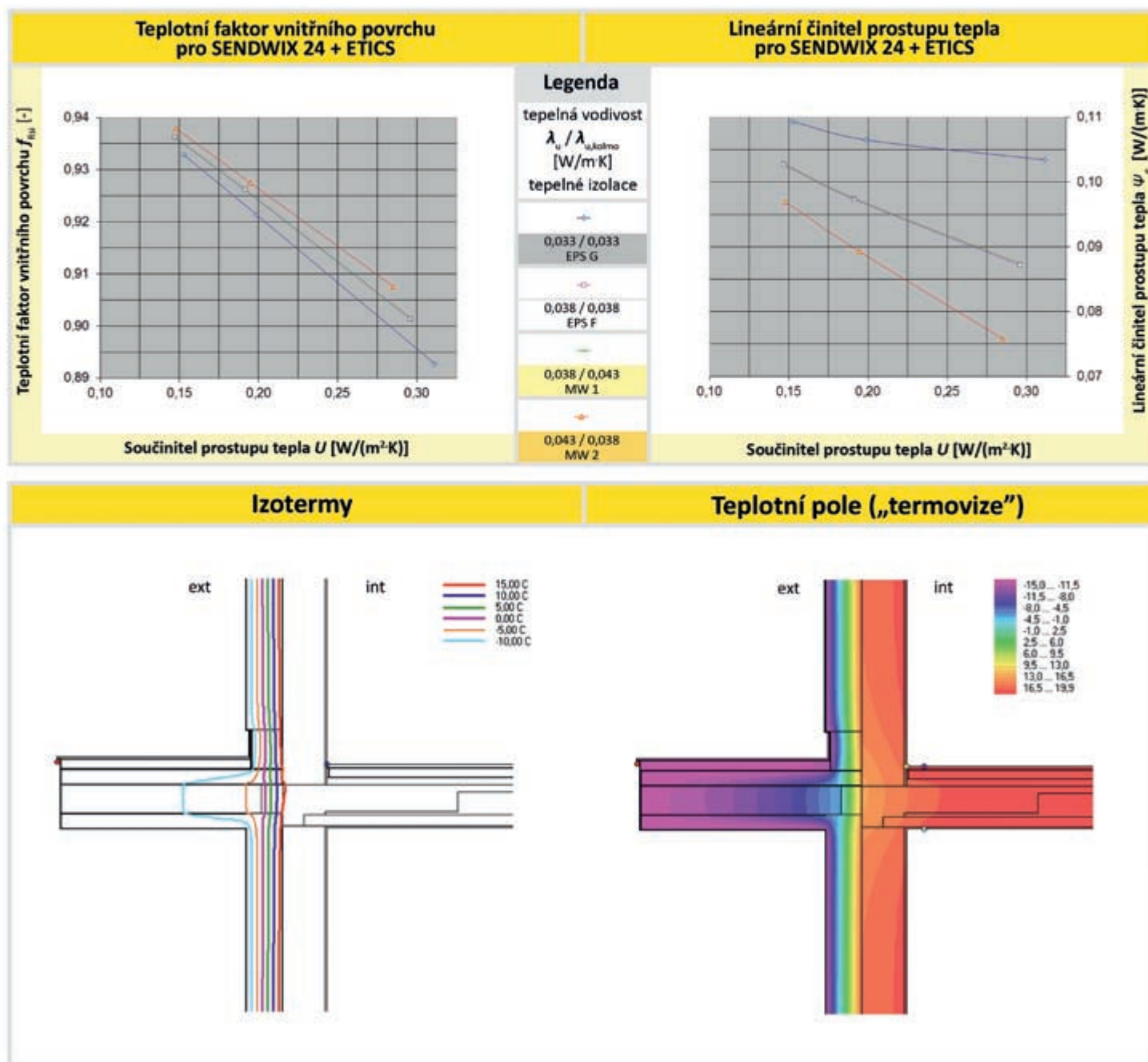
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_u ($\lambda_{u,klime}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	150	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	110	180	240
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	110	180	240
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	130	200	270

Výsledky výpočtového hodnocení

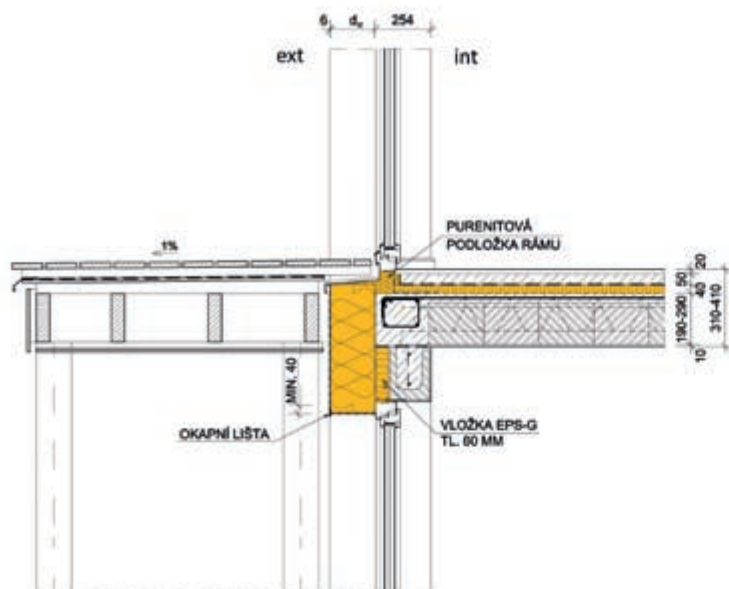
Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_i	[m]	0,090	0,150	0,200	0,100	0,180	0,240	0,110	0,180	0,240	0,130	0,200	0,270
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,312	0,199	0,153	0,296	0,192	0,147	0,296	0,192	0,147	0,285	0,195	0,148
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	0,103	0,106	0,109	0,087	0,097	0,103	0,087	0,097	0,103	0,076	0,089	0,097
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	0,893	0,921	0,933	0,901	0,926	0,936	0,901	0,926	0,936	0,908	0,928	0,938

Grafické vyjádření výsledků



B - Vápenopískové zdivo KM BETA - SENDWIX 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Zdivo SENDWIX 24, např. z tvarovek:



- 16 DF-LD, 8DF-D
- 8DF-LD, 8DF-LP
- 5DF-P, 5DF-LP

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Iover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Iover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Iover NF 333 (zkratka MW 2)
- Iover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Omítka KM Beta vnitřní	0,010	0,800	0,0125
Zdivo SENDWIX 24 (8DF-LP)	0,240	0,860	0,2791
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_e$	0,260	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	0,3127

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelné izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

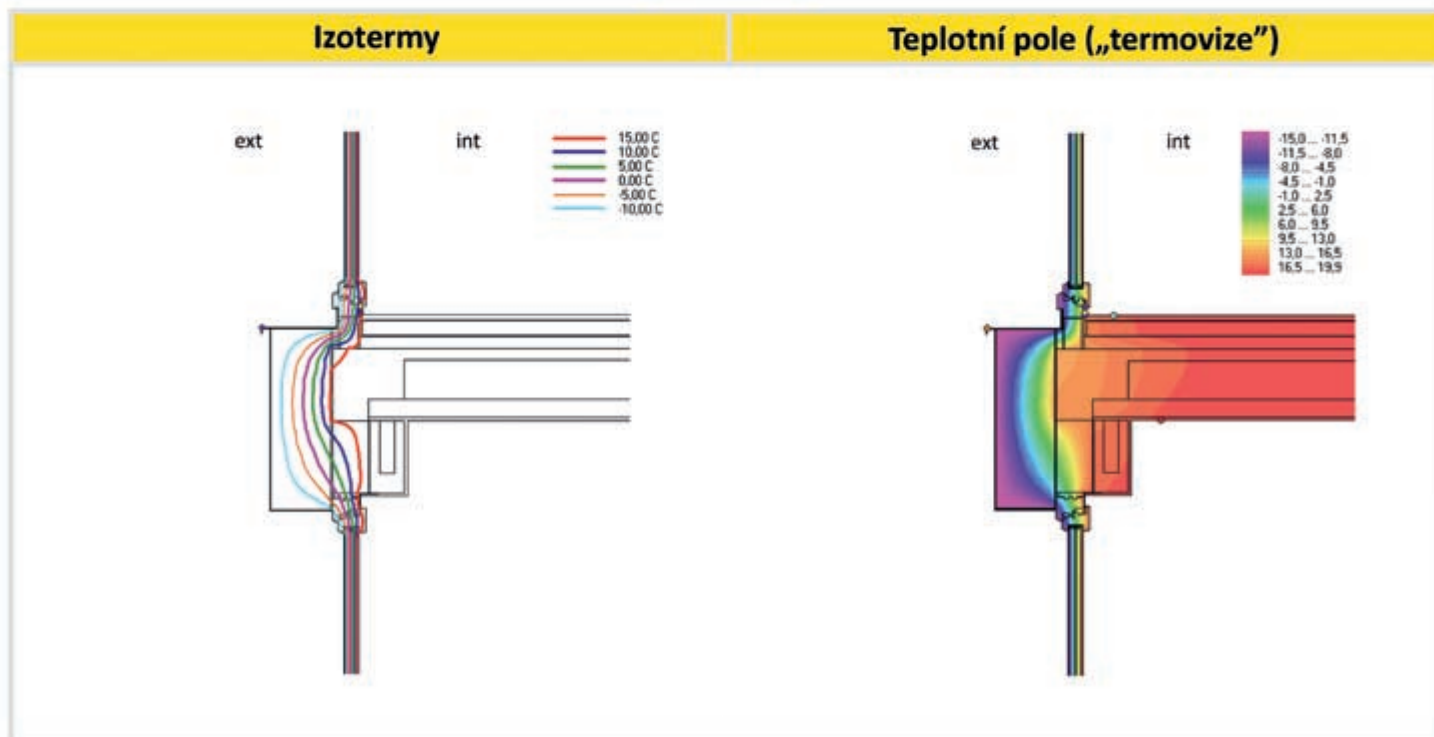
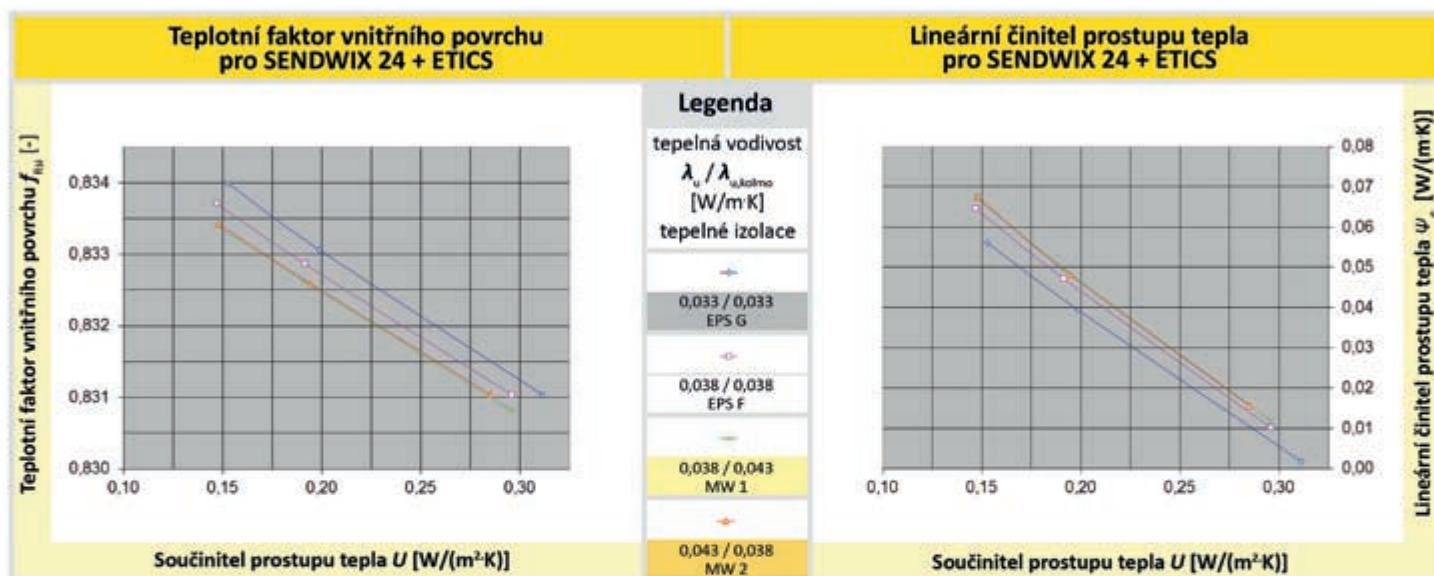
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_n [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_i ($\lambda_{i,klm,0}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Iover® d [mm]		
Iover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	150	200
Iover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	110	180	240
Iover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	110	180	240
Iover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	130	200	270

Výsledky výpočtového hodnocení

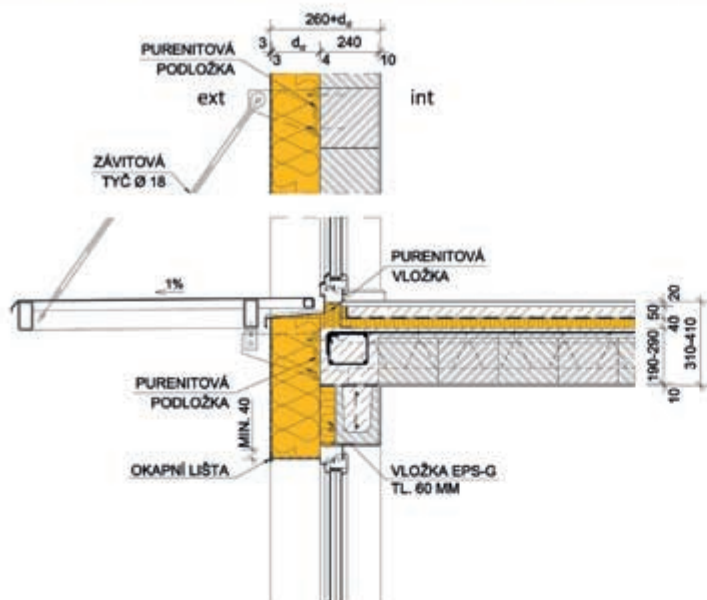
Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	0,090	0,150	0,200	0,100	0,180	0,240	0,110	0,180	0,240	0,130	0,200	0,270
Úroveň požadavku U_N	[W/(m²·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m²·K)]	0,312	0,199	0,153	0,296	0,192	0,147	0,296	0,192	0,147	0,285	0,195	0,148
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	0,002	0,039	0,056	0,010	0,047	0,065	0,012	0,050	0,068	0,016	0,048	0,067
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	0,831	0,833	0,834	0,831	0,833	0,834	0,831	0,833	0,833	0,831	0,833	0,833

Grafické vyjádření výsledků



B - Vápenopískové zdivo KM BETA - SENDWIX 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Zdivo SENDWIX 24, např. z tvarovek:



- 16 DF-LD, 8DF-D
- 8DF-LD, 8DF-LP
- 5DF-P, 5DF-LP

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Omítka KM Beta vnitřní	0,010	0,800	0,0125
Zdivo SENDWIX 24 (8DF-LP)	0,240	0,860	0,2791
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{ie}$	0,260	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	0,3127

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

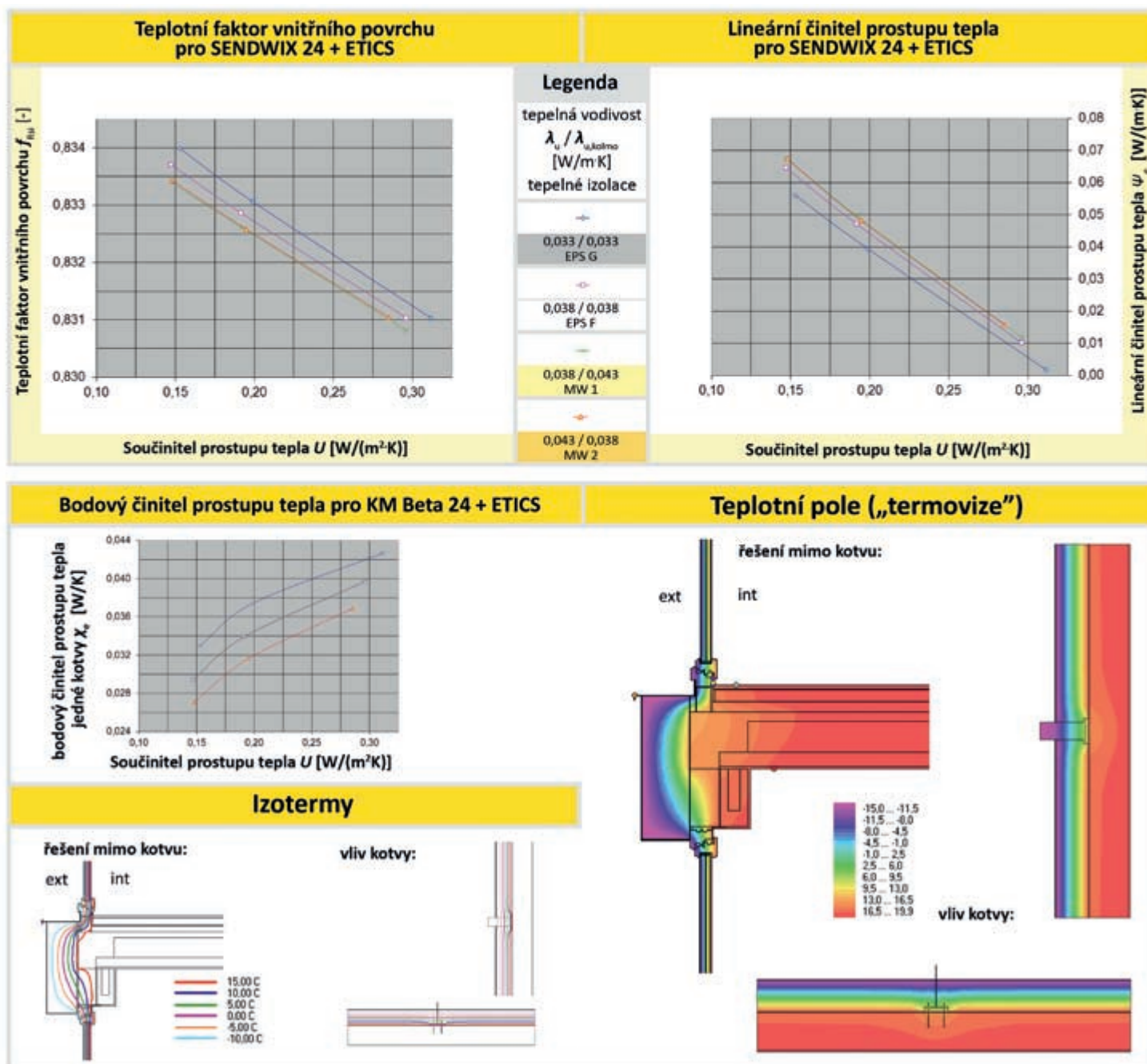
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_n [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_{is} ($\lambda_{is,klm,0}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	150	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	110	180	240
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	110	180	240
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	130	200	270

Výsledky výpočtového hodnocení

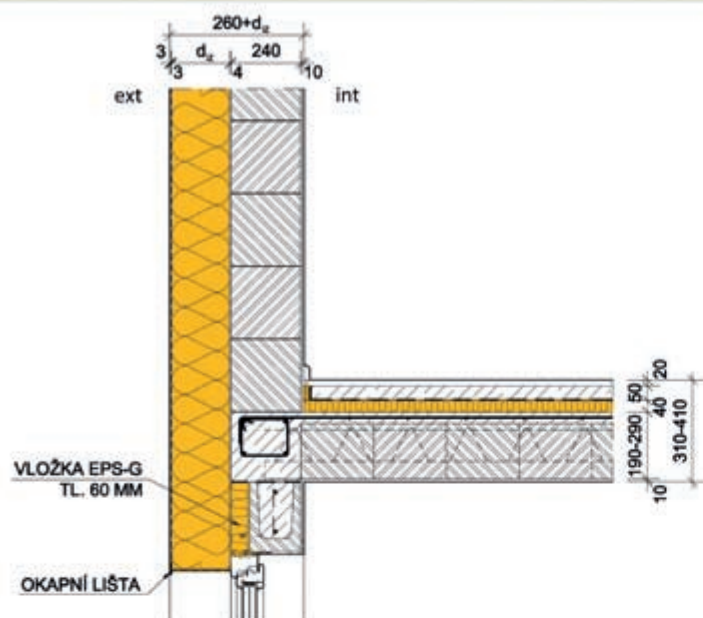
Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{ti}	[m]	0,090	0,150	0,200	0,100	0,180	0,240	0,110	0,180	0,240	0,130	0,200	0,270
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,312	0,199	0,153	0,296	0,192	0,147	0,296	0,192	0,147	0,285	0,195	0,148
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	0,002	0,039	0,056	0,010	0,047	0,065	0,012	0,050	0,068	0,016	0,048	0,067
Bodový činitel prostupu tepla χ_e	[W/K]	0,0427	0,0374	0,0330	0,0397	0,0339	0,0294	0,0398	0,0340	0,0295	0,0369	0,0316	0,0271
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Ri, min}$	[-]	0,831	0,833	0,834	0,831	0,833	0,834	0,831	0,833	0,833	0,831	0,833	0,833

Grafické vyjádření výsledků



B - Vápenopískové zdivo KM BETA - SENDWIX 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Zdivo SENDWIX 24, např. z tvarovek:



- 16 DF-LD, 8DF-D
- 8DF-LD, 8DF-LP
- 5DF-P, 5DF-LP

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Omítka KM Beta vnitřní	0,010	0,800	0,0125
Zdivo SENDWIX 24 (8DF-LP)	0,240	0,860	0,2791
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{ie}$	0,260	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	0,3127

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelné izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

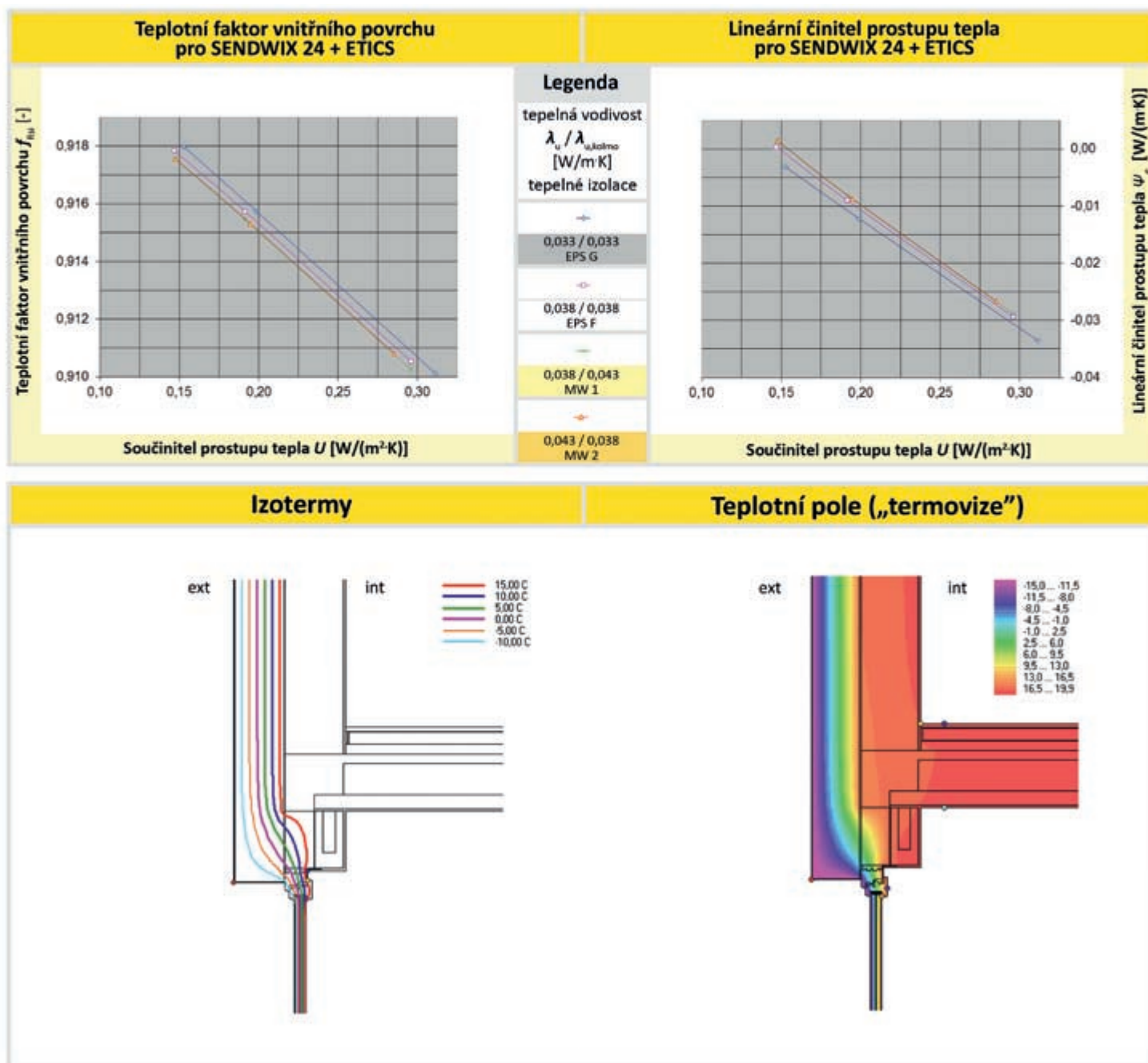
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_n [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_{ie} ($\lambda_{u, kolmo}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	150	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	110	180	240
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	110	180	240
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	130	200	270

Výsledky výpočtového hodnocení

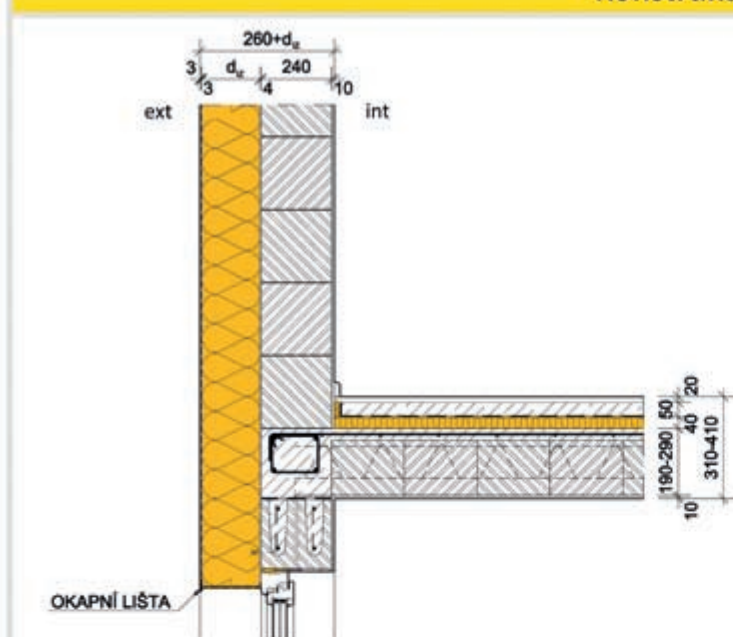
Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	0,090	0,150	0,200	0,100	0,180	0,240	0,110	0,180	0,240	0,130	0,200	0,270
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,312	0,199	0,153	0,296	0,192	0,147	0,296	0,192	0,147	0,285	0,195	0,148
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	-0,034	-0,012	-0,003	-0,029	-0,009	0,000	-0,029	-0,008	0,001	-0,027	-0,009	0,001
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	0,910	0,916	0,918	0,910	0,916	0,918	0,910	0,915	0,918	0,911	0,915	0,918

Grafické vyjádření výsledků



B - Vápenopískové zdivo KM BETA - SENDWIX 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Zdivo SENDWIX 24, např. z tvarovek:



- 16 DF-LD, 8DF-D
- 8DF-LD, 8DF-LP
- 5DF-P, 5DF-LP

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Omítka KM Beta vnitřní	0,010	0,800	0,0125
Zdivo SENDWIX 24 (8DF-LP)	0,240	0,860	0,2791
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_s$	0,260	$(\Sigma R_i) - R_{is}$	0,3127

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

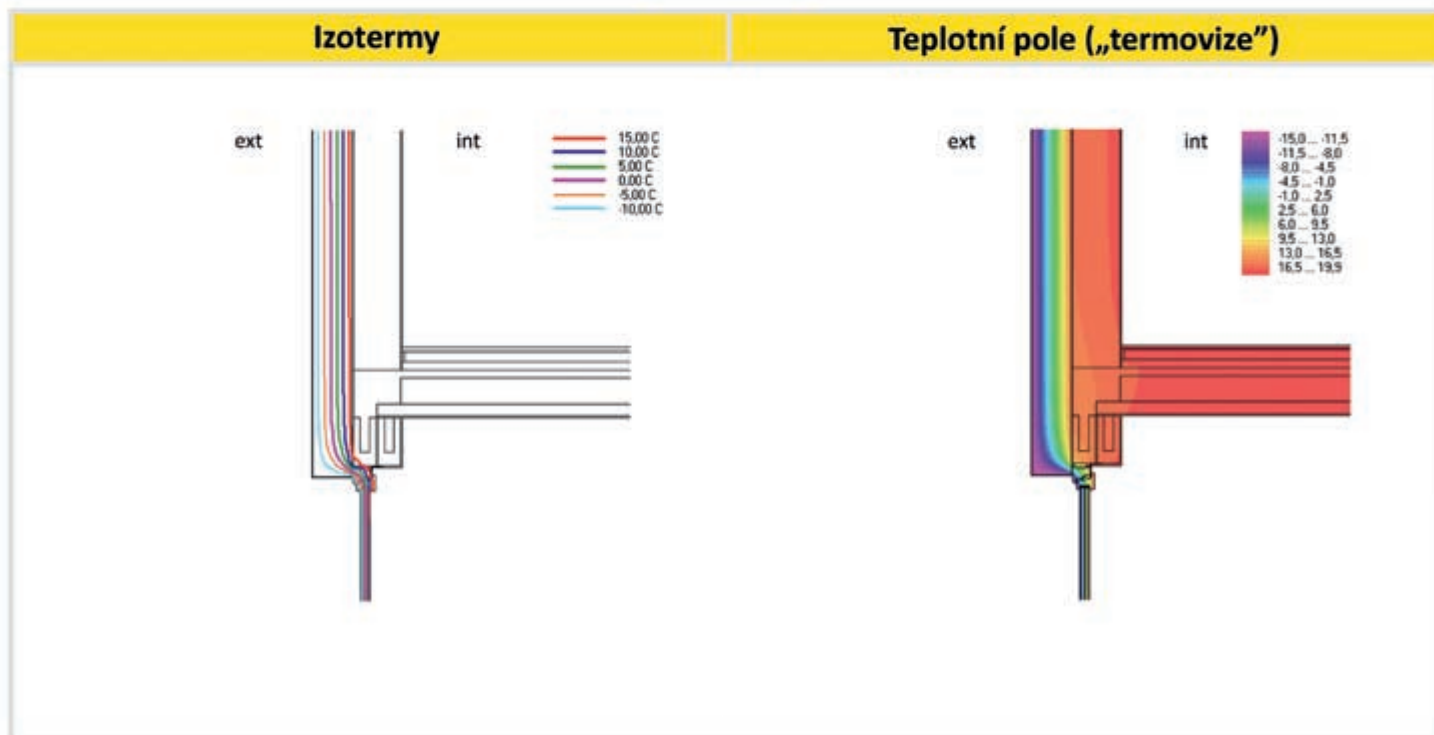
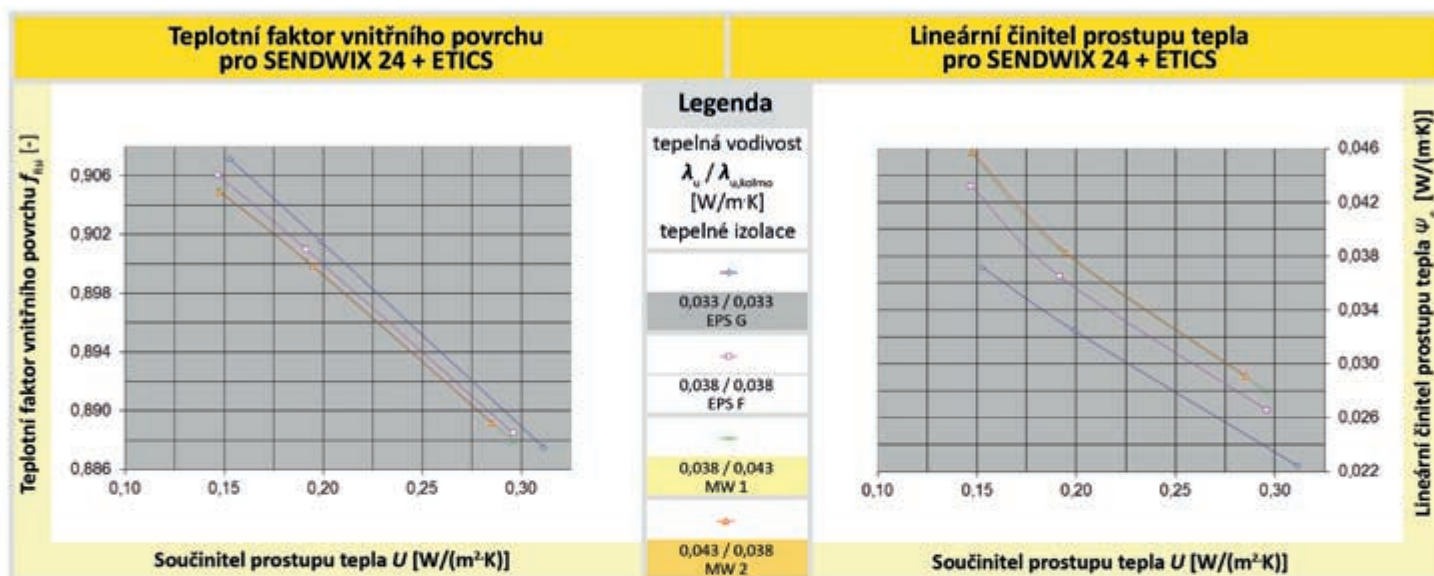
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_n [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_i ($\lambda_{i,skelmo}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	150	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	110	180	240
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	110	180	240
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	130	200	270

Výsledky výpočtového hodnocení

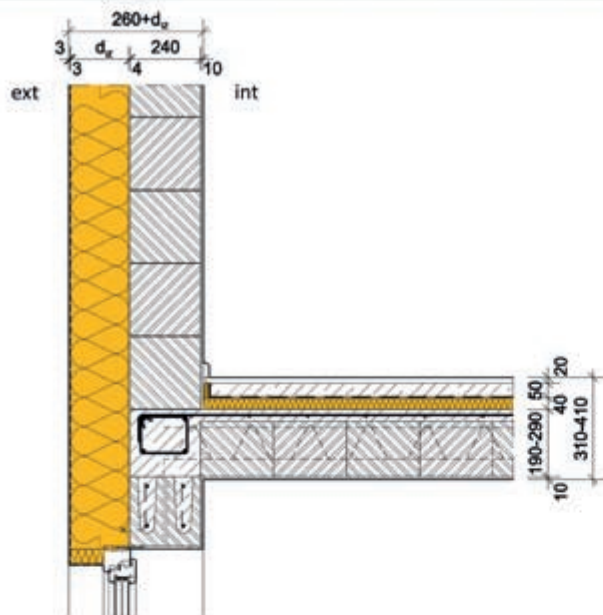
Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	0,090	0,150	0,200	0,100	0,180	0,240	0,110	0,180	0,240	0,130	0,200	0,270
Úroveň požadavku U_N	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,312	0,199	0,153	0,296	0,192	0,147	0,296	0,192	0,147	0,285	0,195	0,148
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	0,022	0,032	0,037	0,027	0,037	0,043	0,028	0,038	0,046	0,029	0,038	0,046
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	0,888	0,901	0,907	0,888	0,901	0,906	0,888	0,900	0,905	0,889	0,900	0,905

Grafické vyjádření výsledků



B - Vápenopískové zdivo KM BETA - SENDWIX 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Zdivo SENDWIX 24, např. z tvarovek:



- 16 DF-LD, 8DF-D
- 8DF-LD, 8DF-LP
- 5DF-P, 5DF-LP

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Omítka KM Beta vnitřní	0,010	0,800	0,0125
Zdivo SENDWIX 24 (8DF-LP)	0,240	0,860	0,2791
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{se}$	0,260	$(\Sigma R_i) - R_{se}$	0,3127

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

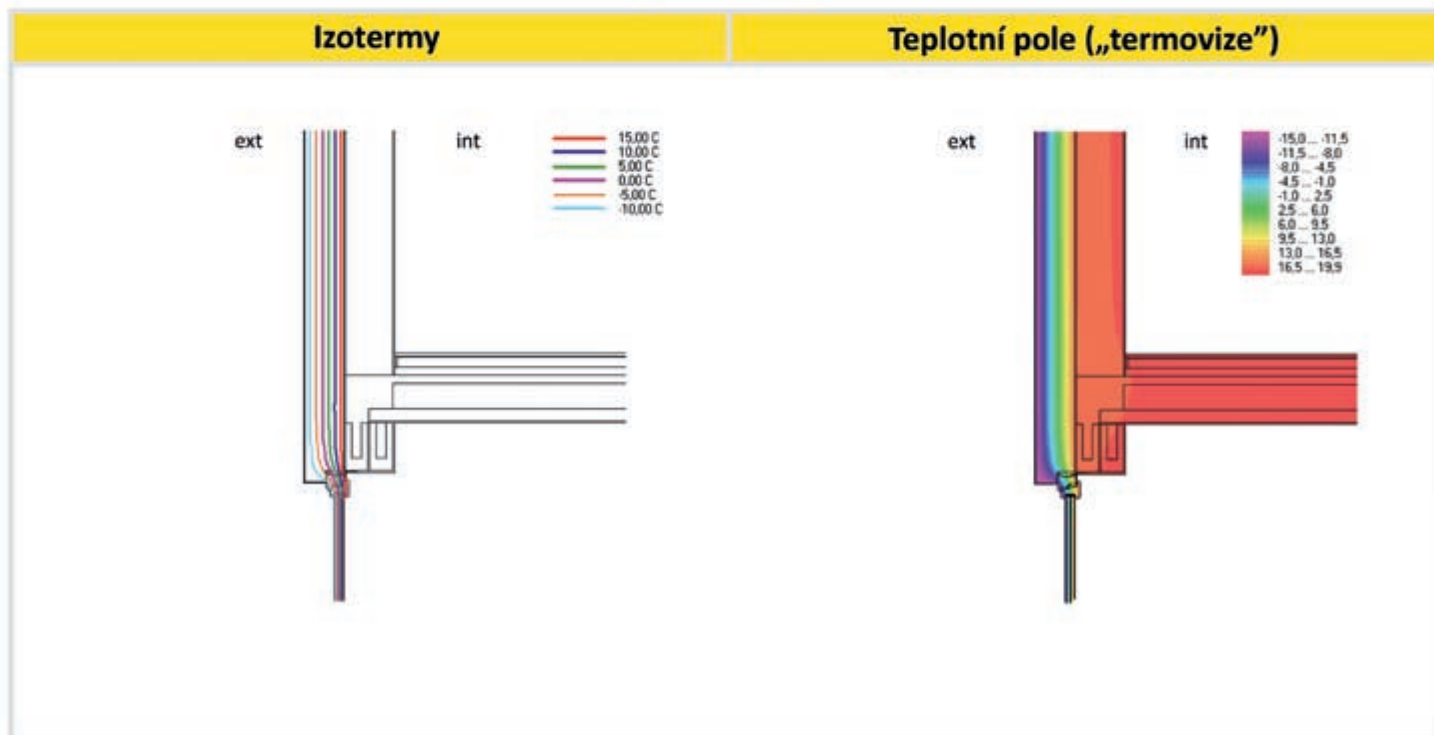
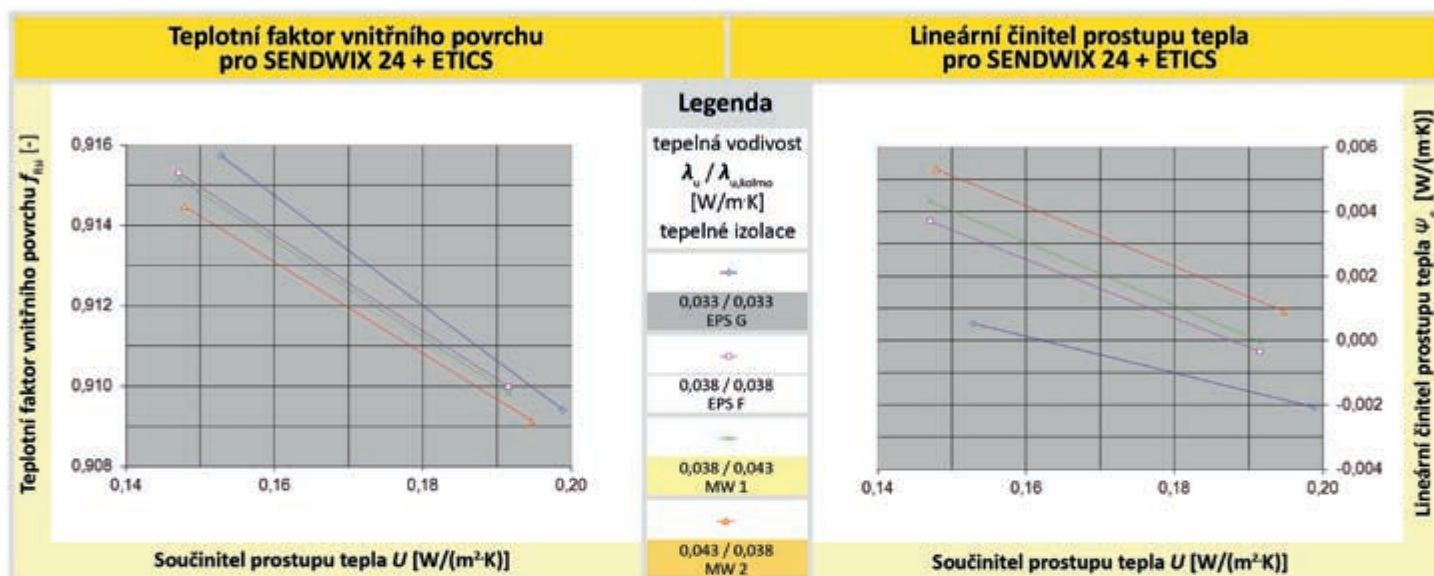
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_n [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_{10} ($\lambda_{10,klm,10}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	150	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	110	180	240
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	110	180	240
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	130	200	270

Výsledky výpočtového hodnocení

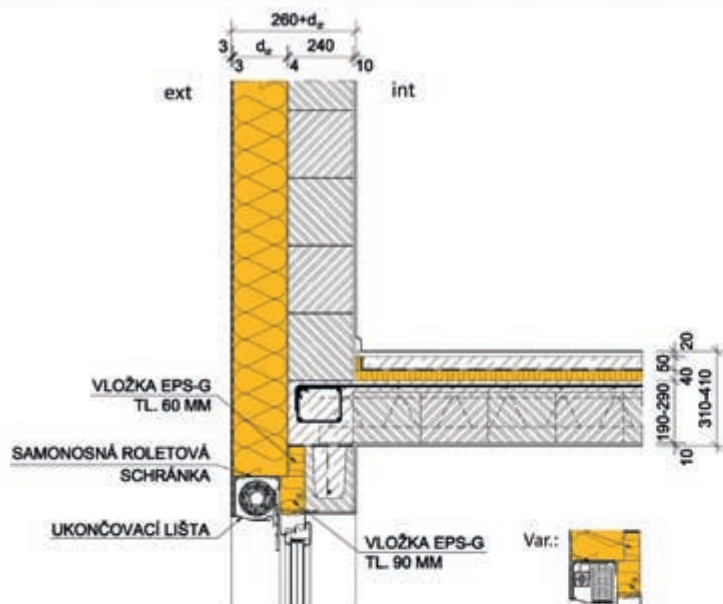
Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	0,090	0,150	0,200	0,100	0,180	0,240	0,110	0,180	0,240	0,130	0,200	0,270
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	-	0,199	0,153	-	0,192	0,147	-	0,192	0,147	-	0,195	0,148
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	-	-0,002	0,001	-	0,000	0,004	-	0,000	0,004	-	0,001	0,005
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	-	0,909	0,916	-	0,910	0,915	-	0,910	0,915	-	0,909	0,914

Grafické vyjádření výsledků



B - Vápenopískové zdivo KM BETA - SENDWIX 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Zdivo SENDWIX 24, např. z tvarovek:



- 16 DF-LD, 8DF-D
- 8DF-LD, 8DF-LP
- 5DF-P, 5DF-LP

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Omítka KM Beta vnitřní	0,010	0,800	0,0125
Zdivo SENDWIX 24 (8DF-LP)	0,240	0,860	0,2791
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{se}$	0,260	$(\Sigma R_i) - R_{se}$	0,3127

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

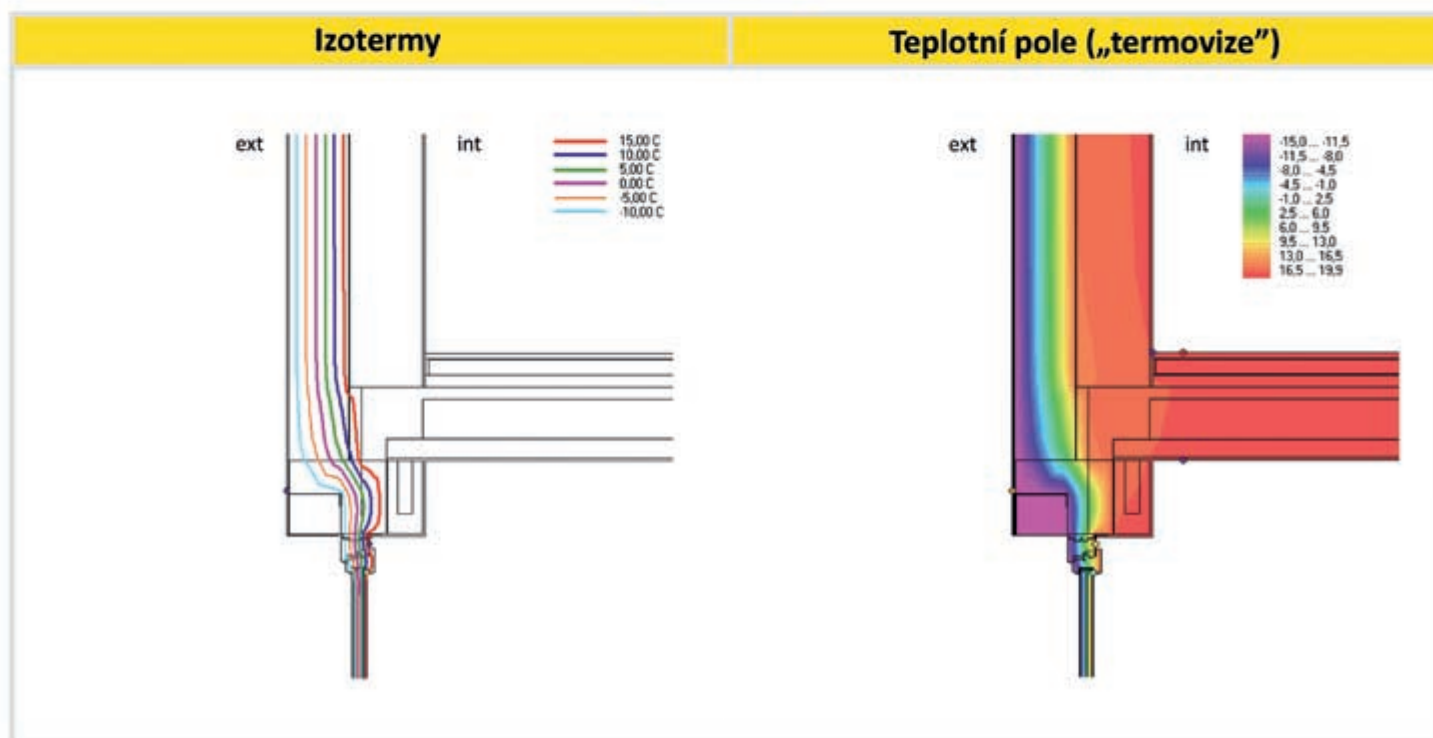
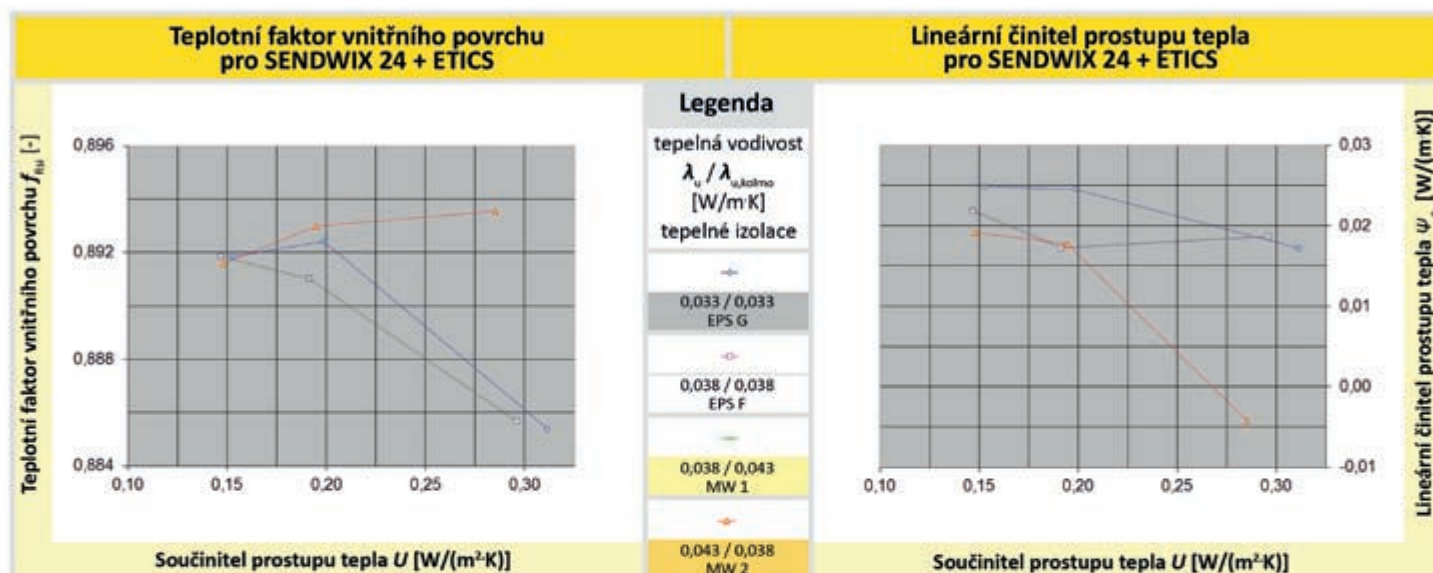
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_n [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_{10} ($\lambda_{10,klima}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	150	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	110	180	240
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	110	180	240
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	130	200	270

Výsledky výpočtového hodnocení

Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	0,090	0,150	0,200	0,100	0,180	0,240	0,110	0,180	0,240	0,130	0,200	0,270
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,312	0,199	0,153	0,296	0,192	0,147	0,296	0,192	0,147	0,285	0,195	0,148
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	0,017	0,024	0,025	0,019	0,017	0,025	0,019	0,017	0,025	-0,004	0,018	0,019
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	0,885	0,892	0,892	0,886	0,891	0,894	0,886	0,891	0,894	0,894	0,893	0,892

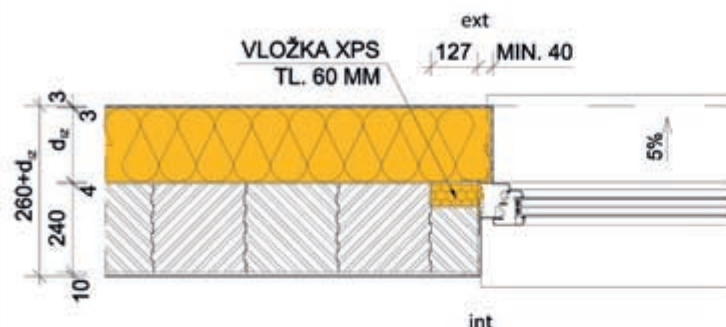
Grafické vyjádření výsledků



1-10a Boční ostění okna / dveří

B - Vápenopískové zdivo KM BETA - SENDWIX 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Zdivo SENDWIX 24, např. z tvarovek:



- 16 DF-LD, 8DF-D
- 8DF-LD, 8DF-LP
- 5DF-P, 5DF-LP

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Omítka KM Beta vnitřní	0,010	0,800	0,0125
Zdivo SENDWIX 24 (8DF-LP)	0,240	0,860	0,2791
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{ie}$	0,260	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	0,3127

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelné izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

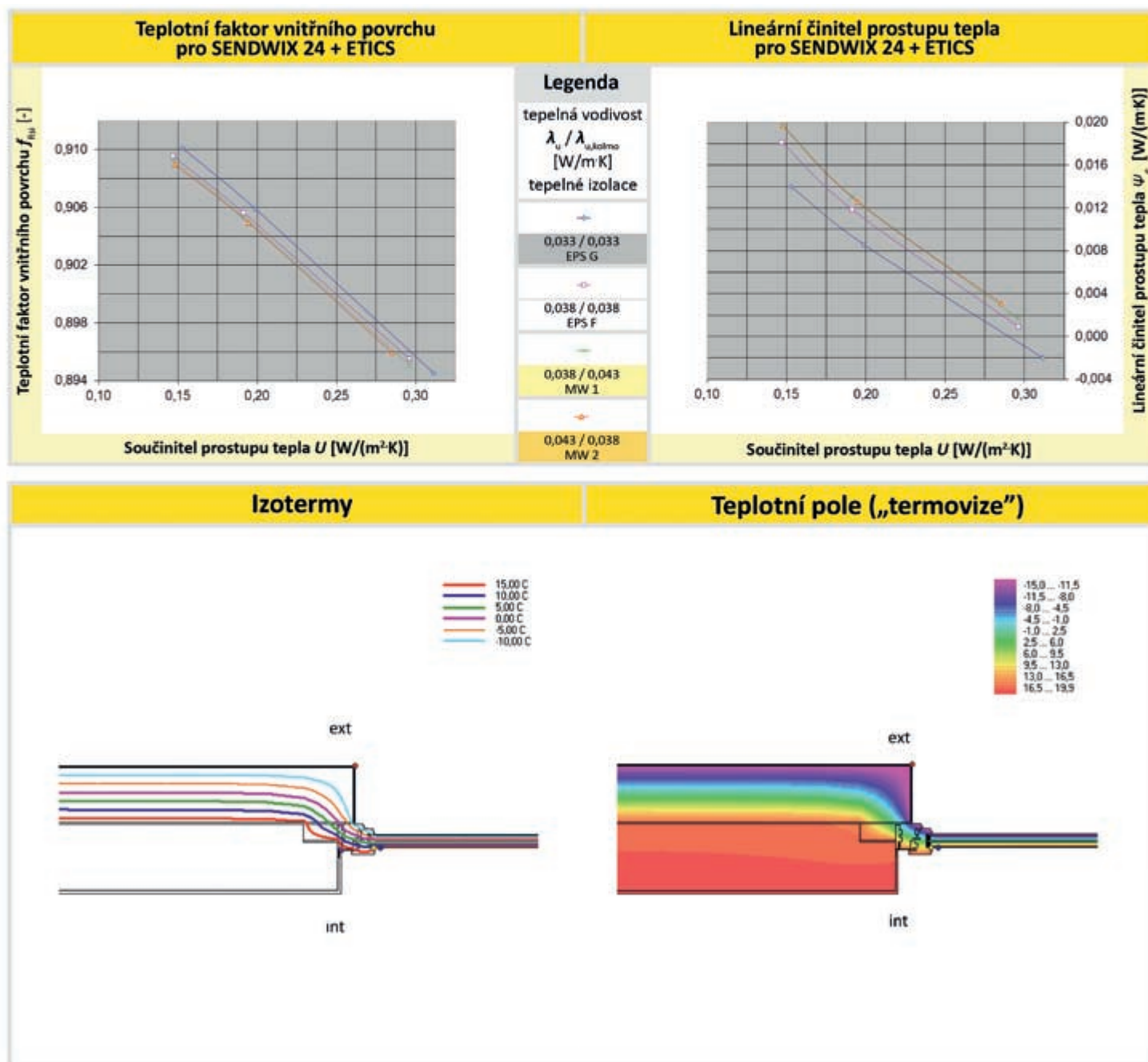
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_n [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_{ie} ($\lambda_{u,ke/mo}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	150	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	110	180	240
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	110	180	240
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	130	200	270

Výsledky výpočtového hodnocení

Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	0,090	0,150	0,200	0,100	0,180	0,240	0,110	0,180	0,240	0,130	0,200	0,270
Úroveň požadavku U_N	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,312	0,199	0,153	0,296	0,192	0,147	0,296	0,192	0,147	0,285	0,195	0,148
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	-0,002	0,009	0,014	0,001	0,012	0,018	0,002	0,013	0,020	0,003	0,013	0,020
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	0,894	0,906	0,910	0,896	0,906	0,910	0,895	0,905	0,909	0,896	0,905	0,909

Grafické vyjádření výsledků



B - Vápenopískové zdivo KM BETA - SENDWIX 24 + ETICS

Konstrukční řešení

Legenda

Zdivo SENDWIX 24, např. z tvarovek:



- 16 DF-LD, 8DF-D
- 8DF-LD, 8DF-LP
- 5DF-P, 5DF-LP

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Omítka KM Beta vnitřní	0,010	0,800	0,0125
Zdivo SENDWIX 24 (8DF-LP)	0,240	0,860	0,2791
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_e$	0,260	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	0,3127

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelné izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

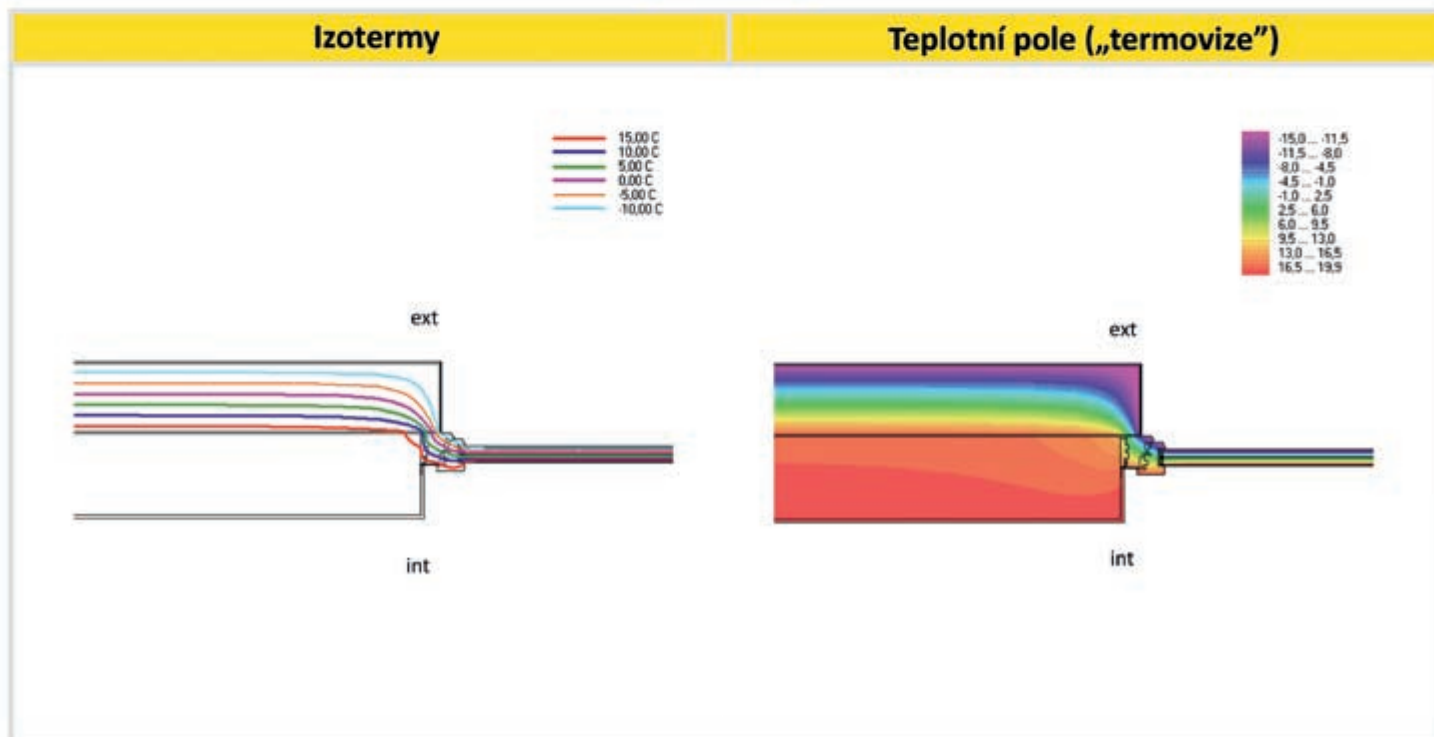
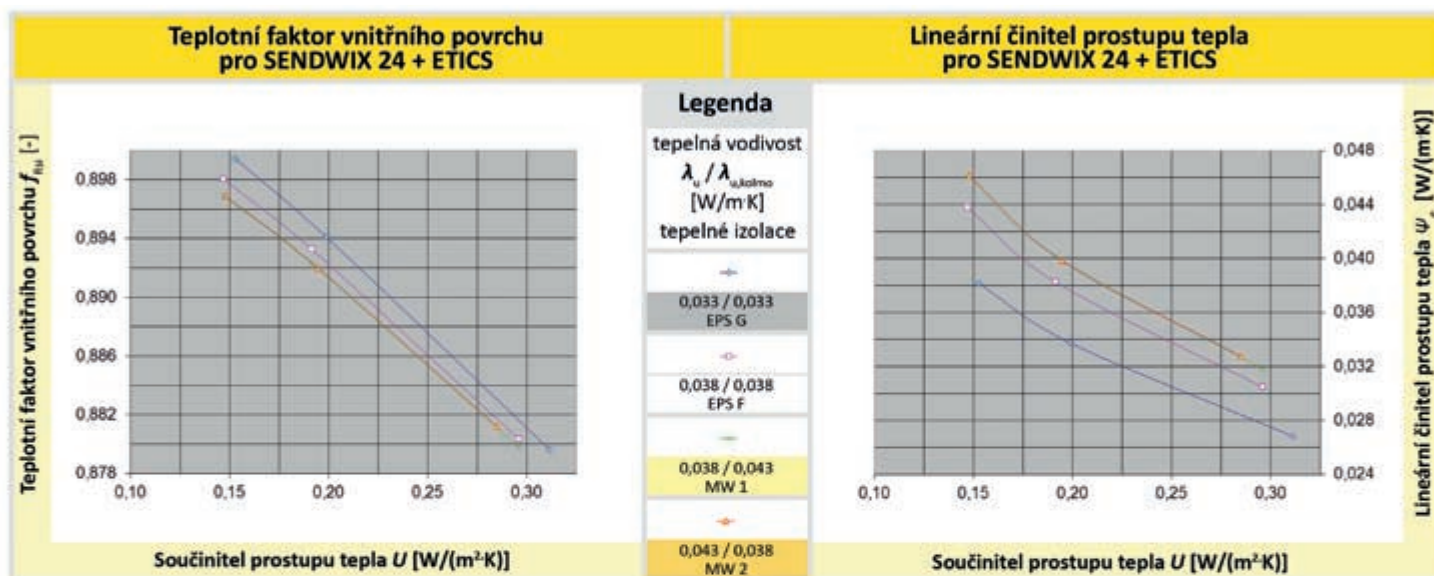
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_n [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_{is} ($\lambda_{is,klm}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	150	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	110	180	240
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	110	180	240
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	130	200	270

Výsledky výpočtového hodnocení

Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	0,090	0,150	0,200	0,100	0,180	0,240	0,110	0,180	0,240	0,130	0,200	0,270
Úroveň požadavku U_N	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,312	0,199	0,153	0,296	0,192	0,147	0,296	0,192	0,147	0,285	0,195	0,148
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	0,027	0,034	0,038	0,030	0,038	0,044	0,032	0,040	0,046	0,033	0,040	0,046
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	0,880	0,894	0,899	0,880	0,893	0,898	0,880	0,892	0,897	0,881	0,892	0,897

Grafické vyjádření výsledků



B - Vápenopískové zdivo KM BETA - SENDWIX 24 + ETICS

Konstrukční řešení

Legenda

Zdivo SENDWIX 24, např. z tvarovek:



- 16 DF-LD, 8DF-D
- 8DF-LD, 8DF-LP
- 5DF-P, 5DF-LP

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Omítka KM Beta vnitřní	0,010	0,800	0,0125
Zdivo SENDWIX 24 (8DF-LP)	0,240	0,860	0,2791
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{ie}$	0,260	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	0,3127

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelné izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

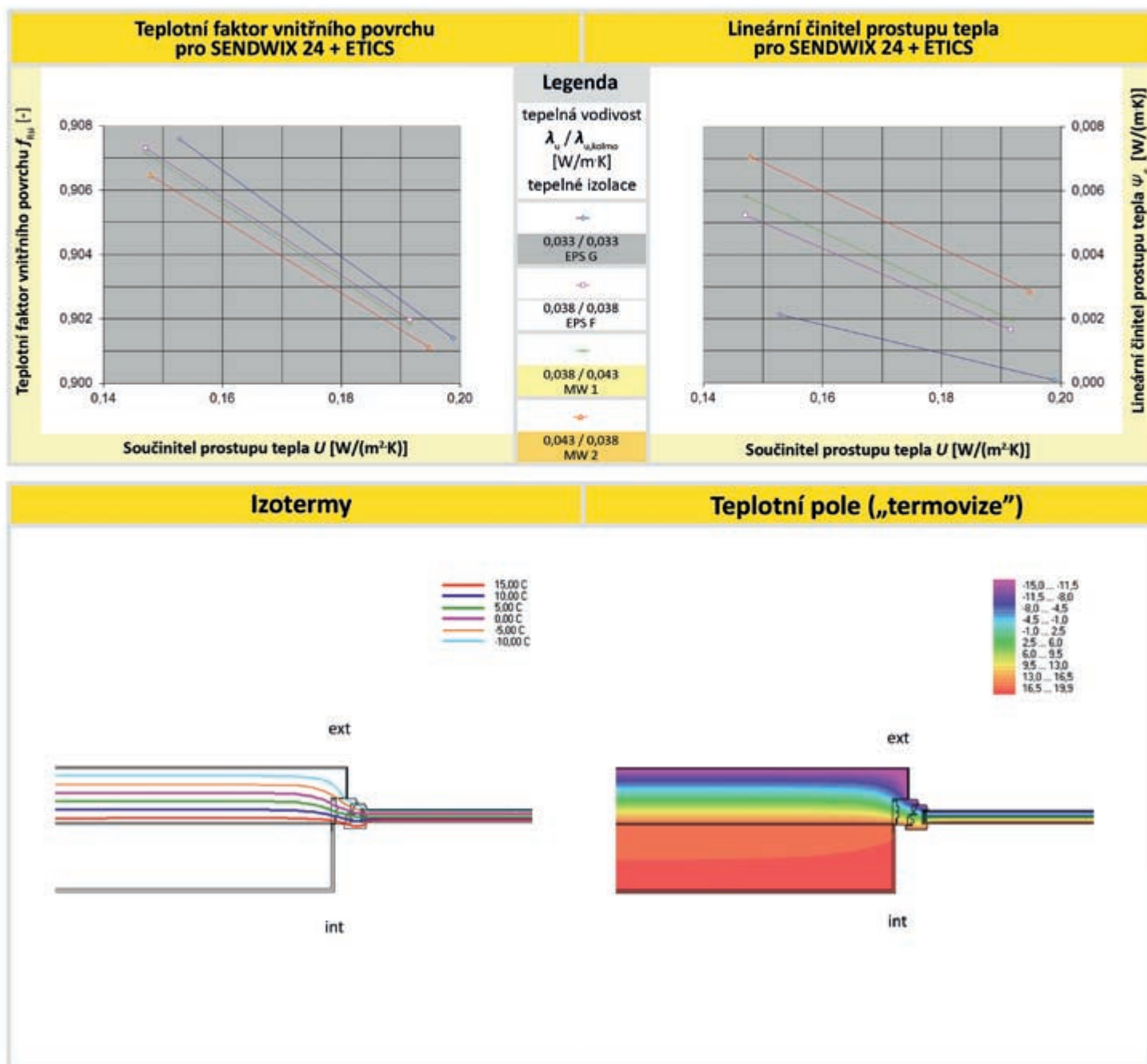
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_{ie} ($\lambda_{u, kolmo}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	150	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	110	180	240
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	110	180	240
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	130	200	270

Výsledky výpočtového hodnocení

Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	0,090	0,150	0,200	0,100	0,180	0,240	0,110	0,180	0,240	0,130	0,200	0,270
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	-	0,199	0,153	-	0,192	0,147	-	0,192	0,147	-	0,195	0,148
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	-	0,000	0,002	-	0,002	0,005	-	0,002	0,006	-	0,003	0,007
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	-	0,901	0,908	-	0,902	0,907	-	0,902	0,907	-	0,901	0,906

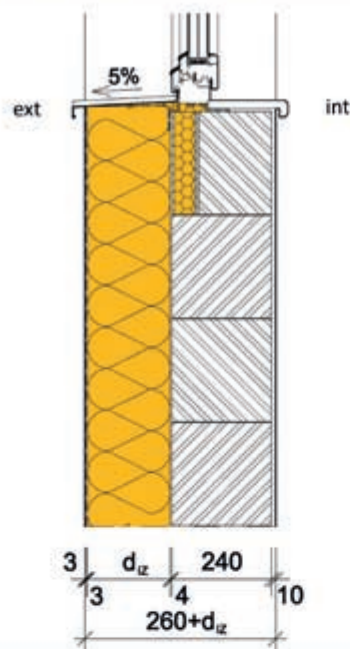
Grafické vyjádření výsledků



1-11a Parapet okna

B - Vápenopískové zdivo KM BETA - SENDWIX 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Zdivo SENDWIX 24, např. z tvarovek:



- 16 DF-LD, 8DF-D
- 8DF-LD, 8DF-LP
- 5DF-P, 5DF-LP

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Omítka KM Beta vnitřní	0,010	0,800	0,0125
Zdivo SENDWIX 24 (8DF-LP)	0,240	0,860	0,2791
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{iz}$	0,260	$(\Sigma R_i) - R_{iz}$	0,3127

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

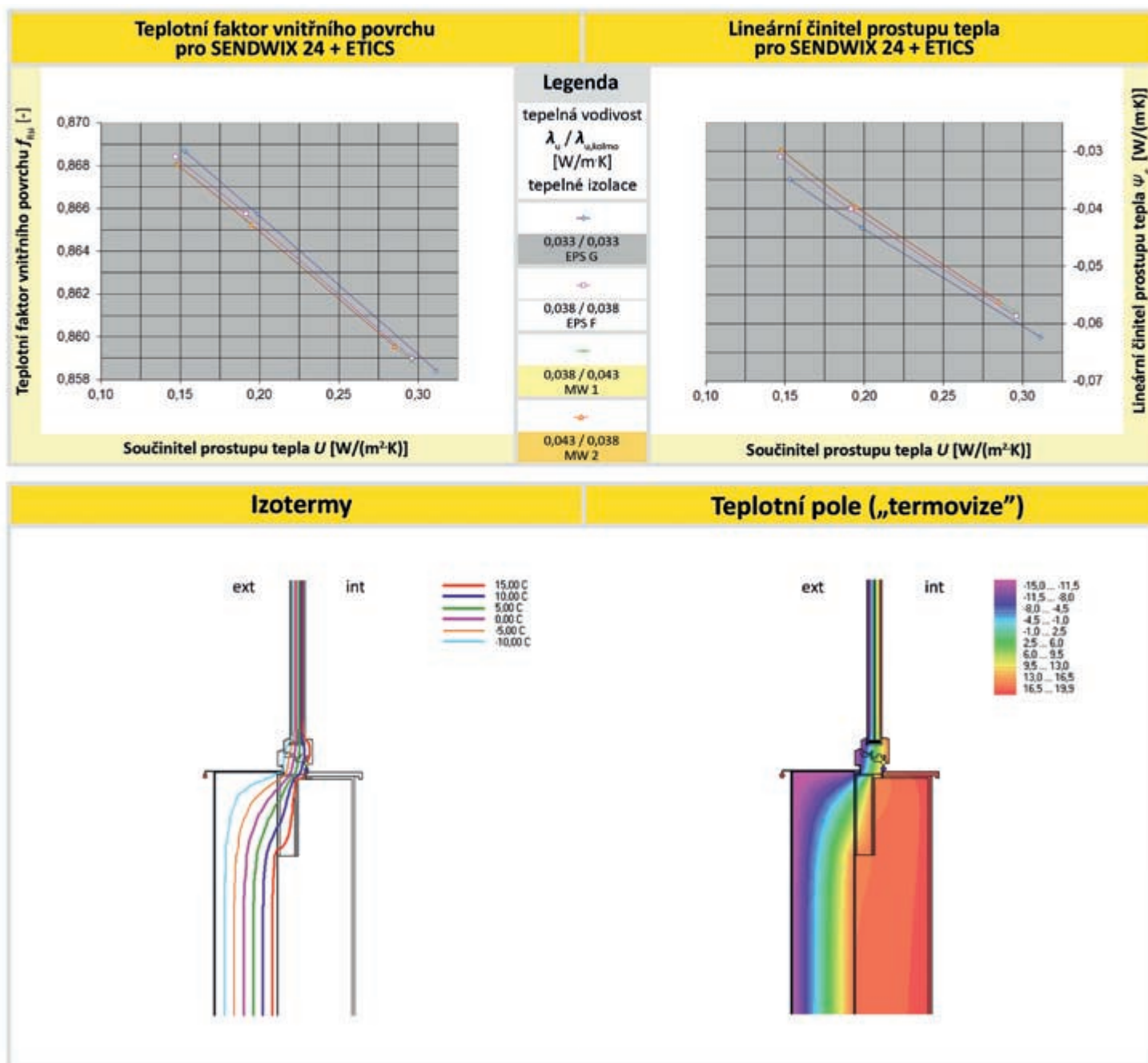
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_{iz} ($\lambda_{iz,klm,0}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	150	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	110	180	240
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	110	180	240
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	130	200	270

Výsledky výpočtového hodnocení

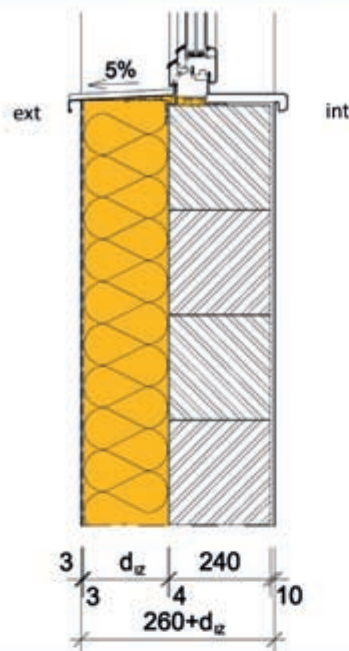
Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	0,090	0,150	0,200	0,100	0,180	0,240	0,110	0,180	0,240	0,130	0,200	0,270
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,312	0,199	0,153	0,296	0,192	0,147	0,296	0,192	0,147	0,285	0,195	0,148
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	-0,062	-0,043	-0,035	-0,059	-0,040	-0,031	-0,058	-0,039	-0,030	-0,056	-0,040	-0,030
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	0,858	0,866	0,869	0,859	0,866	0,868	0,859	0,865	0,868	0,860	0,865	0,868

Grafické vyjádření výsledků



B - Vápenopískové zdivo KM BETA - SENDWIX 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Zdivo SENDWIX 24, např. z tvarovek:



- 16 DF-LD, 8DF-D
- 8DF-LD, 8DF-LP
- 5DF-P, 5DF-LP

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Omítka KM Beta vnitřní	0,010	0,800	0,0125
Zdivo SENDWIX 24 (8DF-LP)	0,240	0,860	0,2791
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{ie}$	0,260	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	0,3127

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

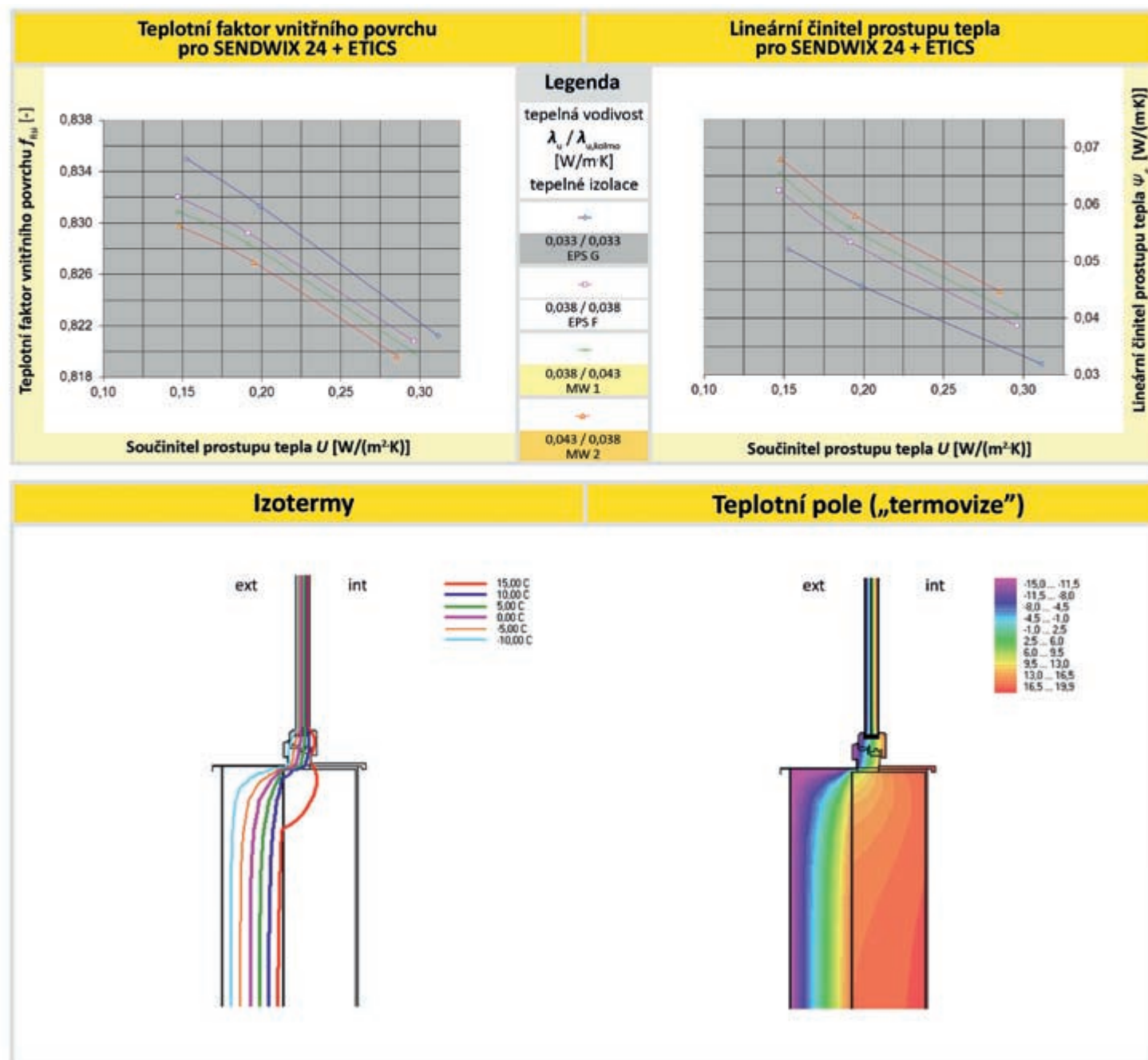
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_n [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_{is} ($\lambda_{is,klm,0}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	150	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	110	180	240
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	110	180	240
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	130	200	270

Výsledky výpočtového hodnocení

Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	0,090	0,150	0,200	0,100	0,180	0,240	0,110	0,180	0,240	0,130	0,200	0,270
Úroveň požadavku U_N	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	0,312	0,199	0,153	0,296	0,192	0,147	0,296	0,192	0,147	0,285	0,195	0,148
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	0,032	0,046	0,052	0,039	0,053	0,062	0,041	0,056	0,065	0,045	0,058	0,068
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	0,821	0,831	0,835	0,821	0,829	0,832	0,820	0,828	0,831	0,820	0,827	0,830

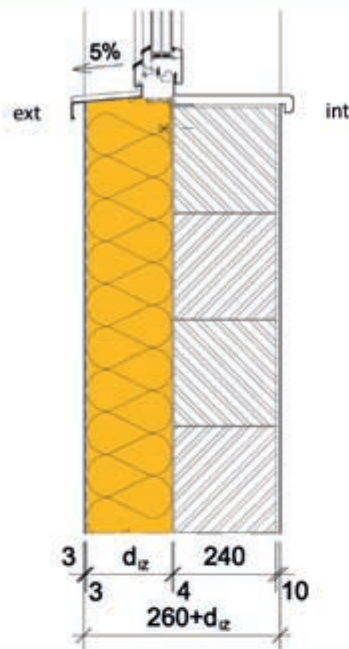
Grafické vyjádření výsledků



1-11c Parapet okna - okno v ETICS

B - Vápenopískové zdivo KM BETA - SENDWIX 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Zdivo SENDWIX 24, např. z tvarovek:



- 16 DF-LD, 8DF-D
- 8DF-LD, 8DF-LP
- 5DF-P, 5DF-LP

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Omítka KM Beta vnitřní	0,010	0,800	0,0125
Zdivo SENDWIX 24 (8DF-LP)	0,240	0,860	0,2791
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{iz}$	0,260	$(\Sigma R_i) - R_{iz}$	0,3127

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

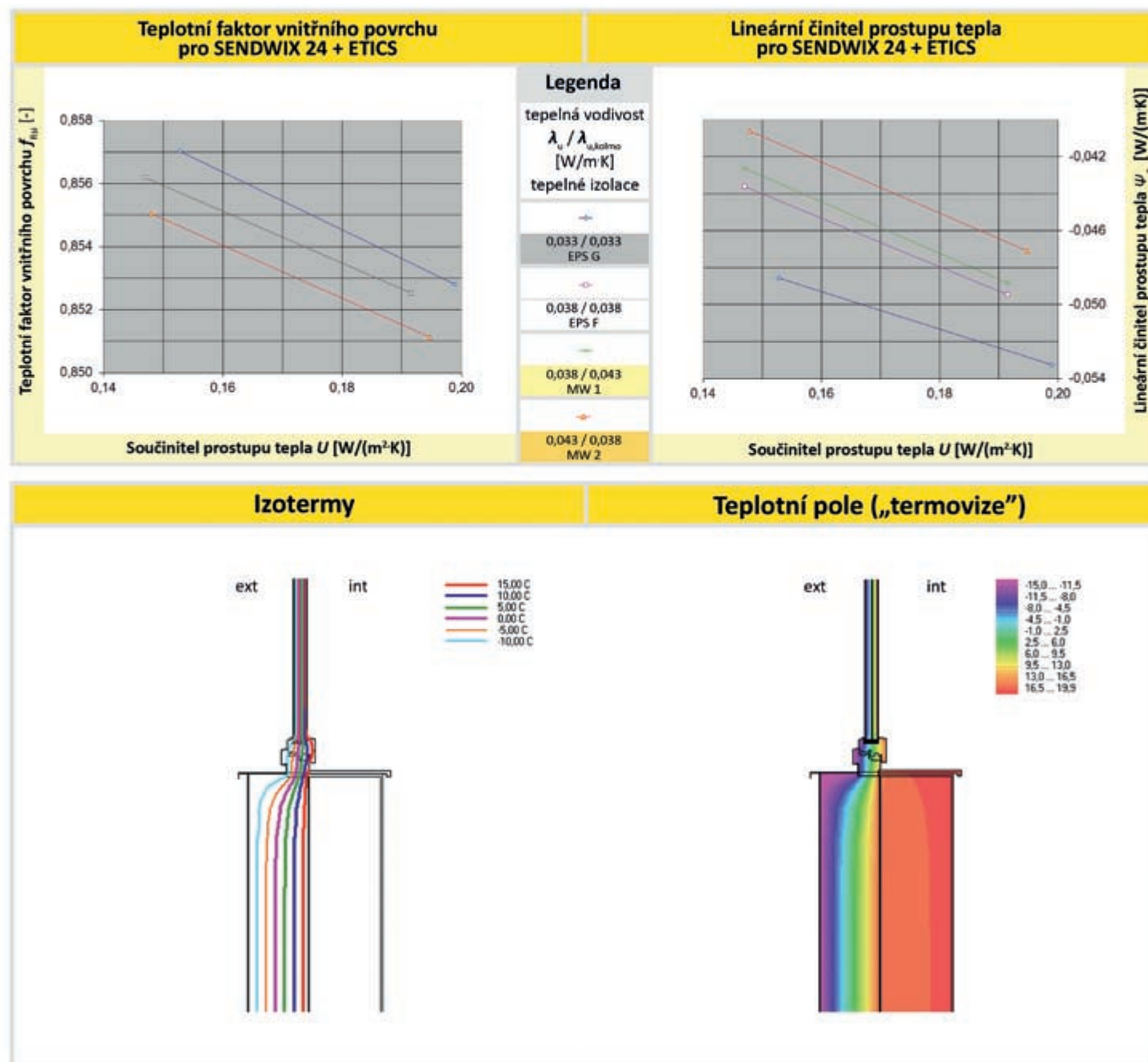
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_n [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_{iz} ($\lambda_{iz,klm}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	90	150	200
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	110	180	240
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	110	180	240
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	130	200	270

Výsledky výpočtového hodnocení

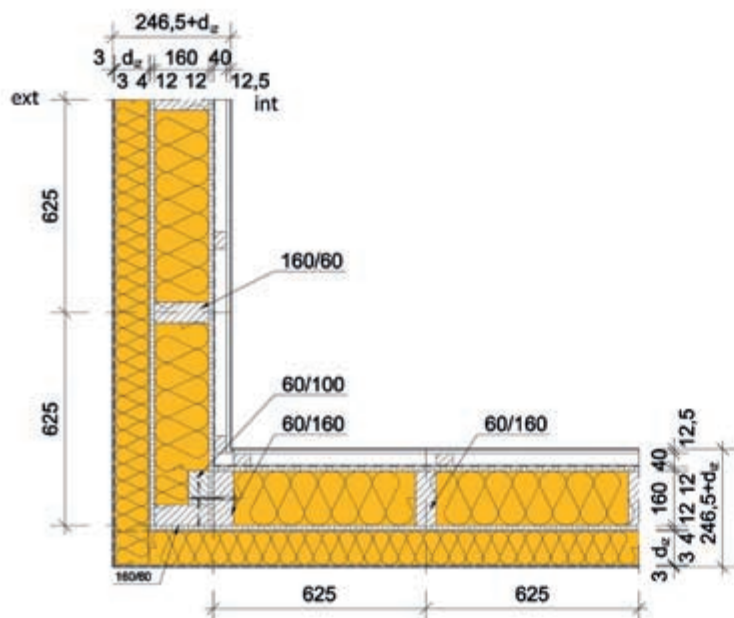
Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	0,090	0,150	0,200	0,100	0,180	0,240	0,110	0,180	0,240	0,130	0,200	0,270
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	-	0,199	0,153	-	0,192	0,147	-	0,192	0,147	-	0,195	0,148
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	-	-0,053	-0,049	-	-0,049	-0,044	-	-0,049	-0,043	-	-0,047	-0,041
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	-	0,853	0,857	-	0,853	0,856	-	0,853	0,856	-	0,851	0,855

Grafické vyjádření výsledků



C - Panely dřevostavby HLC Pasiv 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Sádkarton	0,013	0,220	0,0568
Uzavřená vzduchová vrstva	0,040	0,222	0,1802
OSB deska	0,012	0,130	0,0923
MW tepelná izolace panelu	0,160	0,038	4,2105
OSB deska	0,012	0,130	0,0923
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{ie}$	0,247	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	4,6532

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelné izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Vliv tepelných mostů v panelech dřevostavby se projeví navýšením součinitele prostupu tepla $\Delta U = 0,036$ W/(m²·K) při doporučené úrovni $U_n = 0,20$ W/(m²·K) a $\Delta U = 0,021$ W/(m²·K) při úrovni doporučené pro pasivní domy $U_n = 0,15$ W/(m²·K).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

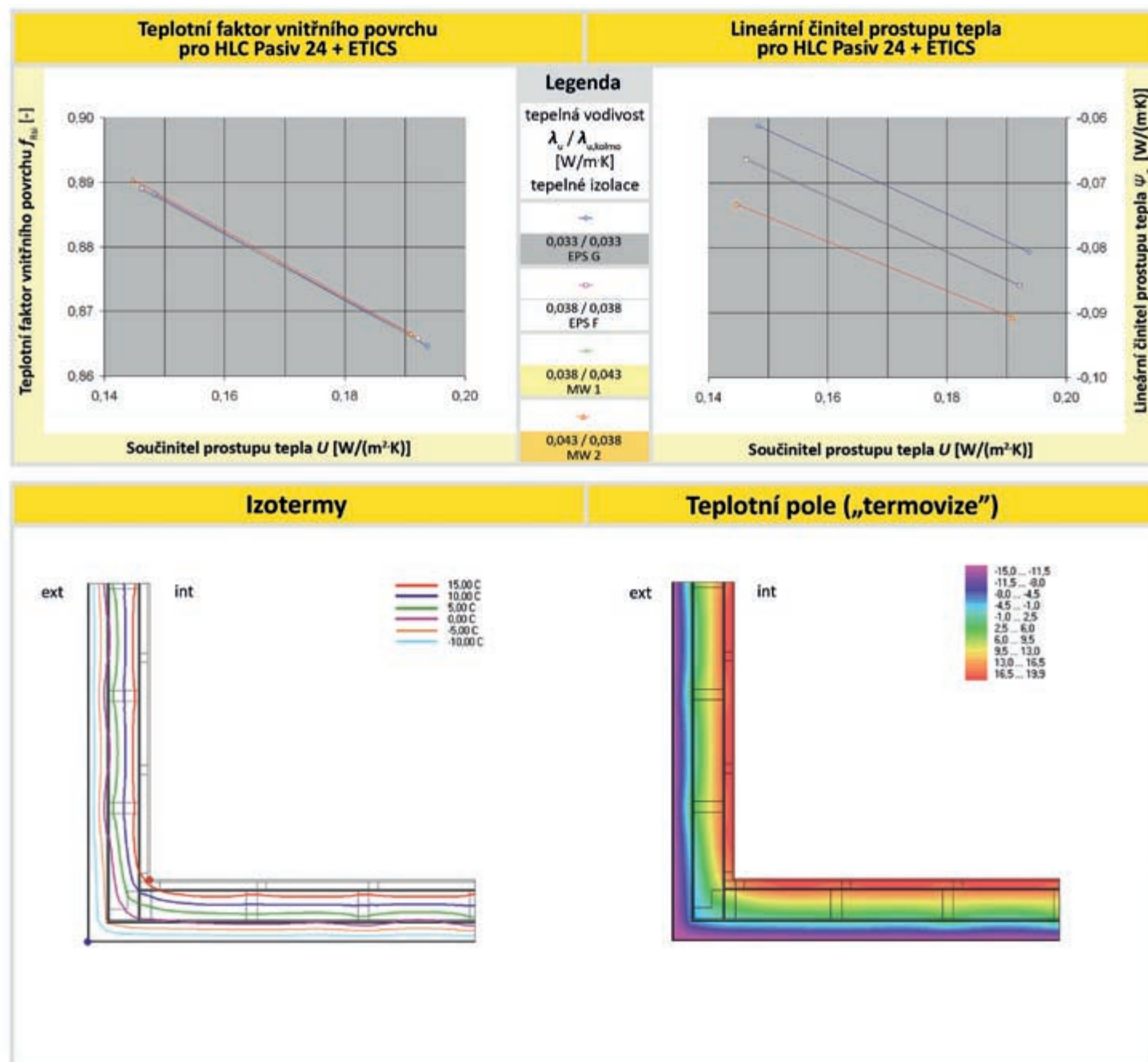
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_n [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_{ie} ($\lambda_{k,klime}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	-	50	100
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	-	60	120
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	-	60	120
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	-	70	140

Výsledky výpočtového hodnocení

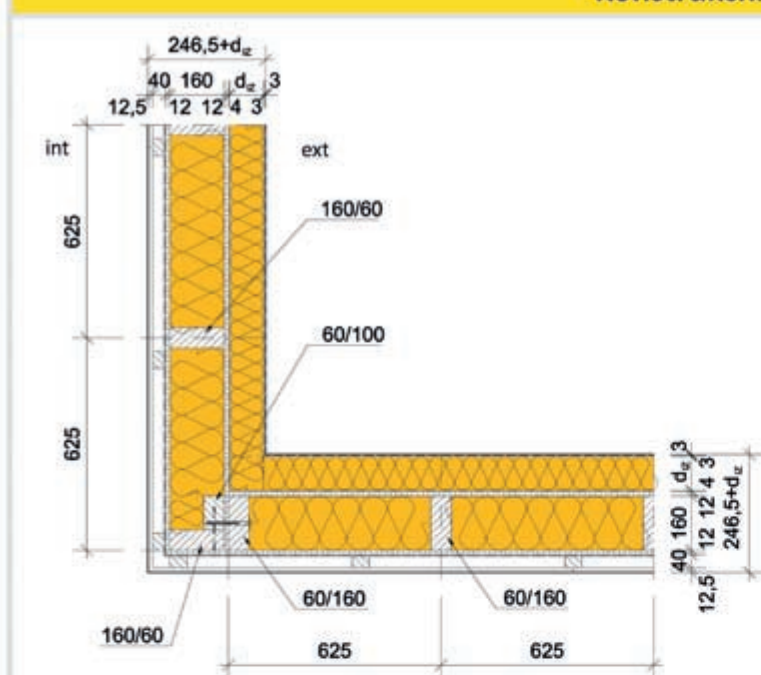
Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_i	[m]	-	0,050	0,100	-	0,060	0,120	-	0,060	0,120	-	0,070	0,140
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	-	0,194	0,148	-	0,192	0,146	-	0,192	0,146	-	0,191	0,145
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	-	-0,081	-0,061	-	-0,086	-0,066	-	-0,086	-0,066	-	-0,091	-0,073
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si, min}$	[-]	-	0,865	0,888	-	0,866	0,889	-	0,865	0,889	-	0,867	0,890

Grafické vyjádření výsledků



C - Panely dřevostavby HLC Pasiv 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Sádkarton	0,013	0,220	0,0568
Uzavřená vzduchová vrstva	0,040	0,222	0,1802
OSB deska	0,012	0,130	0,0923
MW tepelná izolace panelu	0,160	0,038	4,2105
OSB deska	0,012	0,130	0,0923
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{ie}$	0,247	$(\Sigma R_i) - R_{ie}$	4,6532

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Vliv tepelných mostů v panelech dřevostavby se projeví navýšením součinitele prostupu tepla $\Delta U = 0,036$ W/(m²·K) při doporučené úrovni $U_n = 0,20$ W/(m²·K) a $\Delta U = 0,021$ W/(m²·K) při úrovni doporučené pro pasivní domy $U_n = 0,15$ W/(m²·K).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

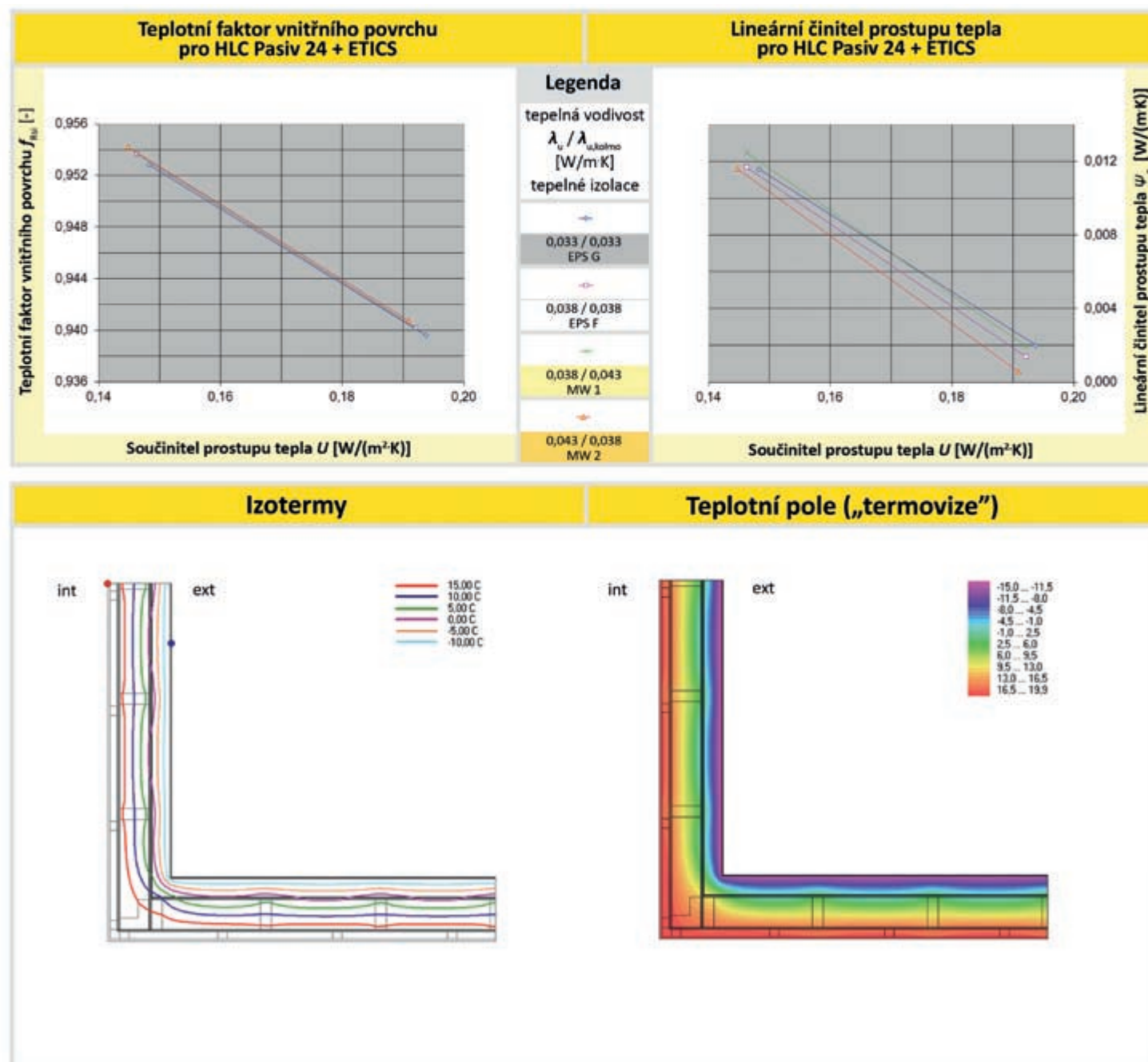
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_n [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_i ($\lambda_{i,kclimo}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	-	50	100
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	-	60	120
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	-	60	120
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	-	70	140

Výsledky výpočtového hodnocení

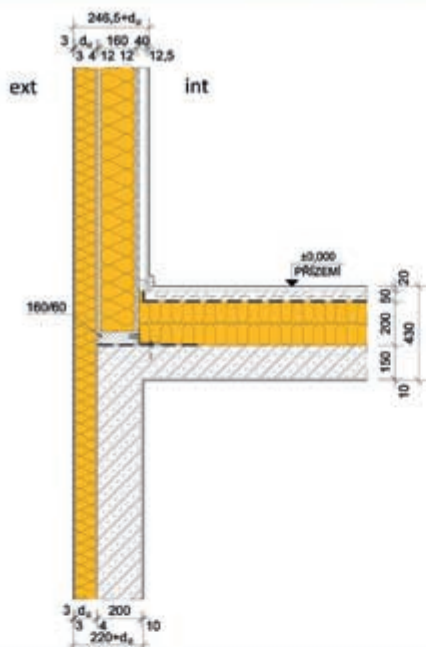
Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_i	[m]	-	0,050	0,100	-	0,060	0,120	-	0,060	0,120	-	0,070	0,140
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	-	0,194	0,148	-	0,192	0,146	-	0,192	0,146	-	0,191	0,145
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	-	0,002	0,012	-	0,001	0,012	-	0,002	0,012	-	0,001	0,012
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si, min}$	[-]	-	0,940	0,953	-	0,940	0,954	-	0,940	0,954	-	0,941	0,954

Grafické vyjádření výsledků



C - Panely dřevostavby HLC Pasiv 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_j [m]	λ_j [W/(m·K)]	R_j [m²·K/W]
Sádkarton	0,013	0,220	0,0568
Uzavřená vzduchová vrstva	0,040	0,222	0,1802
OSB deska	0,012	0,130	0,0923
MW tepelná izolace panelu	0,160	0,038	4,2105
OSB deska	0,012	0,130	0,0923
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{\text{te}}$	0,247	$(\Sigma R_j) - R_{\text{te}}$	4,6532

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelné izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Vliv tepelných mostů v panelech dřevostavby se projeví navýšením součinitele prostupu tepla $\Delta U = 0,036 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ při doporučené úrovni $U_n = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ a $\Delta U = 0,021 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ při úrovni doporučené pro pasivní domy $U_n = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$.
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobce byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

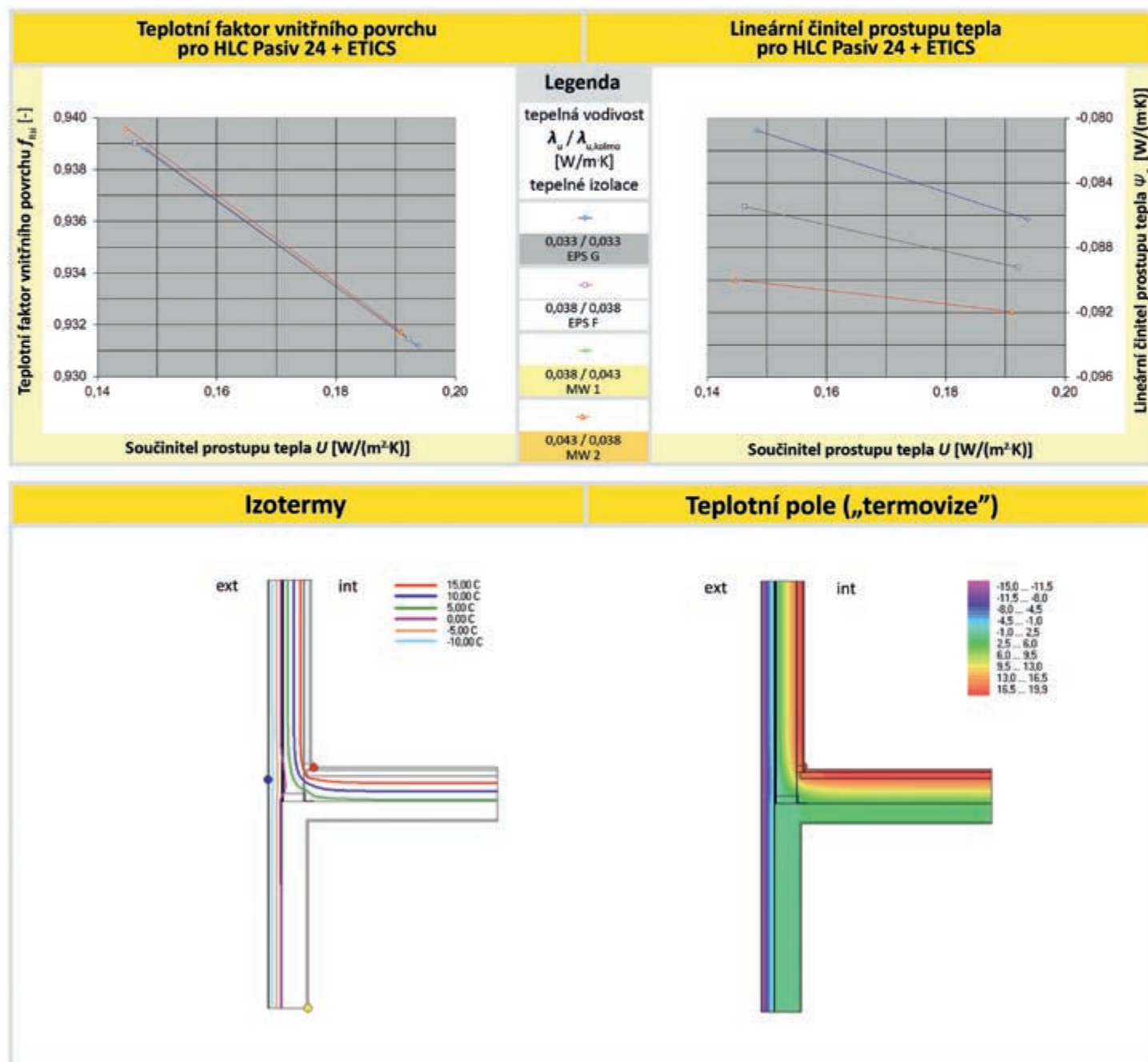
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_u ($\lambda_{u,klime}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	-	50	100
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	-	60	120
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	-	60	120
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	-	70	140

Výsledky výpočtového hodnocení

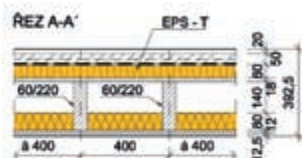
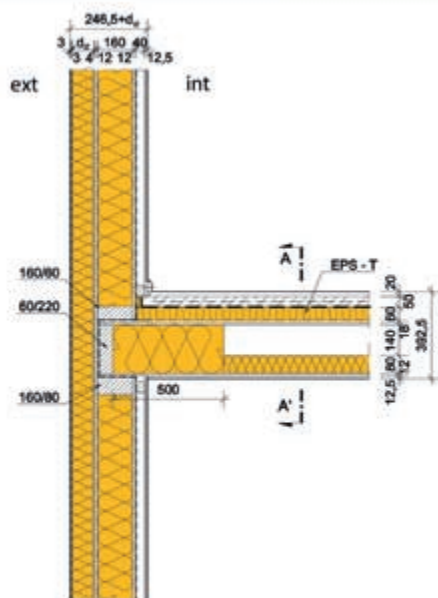
Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_e	[m]	-	0,050	0,100	-	0,060	0,120	-	0,060	0,120	-	0,070	0,140
Úroveň požadavku U_n	[W/(m²·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m²·K)]	-	0,194	0,148	-	0,192	0,146	-	0,192	0,146	-	0,191	0,145
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	-	-0,086	-0,081	-	-0,089	-0,085	-	-0,089	-0,085	-	-0,092	-0,090
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{R, \min}$	[-]	-	0,931	0,939	-	0,931	0,939	-	0,931	0,939	-	0,932	0,940

Grafické vyjádření výsledků



C - Panely dřevostavby HLC Pasiv 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Sádkokarton	0,013	0,220	0,0568
Uzavřená vzduchová vrstva	0,040	0,222	0,1802
OSB deska	0,012	0,130	0,0923
MW tepelná izolace panelu	0,160	0,038	4,2105
OSB deska	0,012	0,130	0,0923
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{it}$	0,247	$(\Sigma R_i) - R_{it}$	4,6532

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelné izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Vliv tepelných mostů v panelech dřevostavby se projeví navýšením součinitele prostupu tepla $\Delta U = 0,036$ W/(m²·K) při doporučené úrovni $U_N = 0,20$ W/(m²·K) a $\Delta U = 0,021$ W/(m²·K) při úrovni doporučené pro pasivní domy $U_N = 0,15$ W/(m²·K).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

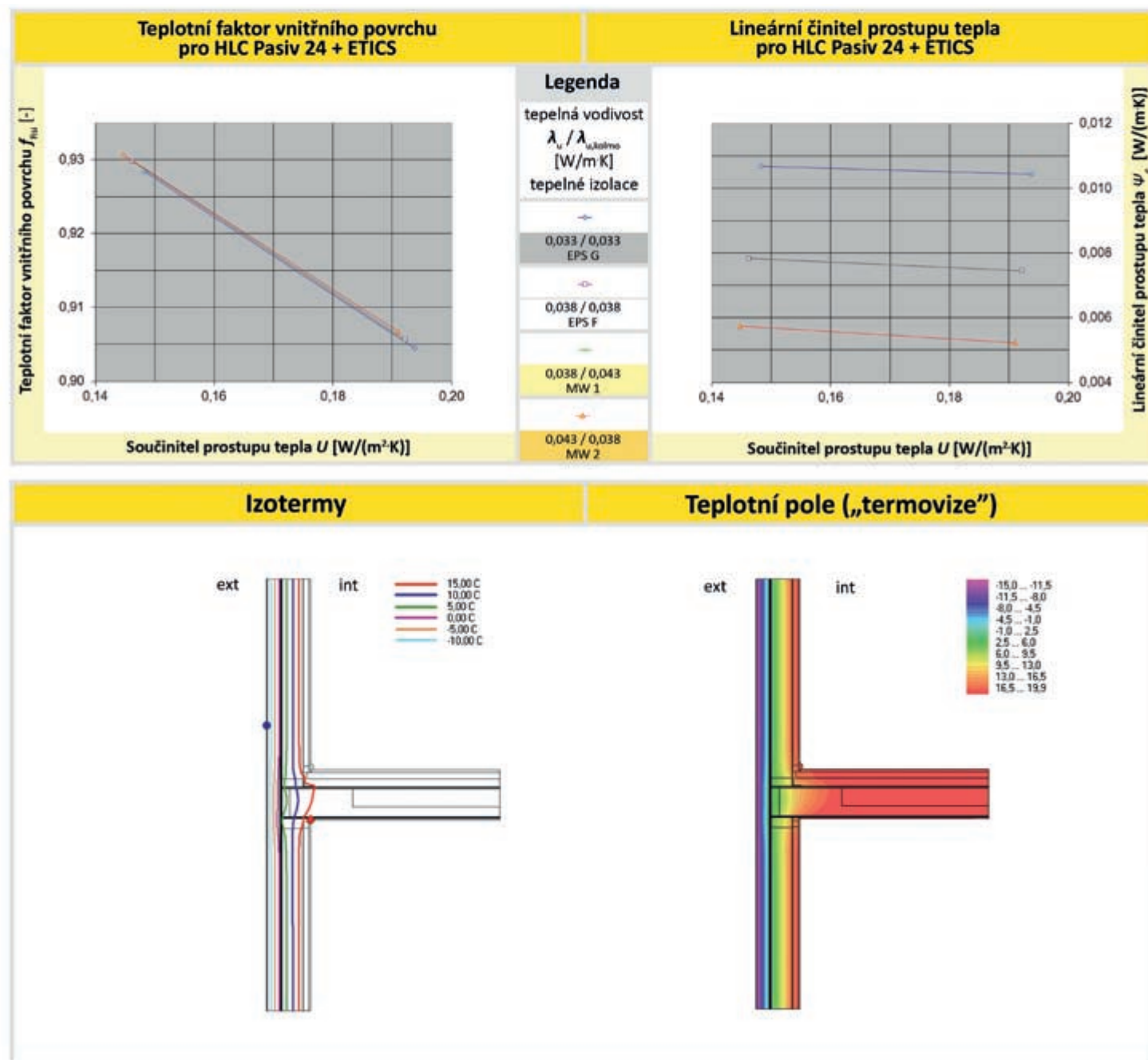
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_n (λ_{ukolna}) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	-	50	100
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	-	60	120
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	-	60	120
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	-	70	140

Výsledky výpočtového hodnocení

Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	-	0,050	0,100	-	0,060	0,120	-	0,060	0,120	-	0,070	0,140
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	-	0,194	0,148	-	0,192	0,146	-	0,192	0,146	-	0,191	0,145
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	-	0,010	0,011	-	0,007	0,008	-	0,007	0,008	-	0,005	0,006
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	-	0,904	0,928	-	0,906	0,930	-	0,906	0,930	-	0,907	0,931

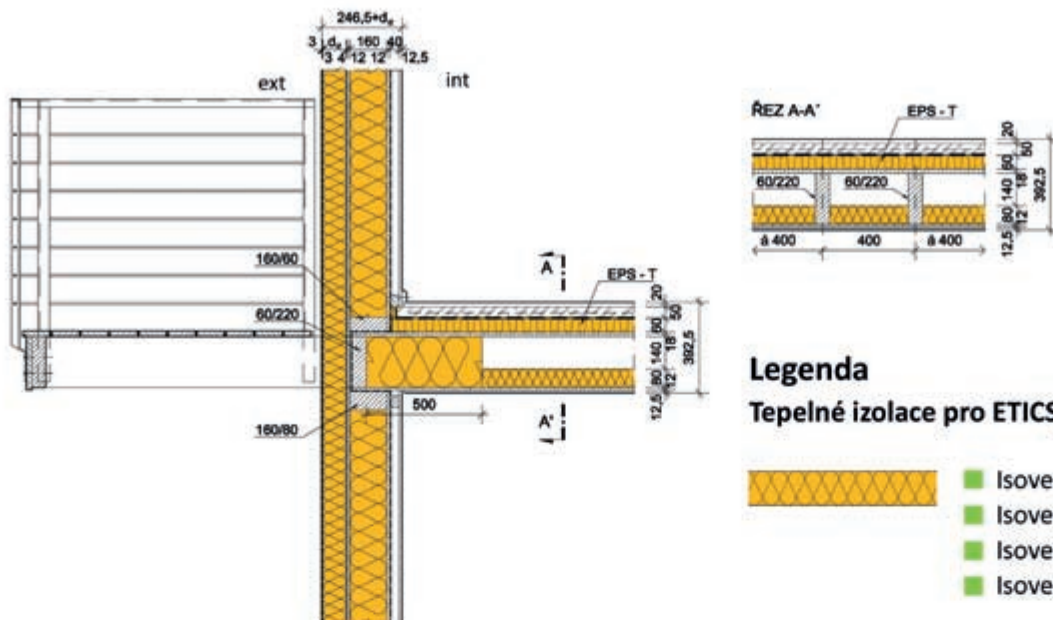
Grafické vyjádření výsledků



1-5 Konzola balkónu navazující na strop v typickém podlaží

C - Panely dřevostavby HLC Pasiv 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Sádkokarton	0,013	0,220	0,0568
Uzavřená vzduchová vrstva	0,040	0,222	0,1802
OSB deska	0,012	0,130	0,0923
MW tepelná izolace panelu	0,160	0,038	4,2105
OSB deska	0,012	0,130	0,0923
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{iz}$	0,247	$(\Sigma R_i) - R_{iz}$	4,6532

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelné izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Vliv tepelných mostů v panelech dřevostavby se projeví navýšením součinitele prostupu tepla $\Delta U = 0,036$ W/(m²·K) při doporučené úrovni $U_N = 0,20$ W/(m²·K) a $\Delta U = 0,021$ W/(m²·K) při úrovni doporučené pro pasivní domy $U_N = 0,15$ W/(m²·K).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

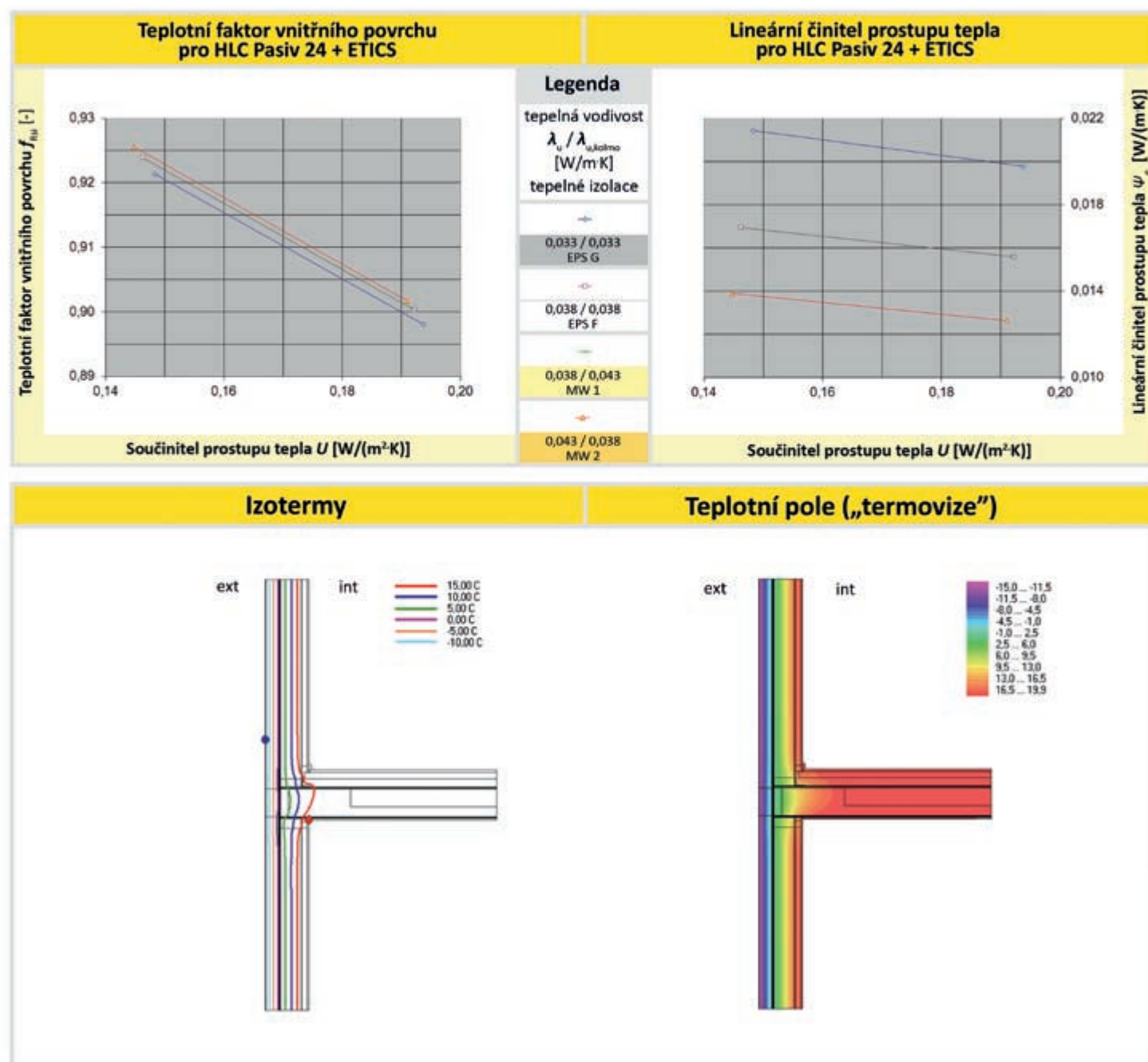
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_{iz} ($\lambda_{iz,klm,0}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	-	50	100
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	-	60	120
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	-	60	120
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	-	70	140

Výsledky výpočtového hodnocení

Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	-	0,050	0,100	-	0,060	0,120	-	0,060	0,120	-	0,070	0,140
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	-	0,194	0,148	-	0,192	0,146	-	0,192	0,146	-	0,191	0,145
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	-	0,020	0,021	-	0,016	0,017	-	0,016	0,017	-	0,013	0,014
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	-	0,898	0,921	-	0,900	0,924	-	0,900	0,924	-	0,902	0,926

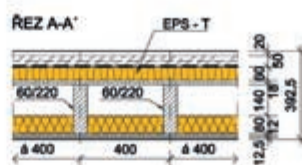
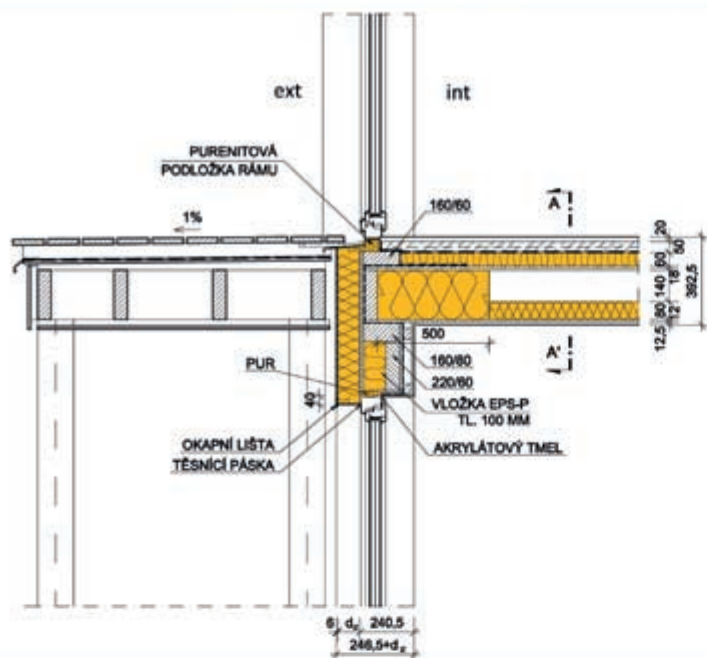
Grafické vyjádření výsledků



1-6 Předsazený balkón s dveřmi navazující na strop v typickém podlaží

C - Panely dřevostavby HLC Pasiv 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Sádkokarton	0,013	0,220	0,0568
Uzavřená vzduchová vrstva	0,040	0,222	0,1802
OSB deska	0,012	0,130	0,0923
MW tepelná izolace panelu	0,160	0,038	4,2105
OSB deska	0,012	0,130	0,0923
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{iz}$	0,247	$(\Sigma R_i) - R_{iz}$	4,6532

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelné izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Vliv tepelných mostů v panelech dřevostavby se projeví navýšením součinitele prostupu tepla $\Delta U = 0,036$ W/(m²·K) při doporučené úrovni $U_N = 0,20$ W/(m²·K) a $\Delta U = 0,021$ W/(m²·K) při úrovni doporučené pro pasivní domy $U_N = 0,15$ W/(m²·K).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

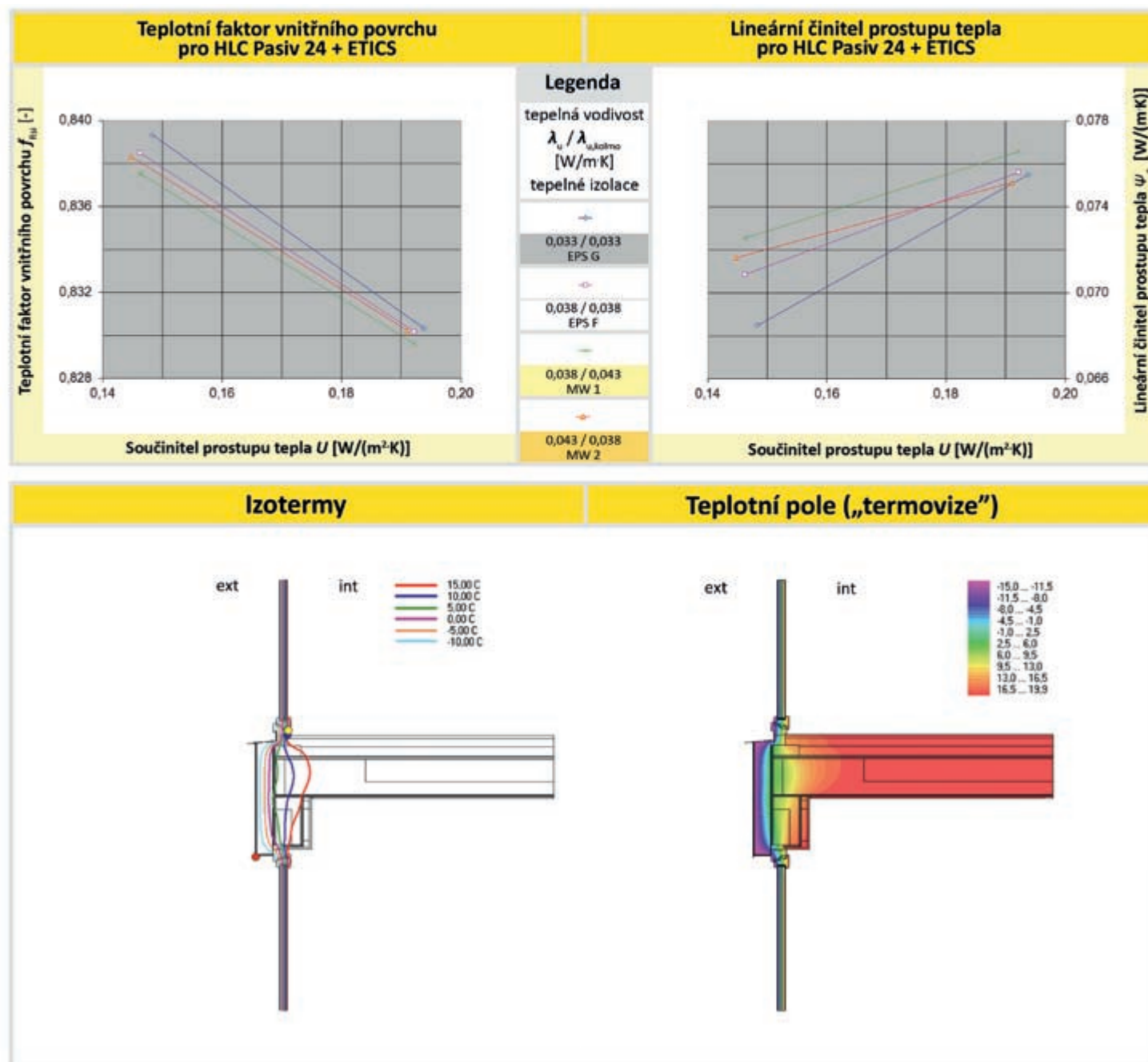
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_i ($\lambda_{i,klm,0}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	-	50	100
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	-	60	120
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	-	60	120
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	-	70	140

Výsledky výpočtového hodnocení

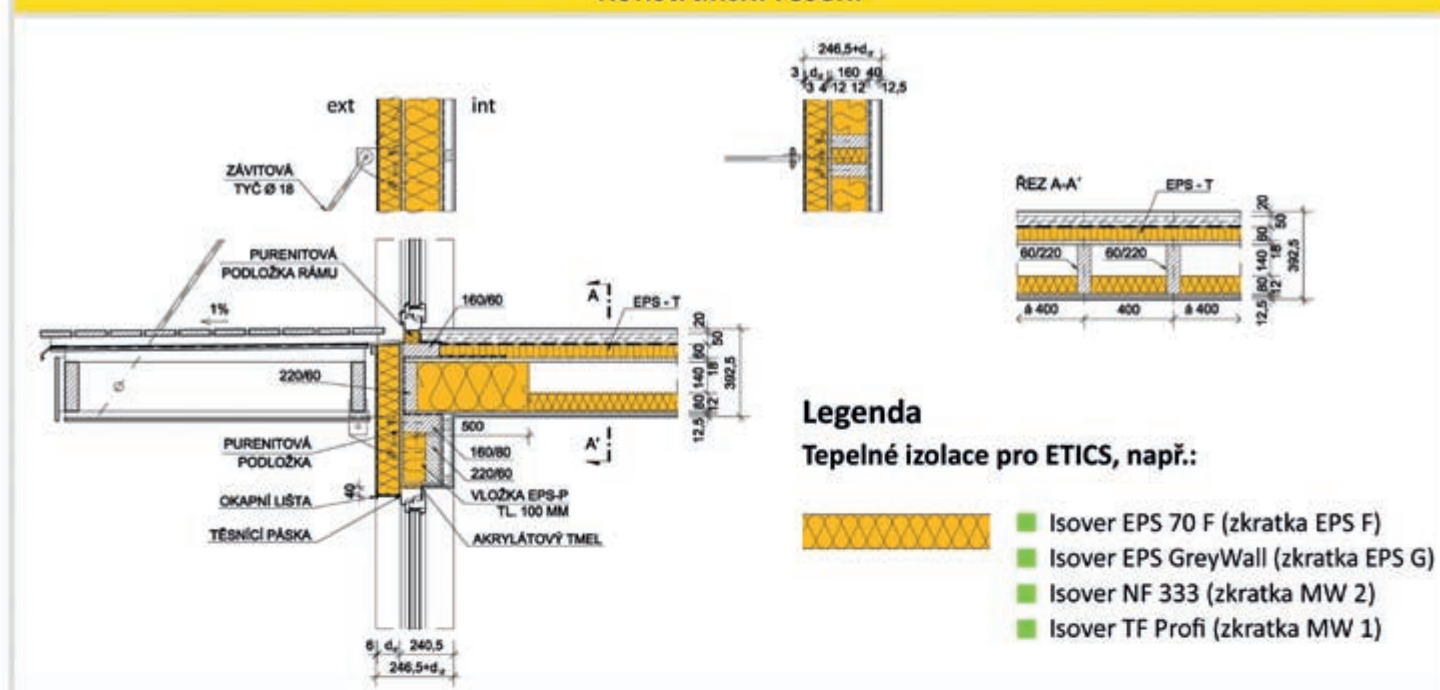
Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	-	0,050	0,100	-	0,060	0,120	-	0,060	0,120	-	0,070	0,140
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	-	0,194	0,148	-	0,192	0,146	-	0,192	0,146	-	0,191	0,145
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	-	0,075	0,068	-	0,076	0,071	-	0,077	0,073	-	0,075	0,072
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	-	0,830	0,839	-	0,830	0,838	-	0,829	0,838	-	0,830	0,838

Grafické vyjádření výsledků



C - Panely dřevostavby HLC Pasiv 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Sádrokarton	0,013	0,220	0,0568
Uzavřená vzduchová vrstva	0,040	0,222	0,1802
OSB deska	0,012	0,130	0,0923
MW tepelná izolace panelu	0,160	0,038	4,2105
OSB deska	0,012	0,130	0,0923
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{iz}$	0,247	$(\Sigma R_i) - R_{iz}$	4,6532

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelné izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Vliv tepelných mostů v panelech dřevostavby se projeví navýšením součinitele prostupu tepla $\Delta U = 0,036 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ při doporučené úrovni $U_n = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ a $\Delta U = 0,021 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ při úrovni doporučené pro pasivní domy $U_n = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$.
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobce byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

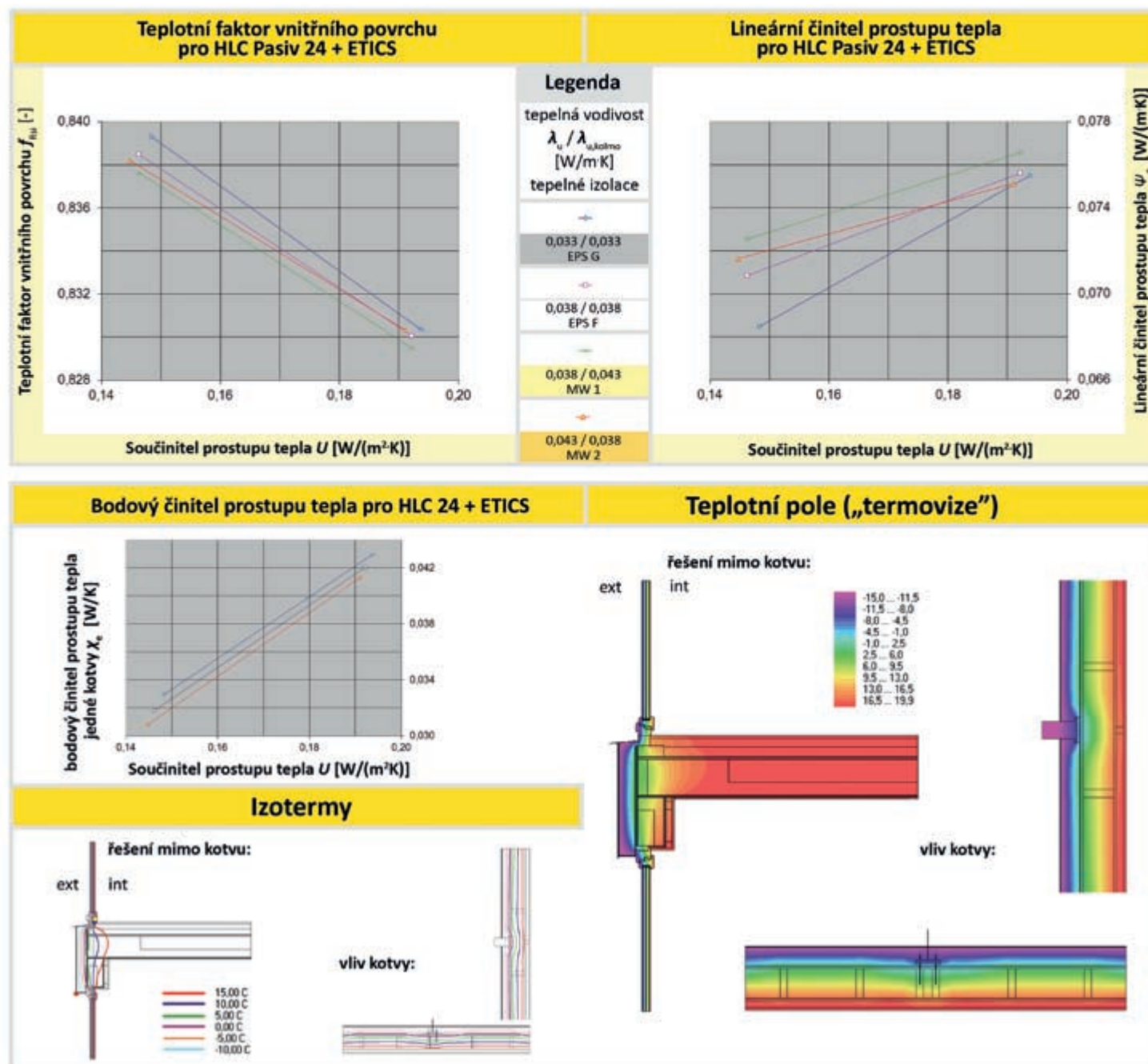
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_u ($\lambda_{u,klime}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	-	50	100
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	-	60	120
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	-	60	120
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	-	70	140

Výsledky výpočtového hodnocení

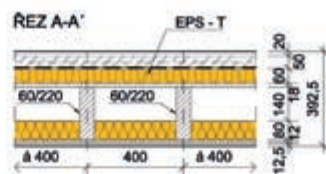
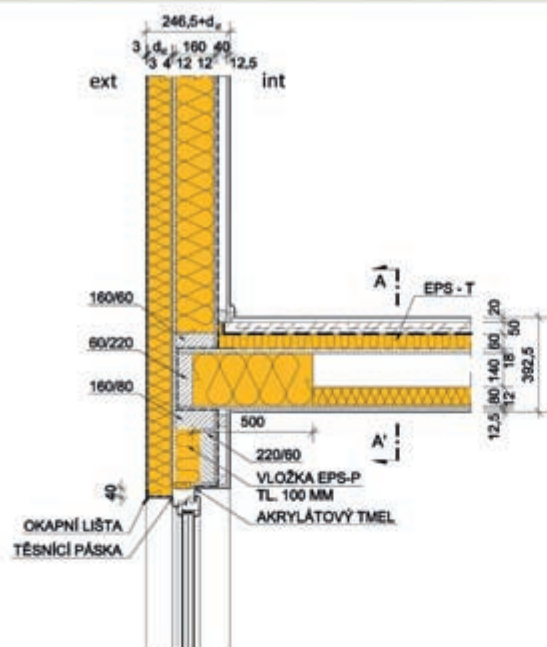
Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover TF (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	-	0,050	0,100	-	0,060	0,120	-	0,060	0,120	-	0,070	0,140
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	-	0,194	0,148	-	0,192	0,146	-	0,192	0,146	-	0,191	0,145
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	-	0,075	0,068	-	0,076	0,071	-	0,077	0,073	-	0,075	0,072
Bodový činitel prostupu tepla χ_e	[W/K]	-	0,0430	0,0330	-	0,0420	0,0318	-	0,0421	0,0319	-	0,0413	0,0308
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Ri,min}$	[-]	-	0,830	0,839	-	0,830	0,838	-	0,829	0,838	-	0,830	0,838

Grafické vyjádření výsledků



C - Panely dřevostavby HLC Pasiv 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Sádkarton	0,013	0,220	0,0568
Uzavřená vzduchová vrstva	0,040	0,222	0,1802
OSB deska	0,012	0,130	0,0923
MW tepelná izolace panelu	0,160	0,038	4,2105
OSB deska	0,012	0,130	0,0923
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{iz}$	0,247	$(\Sigma R_i) - R_{iz}$	4,6532

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelné izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Vliv tepelných mostů v panelech dřevostavby se projeví navýšením součinitele prostupu tepla $\Delta U = 0,036$ W/(m²·K) při doporučené úrovni $U_n = 0,20$ W/(m²·K) a $\Delta U = 0,021$ W/(m²·K) při úrovni doporučené pro pasivní domy $U_n = 0,15$ W/(m²·K).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

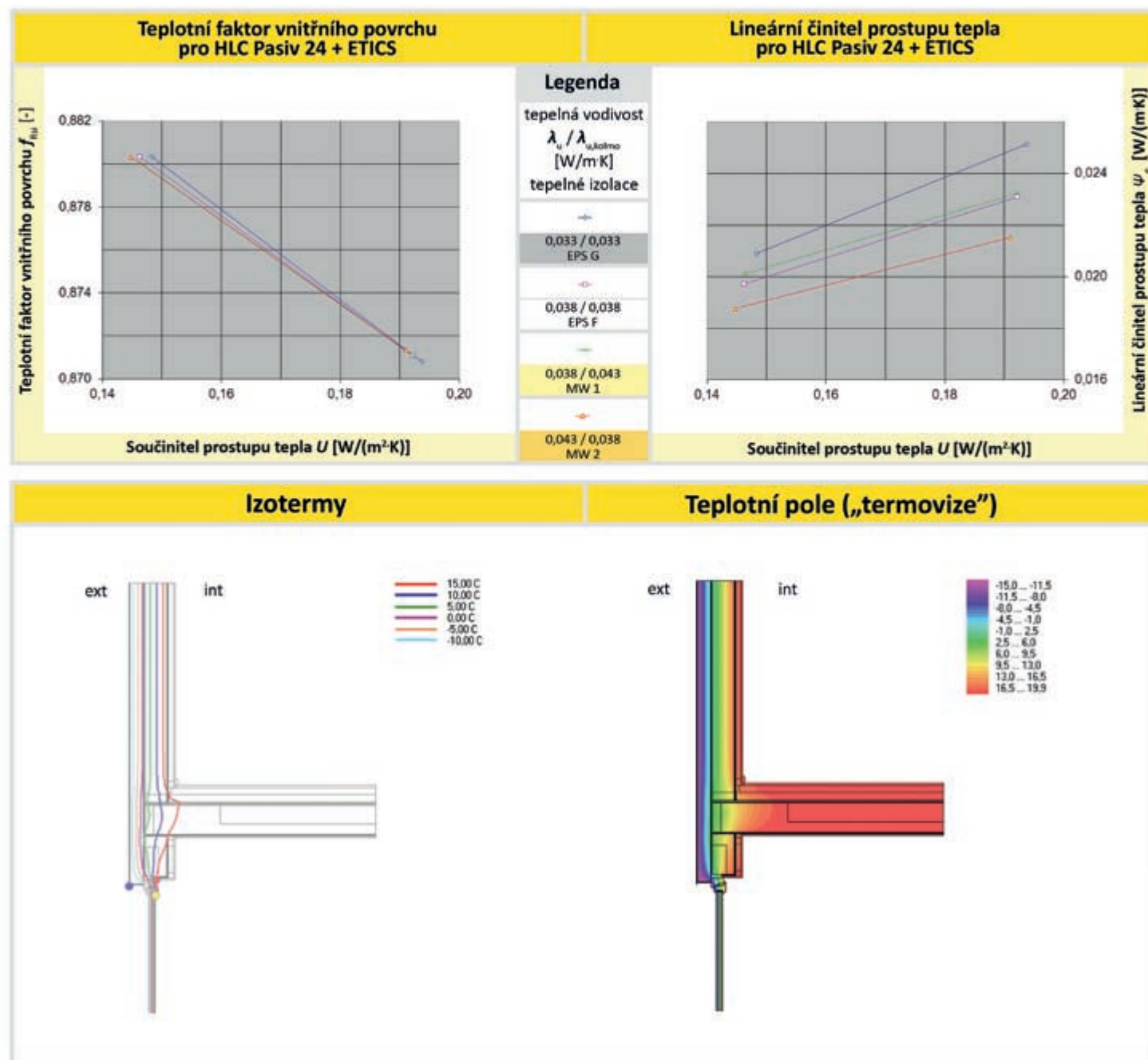
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_n [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_{iz} ($\lambda_{iz,klmno}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	-	50	100
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	-	60	120
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	-	60	120
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	-	70	140

Výsledky výpočtového hodnocení

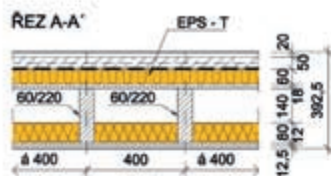
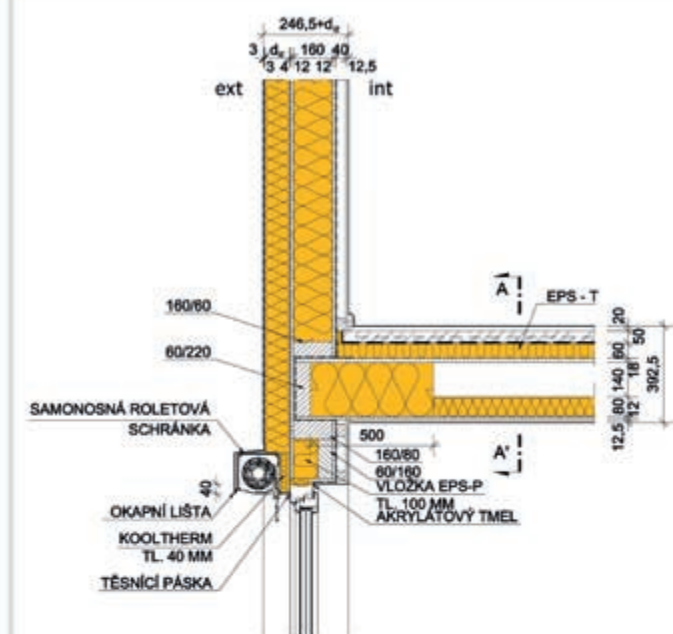
Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_i	[m]	-	0,050	0,100	-	0,060	0,120	-	0,060	0,120	-	0,070	0,140
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	-	0,194	0,148	-	0,192	0,146	-	0,192	0,146	-	0,191	0,145
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	-	0,025	0,021	-	0,023	0,020	-	0,023	0,020	-	0,022	0,019
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	-	0,871	0,880	-	0,871	0,880	-	0,871	0,880	-	0,871	0,880

Grafické vyjádření výsledků



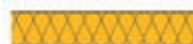
C - Panely dřevostavby HLC Pasiv 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Sádkokarton	0,013	0,220	0,0568
Uzavřená vzduchová vrstva	0,040	0,222	0,1802
OSB deska	0,012	0,130	0,0923
MW tepelná izolace panelu	0,160	0,038	4,2105
OSB deska	0,012	0,130	0,0923
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Sílik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d_i) - d_{iz}$	0,247	$(\Sigma R_i) - R_{iz}$	4,6532

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelné izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Vliv tepelných mostů v panelech dřevostavby se projeví navýšením součinitele prostupu tepla $\Delta U = 0,036$ W/(m²·K) při doporučené úrovni $U_n = 0,20$ W/(m²·K) a $\Delta U = 0,021$ W/(m²·K) při úrovni doporučené pro pasivní domy $U_n = 0,15$ W/(m²·K).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

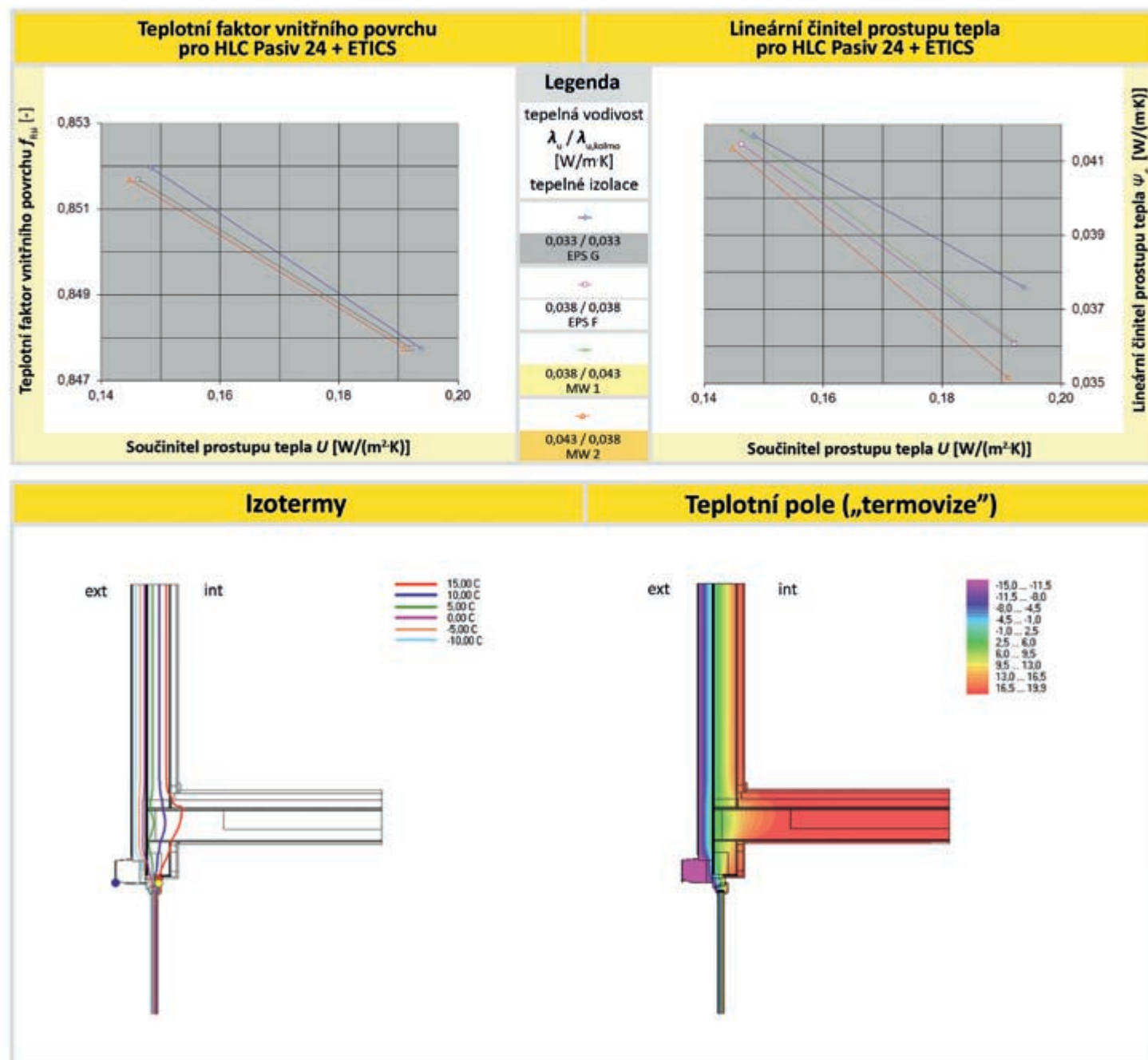
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_n [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_u ($\lambda_{u, kolmo}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	-	50	100
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	-	60	120
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	-	60	120
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	-	70	140

Výsledky výpočtového hodnocení

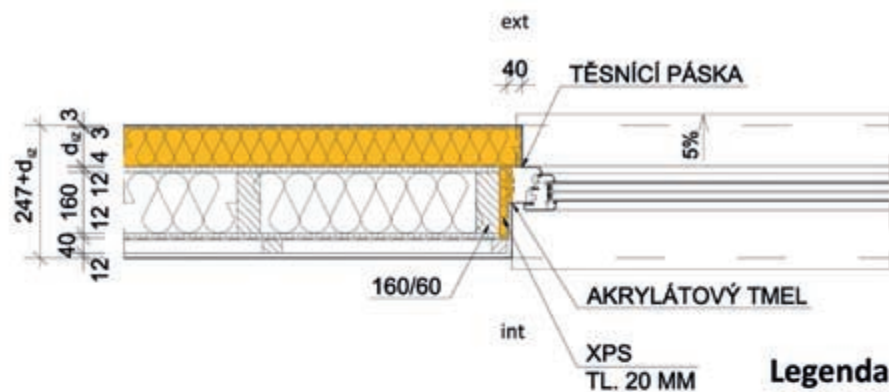
Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_i	[m]	-	0,050	0,100	-	0,060	0,120	-	0,060	0,120	-	0,070	0,140
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	-	0,194	0,148	-	0,192	0,146	-	0,192	0,146	-	0,191	0,145
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	-	0,038	0,042	-	0,036	0,041	-	0,036	0,042	-	0,035	0,041
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	-	0,848	0,852	-	0,848	0,852	-	0,848	0,852	-	0,848	0,852

Grafické vyjádření výsledků



C - Panely dřevostavby HLC Pasiv 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Sádkartón	0,013	0,220	0,0568
Uzavřená vzduchová vrstva	0,040	0,222	0,1802
OSB deska	0,012	0,130	0,0923
MW tepelná izolace panelu	0,160	0,038	4,2105
OSB deska	0,012	0,130	0,0923
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Sílik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{iz}$	0,247	$(\Sigma R_i) - R_{iz}$	4,6532

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Vliv tepelných mostů v panelech dřevostavby se projeví navýšením součinitele prostupu tepla $\Delta U = 0,036$ W/(m²·K) při doporučené úrovni $U_n = 0,20$ W/(m²·K) a $\Delta U = 0,021$ W/(m²·K) při úrovni doporučené pro pasivní domy $U_n = 0,15$ W/(m²·K).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

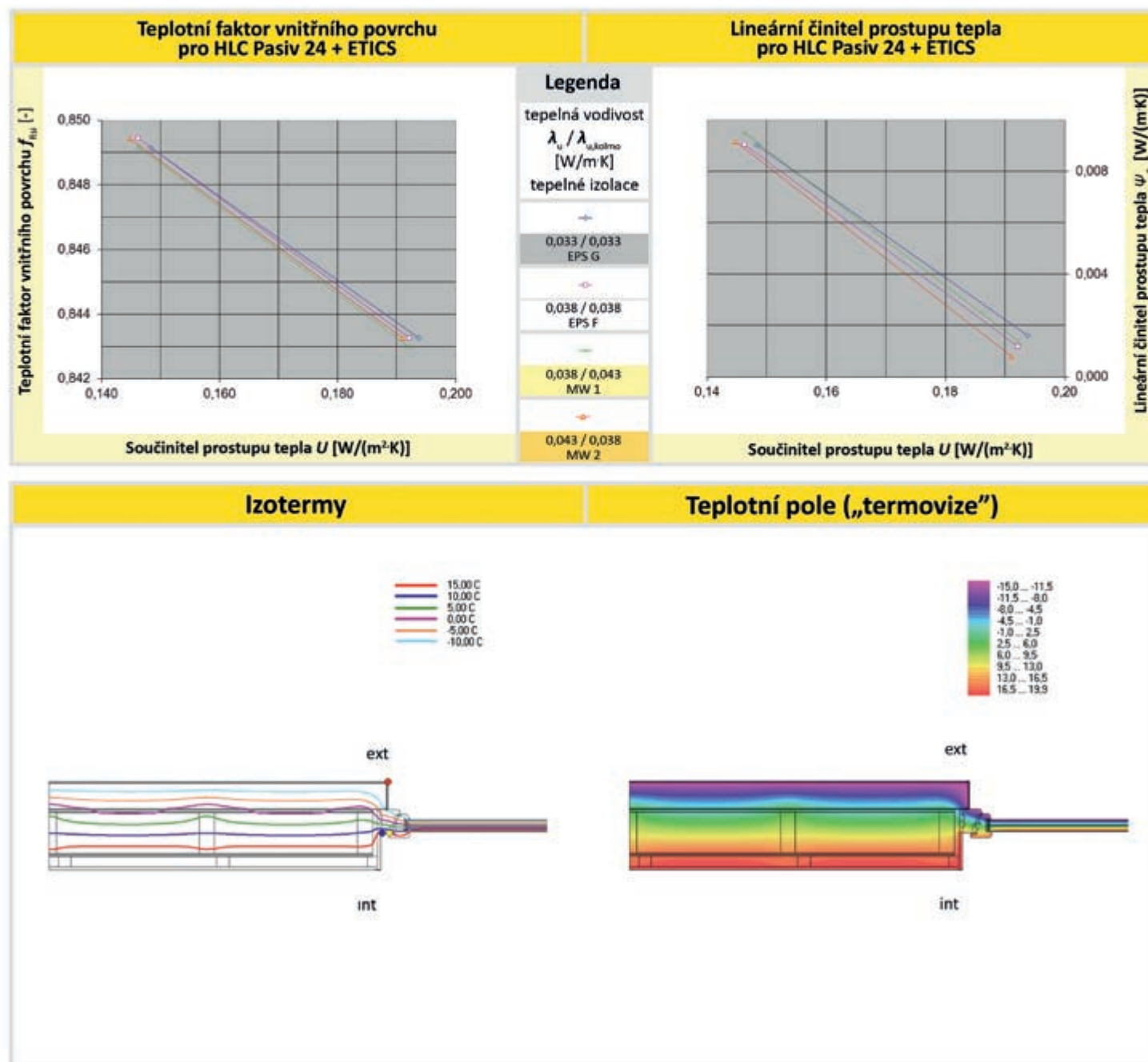
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_n [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_n ($\lambda_{u, kolmo}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	-	50	100
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	-	60	120
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	-	60	120
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	-	70	140

Výsledky výpočtového hodnocení

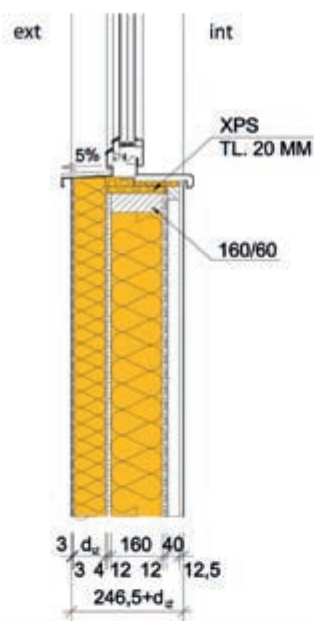
Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_i	[m]	-	0,050	0,100	-	0,060	0,120	-	0,060	0,120	-	0,070	0,140
Úroveň požadavku U_n	[W/(m ² ·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m ² ·K)]	-	0,194	0,148	-	0,192	0,146	-	0,192	0,146	-	0,191	0,145
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	-	0,002	0,009	-	0,001	0,009	-	0,010	0,019	-	0,001	0,009
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	-	0,843	0,849	-	0,843	0,849	-	0,842	0,848	-	0,843	0,849

Grafické vyjádření výsledků



C - Panely dřevostavby HLC Pasiv 24 + ETICS

Konstrukční řešení



Legenda

Tepelné izolace pro ETICS, např.:



- Isover EPS 70 F (zkratka EPS F)
- Isover EPS GreyWall (zkratka EPS G)
- Isover NF 333 (zkratka MW 2)
- Isover TF Profi (zkratka MW 1)

Skladba stěny

Materiál	d_i [m]	λ_i [W/(m·K)]	R_i [m²·K/W]
Sádkokarton	0,013	0,220	0,0568
Uzavřená vzduchová vrstva	0,040	0,222	0,1802
OSB deska	0,012	0,130	0,0923
MW tepelná izolace panelu	0,160	0,038	4,2105
OSB deska	0,012	0,130	0,0923
Lepicí hmota pro ETICS	0,004	0,300	0,0133
Tepelná izolace pro ETICS	proměnné - viz dimenzování		
Základní vrstva pro ETICS	0,003	0,750	0,0040
Silik. omítka pro ETICS	0,003	0,800	0,0038
$(\Sigma d) - d_{iz}$	0,247	$(\Sigma R_i) - R_{iz}$	4,6532

Poznámky:

- Vrstvy jsou řazeny zevnitř ven.
- Vliv tepelných mostů v tepelné izolaci ETICS je zanedbatelný (např. zapuštěné hmoždinky s tepelně izolační zátkou min. tl. 15 mm).
- Vliv tepelných mostů v panelech dřevostavby se projeví navýšením součinitele prostupu tepla $\Delta U = 0,036$ W/(m²·K) při doporučené úrovni $U_N = 0,20$ W/(m²·K) a $\Delta U = 0,021$ W/(m²·K) při úrovni doporučené pro pasivní domy $U_N = 0,15$ W/(m²·K).
- Tepelné vodivosti λ se uvažují návrhové podle ČSN 73 0540-3 a ČSN EN ISO 10456, tj. pro ustálenou vlhkost v době životnosti. Deklarované (suché) hodnoty tepelných vodivosti od výrobců byly přepočítány normovým postupem na návrhové (vlhké) hodnoty ve vnější stěně.

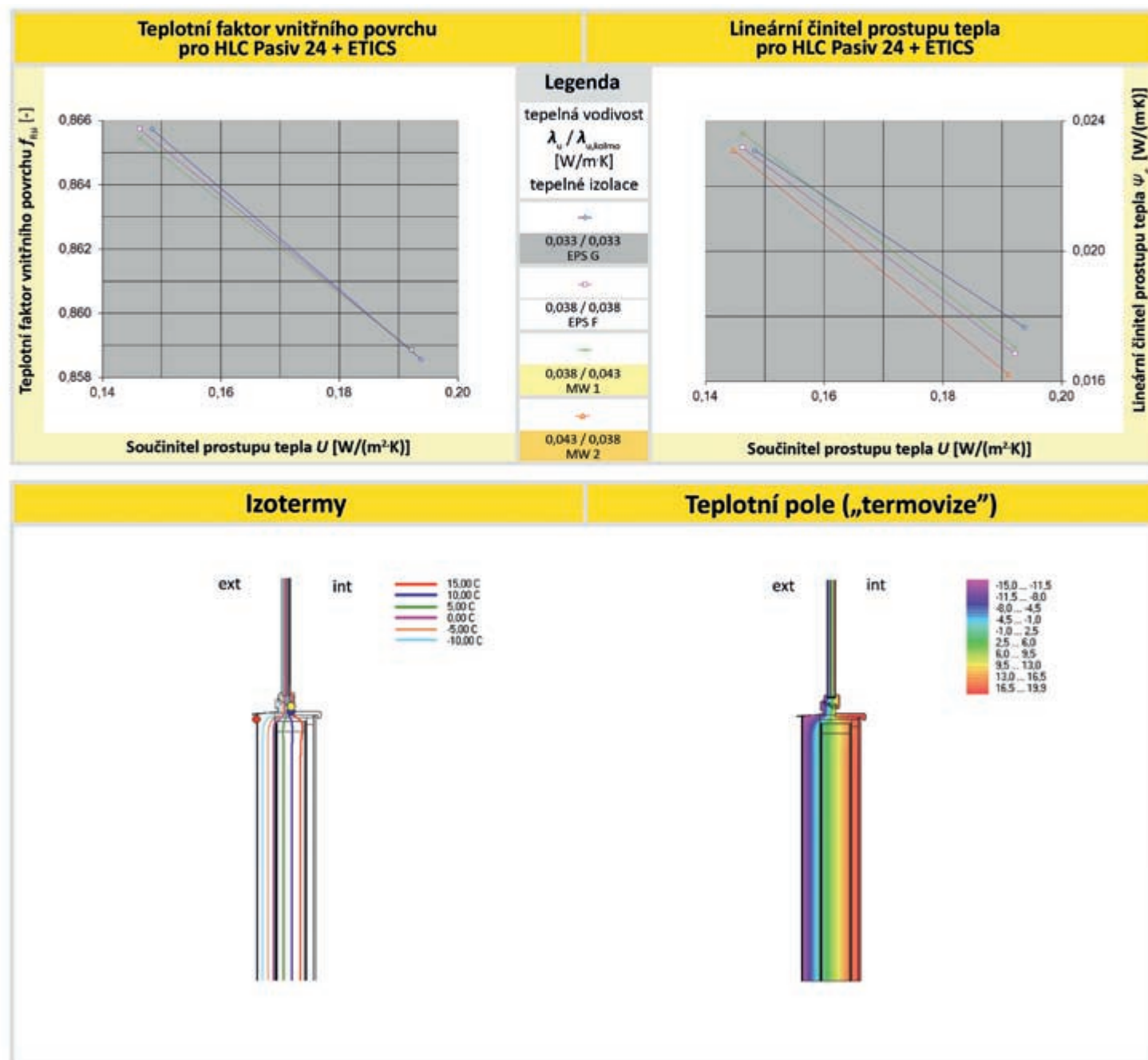
Dimenzování tepelné izolace pro ETICS

Návrhová úroveň prostupu tepla		Součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²·K)]		
		Požadovaná 0,30	Doporučená 0,20	Doporučená pro PD 0,15 (0,18-0,12)
Materiál tepelné izolace pro ETICS	Tepelná vodivost λ_{iz} ($\lambda_{iz,klm,0}$) [W/(m·K)]	Tloušťka tepelné izolace Isover® d [mm]		
Isover EPS GreyWall (EPS G)	0,033 (0,033)	-	50	100
Isover EPS 70 F (EPS F)	0,038 (0,038)	-	60	120
Isover TF Profi (MW 1)	0,038 (0,043)	-	60	120
Isover NF 333 (MW 2)	0,043 (0,038)	-	70	140

Výsledky výpočtového hodnocení

Tepelná izolace	(materiál)	Isover EPS GreyWall (EPS G)			Isover EPS 70 F (EPS F)			Isover TF Profi (MW 1)			Isover NF 333 (MW 2)		
Tloušťka tepelné izolace d_{it}	[m]	-	0,050	0,100	-	0,060	0,120	-	0,060	0,120	-	0,070	0,140
Úroveň požadavku U_N	[W/(m²·K)]	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15	0,30	0,20	0,15
Plnění požadavku U	[W/(m²·K)]	-	0,194	0,148	-	0,192	0,146	-	0,192	0,146	-	0,191	0,145
Lineární činitel prostupu tepla ψ_e pro vnější rozměry	[W/(m·K)]	-	0,018	0,023	-	0,017	0,023	-	0,017	0,024	-	0,016	0,023
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{si,min}$	[-]	-	0,858	0,866	-	0,859	0,866	-	0,859	0,865	-	0,814	0,819

Grafické vyjádření výsledků



Literatura

- [1] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/91/ES, o energetické náročnosti budov (EPBD)
- [2] Novela směrnice Evropského parlamentu a Rady Evropy 2010/31/ES, o energetické náročnosti budov (EPBD II)
- [3] Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií (úplné znění jak vyplývá z pozdějších změn v zákoně č. 61/2008 Sb. – tato novela zákona již zahrnuje zavedenou směrnici EPBD)
- [4] Vyhláška č. 148/2007 Sb., o energetické náročnosti budov
- [5] ČSN EN 673:2011 (70 1024) Sklo ve stavebnictví – Stanovení součinitele prostupu tepla (hodnota U) – Výpočtová metoda
- [6] ČSN EN 1745 (72 2636) Zdivo a výrobky pro zdění – Metody pro stanovení výpočtových tepelně technických hodnot
- [7] ČSN EN ISO 13790:2009 (73 0317) Energetická náročnost budov - Výpočet spotřeby energie na vytápění a chlazení
- [8] ČSN 73 0540-2:2011:1977 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a budov. Názvosloví, požadavky a kritéria Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- [9] ČSN 73 0540-2:2011+Z1:2012 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- [10] ČSN 73 0540-3:2005 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin
- [11] ČSN 73 0540-4:2005 Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody
- [12] ČSN EN ISO 13788:2002 (73 0544) Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků – Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce – Výpočtové metody
- [13] ČSN EN ISO 10211:2009 (73 0551) Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích - Tepelné toky a povrchové teploty - Podrobné výpočty
- [14] ČSN EN ISO 6946:2008 (73 0558) Stavební prvky a stavební konstrukce - Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla - Výpočtová metoda
- [15] ČSN EN ISO 13370:2009 (73 0559) Tepelné chování budov - Přenos tepla zeminou - Výpočtové metody
- [16] ČSN EN ISO 14683:2009 (73 0561) Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích – Lineární činitel prostupu tepla – Zjednodušené metody a orientační hodnoty
- [17] ČSN EN ISO 13789:2008 (73 0565) Tepelné chování budov - Měrné tepelné toky prostupem tepla a větráním - Výpočtová metoda
- [18] ČSN EN ISO 10077-1:2007 (73 0567) Tepelné chování oken, dveří a okenic - Výpočet součinitele prostupu tepla - Část 1: Všeobecně
- [19] ČSN EN ISO 10077-2:2004 (73 0567) Tepelné chování oken, dveří a okenic – Výpočet součinitele prostupu tepla – Část 2: Výpočtová metoda pro rámy (v tisku revize:2012)
- [20] ČSN EN ISO 10456 (73 0574) Stavební materiály a výrobky – Tepelně vlhkostní vlastnosti – Tabelované návrhové hodnoty a postupy pro stanovení deklarovaných a návrhových tepelných hodnot
- [21] ŠÁLA J.: Teorie vícerozměrného ustáleného šíření tepla a její aplikace při navrhování stavebních konstrukcí a budov; Disertační práce, Fakulta stavební ČVUT v Praze, 1984
- [22] ŠÁLA J. a kol.: Katalog tepelné ochrany budov z kompletního cihlového systému POROTHERM 2007, Firemní podklad Wienerberger cihlářský průmysl, České Budějovice, 2007
- [23] ŠÁLA J., KEIM L., SVOBODA Z., TYWONIAK J.: Komentář k ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov, IC ČKAIT, Praha, 2008
- [24] ŠÁLA J.: Malý atlas tepelných mostů při zateplování budov ETICS, CTB Praha v rámci projektu EU Energy Future, Praha, 2009
- [25] ŠÁLA J. a kol.: Navrhujeme nízkoenergetický a pasivní dům. Příručka projektanta pro navrhování vnějších stěn, Wienerberger cihlářský průmysl, České Budějovice, 2010
- [26] ŠÁLA J.: Izolační praxe 9 – Tepelně technické řešení obvodových stěn s pěnovým polystyrenem. Účelová publikace, Sdružení EPS ČR, Kralupy nad Vltavou, 2010
- [27] Střechy, fasády, izolace. Odborný měsíčník, Ostrava, Josef Bordovský - MISE, ročníky 1994-2012
- [28] Tepelná ochrana budov. Odborný dvouměsíčník pro úspory energie a kvalitu vnitřního prostředí zateplováním budov, Praha, CZB+ČKAIT+ŠÁLA, ročníky 1998-2012
- [29] Programy Teplo 2011, Area 2011, Cube 2011, Energie 2011 a AREA MESHGEN ze souboru tepelně technických programů Stavební fyzika 2011; Svoboda Software, Kladno, 2011
- [30] Archiv a knihovna autora, internet

Poznámka – Uvedené předpisy jsou uvažovány vždy v platném znění.

II - STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

Obsah

1.	Úvod	110
2.	Požadavky na stavební detaily	111
3.	Pojmy a požadavky	112
3.1.	Tepelný most a tepelná vazba	112
3.2.	Nejnižší povrchová teplota konstrukce	112
3.3.	Součinitel prostupu tepla	113
3.4.	Lineární a bodový činitel prostupu tepla	115
3.5.	Vzduchotěsnost	116
3.6.	Tepelná vodivost	117
4.	Použité značky	119
5.	Katalogové listy	120
A -	Nosná konstrukce z cihel Wienerberger	122
B -	Nosná konstrukce z vápenopiskových cihel	146
C -	Nosná konstrukce z dřevěných hranolů	178
	Bodové tepelné mosty	208
6.	Literatura	210

Přehled konstrukčních detailů

2-1	A-B-C	Plochá střecha / Atika nízká zateplená	122-146-178
2-2	A-B	Plochá střecha / Atika vysoká zateplená	124-148
2-3	A-B-C	Plochá střecha / Bez atiky a přesahu	126-150-180
2-4	A-B-C	Plochá střecha / Bez atiky, přesah 0,5 m	128-152-182
2-5	A-B-C	Plochá střecha / Vytápěná nástavba nad vytápěným prostorem	130-154-184
2-6	A-B-C	Plochá střecha / Vstup do vytápěné nástavby nad vytápěným prostorem	132-156-186
2-7	A-B-C	Šikmá střecha / Nadkroevní izolace, vnější stěna obytného podkroví	134-158-188
2-8	A-B-C	Šikmá střecha / Podkroevní izolace, vnější stěna obytného podkroví	136-160-190
2-9	A-B-C	Šikmá střecha / Přilehlá bokem ke štítu bez převýšení	138-162-192
2-10	A-B	Šikmá střecha / Přilehlá bokem ke štítu s převýšeným zatepleným seshora	140-164
2-11	A-B	Šikmá střecha / Pozednice 0,6 m nad stropem s podlahou nevytápěné půdy	142-166
2-12	A-B-C	Šikmá střecha / Pozednice 0,3 m nad stropem s podlahou nevytápěné půdy	144-168-194
2-13	A-B-C	Šikmá střecha / Se zateplenými hambalky	170-170-196
2-14	A-B-C	Šikmá střecha / Nadkroevní izolace do hřebene	172-172-198
2-15	C	Šikmá střecha / Podkroevní izolace do hřebene	200
2-16	A-B-C	Šikmá střecha / Nadkroevní izolace v úžlabí	174-174-202
2-17	A-B-C	Šikmá střecha / Podkroevní izolace v úžlabí	176-176-204
2-18		Bodové tepelné mosty / Nadkroevní izolace	206
2-19		Bodový tepelný most / Vpusť na terase	208

1. Úvod

Tento katalog tepelných vazeb navazuje na předchozí dílo vydané firmou ISOVER a věnuje se střechám a navazujícím konstrukcím. V době zpracovávání této publikace platila novela zákona 406/2000 Sb. o hospodaření energií z konce roku 2012 a připravovala se další novela.

Platily také prováděcí vyhlášky, zejména vyhláška 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov, která předepisuje pro novostavby mimo splnění podmínky na maximální hodnotu součinitele prostupu tepla U podle požadavků ČSN 73 0540-2 také požadavek na maximální průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} . Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla je dán takto:

$$U_{em,N,20} \leq U_{em,N,20,R} = f_R \cdot [\sum (U_{N,20,j} \cdot A_j \cdot b_j) / \sum A_j + \Delta U_{em,R}]$$

kde

f_R je redukční činitel požadované základní hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla; pro novostavbu je roven 0,8 a pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie roven 0,7.

$U_{N,20,j}$ je normová požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla j -té teplosměnné konstrukce pro převažující návrhovou teplotu 20 °C podle ČSN 73 0540-2 s tím, že pokud průsvitné plochy tvoří více než 50 % teplosměnné plochy vnějších stěn, započte se pouze těchto 50 % a zbývající část se uvažuje jako stěna. Obdobně to platí i pro lehké obvodové pláště.

Povinnost stavět budovy s téměř nulovou spotřebou energie postupně zavádí vyhláška 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov. Po roce 2020 budou muset být budovy stavěny pouze v této kategorii. Požadavek je zaváděn postupně tak, že u větších budov musí být započata stavba ve standardu budov s téměř nulovou spotřebou energie dříve, a to o jeden či dva roky (podle velikosti), a zároveň pro budovy, kde je stavebníkem stát, platí další zkrácení termínu o 2 roky. Ve výsledku to tedy znamená, že již od 1. ledna 2016 budou muset některé stavby splňovat standard budov s téměř nulovou spotřebou energie.

V tomto katalogu tepelných vazeb je vedle respektování požadavků ČSN 73 0540-2 respektován i výrobní sortiment tepelných izolací, tedy došlo k zaokrouhlení tloušťek tepelných izolantů na násobky 20 mm (případně 40 mm) tak, jak to odpovídá běžnému sortimentu výroby. To sice neznamená, že není možné jiné tloušťky koupit, ovšem vždy půjde o atypické řešení, které vždy vyžaduje projednání s dodavatelem materiálů.

Tam, kde je tepelná izolace použita jako spádový klín, byla ve výpočtu uvažována tloušťka 40 mm. V reálném detailu může být tloušťka tepelné izolace ve spádu jiná, čemuž bude odpovídat i jiná hodnota lineárního činitele prostupu tepla. Dojde také ke změně povrchové teploty v interiéru.

Nároky na tepelné izolace jsou dány nejen požadavky na úsporu energií, ale zejména způsobem užívání budov. Zvyšují se mimo jiné i proto, že se stávající užívání bytů v mnohém odlišuje od klasického užívání tak, jak bylo obvyklé do poloviny 20. století. Spolu s tím je však nutné stavbu i jinak navrhovat a klást na ni jiné podmínky, než jaké byly dosud kladeny.

Mezi největší změny patří:

■ Vytápění na výrazně vyšší teplotu.

Dříve byly nižší nároky na pobytovou teplotu v místnostech, což lze vysledovat např. z obrazů starých mistrů, kde je patrné, že i bohatí lidé byli doma velmi teple oblečení. Vytápění na vyšší teplotu znamená, že je nutné domy lépe tepelně izolovat tak, aby je bylo možné ekonomicky přijatelně vytopit a zároveň tak, aby nedocházelo ke kondenzaci vodní páry v konstrukci či na ní a následnému napadení nežádoucími mikroorganismy.

■ Dříve byl každý byt nuceně, částečně řízeně, větrán.

Toto tvrzení je odvážné, avšak pravdivé. Pokud si představíte jakýkoliv dům či byt z počátku 20. století, lze si v první chvíli pomyslet cosi o zavádějící informaci. Je však pravdou, že v každém bytě, většinou i v každé místnosti byla kamna na pevná paliva. Spolu s nimi byl do místnosti zaústěn komín. Komínovým tahem pak docházelo k odsávání vzduchu z místnosti ven, přičemž do něj byl nasáván vzduch netěsnostmi v oknech či ve dveřích. Šlo tedy o podtlakové větrání. Částečně řízené pak bylo proto, že v zimním období, kdy je z hlediska vlhkosti potřeba více větrat, se více topilo, a tím bylo větrání intenzivnější.

■ Energetická náročnost domů byla v přepočtu na jednoho obyvatele nižší, než nyní.

Na první pohled toto vypadá nelogicky vzhledem k tomu, že na přelomu 70. a 80. let došlo k výraznému zpřísnění požadavků na tepelné izolace a k dalšímu zpřísnění požadavků pak došlo v 90. letech. Je to dáno zvyšováním nároků na prostor. Je např. zdokumentováno, že byt o velikosti 37 m² byl za první republiky obýván šestičlennou rodinou. Pokud tedy energetická náročnost bytu na vytápění je 168 kWh/(m²·a), při přepočtu na osobu to je 1036 kWh/(os.a). V dnešní době je normální, že byt pro 2 osoby má 50 – 60 m². Uvažujeme-li tedy 50 m² pro 2 osoby, tak při stejné energetické náročnosti na osobu by musela být roční potřeba tepla na vytápění bytu 42 kWh/(m²·a) – tedy čtvrtinová! A to v tomto výpočtu nejsou započteny vyšší tepelné zisky od osob či zcela jistě nižší teplota, na kterou se vytápělo.

Nastíněné rozdíly proti dříve obvyklému užívání budov je nutné řešit. Znamená to:

- stavby co nejlépe tepelně izolovat a vyhnout se tepelným mostům, kde by mohlo docházet ke kondenzaci vodní páry
- zavádět nucené větrání (obvykle pro úsporu energie s rekuperací)
- a především: Stavby co nejlépe projektovat, neboť kvalitním projektem je možné hned na začátku s vynaložením malých či žádných nákladů dosáhnout nižší energetické náročnosti stavby. K tomu by také měl sloužit tento katalog tak, aby u obvyklých stavebních detailů umožnil hned zpočátku určit (v případě použití jiné tloušťky konstrukce alespoň odhadnout) vliv lineární tepelné vazby na energetickou bilanci.

K dimenzování a optimalizaci vlivu tepelných vazeb slouží hodnoty lineárních tepelných činitelů.

K odhalení problematických míst s nízkou povrchovou teplotou pak slouží hodnoty teplotních faktorů.

Hodnocené detaily byly navrženy s použitím tepelných izolací firmy Saint-Gobain Construction Products CZ a.s., Divize Isover, zdicími systémy firem KM Beta a.s., Wienerberger cihlářský průmysl, a. s. a systémem dřevostaveb firmy ECOMODULA, s.r.o. a ve spolupráci s pracovníky těchto firem.

2. Požadavky na stavební detaily

Stavební detail je pojem pro podrobnější rozpracování stavebního řešení konstrukce. Toto rozpracování musí pomáhat řešit celou konstrukci tak, aby odpovídala celé stavbě. Stává se, že jednotlivé detaily nabízené v katalogích některých firem na sebe nenavazují, např. detail okna u parapetu neodpovídá detailu okna v nadpraží či u ostění. Doporučuji proto všem, kteří budou stavební detaily přebírat, aby si uvědomili, zda je daný detail skutečně funkční a odpovídá projektované konstrukci.

Konstrukce musí ve všech detailech splňovat veškeré požadavky:

- statický (nesmí dojít k poruše stability)
 - zvukově izolační (případně musí odizolovat i vibrace)
 - vodoizolační (pokud je tento požadavek relevantní)
 - tepelně izolační (nesmí způsobovat nadměrné tepelné mosty či tepelné vazby a povrch konstrukce musí být natolik teplý, aby na něm nedocházelo k růstům plísní)
 - vzduchotěsnost proti pronikání větru
 - dostatečnou životnost danou požadavkem na životnost stavby
 - cenovou přiměřenost.
- A především – konstrukce musí být na stavbě realizovatelná, včetně všech napojení na další konstrukce.

Tyto zdánlivě jednoduché požadavky v praxi naráží na problémy, neboť mnoho lidí nemá reálnou představu o tom, jak se na stavbě bude daný stavební detail realizovat a při jeho projektování si často neuvědomí souvislosti a návaznosti na další konstrukce. Časté chyby jsou i ve způsobu realizace – některé detaily, ač vypadají sebelépe vymyšlené, v praxi nejdou zrealizovat, popřípadě je řešení tak složité či náročné na použití jiných než obvyklých materiálů, že dělníci či vedení stavby rozhodnou o jiném způsobu provedení. To pak vede k nevhodným řešením majícím často fatální vliv na kvalitu stavby.

Tento katalog tepelných vazeb se snaží nastínit základní řešení některých detailů tak, aby byly realizovatelné a způsobovaly co nejmenší úniky tepla.

3. Pojmy a požadavky

3.1. Tepelný most a tepelná vazba

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

Pojem tepelný most označuje buď širěji pojato každé místo, v němž dochází ke zvýšenému tepelnému toku, nebo tento pojem lze rozdělit na dva pojmy – tepelnou vazbu a tepelný most. V tomto užším významu tepelná vazba označuje místo, kde dochází k vedení tepla v napojení dvou konstrukcí, ať již se jedná o střechu a stěnu či dvě stěny, strop a stěnu apod. Používání přesnějších pojmů tepelná vazba a tepelný most je výhodné, neboť rozlišuje příčinu vzniku vyššího teplotního toku, ovšem pro laickou veřejnost to již bývá nepřehledné. Existují také vícenásobné tepelné vazby, a to tam, kde se na sebe napojuje více konstrukcí, např. stěna, strop, okno (typické pro nadpraží oken), kde jde o tepelnou vazbu 3 konstrukcí. Může však jít i o napojení více konstrukcí, např. strop, stěna, dveře, terasa. Tepelným mostem je pak v tomto případě pouze místo v konstrukci, kde dochází k deformaci teplotního pole (typicky hmoždinka přichytávající tepelnou izolaci, krokve při umístění tepelné izolace mezi krokve apod.)

Tepelné mosty lze rozdělit podle způsobu předávání tepla na:

- konvektivní (zvýšený tepelný tok je způsoben prouděním, ve stavebnictví obvykle vzduchu)
- konduktivní (zvýšený tepelný tok je způsoben vedením tepla).

Další rozdělení tepelných mostů je podle četnosti na tepelné mosty:

- nahodilé (např. špatně provedená spára v cihelném zdivu)
- systematické (např. nosný rošt tepelné izolace umístěný v rovině tepelné izolace).

Zásadní rozdělení tepelných mostů je také podle jejich geometrie:

- tepelné mosty bodové (např. hmoždinky kotvící tepelnou izolaci)
- tepelné mosty lineární (např. krokve, mezi nimiž je tepelná izolace).

Tepelné mosty v konstrukcích mají negativní vliv na stavbu hned z několika pohledů. 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 projektována. Výsledkem mohou být úrazy elektrickým proudem či dokonce vyhoření elektroinstalace, v krajním případě i objektu.

3.2. Nejnižší povrchová teplota konstrukce

Nejnižší požadovaná teplota konstrukce je zdravotní požadavek, kdy je potřeba zajistit takovou povrchovou teplotu, aby na ní nedocházelo k nadměrné vlhkosti, a tím k vhodnému prostředí pro růst plísní. Ty se mohou ve větší míře množit, pokud relativní vlhkost dosáhne již 80 %. Jde však o relativní vlhkost, tedy vlhkost závislou na teplotě prostředí a jeho absolutní vlhkosti. Zároveň se jedná o požadavek na konstrukci, kde na její druhé straně může být různá návrhová teplota.

Aby požadavek na teplotu nebyl dán tak jako dřív, tedy tím, že povrchová teplota $\theta_{si} \leq \theta_{si,cr}$, a nebylo nutné provádět pro každý stavební detail přepočty na jiné vnitřní a vnější návrhové podmínky, byl zaveden teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi} . Jedná se o bezrozměrné číslo vyjadřující poměr vnitřní povrchové teploty mínus teplota exteriéru ku teplotě interiéru mínus teplota exteriéru //matematicky:

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

V ČSN 73 0540-2 z roku 2011 je dán tento požadavek na teplotní faktor vnitřního povrchu takto: $f_{Rsi} \geq f_{Rsi, N}$. V normě je pak definován způsob výpočtu normou požadovaného teplotního faktoru. Pro obvyklé návrhové hodnoty teploty vnitřního a vnějšího vzduchu, tedy pro relativní vlhkost vzduchu $\phi_i = 50 \%$ je v normě uvedena tabulka požadovaných minimálních hodnot f_{Rsi} .

Tabulka 1 – minimální hodnoty teplotního faktoru vnitřního povrchu pro návrhovou relativní vlhkost vnitřního vzduchu $\varphi_i = 50\%$

Návrhová teplota vnitřního vzduchu θ_{ai} [°C]	Návrhová venkovní teplota θ_e [°C]								
	-13	+14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21
	Minimální hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$								
20,0	0,748	0,746	0,744	0,751	0,757	0,764	0,770	0,776	0,781
20,3	0,750	0,747	0,745	0,752	0,759	0,765	0,771	0,777	0,782
20,6	0,751	0,749	0,747	0,754	0,760	0,766	0,772	0,778	0,783
20,9	0,753	0,751	0,748	0,755	0,762	0,768	0,773	0,779	0,784
21,0	0,753	0,751	0,749	0,756	0,762	0,768	0,774	0,779	0,785

3.3. Součinitel prostupu tepla

Součinitel prostupu tepla definuje tepelné ztráty konstrukcí, tedy množství tepla, které může konstrukcí za ustáleného stavu proudit. Požadavků na součinitel prostupu tepla je několik. Jedním je požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} , dalším pak požadavek na součinitel prostupu tepla konstrukce U . Ten vyjadřuje požadavek na každou konstrukci. Zde uvádí norma 3 hodnoty, a sice:

- požadovaný součinitel prostupu tepla
- doporučený součinitel prostupu tepla
- součinitel prostupu tepla doporučený pro pasivní domy.

Součinitel prostupu tepla musí splňovat minimální hodnotu danou normou a vyjadřuje oprávněný požadavek na kvalitu obálky budovy. Norma ČSN 73 0540-2 uvádí požadavky na jednotlivé konstrukce formou tabulky. Pro jiné teploty vytápění se pak teplota vypočte podle vzorce zohledňujícího vliv jiné návrhové teploty.

Tabulka 2 – některé požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v intervalu 18 až 22 °C včetně

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/(m²·K)]		
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$
Stěna vnější	0,30	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Střecha strmá se sklonem nad 45°	0,30	0,20	0,18 až 0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)	0,30	0,20	0,15 až 0,10
Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tepelné izolace)	0,30	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přiléhá k zemině ^{2), 4)}	0,45	0,30	0,22 až 0,15
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	0,60	0,40	0,30 až 0,20
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru	0,75	0,50	0,38 až 0,25
Strop a stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí	0,75	0,5	0,38 až 0,25
Podlaha a stěna temperovaného prostoru přiléhá k zemině ⁶⁾	0,85	0,6	0,45 až 0,30
Stěna mezi sousedními budovami ¹⁾	1,05	0,70	0,5
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,05	0,70	

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/(m²·K)]		
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,30	0,90	
Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	2,2	1,45	
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	2,7	1,8	
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,5	1,2	0,8 až 0,6
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	1,4	1,1	0,9
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,7	1,2	0,9
Kovový rám výplně otvorů	–	1,8	1,0
Nekovový rám výplně otvoru ¹⁾	–	1,3	0,9 – 0,7
Rám lehkého obvodového pláště	–	1,8	1,2

¹⁾ Nemusí se vždy jednat o teplosměnnou plochu, ovšem s ohledem na postup výstavby a možné změny způsobu užívání se zjišťuje tepelná ochrana na uvedené úrovni.

²⁾ V případě podlahového a stěnového vytápění se do hodnoty součinitele prostupu tepla započítávají pouze vrstvy od roviny, ve které je umístěno vytápění, směrem do exteriéru.

³⁾ Platí i pro rámy využívající kombinace materiálů, včetně kovových, jako jsou například dřevo-hliníkové rámy.

⁴⁾ Odpovídá výpočtu součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-4 (tj. bez vlivu zeminy), nikoli výslednému působení podle ČSN EN ISO 13370.

Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí je však v současné době v mnoha případech minimální hodnotou, kterou by měl projektant dodržovat. To vyplývá ze zákona 406/2000 Sb., resp. z prováděcí vyhlášky 78/2013. Sb. Zde je stanoveno, že u rekonstruovaných budov při větší změně obálky budovy je nutné splnit buď požadavek na hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla U_{em} , nebo že měněná (opravovaná, zateplovaná) konstrukce musí splnit požadavek na doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla konstrukce U_{rec} .

Stejně tak u návrhu novostavby je sice minimální požadavek na jednotlivou konstrukci definován požadovaným součinitelem prostupu tepla, ovšem celá stavba musí splňovat vyhlášku, kde se říká (parafrázováno), že průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} musí být nižší než 0,8 násobek normou požadované hodnoty $U_{em,N}$. Jinými slovy, že musí být dosaženo doporučené hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla.

Požadavek na maximální hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla jsou také definovány v normě ČSN 73 0540-2. Definice je opět dána tabulkou a opět dochází v případě jiné návrhové teploty k přepočtu požadavku.

Tabulka 3 – požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{in} v intervalu 18 až 22 °C včetně

Druh budovy	Požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ [W/(m²·K)]
Nové obytné budovy	Výsledek výpočtu podle odst. 5.3.4 ČSN 73 0540-2, nejvýše však 0,50
Ostatní budovy	Výsledek výpočtu podle odst. 5.3.4 ČSN 73 0540-2, nejvýše však hodnota: Pro objemový faktor tvaru: $A/V \leq 0,2$ $U_{em,N,20} = 1,05$ $A/V > 1,0$ $U_{em,N,20} = 0,45$ Pro ostatní hodnoty A/V $U_{em,N,20} = 0,30 + 0,15/(A/V)$

Od roku 2016 je postupně zákonem 406/2000 Sb. zaváděn požadavek na stavby s téměř nulovou spotřebou tepla. Tento požadavek je mimo jiné hlídán tím, že místo dříve uváděného koeficientu 0,8 pro násobení průměrného součinitele prostupu tepla se bude požadavek ponížovat násobením koeficientem 0,7. Dochází tedy ke zpřísnění požadavků na průměrný součinitel prostupu tepla.

Zde je nutné upozornit, že součinitel prostupu tepla musí zohledňovat i vliv systematických tepelných mostů. To je nutné zohlednit při výpočtu součinitele prostupu tepla použitím vhodně velké přírážky, či přesněji výpočty dvourozměrného či trojrozměrného teplotního pole.

Obdobně se toto týká i průměrného součinitele prostupu tepla, v němž je nutné zohlednit vliv tepelných vazeb, tedy míst, kde na sebe jednotlivé konstrukce navazují, a dochází tak k deformaci teplotního pole. Zde je opět možný dvojitý přístup, a to buď zvolením přírážky, nebo přesnějším výpočtem, k čemuž slouží tento katalog.

3.4. Lineární a bodový činitel prostupu tepla

Pro výpočet tepelných mostů a tepelných vazeb se používá lineární a bodový činitel prostupu tepla. To je však koeficient (či přírážka), která nemá svoji podstatu ve fyzice, v teplotním poli, ale jedná se o koeficient vypočítaný z rozdílu tepelných toků ve skutečném teplotním poli (dvourozměrném či trojrozměrném) a z tepelných toků spočítaných tak, jako by se jednalo o homogenní konstrukce. Nejde tedy o vlastnost materiálu, vlastnost konstrukce či geometrického řešení, ale o rozdíl mezi skutečným stacionárním vedením tepla a teoretickým jednorozměrným stacionárním vedením tepla. Proto mohou činitelé prostupu tepla nabývat i záporných hodnot.

Tento výpočet byl zaveden proto, aby bylo možné snáze vypočítat tepelné toky celou konstrukcí. Zavedením těchto činitelů je pak možné celý objekt popsat z hlediska úniků tepla jako konstrukce s jednorozměrným vedením tepla o určitém součiniteli prostupu tepla a jednotlivé tepelné vazby o lineárním či bodovém činiteli prostupu tepla.

Lineární (bodový) činitel prostupu tepla se vypočítá tak, že se:

1. vypočítá tepelná propustnost pro dvou či trojrozměrné teplotní pole L^{2D} (L^{3D})
2. vypočítá součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí
3. vypočítá tepelná propustnost tak, jako by se jednalo o jednorozměrné konstrukce $L^{1D} = \Sigma U \cdot A$
4. vypočte rozdíl těchto hodnot a podělí délkou tepelné vazby (pokud výpočet není proveden na jednotkovou délku konstrukce)

$$\psi = L^{2D} - \Sigma (U \cdot A)$$

Zpětné započtení lineárních a bodových činitelů prostupu tepla se děje obráceným postupem nebo se vliv tepelných vazeb či tepelných mostů rovnou zahrne do výpočtu tepelného toku:

$$Q = (\Sigma (U_i \cdot A_i \cdot b_i) + \Sigma (\psi_j \cdot l_j \cdot b_j) + \Sigma (\chi_k \cdot n_k \cdot b_k)) \cdot \Delta\theta$$

kde:

l_j je délka j-tého tepelného mostu

n_k je počet k-tých bodových tepelných mostů

Z výše uvedeného postupu však plyne jeden **podstatný poznatek**. Při použití lineárního činitele prostupu tepla je nutné vždy uvažovat stejné rozměry, které byly uvažovány při jeho výpočtu. U mnoha konstrukcí to problém nedělá, avšak u některých může jít o důležitou podmínku výpočtu. Jedná se např. o okna, kdy je nutné při použití lineárního činitele prostupu tepla vědět, zda se při jeho výpočtu vycházelo ze skladebných rozměrů okna, z výrobních rozměrů okna, nebo ze světých rozměrů okenního otvoru.

Požadavky na maximální lineární a bodové činitele prostupu tepla obsahuje ČSN 73 0540-2 a jsou uvedeny také zde v tabulce maximálních hodnot.

Tabulka 4 – požadované a doporučené hodnoty lineárního a bodového činitele prostupu tepla tepelných vazeb mezi konstrukcemi

Typ lineární tepelné vazby	Lineární činitel prostupu tepla [W/(m·K)]		
	Požadované hodnoty $\psi_{N,20}$	Doporučené hodnoty $\psi_{rec,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $\psi_{pas,20}$
Vnější stěna navazující na další konstrukci s výjimkou výplně otvoru, např. na základ, strop nad nevytápěným prostorem, jinou vnější stěnu, střechu, lodžii či balkon, markýzu či arkýř, vnitřní stěnu a strop (při vnitřní izolaci), aj.	0,2	0,10	0,05
Vnější stěna navazující na výplň otvoru, např. na okno, dveře, vrata a část prosklené stěny v parapetu, bočním ostění a v nadpraží	0,1	0,03	0,01
Střecha navazující na výplň otvoru, např. střešní okno, světlík, poklop výlezu	0,3	0,10	0,02
Typ bodové tepelné vazby	Bodový činitel prostupu tepla [W/K]		
	χ_N	χ_{rec}	χ_{pas}
Průnik tyčové konstrukce (sloupy, nosníky, konzoly, apod.) vnější stěnou, podhledem nebo střechou	0,4	0,1	0,02

V této souvislosti je nutné upozornit na jednu podstatnou okolnost. Lineární tepelná vazba je vzájemné napojení dvou konstrukcí, např. stěny a stropu. V okamžiku, kdy zde dochází k napojení více konstrukcí, jedná se o vícenásobnou tepelnou vazbu, na kterou se již tyto požadavky nevztahují, resp. pro potřeby hodnocení podle ČSN 73 0540-2 je nutné tyto tepelné vazby rozdělit na jednotlivé tepelné vazby, což se obvykle neprovádí – jedná se totiž o nadbytečný výpočet, který by sloužil pouze pro posouzení splnění požadavku normy.

3.5. Vzduchotěsnost

Vzduchotěsnost je další z požadavků na stavební detaily, neboť není přípustné, aby vzduch proudil skrz konstrukci neřízeně a nebylo známo, kudy proudí, resp. zda v konstrukci dochází či nedochází ke kondenzaci vodní páry obsažené v proudícím vzduchu. Proudění vzduchu také může způsobovat velké ztráty tepla konvekci.

Z tohoto důvodu byl pro praxi zaveden tzv. blower door test, tedy zjišťování vzduchotěsnosti stavby při tlakovém rozdílu 50 Pa.

Požadavek normy na vzduchotěsnost je dvojího rázu. Jednak je v ní uvedeno, že se v obvodových konstrukcích nepřipouští netěsnosti a neutěsněné spáry, kromě funkčních spár výplní otvorů a funkčních spár lehkých obvodových plášťů. Dále, že všechna napojení konstrukcí mezi sebou musí být provedena trvale vzduchotěsně podle dosažitelného stavu techniky.

Dále tato norma ČSN 73 0540-2 obsahuje doporučené maximální hodnoty průvzdušnosti obálky budovy.

Pro navrhování staveb to znamená, že každý detail musí být navržen tak, aby byl trvale vzduchotěsný. To je dodatečně obtížně proveditelné, musí se tedy s tímto požadavkem při návrhu stavebních detailů počítat, a detaily podle toho navrhovat. Častou chybou je například návrh spojování různých materiálů, kdy některé tmely na některé materiály nejsou přínavé, což je nutné řešit včas správným ukotvením příslušných pásek či lišt.

Norma ČSN 73 0540-2 uvádí doporučené hodnoty intenzity výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa. Zde však je nutné upozornit, že toto číslo není zcela vypovídající, neboť vždy záleží na poměru A/V, tedy na geometrické charakteristice budovy. Navíc by se tato maximální intenzita výměny vzduchu měla odehrávat pouze netěsnostmi ve funkčních spárách, nikoliv ve sparách v konstrukci.

Tato maximální intenzita výměny vzduchu nesouvisí s požadavkem na větrání, neboť to je nutné zajistit za každých povětrnostních podmínek, tedy i při nulovém tlakovém rozdílu na návětrné a závětrné straně (nutností je pro zajištění čerstvého vzduchu realizovat nucené větrání budov).

Tabulka 5 – Doporučené hodnoty celkové intenzity výměny vzduchu $n_{50,N}$

Větrání v budově	Doporučená hodnota celkové intenzity výměny vzduchu $n_{50,N}$ [h ⁻¹]	
	Úroveň I	Úroveň II
Přirozené nebo kombinované	4,5	3,0
Nucené	1,5	1,2
Nucené se zpětným získáváním tepla	1,0	0,8
Nucené se zpětným získáváním tepla v budovách se zvláště nízkou potřebou tepla na vytápění (pasivní domy)	0,6	0,4

3.6. Tepelná vodivost

Tepelná vodivost (součinitel tepelné vodivosti) je základní charakteristika, která definuje schopnost materiálu přenášet teplo vedením. Označuje se λ a má rozměr $W/(m \cdot K)$. V běžně používaných výpočtových modelech je součinitel tepelné vodivosti zadáván jako konstantní hodnota. Ve skutečnosti je však jeho hodnota závislá mimo jiné na teplotě (se vzrůstající teplotou se zlepšuje schopnost izolace vést teplo, minerální tepelná izolace s deklarovanou hodnotou součinitele tepelné vodivosti $\lambda_D = 0,035 W/(m \cdot K)$ může při teplotě $200^\circ C$ dosahovat $\lambda \geq 0,060 W/(m \cdot K)$), nebo (u většiny stavebních materiálů) na vlhkosti, tloušťce materiálu, atd. U některých druhů tepelných izolací může být hodnota součinitele prostupu tepla odlišná (zanedbáme-li vliv teploty) v každém bodě jejich řezu, například u izolačních desek vyráběných z extrudované polystyrénové pěny (extrudovaný polystyren - XPS), ve kterých je struktura materiálu od středu hustší směrem k vnějšímu povrchu desek. Ve výpočtech se používá tepelná vodivost výpočtová, což je obvykle nejvyšší možná hodnota tepelné vodivosti při střední teplotě $+10^\circ C$. Je však nutné upozornit na to, že v některých případech může být pro stavební konstrukci méně příznivá nižší tepelná vodivost, a to tam, kde je nutné do problematického místa přivést teplo tak, aby nedocházelo ke kondenzaci vodní páry. Jde však o velmi ojedinělé případy, nebudeme se jimi tedy nadále zabývat.

S tím, jak ve stavební praxi roste význam co možná nejsprávnějšího definování konstrukce z hlediska jejích tepelně technických vlastností, roste zároveň i význam určení relevantní výpočtové hodnoty součinitele tepelné vodivosti všech materiálů, které jsou ve skladbě konstrukce obsaženy. U moderních staveb jsou výsledné parametry jednotlivých prvků, které tvoří obálku budovy, ovlivňovány zejména vlastnostmi použitých tepelných izolací.

Některé z uváděných hodnot součinitele tepelné vodivosti:

- λ_D - deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti v suchém stavu
- λ_{10} - naměřená hodnota součinitele tepelné vodivosti při střední teplotě $10^\circ C$
- λ_k - charakteristická hodnota součinitele tepelné vodivosti
- λ_u - výpočtová hodnota součinitele tepelné vodivosti
- λ_{ev} - ekvivalentní hodnota součinitele tepelné vodivosti
- λ_R - výpočtová hodnota součinitele tepelné vodivosti podle DIN 4108
- $\lambda_d (\lambda_{dry})$ - součinitel tepelné vodivosti v suchém stavu
- λ_n - normová hodnota součinitele tepelné vodivosti

Deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti λ_D je statisticky garantovaná mezní hodnota tepelné vodivosti, představující nejméně 90 % výroby stanovená s 90 % pravděpodobností zaokrouhlená nahoru na nejbližší $0,001 W/(m \cdot K)$.

Naměřená hodnota součinitele tepelné vodivosti při střední teplotě $10^\circ C$ λ_{10} se obvykle zjistí tak, že se výrobek nechá 6 hodin před začátkem zkoušky v prostředí s teplotou vzduchu $23^\circ C (\pm 2^\circ C)$ a relativní vlhkostí $50\% (\pm 5\%)$.

Charakteristická hodnota součinitele tepelné vodivosti λ_k je výchozí hodnota pro stanovení návrhové výpočtové hodnoty součinitele tepelné vodivosti λ_u postupem podle ČSN 730540-3. Stanovení správné charakteristické hodnoty je tedy rozhodující pro správné stanovení výpočtové hodnoty součinitele tepelné vodivosti.

Výpočtová (návrhová) hodnota součinitele tepelné vodivosti λ_u se stanovuje podle ČSN 730540-3. Jejími určujícími vlastnostmi jsou zejména vlhkost, objemová hmotnost a střední teplota. Vypočte se takto:

Pro vnitřní konstrukce bez kondenzace vodní páry ve styku s prostředím $p_{vi} \leq 1491 Pa$ platí:

$$\lambda_{u,i} = \lambda_k$$

Pro konstrukce s nebo bez kondenzace vodní páry ve styku s prostředím $p_{vi} > 1491 Pa$ platí:

$$\lambda_{u,i} = \lambda_k \cdot [1 + z_1 \cdot Z_u \cdot (z_2 + z_3)]$$

přičemž součinitele z_1, z_2, z_3, Z_u jsou dány tabulkami v normě.

Ekvivalentní hodnota součinitele tepelné vodivosti λ_{ev} vyjadřuje schopnost vrstvy dané tloušťky sestávající z různých materiálů vrstvených rovnoběžně s tepelným tokem (dále nestejnorodé vrstvy) šířit teplo. Kvantifikuje vliv všech složek šíření tepla a je dána vztahem:

$$\lambda_{ev} = L \cdot d$$

kde

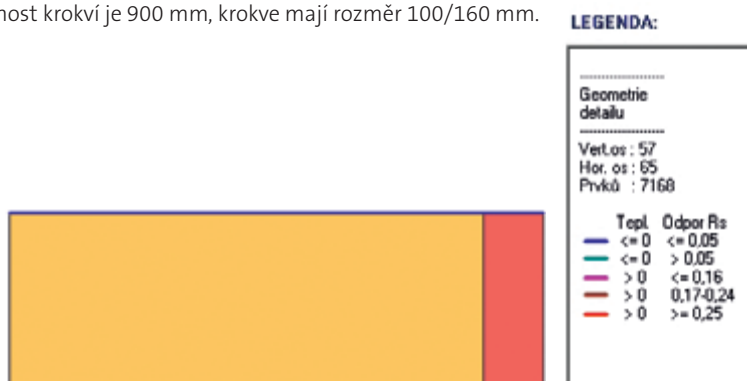
L je plošná tepelná propustnost nestejnorodé (nehomogenní) vrstvy materiálu

d je tloušťka nestejnorodé vrstvy materiálu ve směru šíření tepelného toku

Tato ekvivalentní hodnota součinitele tepelné vodivosti se používá např. při výpočtu lineárních tepelných mostů, kdy kolmo na vyšetřovaný řez detailem vede v tepelné izolaci nějaký prvek způsobující tepelný most. Jde např. o krokve při řešení lineárního tepelného mostu u pozednice apod. Použití ekvivalentní hodnoty je obvykle na straně bezpečnosti, neboť při výpočtu v trojrozměrném stavu je celková tepelná vodivost nižší, než při výpočtu v dvourozměrném teplotním poli s využitím λ_{ev} .

Ukázka výpočtu ekvivalentní tepelné vodivosti

1. V programu pro výpočet dvourozměrného (trojrozměrného) teplotního pole se namodeluje příslušný detail. Zde je zvolen výpočet ekvivalentní tepelné vodivosti tepelné izolace umístěné mezi krokve. (Detail se modeluje tak, aby se jednalo o co nejmenší část detailu, avšak aby hranice tvořila rovina, kde je tepelný tok kolmo na povrch – tedy uprostřed mezi krokvemi a uprostřed krokve.) Pro model bylo určeno, že osová vzdálenost krokví je 900 mm, krokve mají rozměr 100/160 mm.



2. Vypočte se rozložení teplot a tepelná propustnost. Ta je v tomto případě $L = 0,13027 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.
(Pro tepelnou izolaci $\lambda_u = 0,037 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ a dřevo $\lambda = 0,18 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.)



3. Z tepelné propustnosti se vypočítá λ_{ev} obráceným postupem, než jak se počítá součinitel prostupu tepla, tedy nejprve se spočítá součinitel prostupu tepla tak, že se tepelná propustnost vydělí šířkou detailu zadanou ve výpočtovém programu (v tomto případě 0,45 m). Platí $U = 1/(R_{si} + \Sigma d/\lambda + R_{se})$. Do této rovnice v našem případě dosadíme: $U = L/0,45$. Z tohoto pak vyplývá: $\lambda_{ev} = d/(0,45/L - R_{si} - R_{se}) = 0,0487 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.

To znamená, že pokud by se tepelná izolace mezi krokvemi uvažovala jako homogenní se započítáním vlivu krokví, musel by se uvažovat ekvivalentní součinitel tepelné vodivosti $\lambda_{ev} = 0,0487 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ (místo původní výpočtové tepelné vodivosti $\lambda_u = 0,037 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$). Jde tedy o „zhoršení“ tepelně izolačních vlastností tepelné izolace s vlivem tepelných mostů o 32 %.

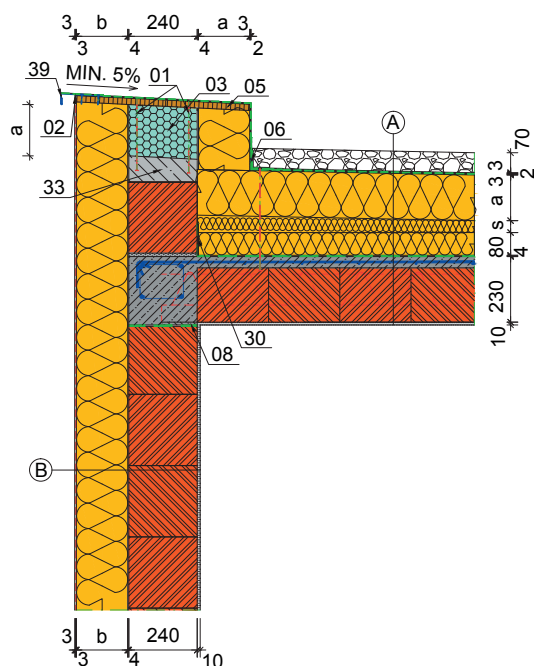
4. Použité značky

Značka	Název veličiny	Jednotka
A	Plocha	m^2
A/V	Faktor tvaru budovy; geometrická charakteristika budovy	m^2/m^3 ; $1/m$
b_1	Činitel teplotní redukce	(-)
D	Tloušťka	m
f_{Rsi}	Teplotní faktor vnitřního povrchu = $(\theta_{si} - \theta_e)/(\theta_{si} - \theta_e) = 1 - (\theta_{ai} - \theta_{si})/(\theta_{ai} - \theta_e)$	(-)
$f_{Rsi,N}$	Požadovaný teplotní faktor vnitřního povrchu	
i_{LV}	Součinitel spárové průvzdušnosti	$m^3/(s \cdot m \cdot Pa^{0.67})$
ℓ	Délka	m
L	Tepelná propustnost	W/K
L	Plošná tepelná propustnost	$W/(m^2 \cdot K)$
L_D	Tepelná propustnost obvodového pláště mezi vytápěným prostorem a venkovním prostředím	W/K
L^{2D}	Tepelná propustnost stanovená výpočtem dvojrozměrného teplotního pole - 2D výpočtem	W/K ; $W/(m^2 \cdot K)$
L^{3D}	Tepelná propustnost stanovená výpočtem trojrozměrného teplotního pole - 3D výpočtem	W/K ; $W/(m^2 \cdot K)$
n	Intenzita přirozené výměny vzduchu v místnosti (Toto číslo udává, kolikrát za hodinu se vymění vzduch v místnosti.)	$1/h$; $m^3/(m^3 \cdot h)$
n_{50}	Intenzita výměny vzduchu budovy při přetlaku 50 Pa	$1/h$; $m^3/(m^3 \cdot h)$
Q	Tepelný tok	W/K
R	Tepelný odpor vrstvy, konstrukce	$m^2 \cdot K/W$
R_{si}	Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce	$m^2 \cdot K/W$
R_{se}	Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce	$m^2 \cdot K/W$
R_T	Odpor konstrukce při prostupu tepla	$m^2 \cdot K/W$
U_T, U	Součinitel prostupu tepla; U – hodnota. (Udává, kolik energie ve W prostoupí konstrukcí. Je to převrácená hodnota R_T .)	$W/(m^2 \cdot K)$
U_c	Celkový součinitel prostupu tepla; celková U - hodnota	$W/(m^2 \cdot K)$
U_f	Součinitel prostupu tepla rámu	$W/(m^2 \cdot K)$
U_g	Součinitel prostupu tepla zasklení	$W/(m^2 \cdot K)$
U_N	Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla	$W/(m^2 \cdot K)$
U_w	Součinitel prostupu tepla okna	$W/(m^2 \cdot K)$
U_{em}	Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy; Průměrná U - hodnota obálky budovy	$W/(m^2 \cdot K)$
U_{rec}	Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla	$W/(m^2 \cdot K)$
Δ_U	Korekční součinitel prostupu tepla (korekční člen)	$W/(m^2 \cdot K)$
V	Objem; obestavěný prostor budovy, vytápěné zóny	m^3
θ	Celsiova teplota	$^{\circ}C$
θ_{ae}	Teplota venkovního vzduchu	$^{\circ}C$
θ_{ai}	Teplota vnitřního vzduchu	$^{\circ}C$
θ_e	Návrhová teplota venkovního vzduchu	$^{\circ}C$
θ_{im}	Návrhová teplota vnitřního vzduchu	$^{\circ}C$
$\theta_{si,cr}$	Kritická vnitřní povrchová teplota	$^{\circ}C$
$\theta_{si,N}$	Požadovaná nejnižší vnitřní povrchová teplota	$^{\circ}C$
θ_{se}	Vnější povrchová teplota konstrukce	$^{\circ}C$
θ_{si}	Vnitřní povrchová teplota konstrukce	$^{\circ}C$
θ_{sim}	Průměrná vnitřní povrchová teplota konstrukce	$^{\circ}C$
$\Delta\theta_{si}$	Bezpečnostní přírůstek k nejnižší požadované vnitřní povrchové teplotě	$^{\circ}C$
Δ	Rozdíl	-
λ	Součinitel tepelné vodivosti	$W/(m \cdot K)$
λ_{10}	Naměřený součinitel tepelné vodivosti při střední teplotě $10^{\circ}C$	$W/(m \cdot K)$
$\lambda_d (\lambda_{dry})$	Součinitel tepelné vodivosti v suchém stavu	$W/(m \cdot K)$
λ_D	Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti v suchém stavu	$W/(m \cdot K)$
λ_{ev}	Ekvivalentní součinitel tepelné vodivosti	$W/(m \cdot K)$
λ_k	Charakteristický součinitel tepelné vodivosti	$W/(m \cdot K)$
λ_n	Normový součinitel tepelné vodivosti	$W/(m \cdot K)$
λ_R	Výpočtový součinitel tepelné vodivosti podle DIN 4108	$W/(m \cdot K)$
λ_u	Výpočtový součinitel tepelné vodivosti	$W/(m \cdot K)$
φ_i	Relativní vlhkost vnitřního vzduchu	%
$\varphi_{si,cr}$	Kritická relativní vlhkost	%
χ	Bodový činitel prostupu tepla	W/K
ψ	Lineární činitel prostupu tepla	$W/(m \cdot K)$

5. Katalogové listy

A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger

Konstrukční řešení



Legenda

- 01 - Kotva atiky
- 02 - Přes čelo OSB stěrka, spára vytmelená
- 03 - Isover EPS Perimetr
- 05 - OSB
- 06 - Kotvicí profil mezi vodorovnou a svislou izolací
- 08 - Těžký asfaltový pás
- 30 - Parozábrana vyvedena nahoru a přitavena na zdívo opatřené penetrací v. 100 mm
- 33 - Spádová vrstva z malty, sklon 5%
- 39 - Oplechování okraje atiky z poplastovaného plechu, kotveno do OSB, na horním okraji natavena hydroizolační vrstva

Skladba A - plochá střecha

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Kačírek	70	-										
Separční textilie 500 g/m ²	3											
Hydroizolační fólie	2											
Separční textilie 300 g/m ²	3											
Tepelná izolace - vrchní vrstva	a		Isover S	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033	80	160	220	60	120	160
Spádový klín z tepelné izolace	40 (a více)		Isover SD	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033						
Tepelná izolace - spodní vrstva	80		Isover T	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033						
Parotěsná zábrana - těžký asfaltový pás	4	0,21										
Penetrační nátěr	-	-										
Keramický strop	230	1,3										
Omítka	10	0,34										

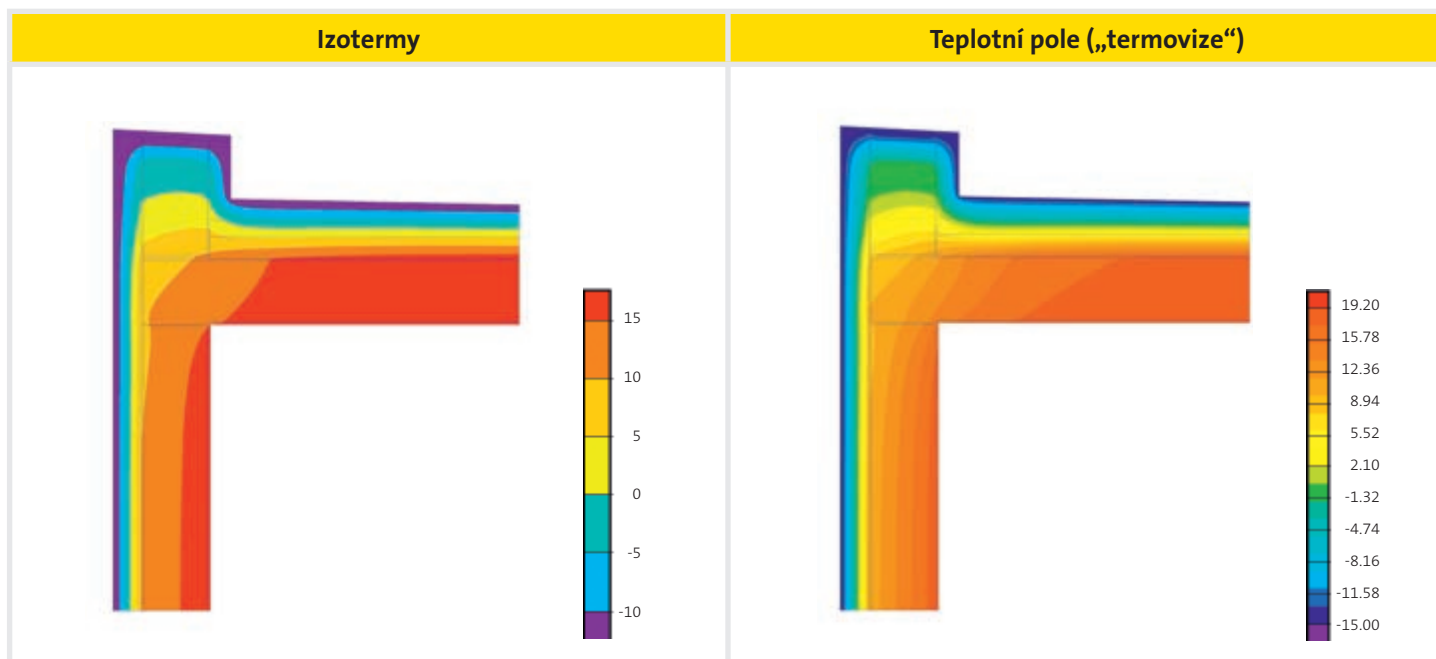
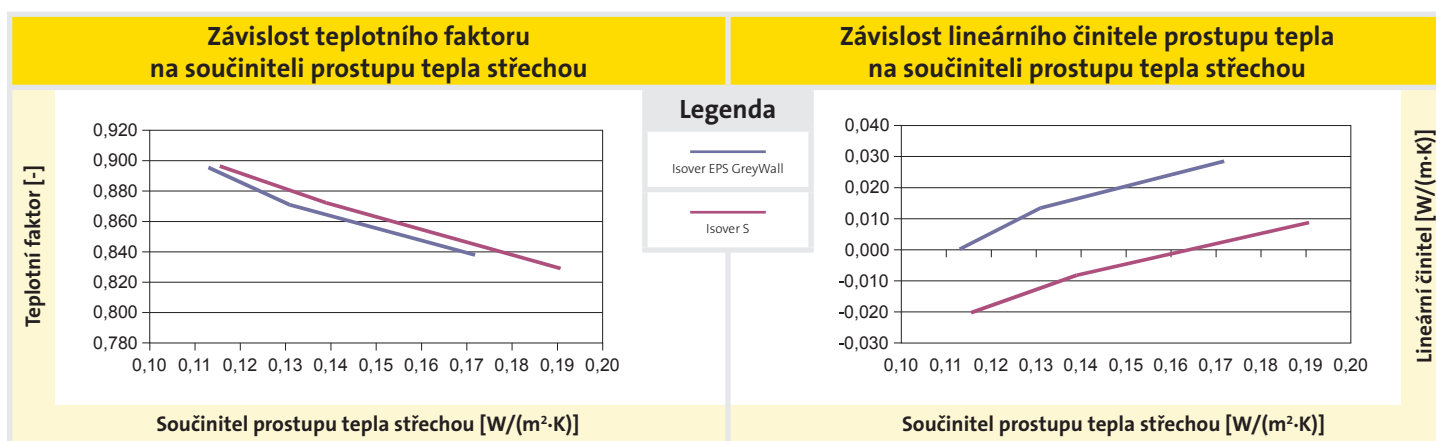
Skladba B - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b		Isover TF PROFI	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7										
Porotherm	240	0,29										
Omítka	10	0,34										

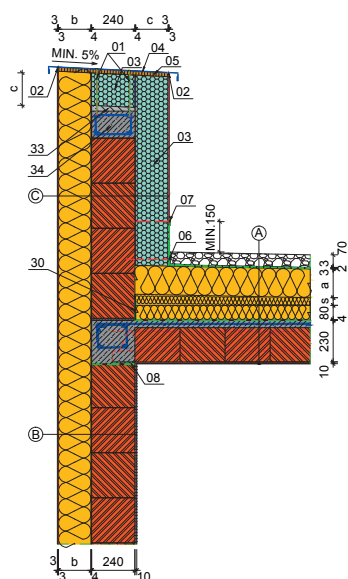
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr				Isover 02					
				1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a střechy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]			0,829	0,872	0,896	0,838	0,871	0,895
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]			0,171	0,128	0,104	0,162	0,129	0,105
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0		15,2	16,7	17,5	15,5	16,6	17,4
		-15,0		14,8	16,4	17,3	15,2	16,4	17,2
		-17,0		14,5	16,1	17,1	14,8	16,1	17,0
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]				0,009	-0,008	-0,020	0,028	0,013	0,000
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	střecha plochá			0,080	0,160	0,220	0,060	0,120	0,160
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi			Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	střecha plochá			Isover S			Isover EPS GreyWall		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	střecha plochá			0,19	0,14	0,12	0,17	0,13	0,11

Grafické vyjádření výsledků



A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger



Konstrukční řešení

Legenda

- 01 - Kotva atiky
- 02 - Přes čelo OSB stěrka, spára vytmelená
- 03 - Isover EPS Perimetr
- 04 - Oplechování atiky z poplastovaného plechu
- 05 - OSB
- 06 - Kotvicí profil mezi vodorovnou a svislou izolací
- 07 - Kotvicí profil hydroizolační vrstvy
- 08 - Těžký asfaltový pás
- 30 - Parozábrana vyvedena nahoru a přitavena na zdivo opatřené penetrací v. 100 mm
- 33 - Spádová vrstva z malty, sklon 5%
- 34 - Ztužující atikový nosník

Skladba A - plochá střecha

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Kačírek	70	-										
Separační textilie 500 g/m ²	3											
Hydroizolační fólie	2											
Separační textilie 300 g/m ²	3											
Tepelná izolace - vrchní vrstva	a		Isover S	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033	80	160	220	60	120	160
Spádový klín z tepelné izolace	40 (a více)		Isover SD	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033						
Tepelná izolace - spodní vrstva	80		Isover T	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033						
Parotěsná zábrana - těžký asfaltový pás	4	0,21										
Penetrační nátěr	-	-										
Keramický strop	230	1,3										
Omítka	10	0,34										

Skladba B - stěna

Tenkostřevá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b		Isover TF PROFIL	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Porotherm	240	0,29										
Omítka	10	0,34										

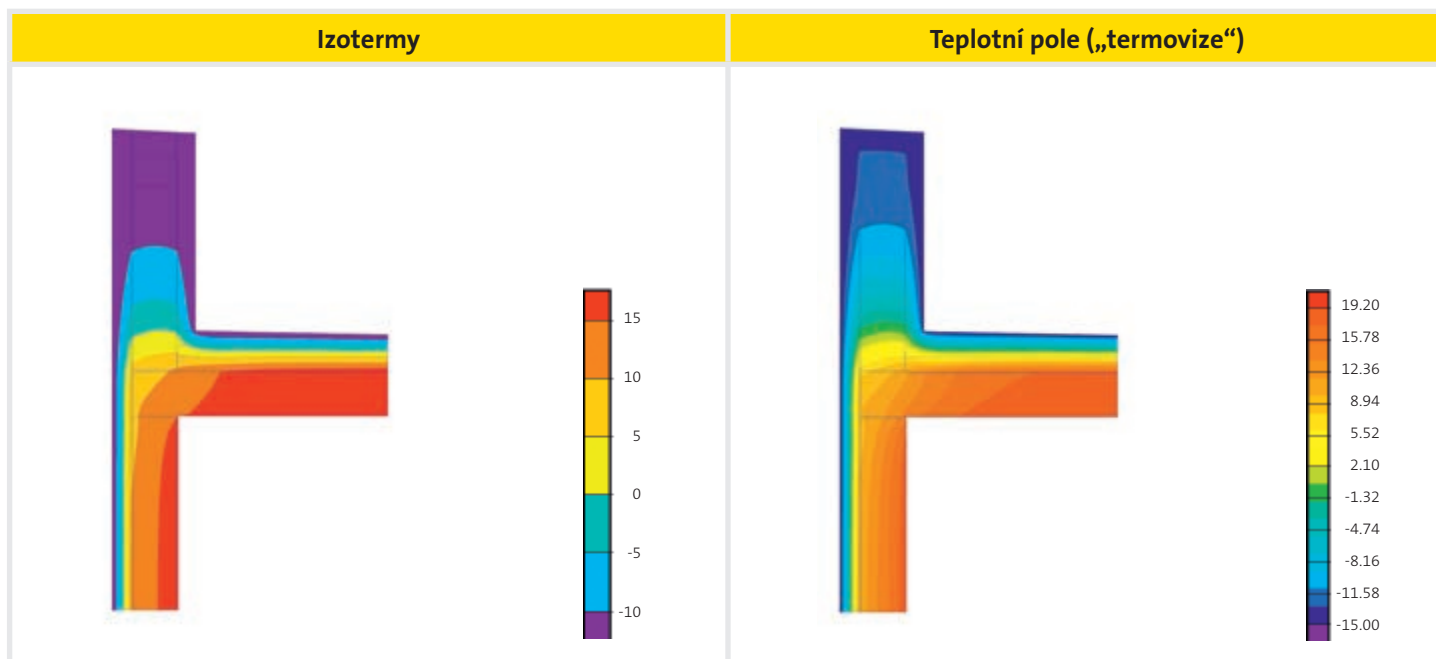
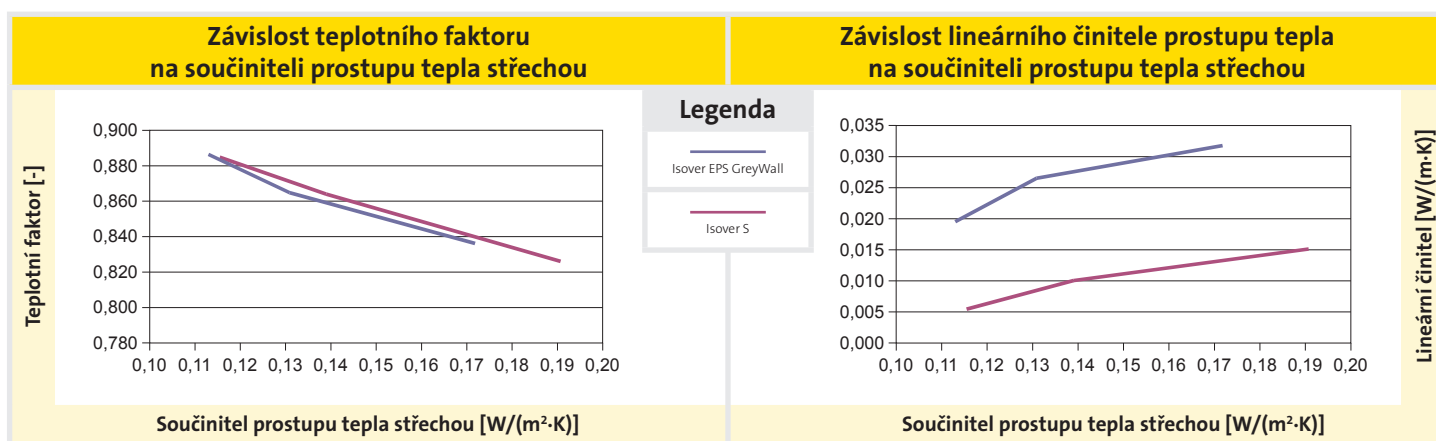
Skladba C - atika

Tenkostřevá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b		Isover TF PROFIL	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Porotherm	240	0,29										
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Isover EPS Perimetr	c		Isover EPS Perimetr	0,035	Isover EPS Perimetr	0,035	100	160	200	100	160	200
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tenkostřevá omítka pro ETICS	3	0,7										

Výsledky výpočtového hodnocení

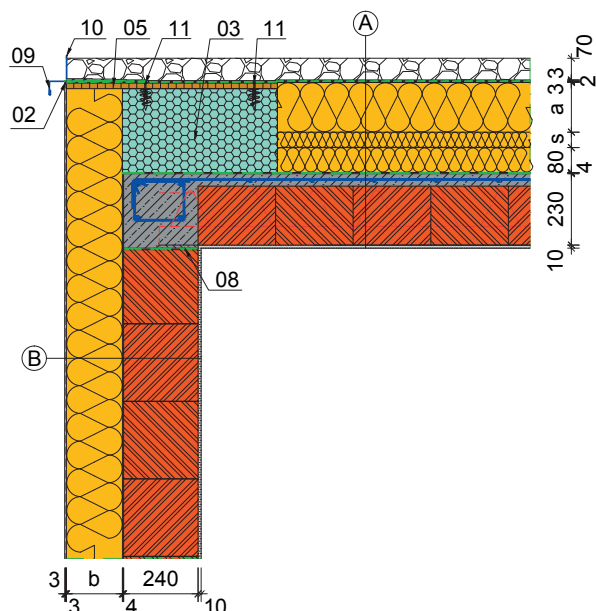
Parametr				Isover 05					
				1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a střechy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]			0,826	0,864	0,885	0,836	0,865	0,886
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]			0,174	0,136	0,115	0,164	0,135	0,114
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0		15,1	16,4	17,1	15,4	16,4	17,1
		-15,0		14,7	16,1	16,9	15,1	16,1	16,9
		-17,0		14,4	15,8	16,6	14,8	15,9	16,7
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]				0,015	0,010	0,005	0,032	0,026	0,020
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	střecha plochá			0,080	0,160	0,220	0,060	0,120	0,160
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi			Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	střecha plochá			Isover S			Isover EPS GreyWall		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	střecha plochá			0,19	0,14	0,12	0,17	0,13	0,11

Grafické vyjádření výsledků



A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger

Konstrukční řešení



Legenda

- 02 - Přes čelo OSB stěrka, spára vytmelená
 03 - Isover EPS Perimetr
 05 - OSB
 09 - Okapnička z poplastovaného plechu
 10 - Přepadová lišta
 11 - Hmoždinka do EPS FID 50

Skladba A - plochá střecha

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Kačírek	70	-										
Separační textilie 500 g/m ²	3											
Hydroizolační fólie	2											
Separační textilie 300 g/m ²	3											
Tepelná izolace - vrchní vrstva	a		Isover S	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033	80	160	220	60	120	160
Spádový klín z tepelné izolace	40 (a více)		Isover SD	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033						
Tepelná izolace - spodní vrstva	80		Isover T	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033						
Parotěsná zábrana - těžký asfaltový pás	4	0,21										
Penetrační nátěr	-	-										
Keramický strop	230	1,3										
Omítka	10	0,34										

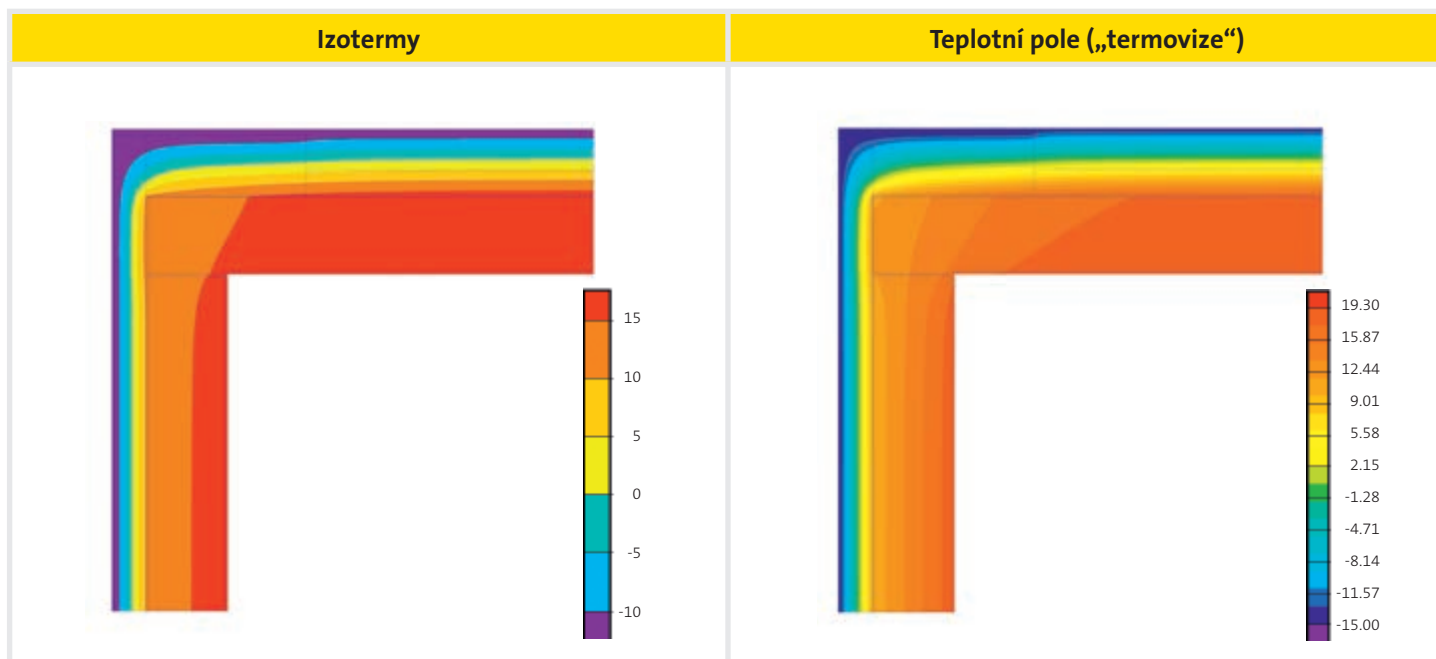
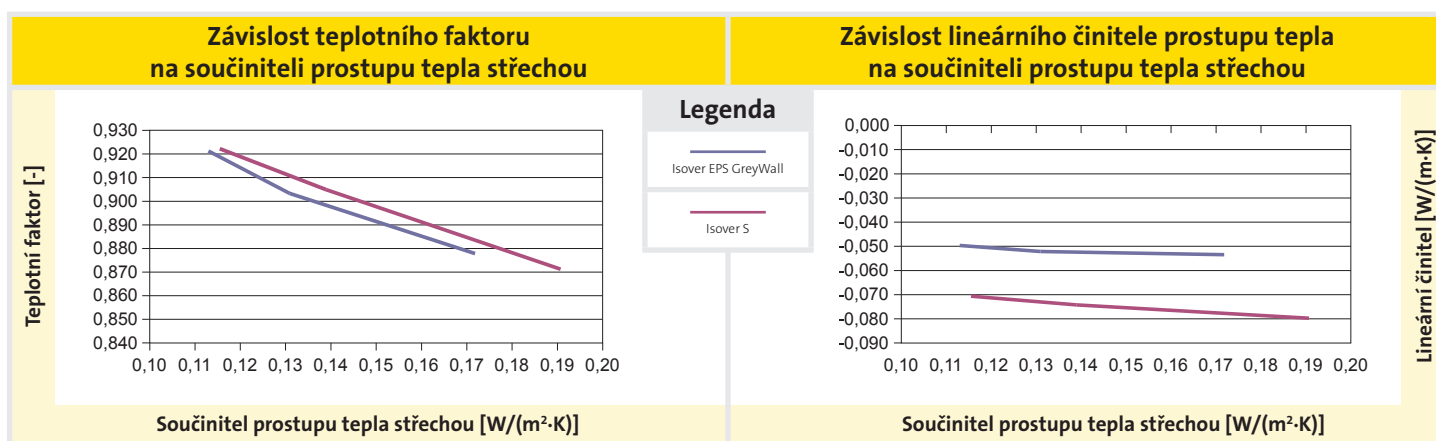
Skladba B - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b		Isover TF PROFI	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7										
Porotherm	240	0,29										
Omítka	10	0,34										

Výsledky výpočtového hodnocení

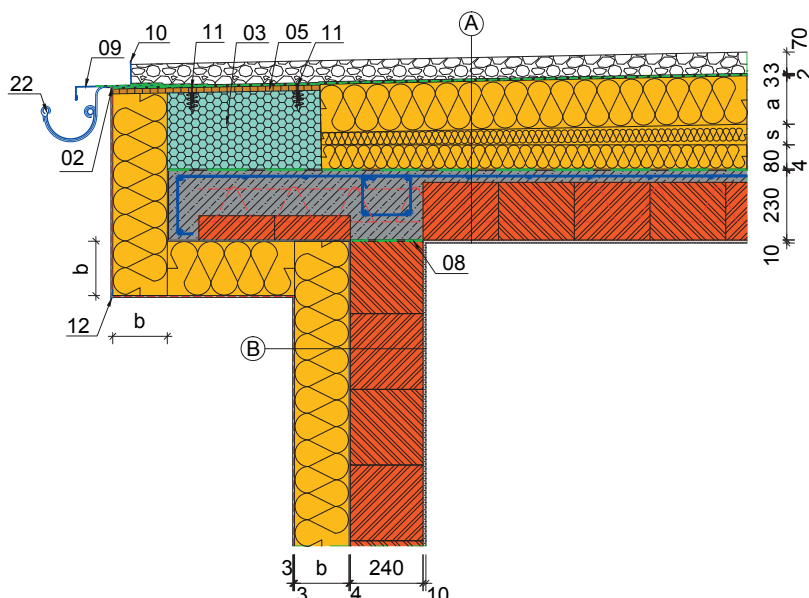
Parametr				Isover 08					
				1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a střechy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]			0,871	0,905	0,922	0,878	0,903	0,921
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]			0,129	0,095	0,078	0,122	0,097	0,079
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0		16,6	17,8	18,4	16,8	17,7	18,3
		-15,0		16,4	17,6	18,2	16,6	17,5	18,2
		-17,0		16,1	17,4	18,0	16,4	17,3	18,0
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m.K)]				-0,080	-0,074	-0,071	-0,053	-0,052	-0,050
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	střecha plochá			0,080	0,160	0,220	0,060	0,120	0,160
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi			Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	střecha plochá			Isover S			Isover EPS GreyWall		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m².K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	střecha plochá			0,19	0,14	0,12	0,17	0,13	0,11

Grafické vyjádření výsledků



A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger

Konstrukční řešení



Legenda

- 02 - Přes čelo OSB stěrka, spára vytmelená
- 03 - Isover EPS Perimetr
- 05 - OSB
- 08 - Těžký asfaltový pás
- 09 - Okapnička z poplastovaného plechu
- 10 - Přepadová lišta
- 11 - Hmoždinka do EPS FID 50
- 12 - Okapničkový nos
- 22 - Okap

Skladba A - plochá střecha

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Kačírek	70	-										
Separační textilie 500 g/m ²	3											
Hydroizolační fólie	2											
Separační textilie 300 g/m ²	3											
Tepelná izolace - vrchní vrstva	a		Isover S	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033	80	160	220	60	120	160
Spádový klín z tepelné izolace	40 (a více)		Isover SD	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033						
Tepelná izolace - spodní vrstva	80		Isover T	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033						
Parotěsná zábrana - těžký asfaltový pás	4	0,21										
Penetrační nátěr	-	-										
Keramický strop	230	1,3										
Omítka	10	0,34										

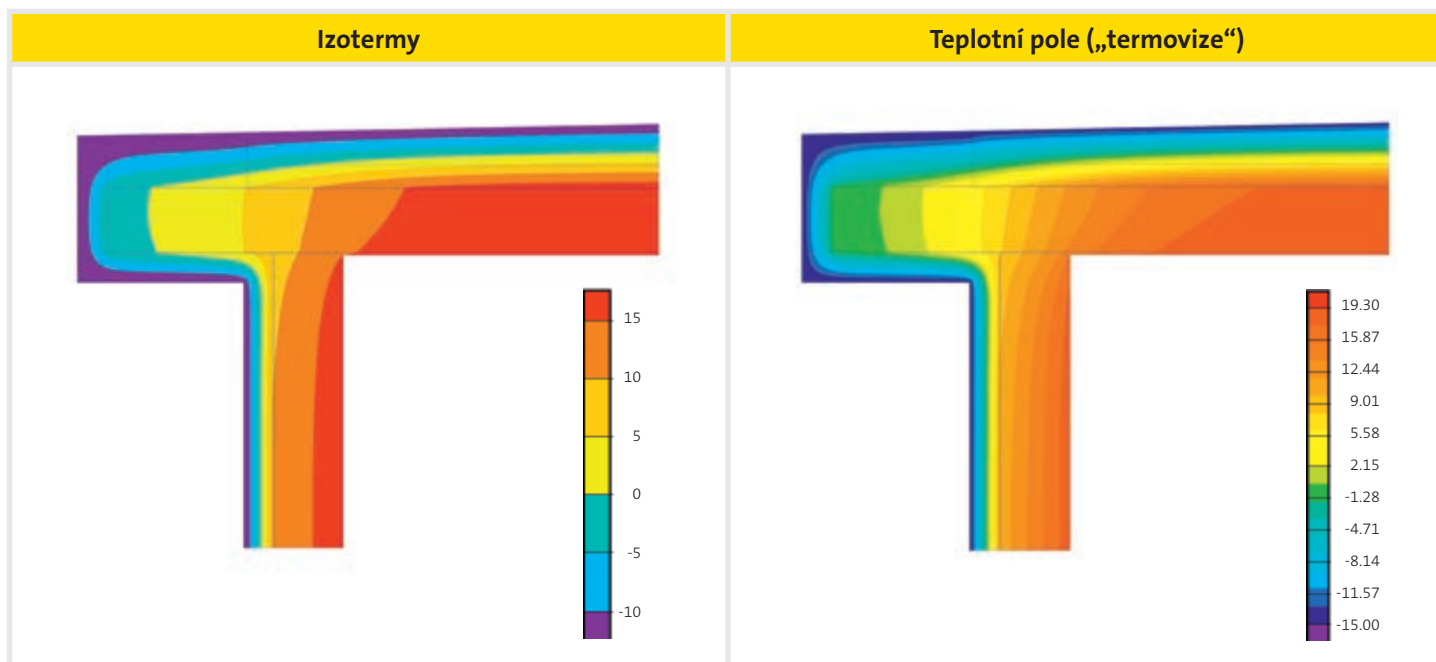
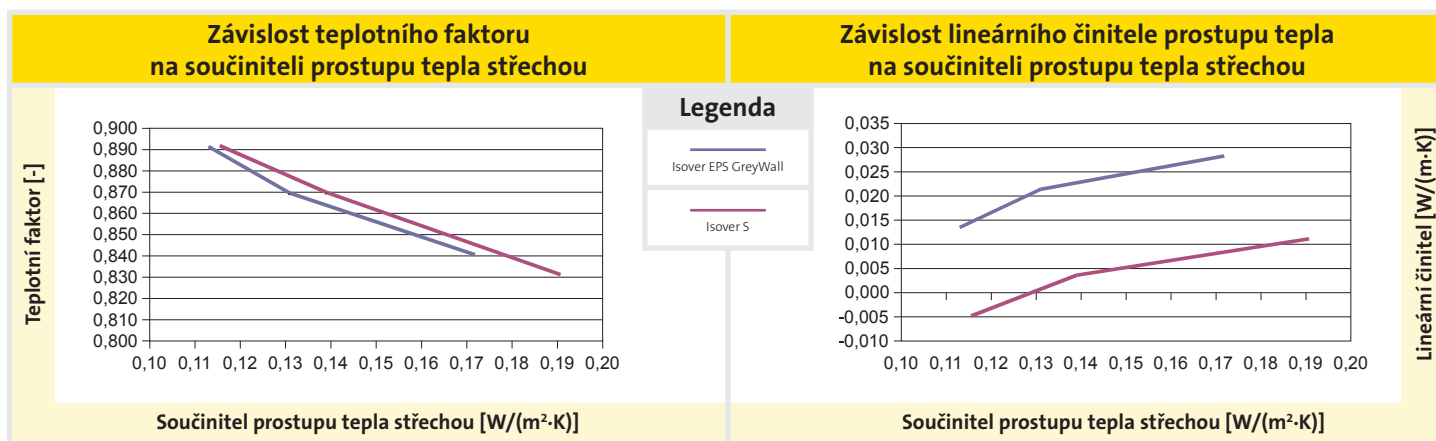
Skladba B - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b		Isover TF PROFI	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7										
Porotherm	240	0,29										
Omítka	10	0,34										

Výsledky výpočtového hodnocení

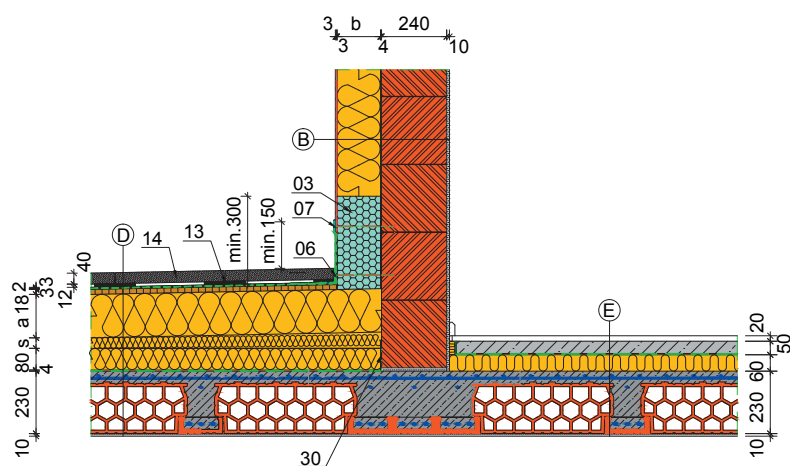
Parametr				Isover 11					
				1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a střechy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]			0,831	0,870	0,892	0,841	0,870	0,891
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]			0,169	0,130	0,108	0,159	0,130	0,109
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0		15,3	16,6	17,3	15,6	16,6	17,3
		-15,0		14,9	16,3	17,1	15,3	16,3	17,1
		-17,0		14,6	16,1	16,9	14,9	16,0	16,9
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]				0,011	0,004	-0,005	0,028	0,021	0,013
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	střecha plochá			0,080	0,160	0,220	0,060	0,120	0,160
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi			Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	střecha plochá			Isover S			Isover EPS GreyWall		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	střecha plochá			0,19	0,14	0,12	0,17	0,13	0,11

Grafické vyjádření výsledků



A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger

Konstrukční řešení



Legenda

- 03 - Isover EPS Perimetr
- 06 - Kotvicí profil mezi vodorovnou a svislou izolací
- 07 - Kotvicí profil hydroizolační vrstvy
- 13 - Terč pod betonovou dlažbu v. 12 mm
- 14 - Betonová dlažba 400x40x400 mm
- 30 - Parozábrana vyvedena nahoru a přitavena na zdivo opatřené penetrací v. 100 mm

Skladba B - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover TF PROFI	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7										
Porotherm	240	0,29										
Omítka	10	0,34										

Skladba D - plochá střecha

Betonová dlažba 400x40x400 mm	40											
Terče pod betonovou dlažbu	12											
Separační textilie 500 g/m ²	3											
Hydroizolační fólie	2											
Separační textilie 300 g/m ²	3											
Roznášecí vrstva z OSB	18	0,13										
Tepelná izolace - horní vrstva	a		Isover S	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033	80	160	220	60	120	160
Spádový klín z tepelné izolace	40 (a více)		Isover SD	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033						
Tepelná izolace - spodní vrstva	80		Isover T	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033						
Parotěsná zábrana - těžký asfaltový pás	4	0,21										
Penetrační nátěr	-	-										
Keramický strop	230	1,3										
Omítka	10	0,34										

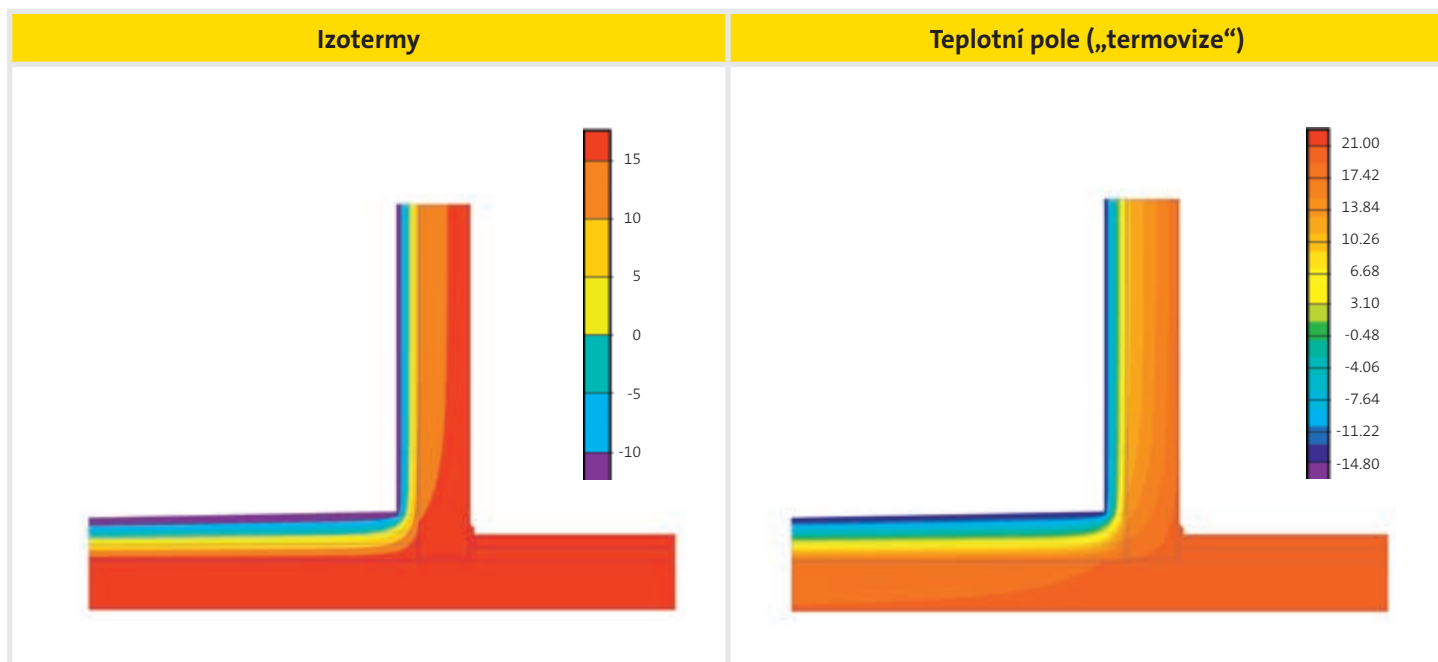
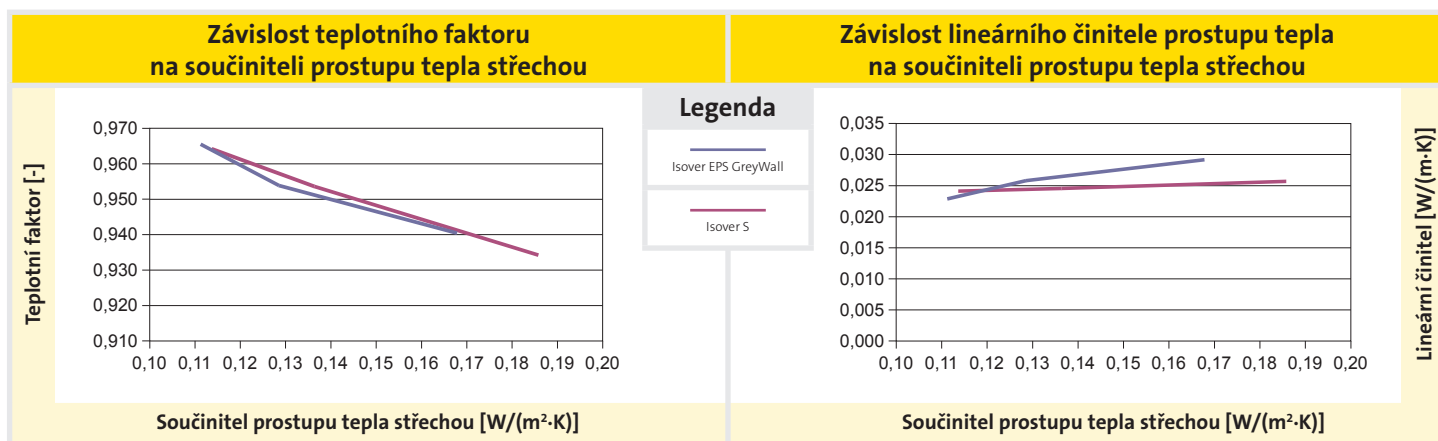
Skladba E - podlaha mezi vytápěnými místnostmi

Dřevěná povrchová úprava	20	0,18										
Betonová mazanina s KARI sítí	50	1,3										
Separační fólie	-											
Isover T-N	60	0,041										
Keramický strop	230	1,3										
Omítka	10	0,34										

Výsledky výpočtového hodnocení

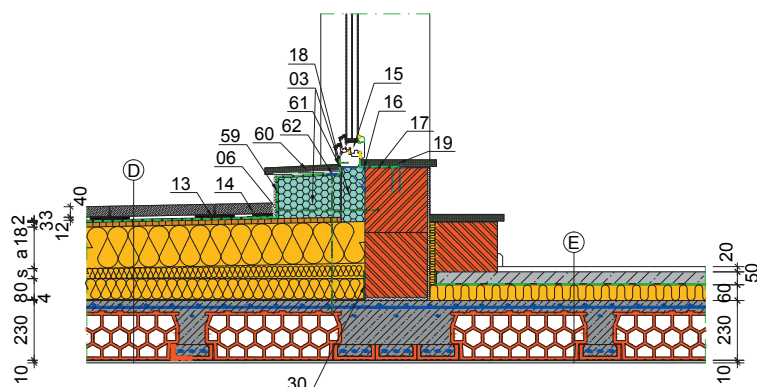
Parametr			Isover 14					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota na obvodové stěně	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,934	0,954	0,964	0,940	0,954	0,965
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,066	0,046	0,036	0,060	0,046	0,035
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	18,8	19,4	19,8	19,0	19,4	19,8
		-15,0	18,6	19,3	19,7	18,9	19,3	19,8
		-17,0	18,5	19,2	19,6	18,7	19,2	19,7
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			0,026	0,025	0,024	0,029	0,026	0,023
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	střecha plochá		0,080	0,160	0,220	0,060	0,120	0,160
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	střecha plochá		Isover S			Isover EPS GreyWall		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	střecha plochá		0,19	0,14	0,11	0,17	0,13	0,11

Grafické vyjádření výsledků



A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger

Konstrukční řešení



Legenda

- 03 - Isover EPS Perimetr
- 06 - Kotvicí profil mezi vodorovnou a svislou izolací
- 13 - Terč pod betonovou dlažbu v. 12 mm
- 14 - Betonová dlažba 400x40x400 mm
- 15 - Dveřní rám Slavona SOLID COMFORT SC92
- 16 - Představný profil rámu
- 17 - Parozábrana u dveřního rámu
- 18 - Kotvení hydroizolace k rámu dveří
- 19 - Vnitřní nášlapný parapet
- 30 - Parozábrana vyvedena nahoru a přitavena na zdivo opatřené penetrací v. 100 mm
- 59 - Zdvojení hydroizolace v celém detailu schodu s použitím zesílené fólie
- 60 - Vnější schod lepený, ve spádu 5%
- 61 - Vytmelená spára mezi schodnicí a dveřním rámem
- 62 - Kotvení hydroizolace v detailu schodu

Skladba D - plochá střecha

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Betonová dlažba 400x40x400 mm	40											
Terče pod betonovou dlažbu	12											
Separační textilie 500 g/m ²	3											
Hydroizolační fólie	2											
Separační textilie 300 g/m ²	3											
Roznášecí vrstva z OSB	18	0,13										
Tepelná izolace - horní vrstva	a		Isover S	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033	80	160	220	60	120	160
Spádový klín z tepelné izolace	40 (a více)		Isover SD	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033						
Tepelná izolace - spodní vrstva	80		Isover T	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033						
Parotěsná zábrana - těžký asfaltový pás	4	0,21										
Penetrační nátěr	-	-										
Keramický strop	230	1,3										
Omítka	10	0,34										

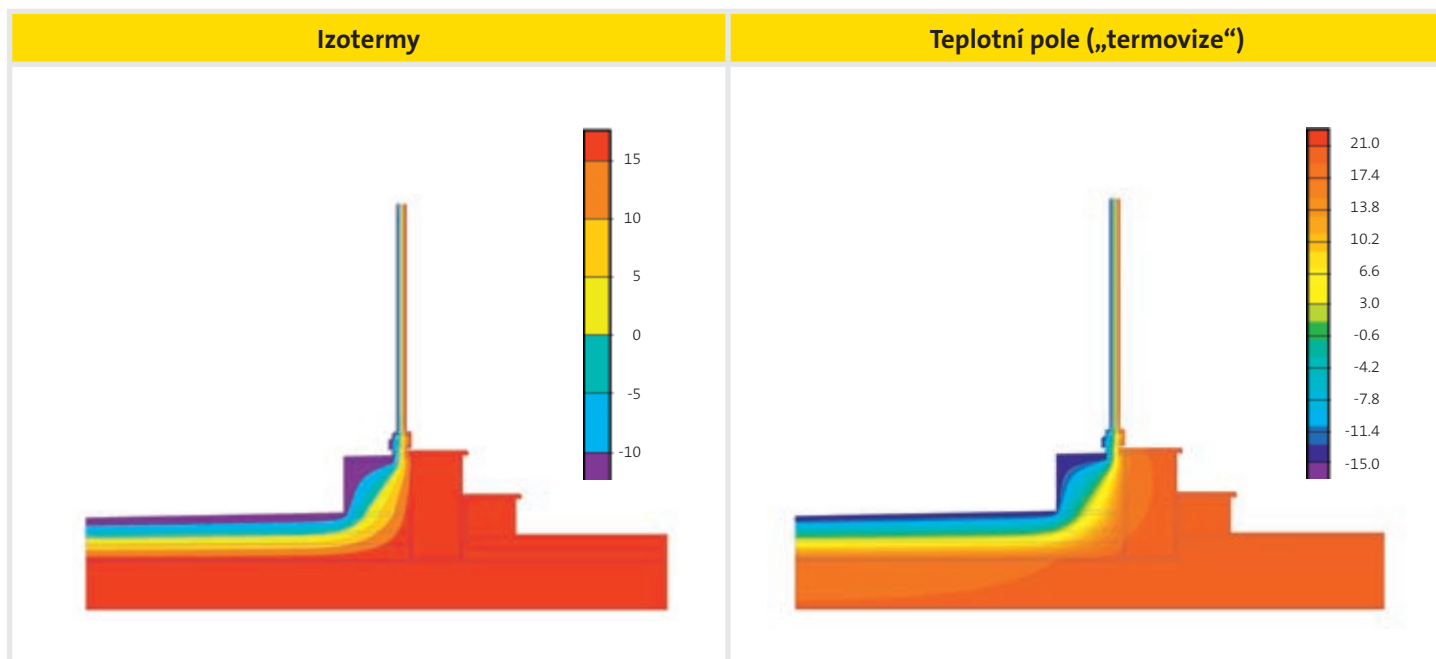
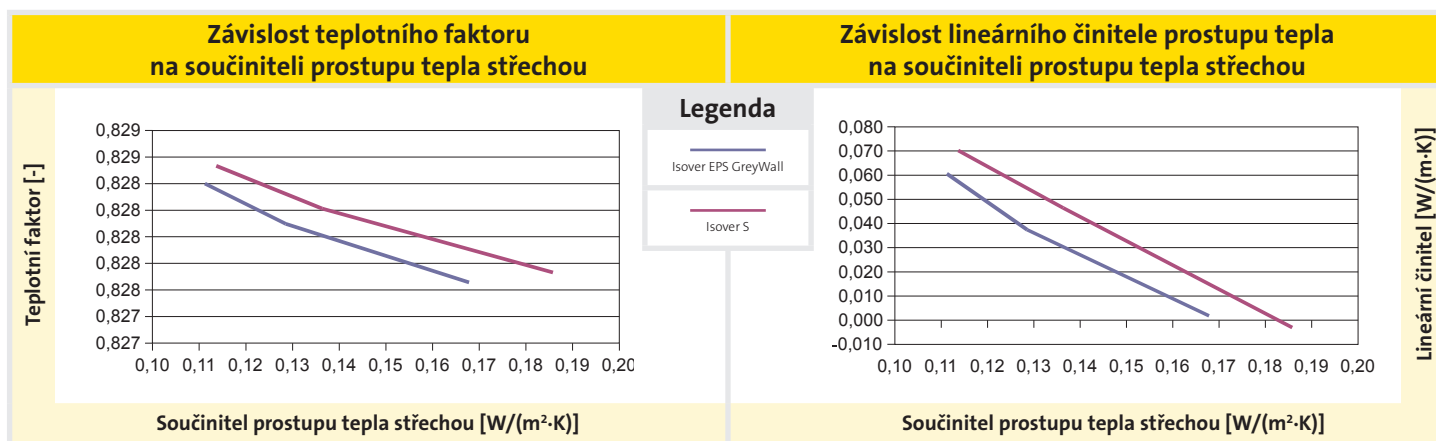
Skladba E - podlaha mezi vytápěnými místnostmi

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Dřevěná povrchová úprava	20	0,18										
Betonová mazanina s KARI sítí	50	1,3										
Separační fólie	-											
Isover T-N	60	0,041										
Keramický strop	230	1,3										
Omítka	10	0,34										

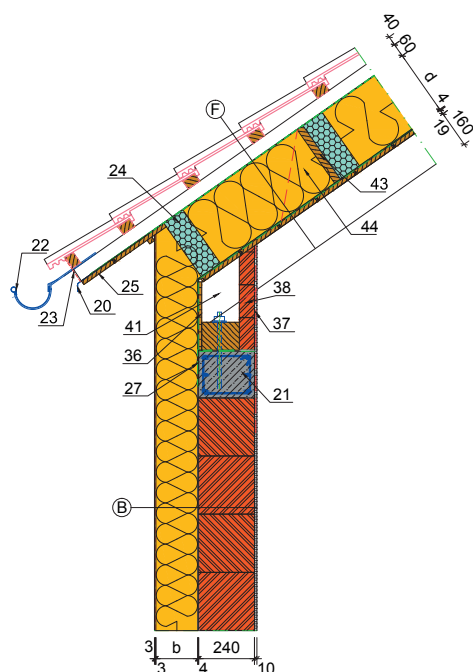
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr				Isover 17					
				1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě napojení obvodové stěny a dveří	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]			0,828	0,828	0,829	0,828	0,828	0,828
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]			0,172	0,172	0,171	0,172	0,172	0,172
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0		15,1	15,2	15,2	15,1	15,2	15,2
		-15,0		14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8
		-17,0		14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m.K)]				-0,003	0,046	0,070	0,002	0,037	0,061
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	střecha plochá			0,080	0,160	0,220	0,060	0,120	0,160
	dveřní rám Slavona								
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi			Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	střecha plochá			Isover S			Isover EPS GreyWall		
	dveřní rám Slavona								
Součinitel prostupu tepla U [W/(m².K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	střecha plochá			0,19	0,14	0,11	0,17	0,13	0,11
	dveřní rám Slavona								

Grafické vyjádření výsledků



A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger



Konstrukční řešení

Legenda

- 20 - Vývod pojistné hydroizolace s okapničkou
- 21 - Pozednicový nosník přenášející vodorovné síly od zatížení střechou
- 22 - Okap
- 23 - Síťka proti hmyzu
- 24 - Dílce Isover TRAM
- 25 - Podbití z prken na pero a drážku
- 27 - Ukončení parozábrany natavením na penetrovaný beton
- 36 - OSB tl. 12 mm kotvené na čela krokví, nosná vrstva pro ETICS
- 37 - Omítka přes pozední nosník a dozdivku vyztužená perlínkou
- 38 - Dozdivka z vápenopiskových cihel
- 41 - Vzduchová mezera
- 43 - Zakládací prkno
- 44 - Trojúhelníkové příložky tl. 100mm doplněné do čtverce tepelnou izolací

Skladba B - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover TF PROFI	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7										
Porotherm	240	0,29										
Omítka	10	0,34										

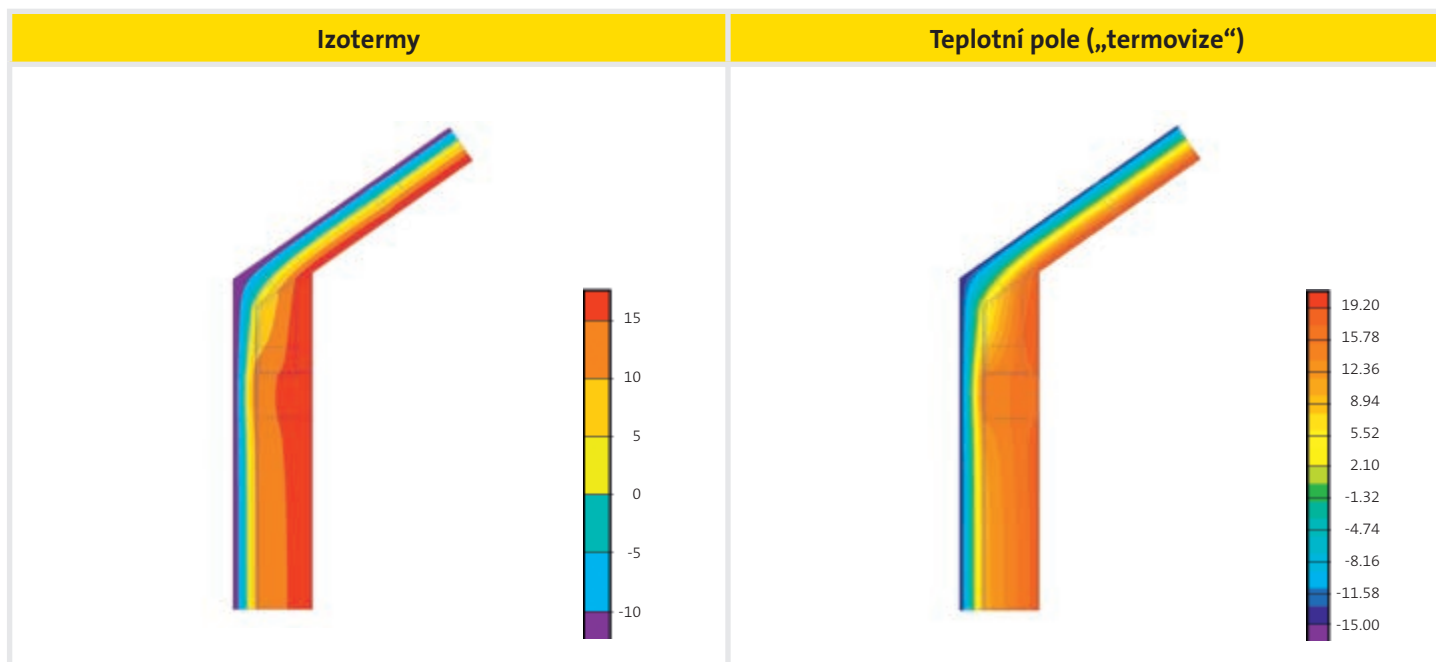
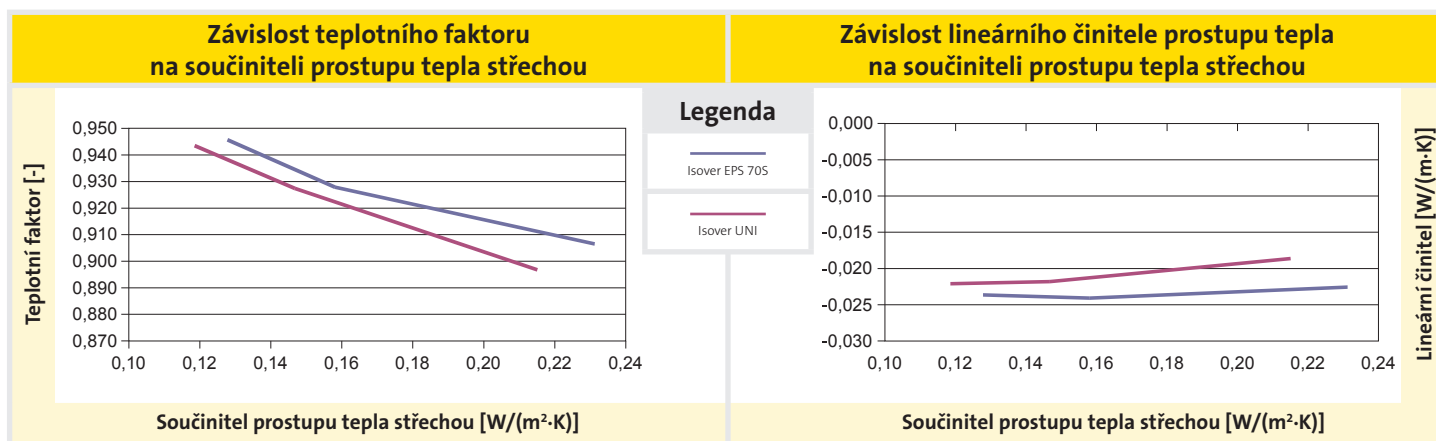
Skladba F - střecha s nadkrokevní tepelnou izolací

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Skládaná střešní krytina	-											
Laťování	40											
Provětrávaná mezera mezi kontratěmi	100											
Pojistná hydroizolace	-											
Nadkrokevní tepelná izolace	d		Isover UNI	0,037	Isover EPS 70S	0,04	160	240	300	160	240	300
Parozábrana - těžký asfaltový pás	4	0,21										
Prkna na pero a drážku	19	0,18										
Krokve 100x160 mm	200											

Výsledky výpočtového hodnocení

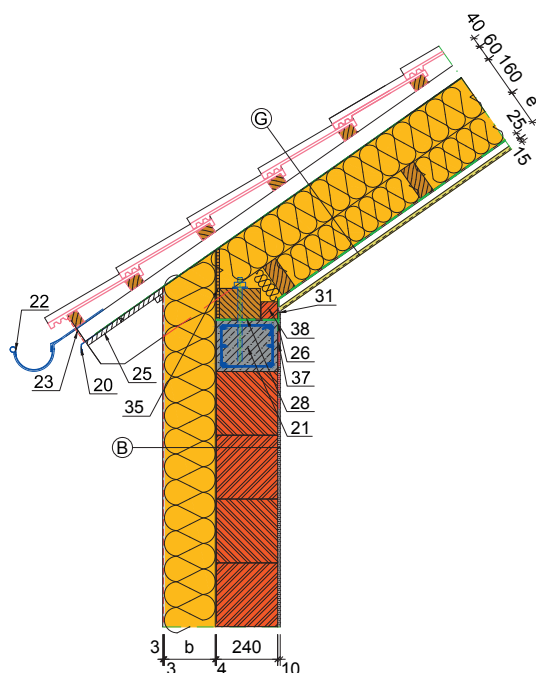
Parametr				Isover 20					
				1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě ŽB věnce	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]			0,897	0,927	0,943	0,906	0,928	0,946
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]			0,103	0,073	0,057	0,094	0,072	0,054
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0		17,5	18,5	19,1	17,8	18,5	19,2
		-15,0		17,3	18,4	19,0	17,6	18,4	19,0
		-17,0		17,1	18,2	18,9	17,4	18,3	18,9
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]				-0,019	-0,022	-0,022	-0,023	-0,024	-0,024
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	střecha s nadkroevní TI			0,160	0,240	0,300	0,160	0,240	0,300
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi			Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	střecha s nadkroevní TI			Isover UNI			Isover EPS 70S		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	střecha s nadkroevní TI			0,22	0,15	0,12	0,23	0,16	0,13

Grafické vyjádření výsledků



A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger

Konstrukční řešení



Legenda

- 20 - Vývod pojistné hydroizolace s okapničkou
- 21 - Pozednicový nosník přenášející vodorovné síly od zatížení střechou
- 22 - Okap
- 23 - Síťka proti hmyzu
- 25 - Podbití z prken na pero a drážku
- 26 - Ukončení parozábrany do omítky
- 28 - Těžký asfaltový pás pod pozednicí
- 31 - Vytmelený přechod mezi sádkartonovým podhledem a stěnou
- 35 - OSB kotveno k pozednici, nosná vrstva ETICS
- 37 - Omítka přes pozední nosník a dozdivku vyztužená perlínkou
- 38 - Dozdivka z cihel

Skladba B - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover TF PROFI	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7										
Porotherm	240	0,29										
Omítka	10	0,34										

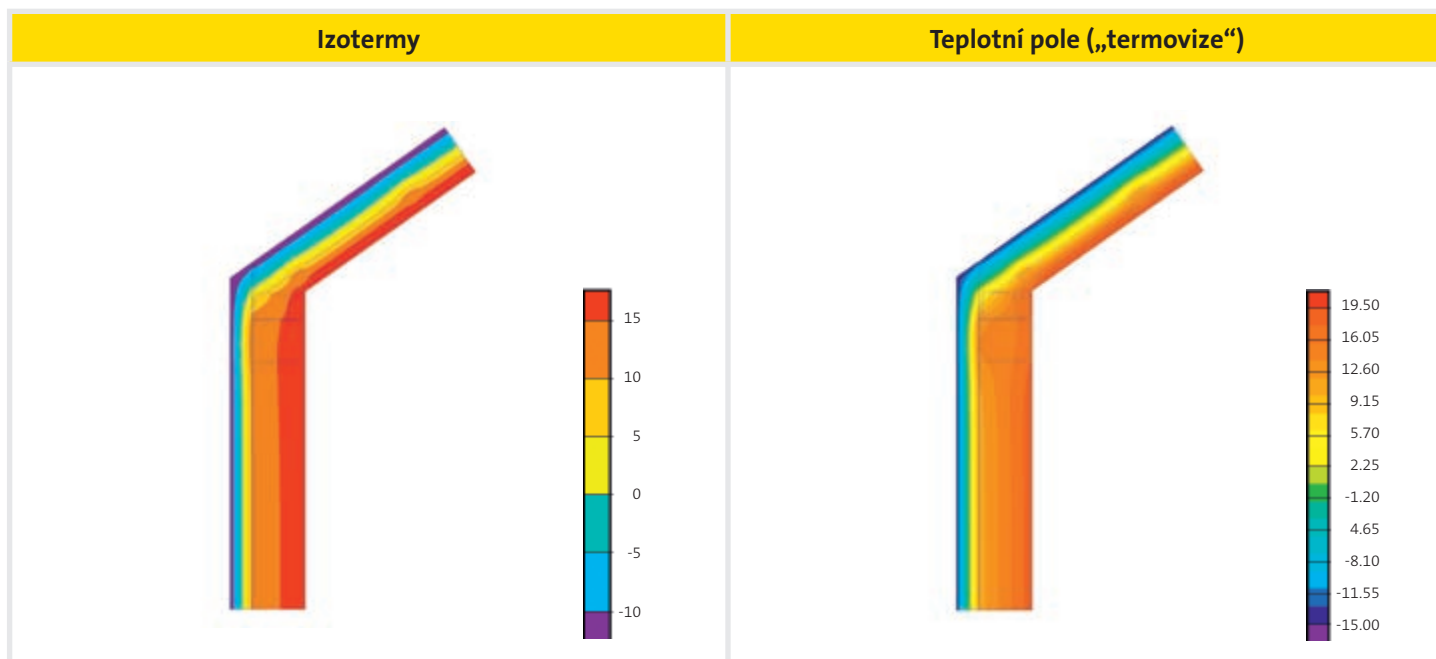
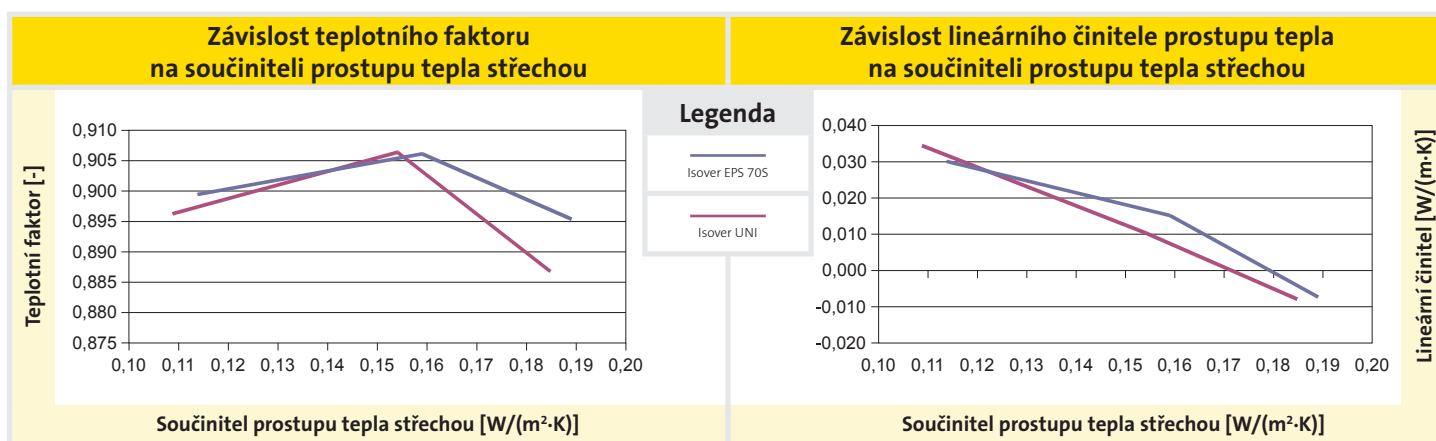
Skladba G - střecha s tepelnou izolací mezi krokvemi

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Skládaná krytina	-											
Laťování	40											
Provětrávaná mezera mezi kontralatěmi	100											
Pojistná hydroizolace	-	-										
Tepelná izolace mezi krokvemi 100x160 mm	200	0,037										
Tepelná izolace pod krokvemi	e	-	Isover UNI	0,037	Isover EPS 70F	0,04	60	100	200	60	100	200
Parotěsná zábrana		-										
Vzduchová mezera mezi distančními profily sádkartonového podhledu	25	0,098										
Sádkartonový podhled	15	0,22										

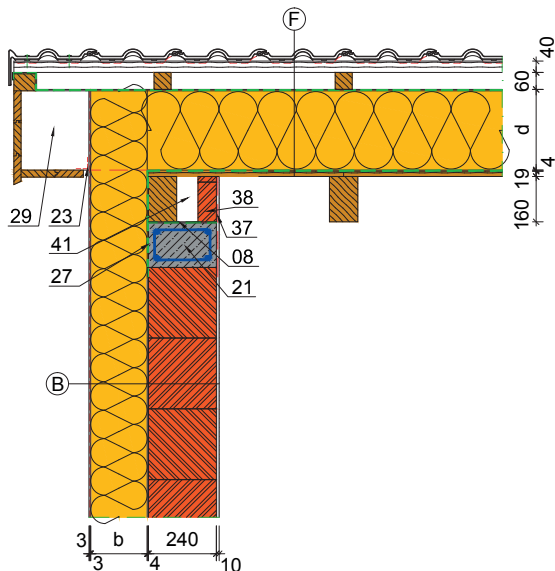
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr			Isover 23					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě ŽB věnce	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,887	0,906	0,896	0,895	0,906	0,899
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,113	0,094	0,104	0,105	0,094	0,101
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	17,1	17,8	17,5	17,4	17,8	17,6
		-15,0	16,9	17,6	17,3	17,2	17,6	17,4
		-17,0	16,7	17,4	17,1	17,0	17,4	17,2
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,008	0,010	0,034	-0,007	0,015	0,030
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	střecha s TI mezi krokve		0,060	0,100	0,200	0,060	0,100	0,200
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	střecha s TI mezi krokve		Isover UNI			Isover EPS 70S		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	střecha s TI mezi krokve		0,18	0,15	0,11	0,19	0,16	0,11

Grafické vyjádření výsledků



A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger



Konstrukční řešení

Legenda

- 08 - Těžký asfaltový pás
- 21 - Pozednicový nosník přenášející vodorovné síly od zatížení střechou
- 23 - Sítka proti hmyzu
- 27 - Ukončení parozábrany natavením na penetrovaný beton
- 29 - V krajním poli nahrazeny montážní hranoly TRAM dřevěnými profily
- 37 - Omítka přes pozední nosník a dozdivku vyztužena perlínkou
- 38 - Dozdivka z vápenopiskových cihel

Skladba B - stěna

[illegible]

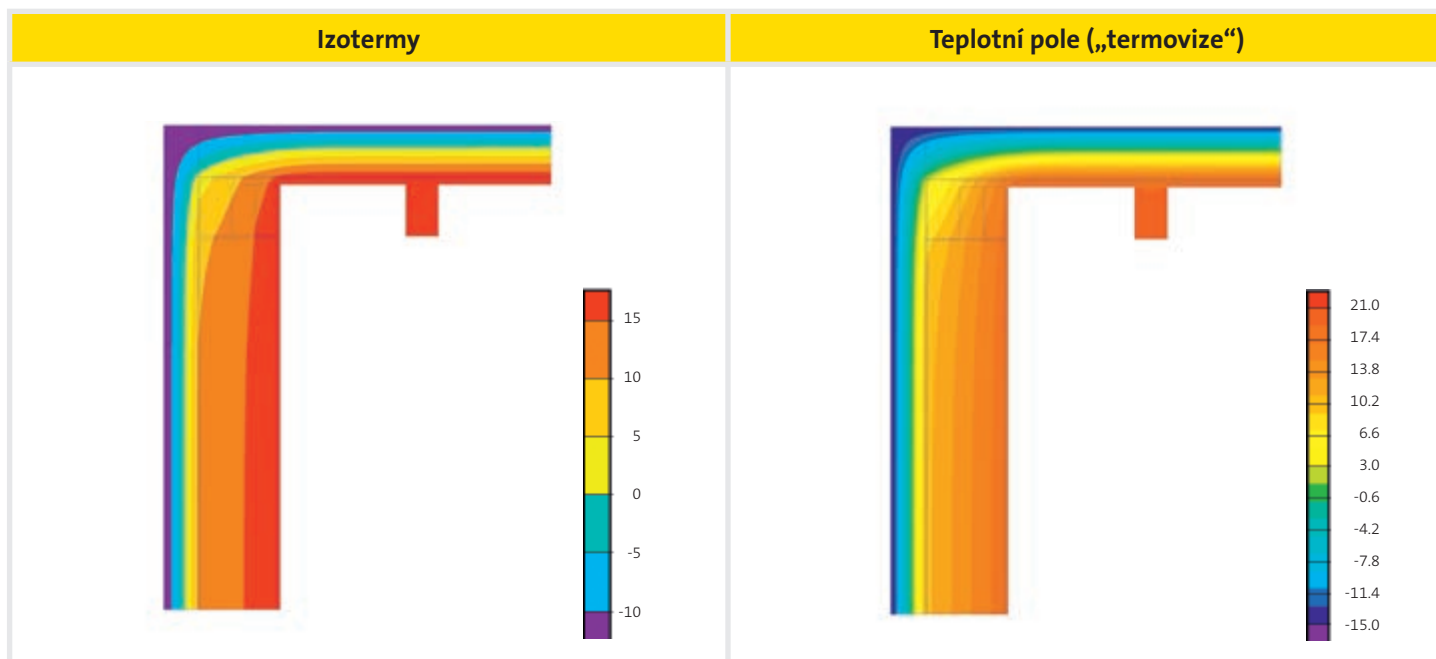
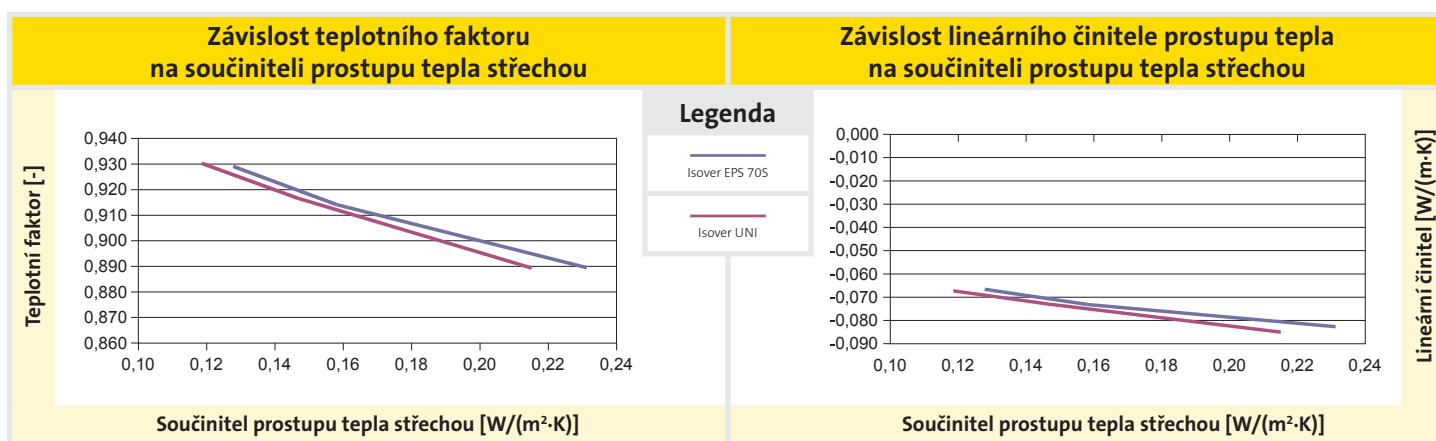
Skladba F - střecha s nadkroevní tepelnou izolací

[illegible]

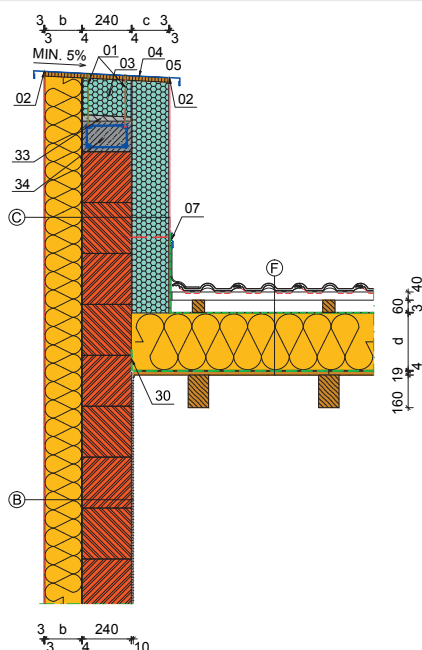
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr			Isover 26					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a střechy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,889	0,917	0,930	0,889	0,914	0,929
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,111	0,083	0,070	0,111	0,086	0,071
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	17,2	18,2	18,6	17,2	18,1	18,6
		-15,0	17,0	18,0	18,5	17,0	17,9	18,4
		-17,0	16,8	17,8	18,3	16,8	17,7	18,3
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m.K)]			-0,085	-0,073	-0,067	-0,083	-0,073	-0,067
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	střeška s nadkrokevní TI		0,160	0,240	0,300	0,160	0,240	0,300
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	střeška s nadkrokevní TI		Isover UNI			Isover EPS 70S		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m².K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	střeška s nadkrokevní TI		0,22	0,15	0,12	0,23	0,16	0,13

Grafické vyjádření výsledků



A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger



Konstrukční řešení

Legenda

- 01 - Kotva atiky
- 02 - Přes čelo OSB stěrka, spára vytmelena
- 03 - Isover EPS Perimetr
- 04 - Oplechování atiky z poplastovaného plechu
- 05 - OSB
- 07 - Kotvicí profil hydroizolační vrstvy
- 30 - Parozábrana vyvedena nahoru a přitavena na zdivo opatřené penetrací v. 100 mm
- 33 - Spádová vrstva z malty, sklon 5%
- 34 - Ztužující atikový nosník

Skladba B - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Tenkvrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover TF PROFI	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Porotherm	240	0,29										
Omítka	10	0,34										

Skladba C - atika

Tenkvrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover TF PROFI	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Porotherm	240	0,29										
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Isover EPS Perimetr	c	-	Isover EPS Perimetr	0,035	Isover EPS Perimetr	0,035	100	160	200	100	160	200
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tenkvrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										

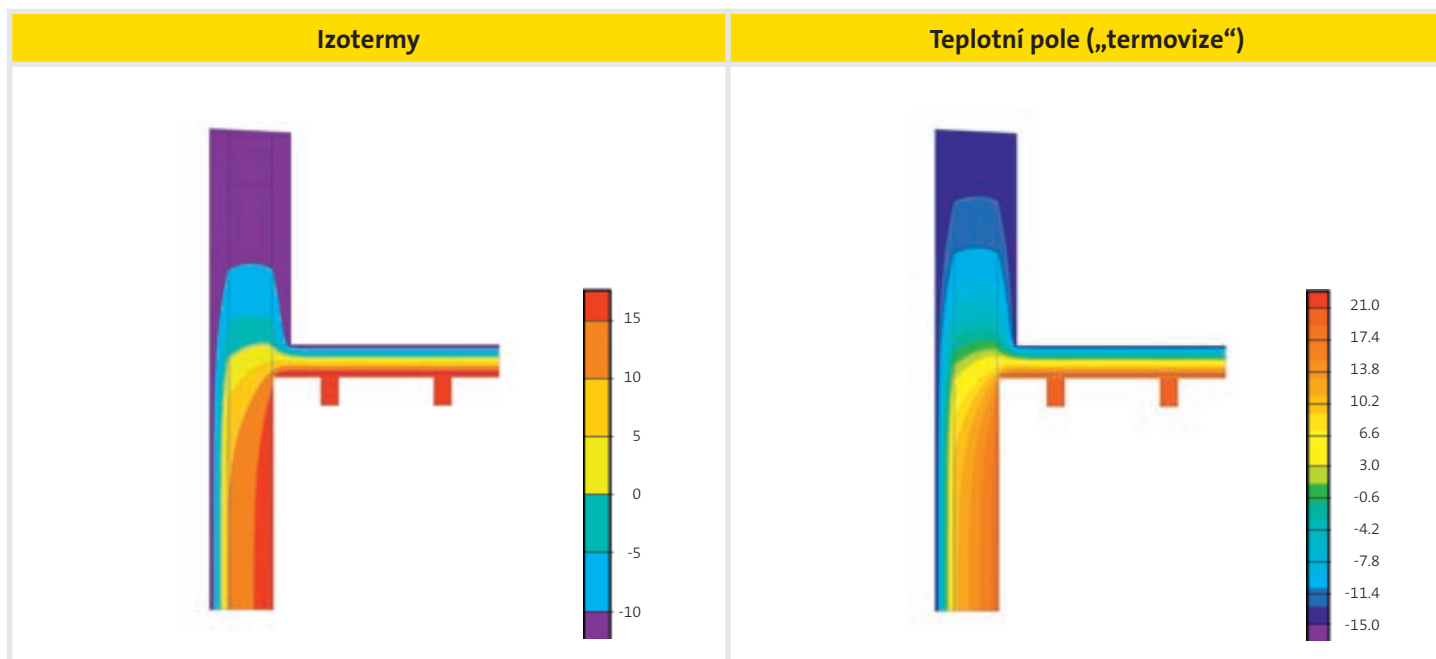
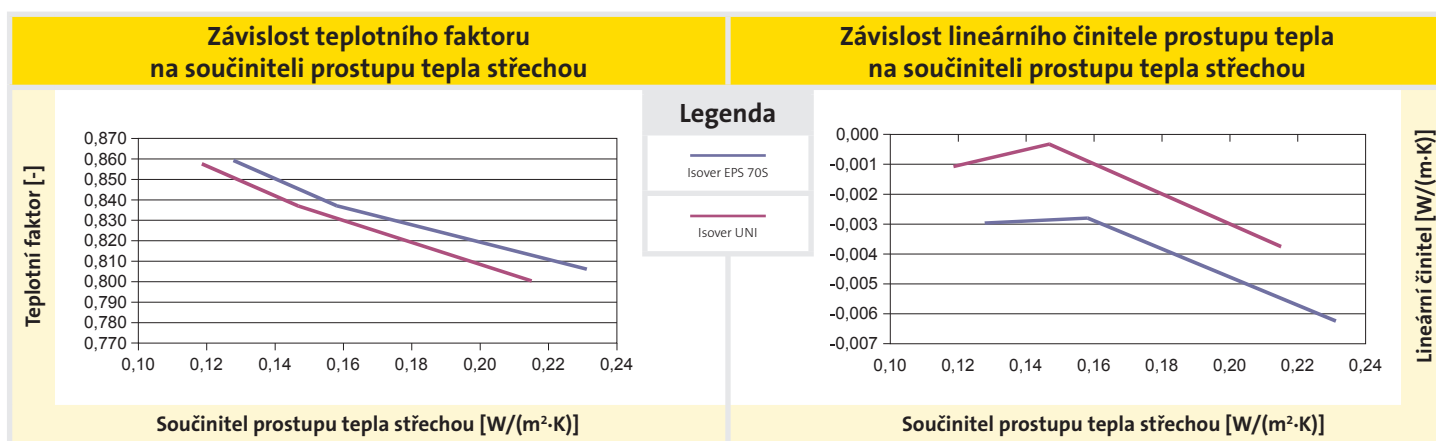
Skladba F - střecha s nadkroevní tepelnou izolací

Skládaná střešní krytina	-											
Laťování	40											
Provětrávaná mezera mezi kontratěmi	100											
Pojistná hydroizolace	-											
Nadkroevní tepelná izolace	d		Isover UNI	0,037	Isover EPS 70S	0,04	160	240	300	160	240	300
Parozábrana - těžký asfaltový pás	4	0,21										
Prkna na pero a drážku	19	0,18										
Krokve 100x160 mm	200											

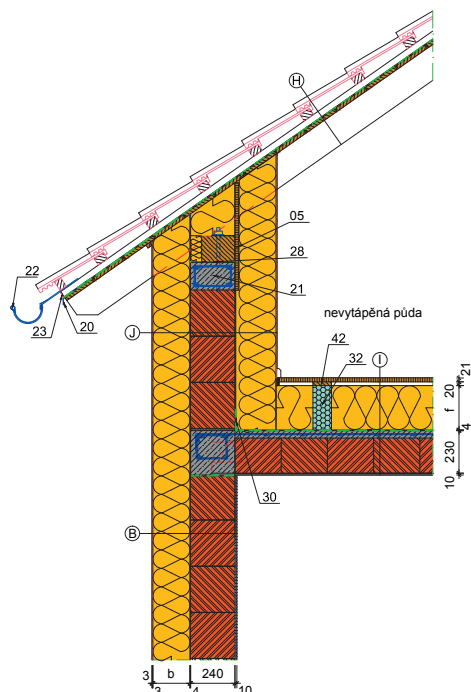
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr			Isover 29					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a střechy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,800	0,837	0,858	0,806	0,837	0,859
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,200	0,163	0,142	0,194	0,163	0,141
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	14,2	15,5	16,2	14,4	15,5	16,2
		-15,0	13,8	15,1	15,9	14,0	15,1	15,9
		-17,0	13,4	14,8	15,6	13,6	14,8	15,7
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,004	0,000	-0,001	-0,006	-0,003	-0,003
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	střecha s nadkrokevní TI		0,160	0,240	0,300	0,160	0,240	0,300
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	střecha s nadkrokevní TI		Isover UNI			Isover EPS 70S		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	střecha s nadkrokevní TI		0,22	0,15	0,12	0,23	0,16	0,13

Grafické vyjádření výsledků



A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger



Legenda

- 05 - OSB
- 20 - Vývod pojistné hydroizolace s okapničkou
- 21 - Pozednicový nosník přenášející vodorovné síly od zatížení střechou
- 22 - Okap
- 23 - Síťka proti hmyzu
- 28 - Těžký asfaltový pás pod pozednicí
- 30 - Parozábrana vyvedena nahoru a přitavena na zdivo opatřené penetrací v. 100 mm
- 32 - Podlahový nosník TRAM z EPS střídáný po 2ks profilem KŘÍŽ EPS
- 42 - Prkno 100x20 mm přilepené PUR lepidlem na nosníky TRAM EPS

Konstrukční řešení

Skladba H - šikmá střecha bez tepelné izolace

	Tloušťka vrstvy [mm]
Skládaná krytina	-
Laťování	40
Provětrávaná mezera mezi kontralatěmi	100
Pojistná hydroizolace	-
Prkna na pero a drážku	19
Krokve 100x160 mm	200

Skladba B - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover TF PROFI	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Porotherm	240	0,29										
Omítka	10	0,34										

Skladba I - strop pod půdou

Podlaha z OSB desek	25	0,13										
Vzduchová mezera	20	0,12										
Tepelná izolace	f		Isover UNI	0,037	Isover EPS 70F	0,04	120	200	280	120	200	300
Parozábrana	4	0,21										
Keramický strop	230	1,3										
Omítka	10	0,34										

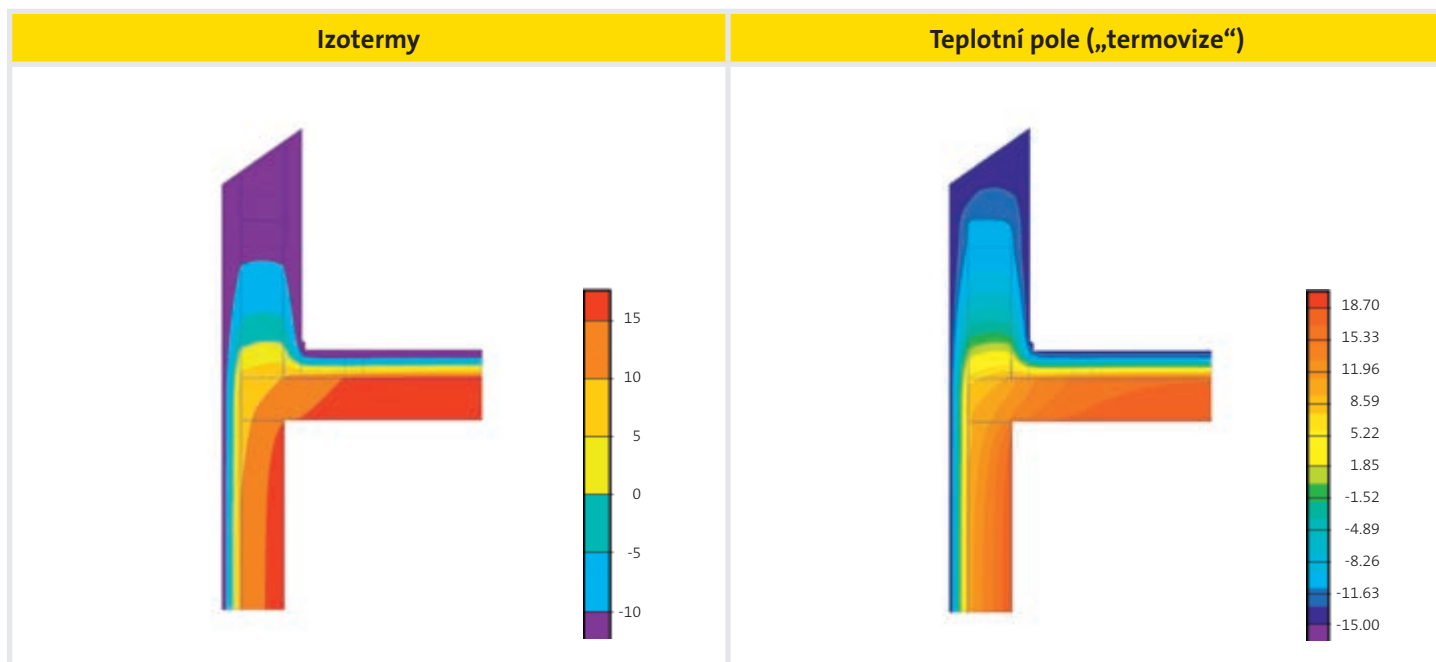
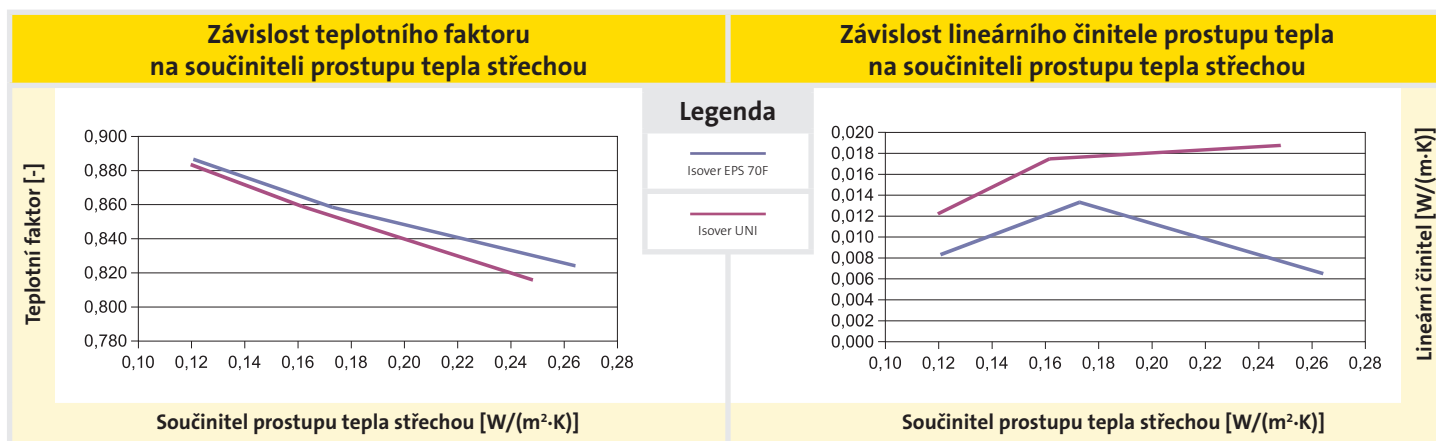
Skladba J - nadezdívka pod pozednicí

Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b		Isover TF PROFI	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Porotherm	240	0,29										
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Tepelná izolace	b		Isover TF PROFI	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Vnitřní omítka	3	0,7										

Výsledky výpočtového hodnocení

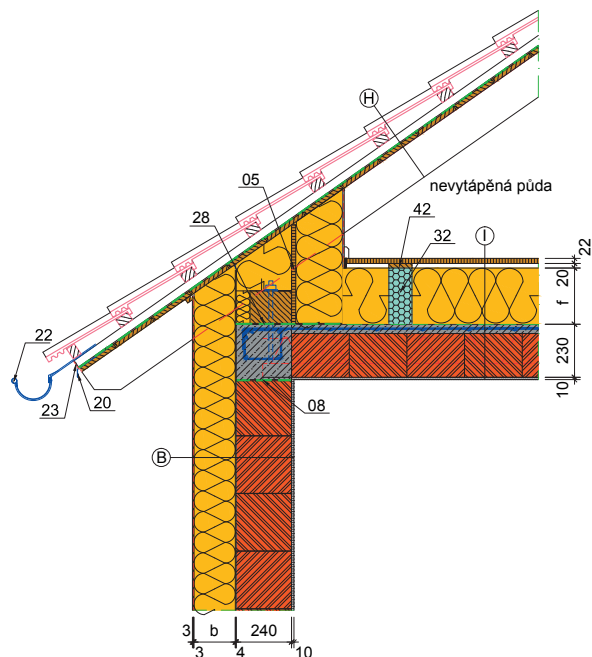
Parametr				Isover 32					
				1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a stropu	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]			0,816	0,859	0,884	0,824	0,858	0,887
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]			0,184	0,141	0,116	0,176	0,142	0,113
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0		14,7	16,2	17,0	15,0	16,2	17,1
		-15,0		14,4	15,9	16,8	14,7	15,9	16,9
		-17,0		14,0	15,6	16,6	14,3	15,6	16,7
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]				0,019	0,017	0,012	0,007	0,013	0,008
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	strop pod půdou			0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi			Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	strop pod půdou			Isover UNI			Isover EPS 70F		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	strop pod půdou			0,25	0,16	0,12	0,26	0,17	0,12

Grafické vyjádření výsledků



A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger

Konstrukční řešení



Legenda

- 05 - OSB
- 08 - Těžký asfaltový pás
- 20 - Vývod pojistné hydroizolace s okapničkou
- 22 - Okap
- 23 - Síťka proti hmyzu
- 28 - Těžký asfaltový pás pod pozednicí
- 32 - Podlahový nosník TRAM z EPS střídáný po 2ks profilem KŘÍŽ EPS
- 42 - Prkno 100x20 mm přilepené PUR lepidlem na nosníky TRAM EPS

Skladba B - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Tenkvrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover TF PROFI	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7										
Porotherm	240	0,29										
Omítka	10	0,34										

Skladba H - šikmá střecha bez tepelné izolace

Skládaná krytina	-											
Laťování	40											
Provětrávaná mezera mezi kontratěmi	100											
Pojistná hydroizolace	-											
Prkna na pero a drážku	19											
Krokve 100x160 mm	200											

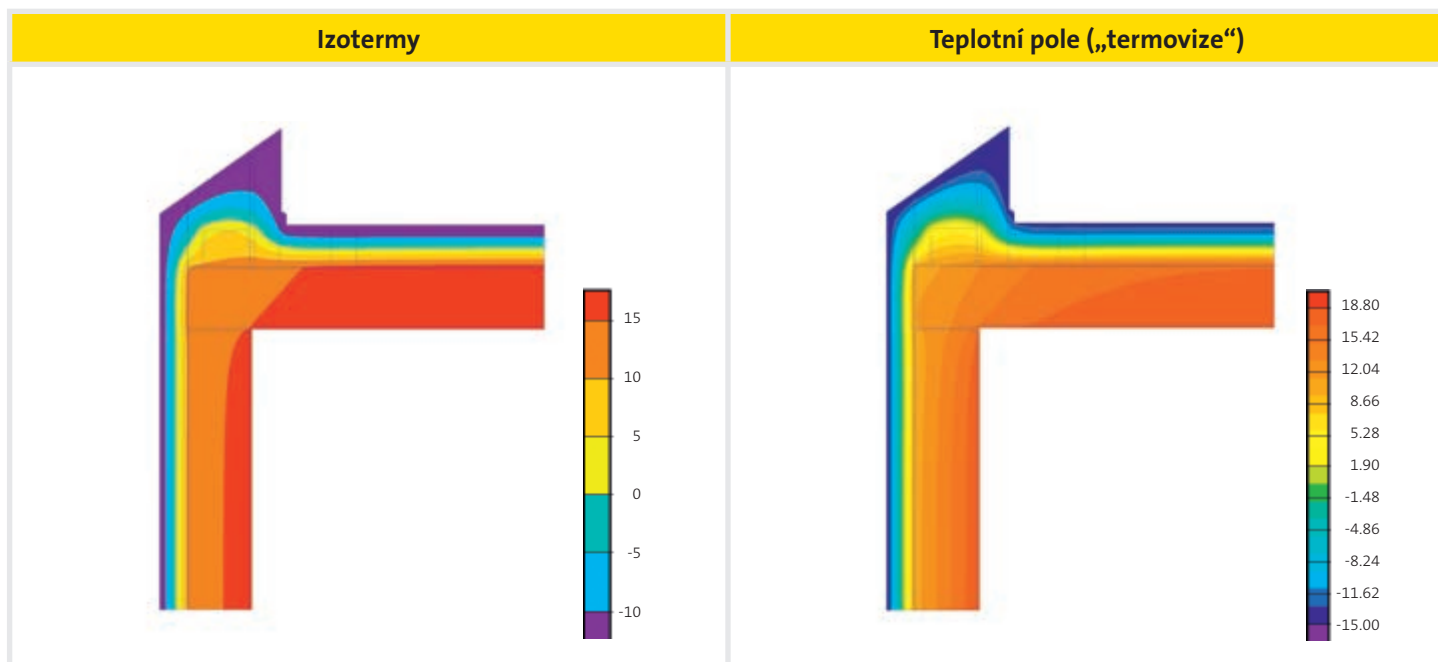
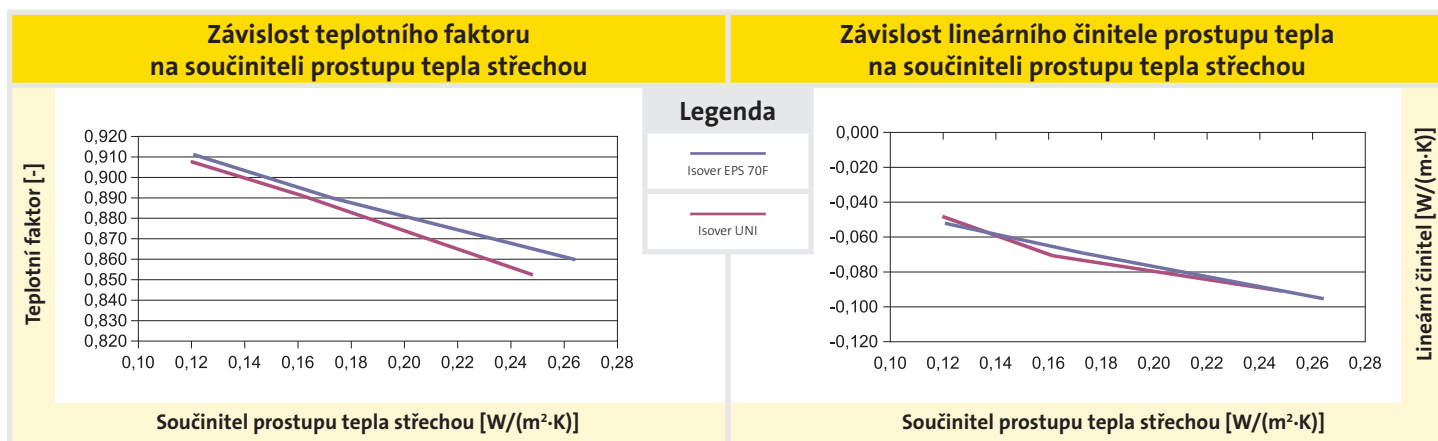
Skladba I - strop pod půdou

Podlaha z OSB desek	25	0,13										
Vzduchová mezera	20	0,12										
Tepelná izolace	f		Isover UNI	0,037	Isover EPS 70F	0,04	120	200	280	120	200	300
Parozábrana	4	0,21										
Keramický strop	230	1,3										
Omítka	10	0,34										

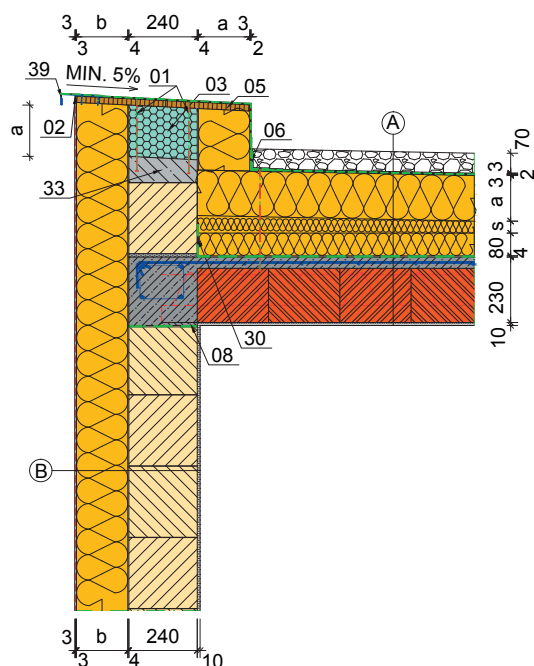
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr			Isover 35					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a stropu	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,852	0,891	0,908	0,860	0,890	0,911
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,148	0,109	0,092	0,140	0,110	0,089
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	16,0	17,3	17,9	16,2	17,3	18,0
		-15,0	15,7	17,1	17,7	16,0	17,0	17,8
		-17,0	15,4	16,9	17,5	15,7	16,8	17,6
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,091	-0,071	-0,048	-0,095	-0,069	-0,052
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	strop pod půdou		0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	strop pod půdou		Isover UNI			Isover EPS 70F		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC		0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	strop pod půdou		0,25	0,16	0,12	0,26	0,17	0,12

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopískových cihel



Konstrukční řešení

Legenda

- 01 - Kotva atiky
- 02 - Přes čelo OSB stěrka, spára vytmelena
- 03 - Isover EPS Perimetr
- 05 - OSB
- 06 - Kotvící profil mezi vodorovnou a svislou izolací
- 08 - Těžký asfaltový pás
- 30 - Parozábrana vyvedena nahoru a přitavena na zdívo opatřené penetrací v. 100 mm
- 33 - Spádová vrstva z malty, sklon 5%
- 39 - Oplechování okraje atiky z poplastovaného plechu, kotveno do OSB, na horním okraji natavena hydroizolační vrstva

Skladba A - plochá střecha

[illegible]

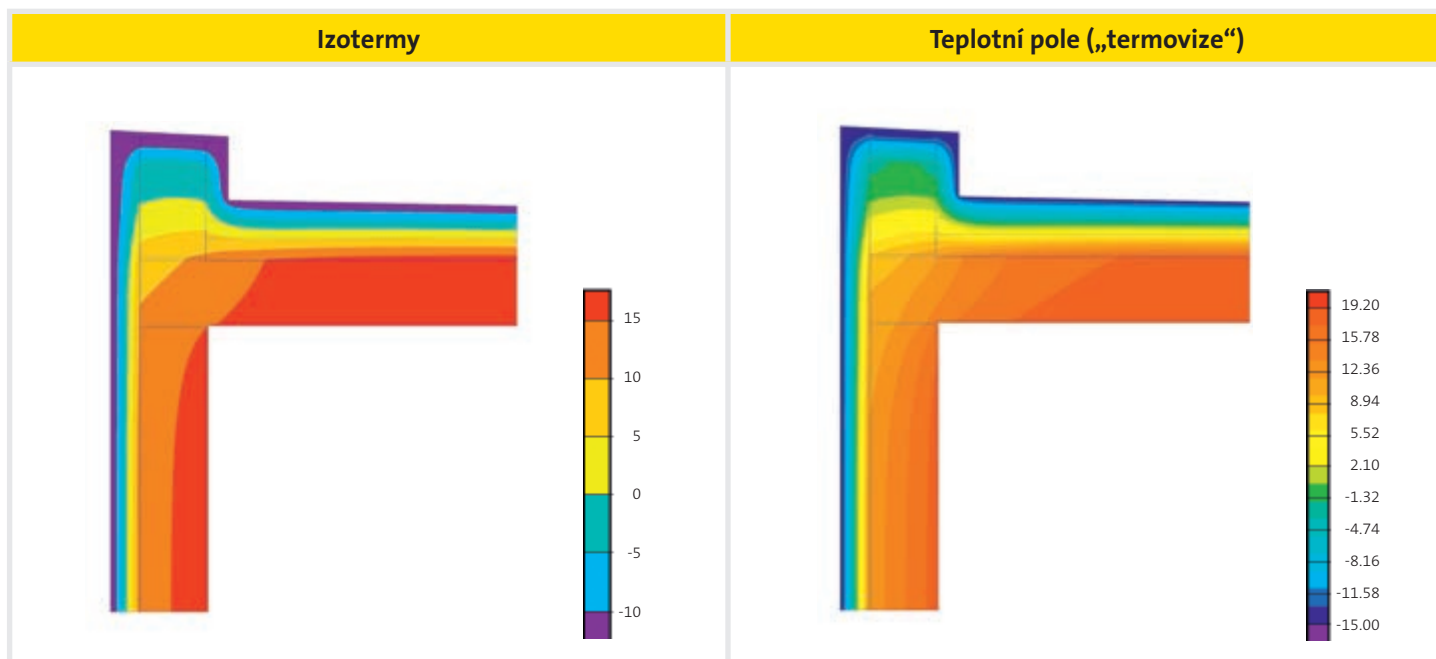
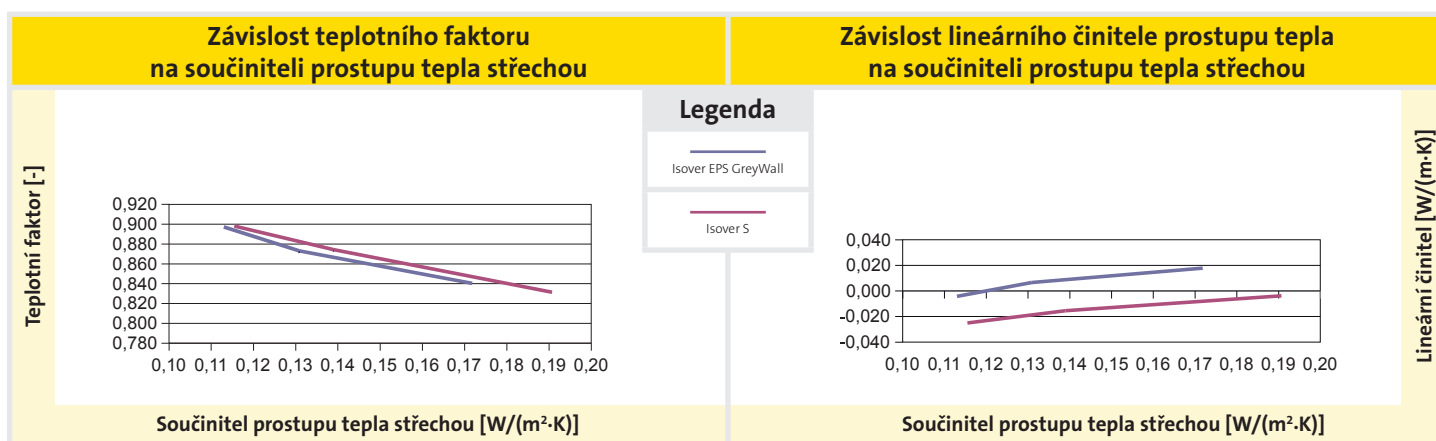
Skladba B - stěna

[illegible]

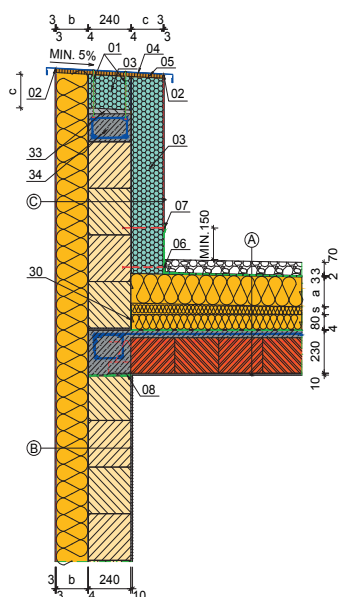
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr			Isover 01					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a střechy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,831	0,874	0,898	0,840	0,873	0,897
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,169	0,126	0,102	0,160	0,127	0,103
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	15,3	16,7	17,5	15,6	16,7	17,5
		-15,0	14,9	16,5	17,3	15,2	16,4	17,3
		-17,0	14,6	16,2	17,1	14,9	16,2	17,1
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m.K)]			-0,004	-0,015	-0,025	0,018	0,007	-0,004
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	střecha plochá		0,080	0,160	0,220	0,060	0,120	0,160
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	střecha plochá		Isover S			Isover EPS GreyWall		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m².K)]	obvodová zeď VPC		0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	střecha plochá		0,19	0,14	0,12	0,17	0,13	0,11

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopískových cihel



Konstrukční řešení

Legenda

- 01 - Kotva atiky
- 02 - Přes čelo OSB stěrka, spára vytmelená
- 03 - Isover EPS Perimetr
- 04 - Oplechování atiky z poplastovaného plechu
- 05 - OSB
- 06 - Kotvicí profil mezi vodorovnou a svislou izolací
- 07 - Kotvicí profil hydroizolační vrstvy
- 08 - Těžký asfaltový pás
- 30 - Parozábrana vyvedena nahoru a přitavena na zdivo opatřené penetrací v. 100 mm
- 33 - Spádová vrstva z malty, sklon 5%
- 34 - Ztužující atikový nosník

Skladba A - plochá střecha

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Kačírek	70	-										
Separační textilie 500 g/m ²	3											
Hydroizolační fólie	2											
Separační textilie 300 g/m ²	3											
Tepelná izolace - vrchní vrstva	a		Isover S	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033	80	160	220	60	120	160
Spádový klín z tepelné izolace	40 (a více)		Isover SD	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033						
Tepelná izolace - spodní vrstva	80		Isover T	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033						
Parotěsná zábrana - těžký asfaltový pás	4	0,21										
Penetrační nátěr	-	-										
Keramický strop	230	1,3										
Omítka	10	0,34										

Skladba B - stěna

Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover TF PROFÍ	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Vápenopísková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

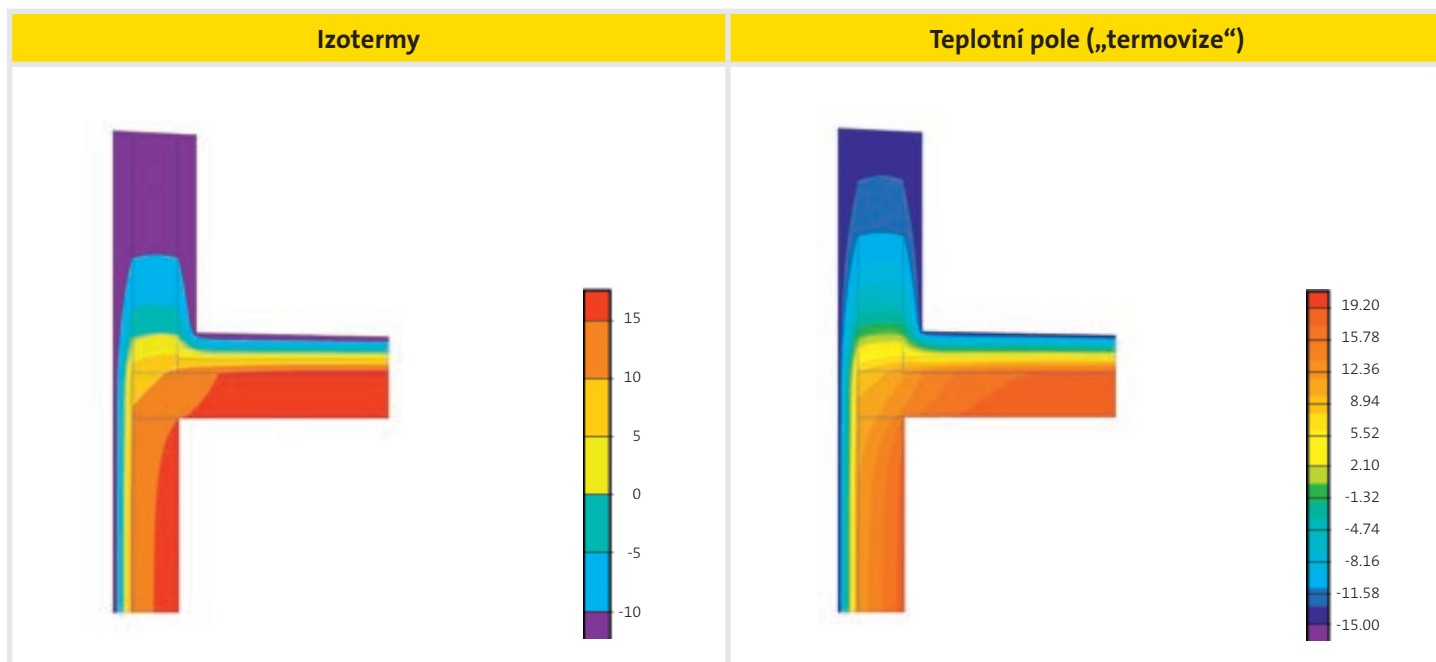
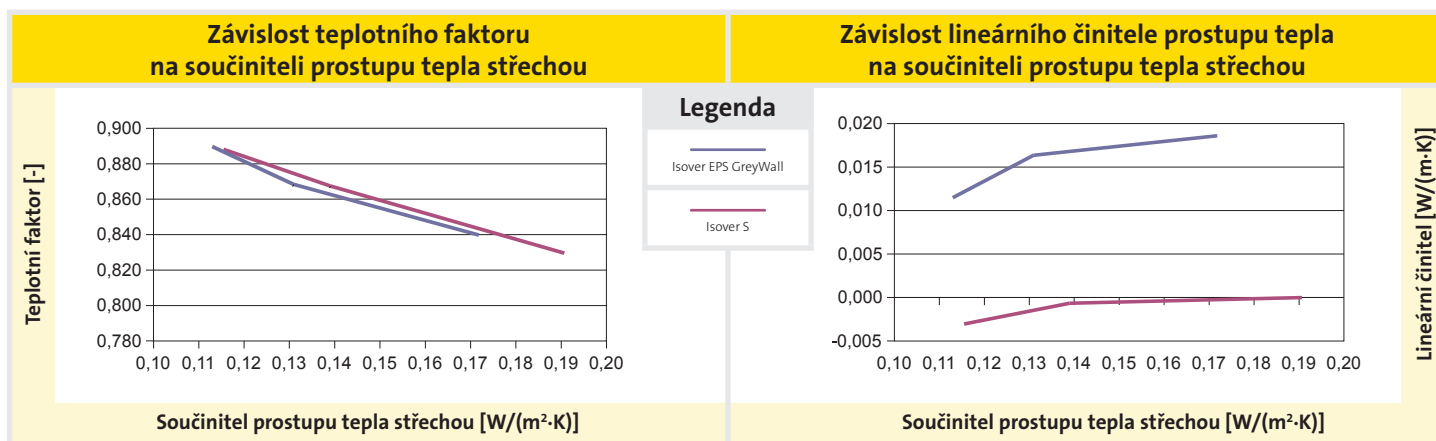
Skladba C - atika

Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover TF PROFÍ	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Vápenopísková cihla	240	0,41										
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Isover EPS Perimetr	c	-	Isover EPS Perimetr	0,035	Isover EPS Perimetr	0,035	100	160	200	100	160	200
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										

Výsledky výpočtového hodnocení

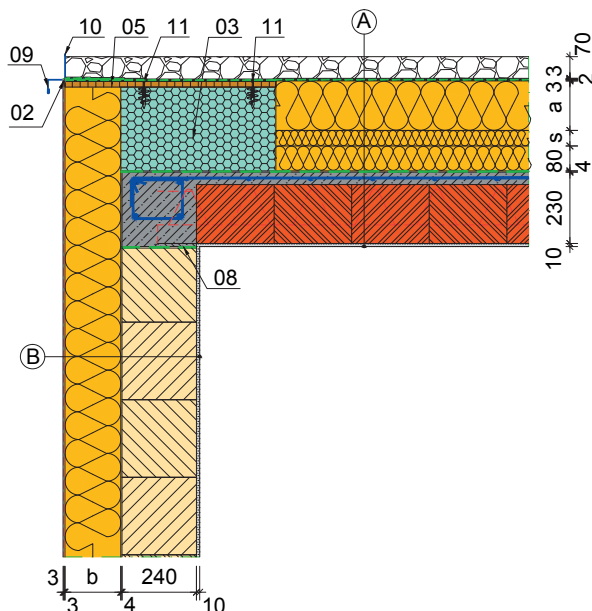
Parametr			Isover 04					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a střechy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,829	0,867	0,888	0,840	0,868	0,890
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,171	0,133	0,112	0,160	0,132	0,110
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	15,2	16,5	17,2	15,5	16,5	17,2
		-15,0	14,9	16,2	17,0	15,2	16,3	17,0
		-17,0	14,5	16,0	16,7	14,9	16,0	16,8
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			0,000	-0,001	-0,003	0,019	0,016	0,011
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	střecha plochá		0,080	0,160	0,220	0,060	0,120	0,160
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	střecha plochá		Isover S			Isover EPS GreyWall		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC		0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	střecha plochá		0,19	0,14	0,12	0,17	0,13	0,11

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopiskových cihel

Konstrukční řešení



Legenda

- 02 - Přes čelo OSB stěrka, spára vytmelená
- 03 - Isover EPS Perimetr
- 05 - OSB
- 08 - Těžký asfaltový pás
- 09 - Okapnička z poplastovaného plechu
- 10 - Přepadová lišta
- 11 - Hmoždinka do EPS FID 50

Skladba A - plochá střecha

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Kačírek	70	-										
Separační textilie 500 g/m ²	3											
Hydroizolační fólie	2											
Separační textilie 300 g/m ²	3											
Tepelná izolace - vrchní vrstva	a		Isover S	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033	80	160	220	60	120	160
Spádový klín z tepelné izolace	40 (a více)		Isover SD	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033						
Tepelná izolace - spodní vrstva	80		Isover T	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033						
Parotěsná zábrana - těžký asfaltový pás	4	0,21										
Penetrační nátěr	-	-										
Keramický strop	230	1,3										
Omítka	10	0,34										

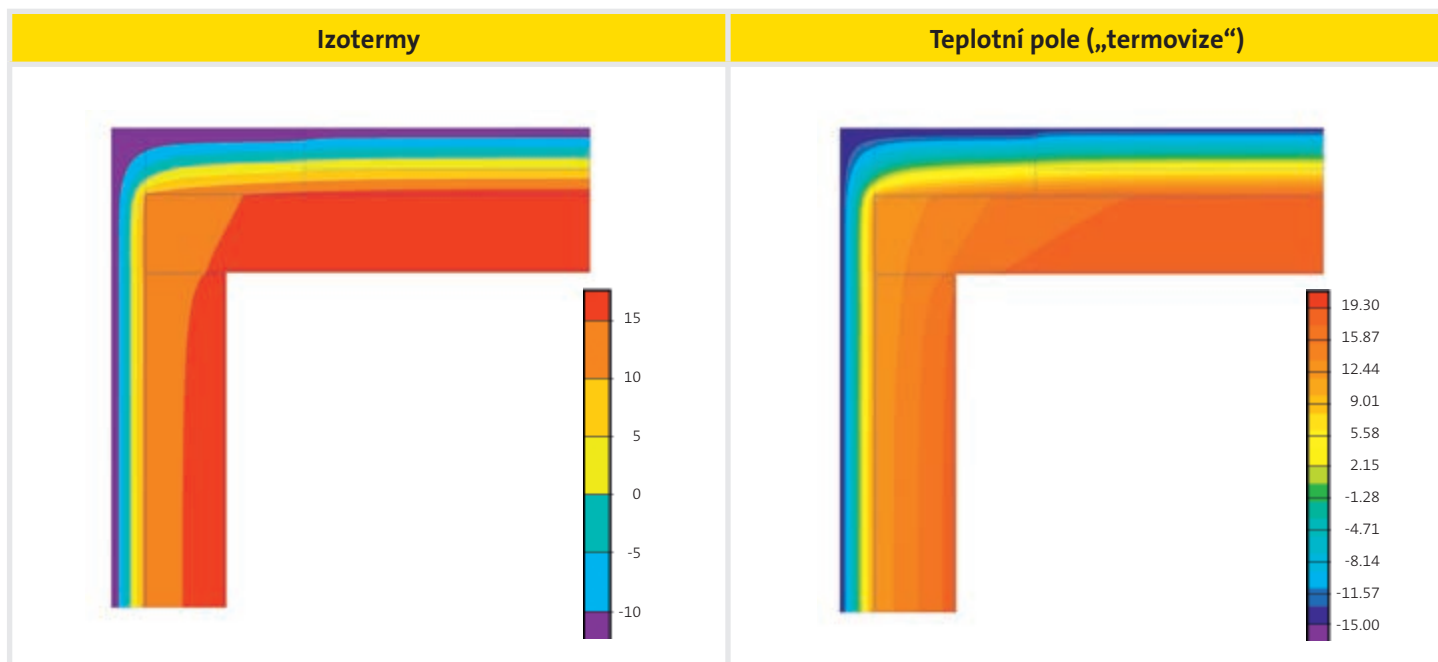
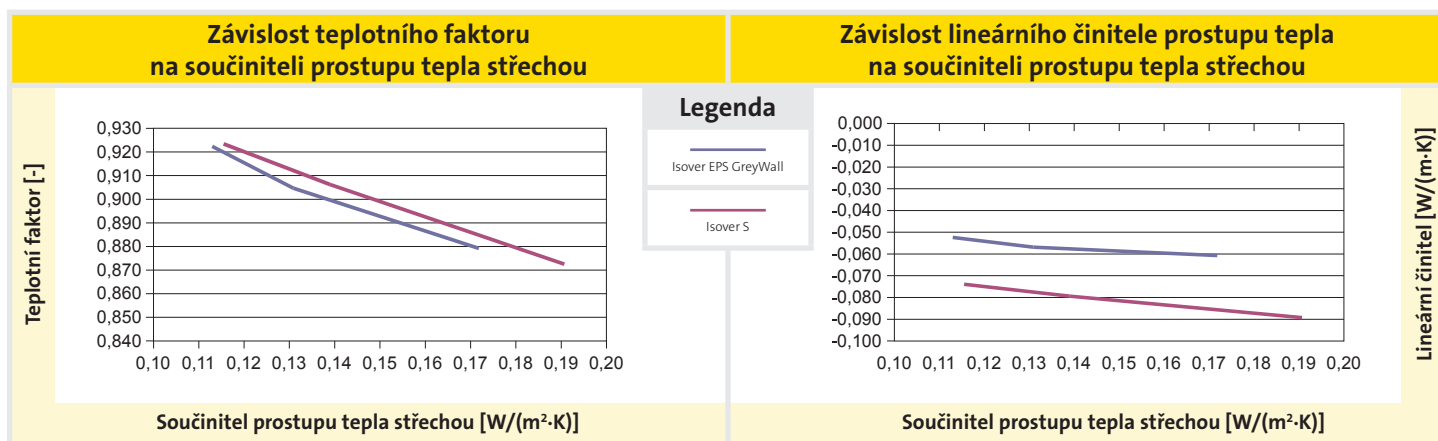
Skladba B - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover TF PROFI	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Výsledky výpočtového hodnocení

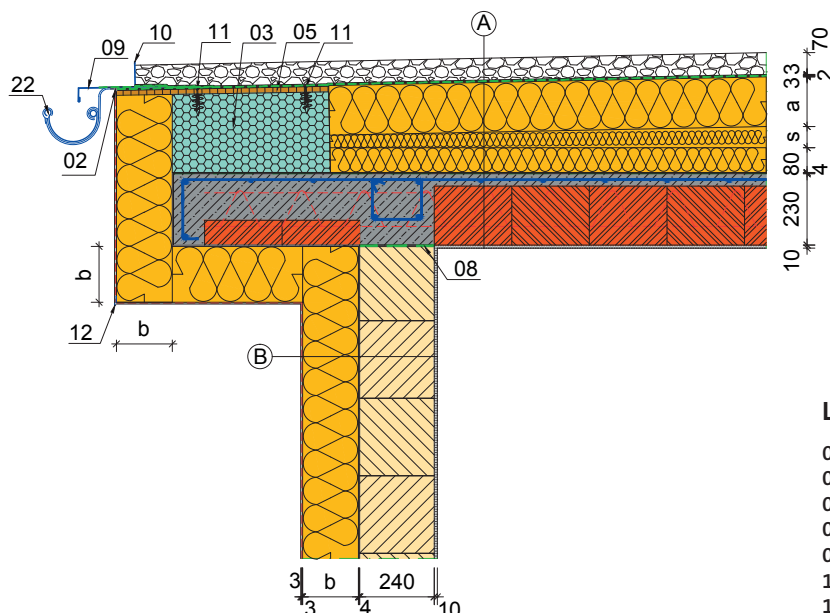
Parametr			Isover 07					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a střechy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,873	0,906	0,923	0,879	0,905	0,922
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,127	0,094	0,077	0,121	0,095	0,078
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	16,7	17,8	18,4	16,9	17,8	18,4
		-15,0	16,4	17,6	18,2	16,6	17,6	18,2
		-17,0	16,2	17,4	18,1	16,4	17,4	18,0
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,089	-0,079	-0,074	-0,061	-0,057	-0,052
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	střecha plochá		0,080	0,160	0,220	0,060	0,120	0,160
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	střecha plochá		Isover S			Isover EPS GreyWall		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC		0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	střecha plochá		0,19	0,14	0,12	0,17	0,13	0,11

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopískových cihel

Konstrukční řešení



Legenda

- 02 - Přes čelo OSB stěrka, spára vytmelená
- 03 - Isover EPS Perimetr
- 05 - OSB
- 08 - Těžký asfaltový pás
- 09 - Okapnička z poplastovaného plechu
- 10 - Přepadová lišta
- 11 - Hmoždinka do EPS FID 50
- 22 - Okap

Skladba A - plochá střecha

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Kačírek	70	-										
Separační textilie 500 g/m ²	3											
Hydroizolační fólie	2											
Separační textilie 300 g/m ²	3											
Tepelná izolace - vrchní vrstva	a		Isover S	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033	80	160	220	60	120	160
Spádový klín z tepelné izolace	40 (a více)		Isover SD	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033						
Tepelná izolace - spodní vrstva	80		Isover T	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033						
Parotěsná zábrana - těžký asfaltový pás	4	0,21										
Penetrační nátěr	-	-										
Keramický strop	230	1,3										
Omítka	10	0,34										

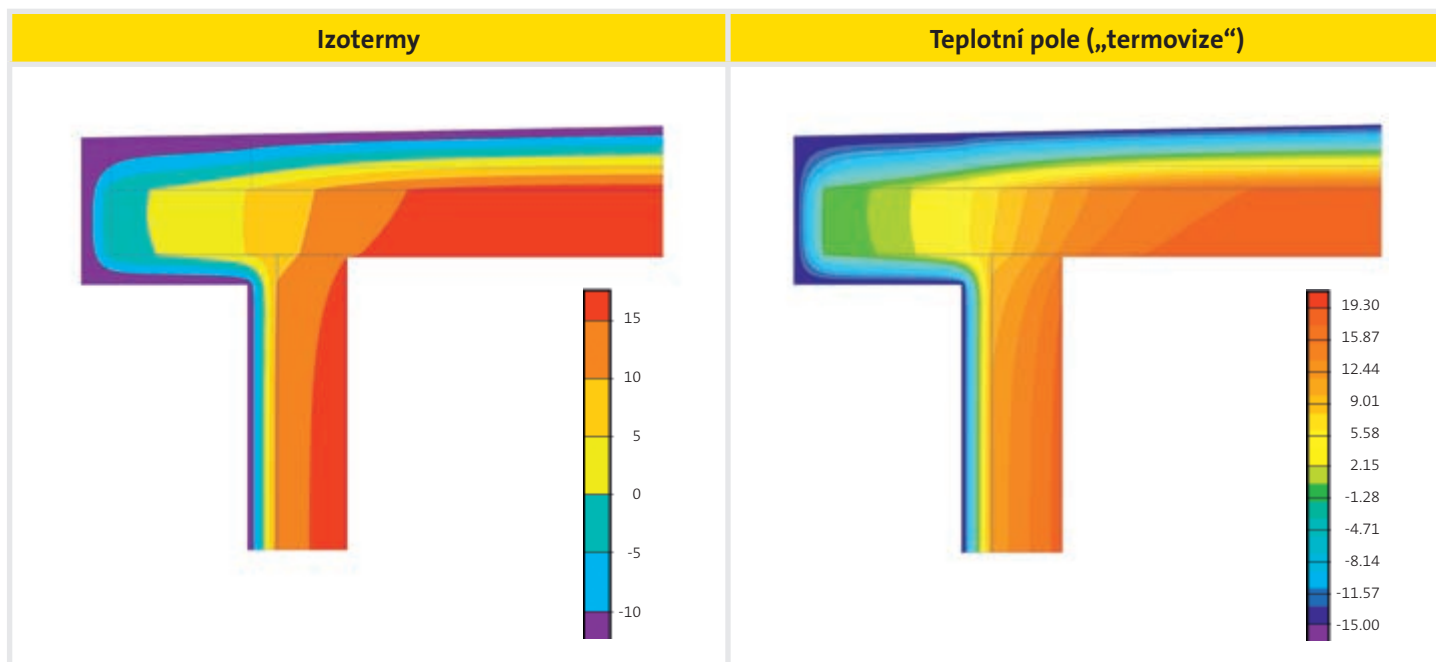
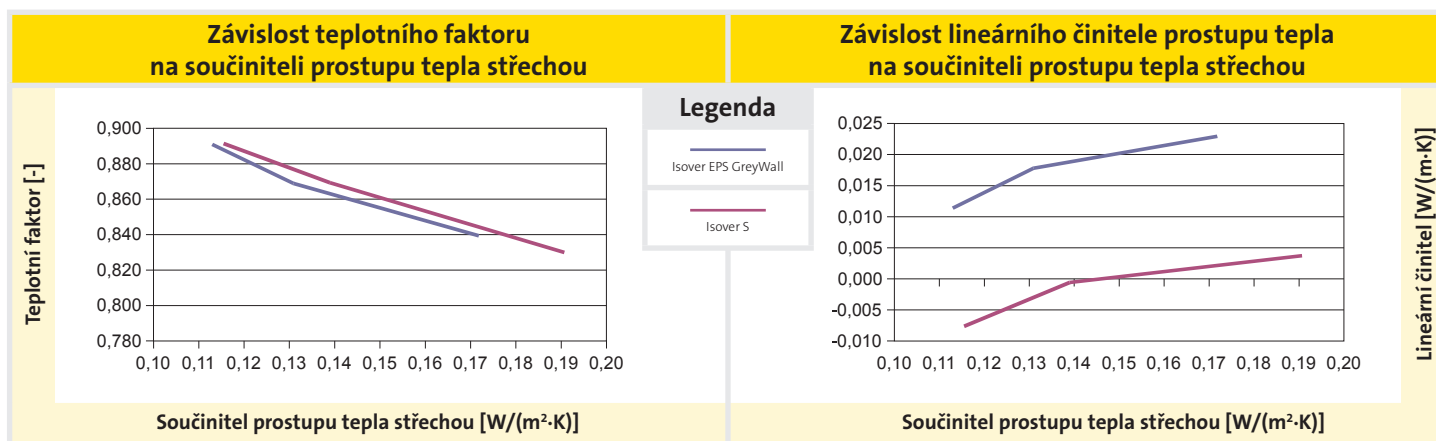
Skladba B - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover TF PROFI	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7										
Vápenopísková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Výsledky výpočtového hodnocení

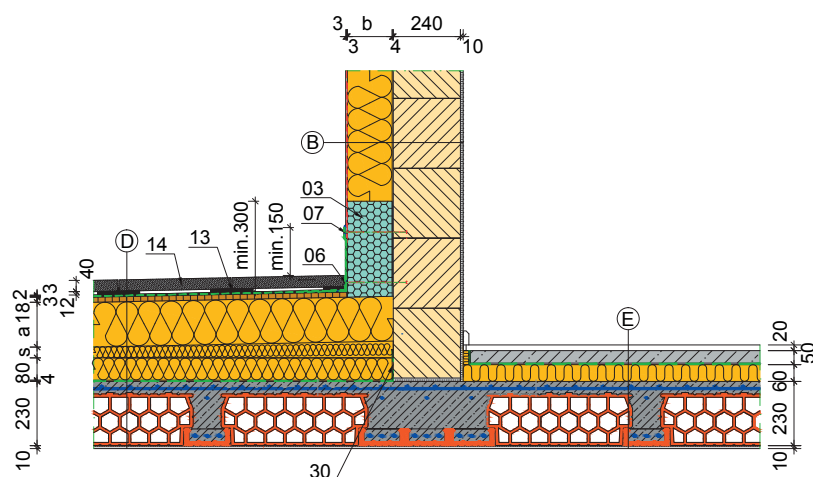
Parametr			Isover 10					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a střechy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,830	0,869	0,891	0,839	0,869	0,891
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,170	0,131	0,109	0,161	0,131	0,109
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	15,2	16,6	17,3	15,5	16,5	17,3
		-15,0	14,9	16,3	17,1	15,2	16,3	17,1
		-17,0	14,5	16,0	16,9	14,9	16,0	16,9
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			0,004	-0,001	-0,008	0,023	0,018	0,011
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	střecha plochá		0,080	0,160	0,220	0,060	0,120	0,160
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	střecha plochá		Isover S			Isover EPS GreyWall		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC		0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	střecha plochá		0,19	0,14	0,12	0,17	0,13	0,11

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopiskových cihel

Konstrukční řešení



Legenda

- 03 - Isover EPS Perimetr
- 06 - Kotvicí profil mezi vodorovnou a svislou izolací
- 07 - Kotvicí profil hydroizolační vrstvy
- 13 - Terč pod betonovou dlažbu v. 12 mm
- 14 - Betonová dlažba 400x40x400 mm

Skladba B - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover TF PROFI	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Skladba D - plochá střecha

Betonová dlažba 400x40x400 mm	40											
Terče pod betonovou dlažbu	12											
Separační textilie 500 g/m²	3											
Hydroizolační fólie	2											
Separační textilie 300 g/m²	3											
Roznášecí vrstva z OSB	18	0,13										
Tepelná izolace - horní vrstva	a		Isover S	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033	80	160	220	60	120	160
Spádový klín z tepelné izolace	40 (a více)		Isover SD	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033						
Tepelná izolace - spodní vrstva	80		Isover T	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033						
Parotěsná zábrana - těžký asfaltový pás	4	0,21										
Penetrační nátěr	-	-										
Keramický strop	230	1,3										
Omítka	10	0,34										

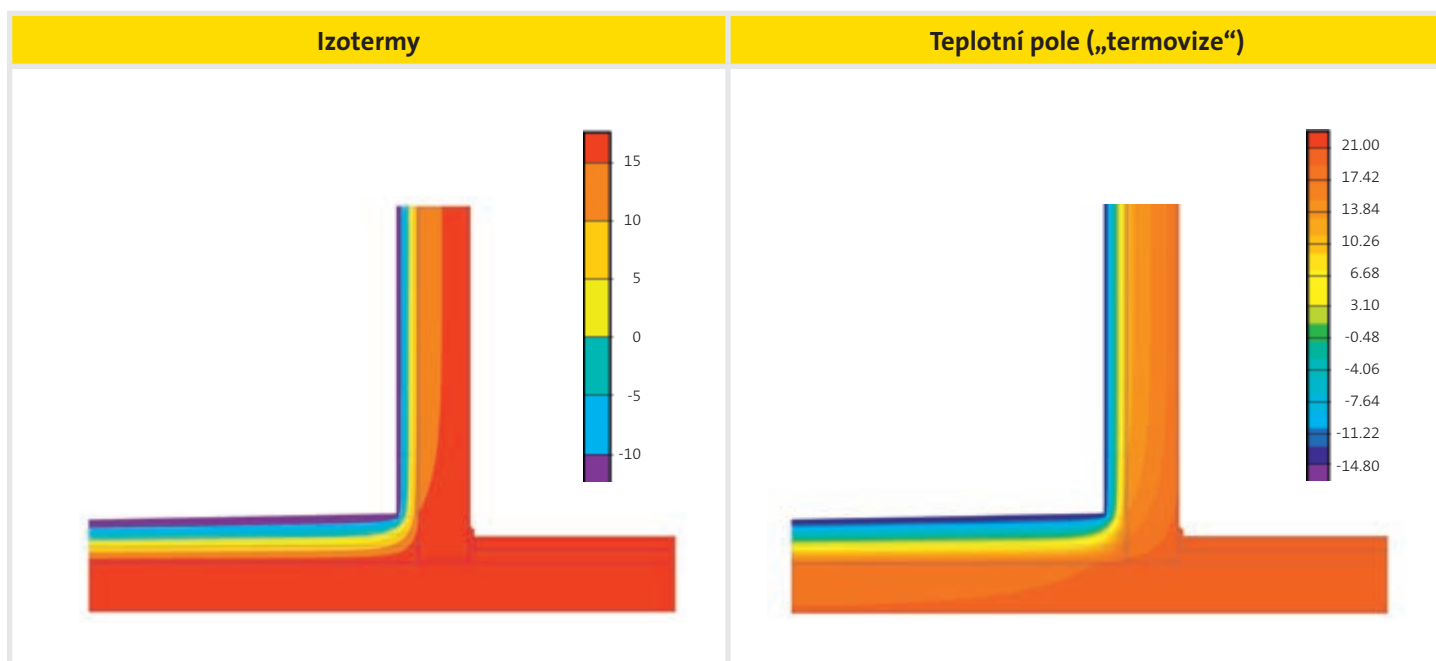
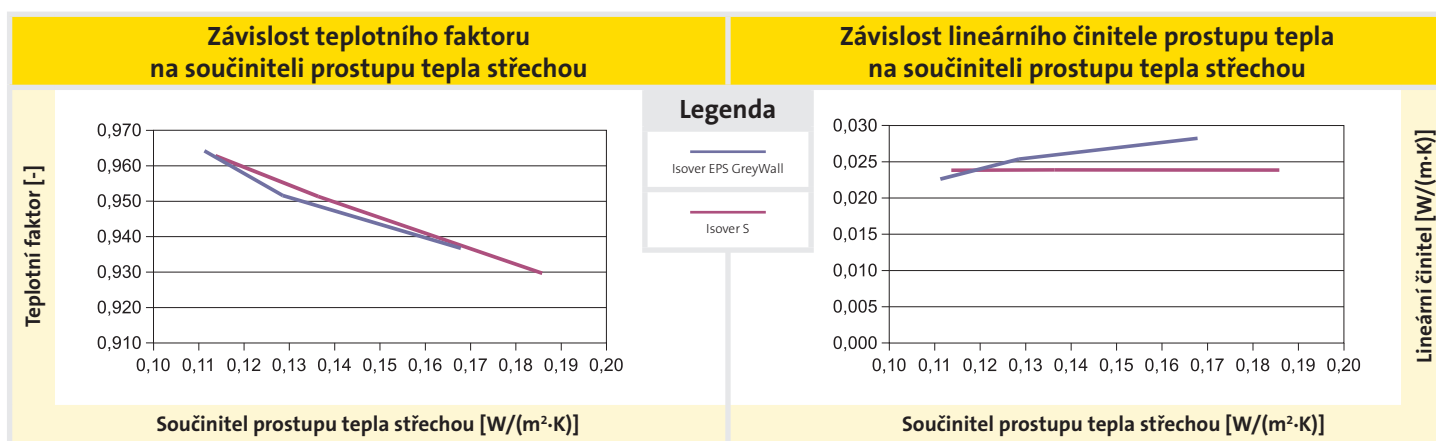
Skladba E - podlaha mezi vytápěnými místnostmi

Dřevěná povrchová úprava	20	0,18										
Betonová mazanina s KARI sítí	50	1,3										
Separační fólie	-											
Isover T-N	60	0,041										
Keramický strop	230	1,3										
Omítka	10	0,34										

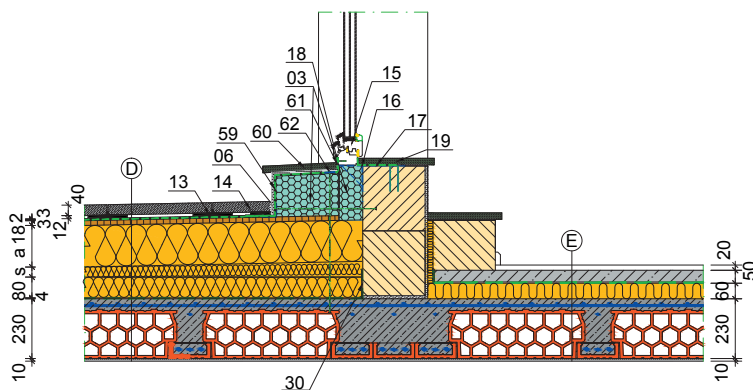
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr			Isover 13					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota na obvodové stěně	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,930	0,951	0,963	0,937	0,952	0,964
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,070	0,049	0,037	0,063	0,048	0,036
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	18,6	19,3	19,7	18,8	19,4	19,8
		-15,0	18,5	19,2	19,7	18,7	19,3	19,7
		-17,0	18,3	19,2	19,6	18,6	19,2	19,6
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			0,024	0,024	0,024	0,028	0,025	0,023
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	střecha plochá		0,080	0,160	0,220	0,060	0,120	0,160
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	střecha plochá		Isover S			Isover EPS GreyWall		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC		0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	střecha plochá		0,19	0,14	0,11	0,17	0,13	0,11

Grafické vyjádření výsledků



Konstrukční řešení



- 03 - Isover EPS Perimetr
- 06 - Kotvící profil mezi vodorovnou a svislou izolací
- 13 - Terč pod betonovou dlažbu v. 12 mm
- 14 - Betonová dlažba 400x40x400 mm
- 15 - Dveřní rám Slavona SOLID COMFORT SC92
- 16 - Představný profil rámu
- 17 - Parozábrana u dveřního rámu
- 18 - Kotvení hydroizolace k rámu dveří
- 19 - Vnitřní nášlapný parapet
- 30 - Parozábrana vyvedena nahoru a přitavena na zdvo
opatřené penetrací v. 100 mm
- 59 - Zdvojení hydroizolace v celém detailu schodu
s použitím zesílené fólie
- 60 - Vnější schod lepený, ve spádu 5%
- 61 - Vytmelená spára mezi schodnicí a dveřním rámem
- 62 - Kotvení hydroizolace v detailu schodu

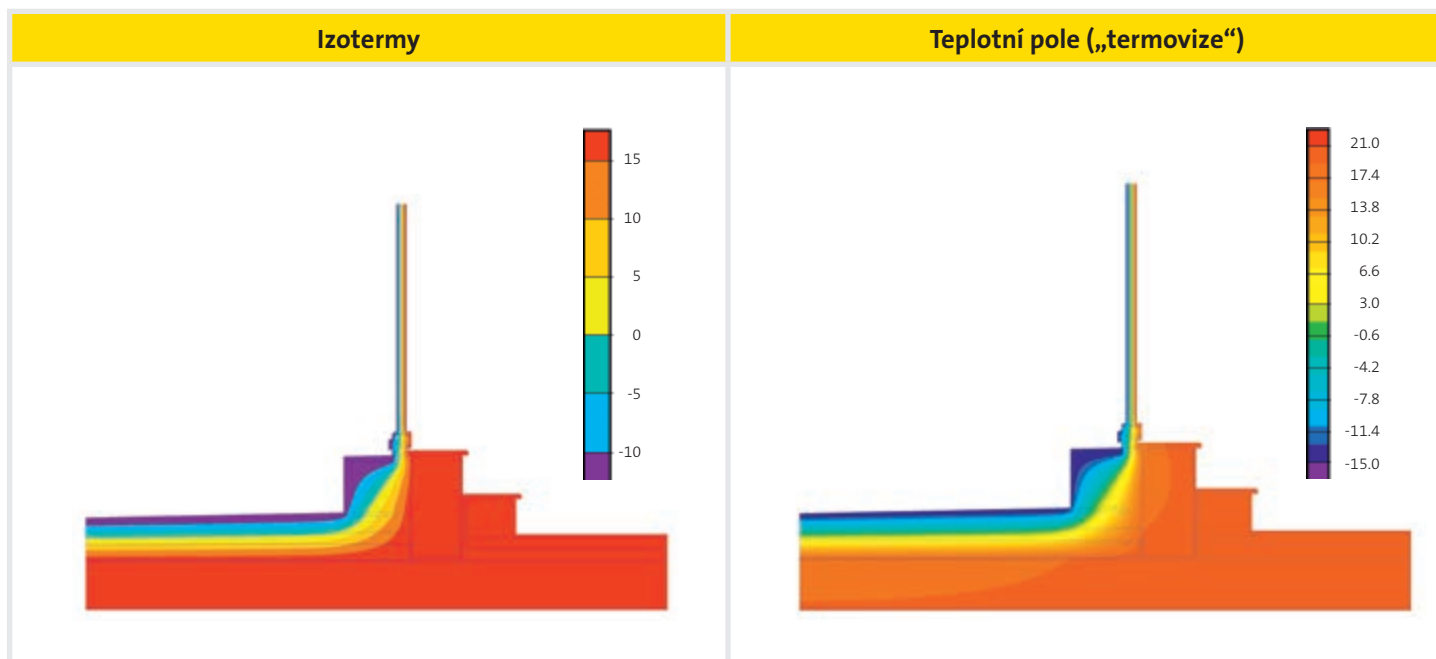
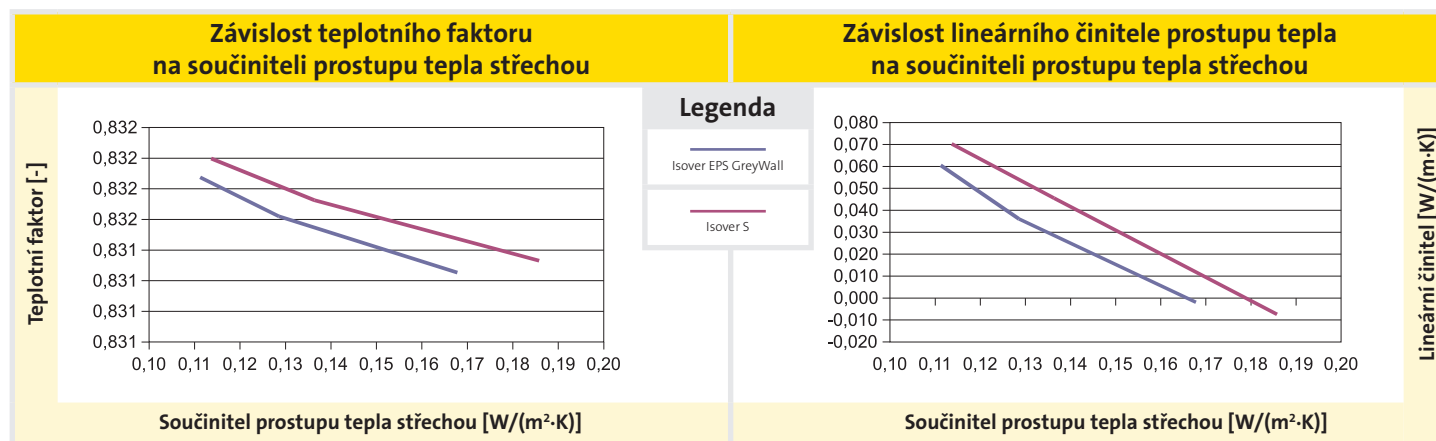
[illegible]

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Dřevěná povrchová úprava	20	0,18										
Betonová mazanina s KARI sítí	50	1,3										
Separční fólie	-											
Isover T-N	60	0,041										
Keramický strop	230	1,3										
Omítka	10	0,34										

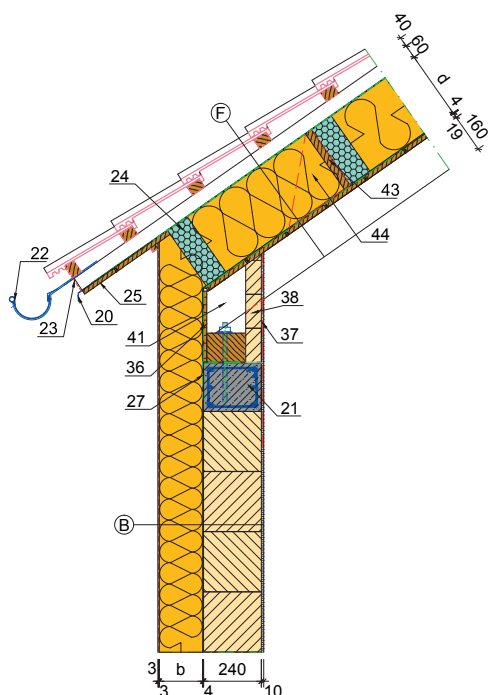
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr				Isover 16					
				1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě napojení obvodové stěny a dveří	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]			0,831	0,832	0,832	0,831	0,832	0,832
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]			0,169	0,168	0,168	0,169	0,168	0,168
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0		15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3
		-15,0		14,9	14,9	15,0	14,9	14,9	14,9
		-17,0		14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m.K)]				-0,007	0,045	0,070	-0,002	0,036	0,060
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC			0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	střecha plochá			0,080	0,160	0,220	0,060	0,120	0,160
	dveřní rám Slavona								
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC			Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	střecha plochá			Isover S			Isover EPS GreyWall		
	dveřní rám Slavona								
Součinitel prostupu tepla U [W/(m².K)]	obvodová zeď VPC			0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	střecha plochá			0,19	0,14	0,11	0,17	0,13	0,11
	dveřní rám Slavona								

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopískových cihel



Konstrukční řešení

Legenda

- 20 - Vývod pojistné hydroizolace s okapničkou
- 21 - Pozednicový nosník přenášející vodorovné síly od zatížení střechou
- 22 - Okap
- 23 - Síťka proti hmyzu
- 24 - Dílce Isover TRAM
- 25 - Podbití z prken na pero a drážku
- 27 - Ukončení parozábrany natavením na penetrovaný beton
- 36 - OSB tl. 12 mm kotvené na čela krokví, nosná vrstva pro ETICS
- 37 - Omítka přes pozední nosník a dozdivku vyztužená perlínkou
- 38 - Dozdivka z vápenopískových cihel
- 41 - Vzduchová mezera
- 43 - Základací prkno
- 44 - Trojúhelníkové příložky tl. 100 mm doplněné do čtverce tepelnou izolací

Skladba B - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover TF PROFI	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7										
Vápenopísková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

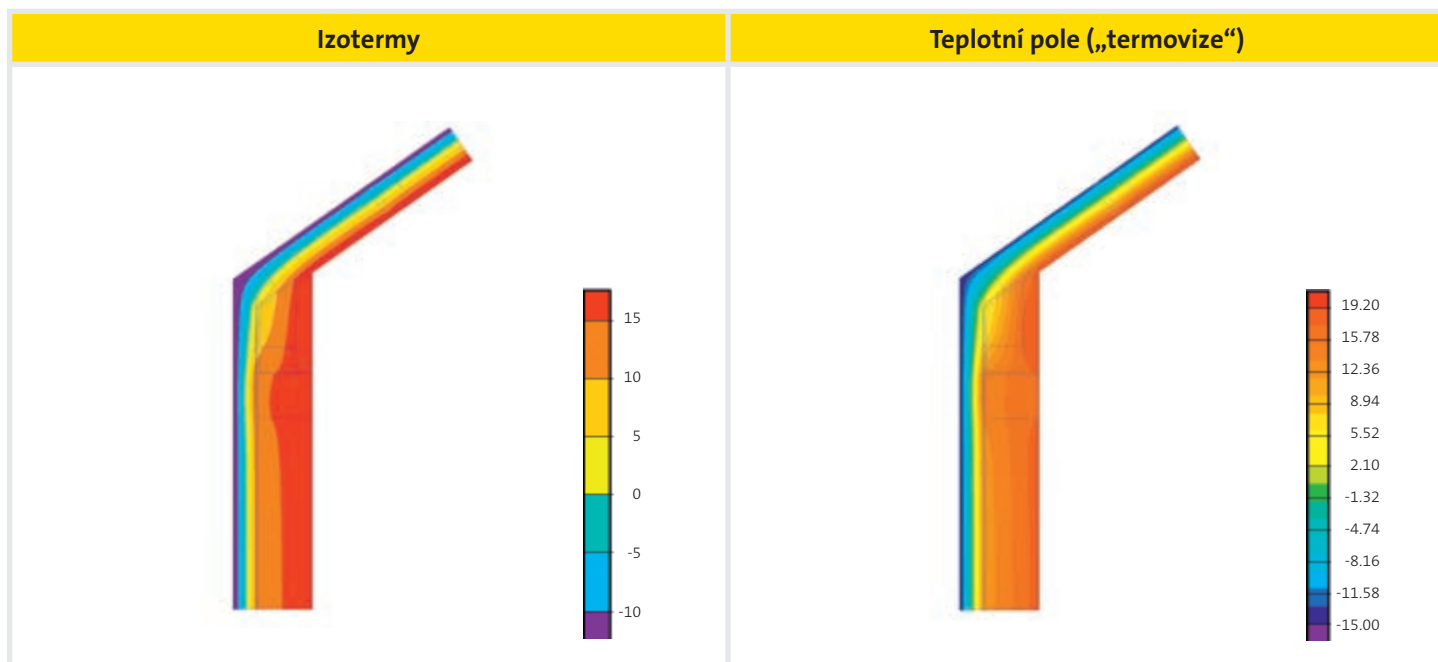
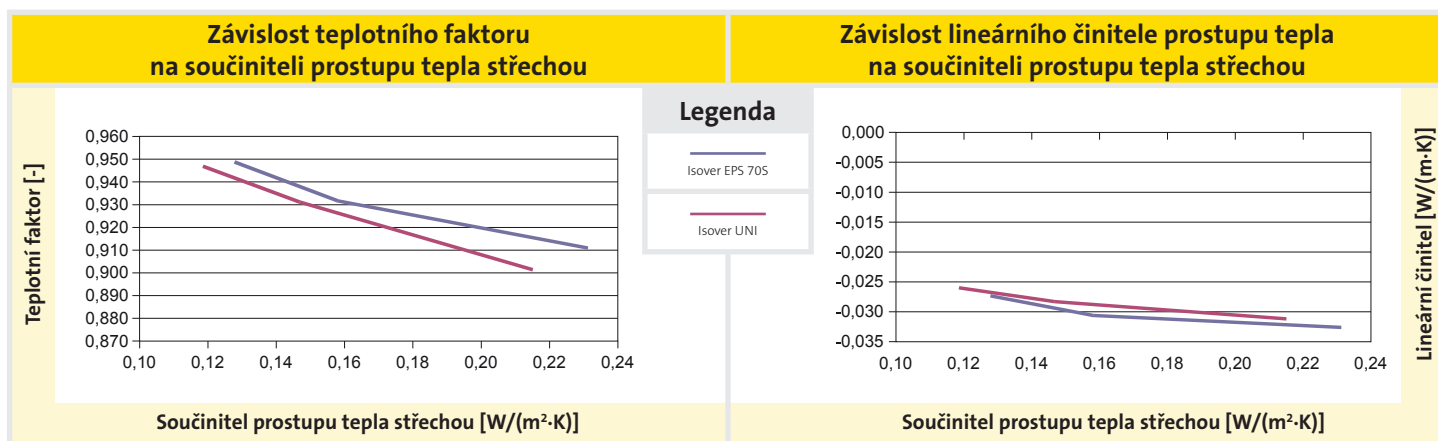
Skladba F - střecha s nadkroevní tepelnou izolací

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Skládaná střešní krytina	-											
Laťování	40											
Provětrávaná mezera mezi kontratěmi	100											
Pojistná hydroizolace	-											
Nadkroevní tepelná izolace	d		Isover UNI	0,037	Isover EPS 70S	0,04	160	240	300	160	240	300
Parozábrana - těžký asfaltový pás	4	0,21										
Prkna na pero a drážku	19	0,18										
Krokve 100x160 mm	200											

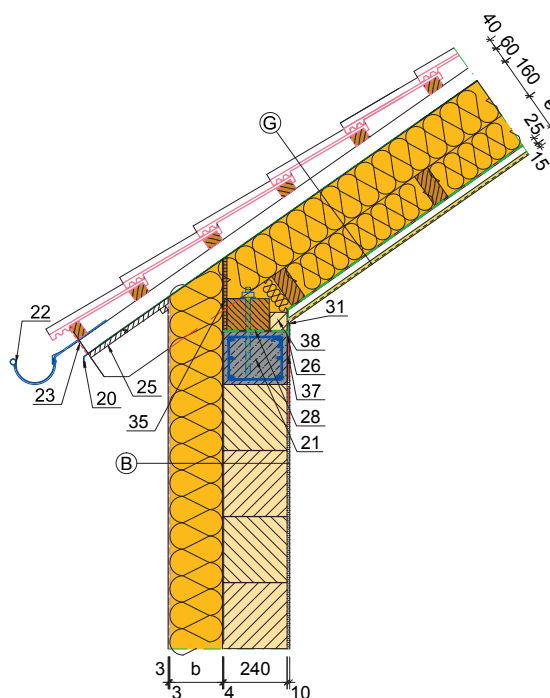
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr			Isover 19					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě ŽB věnce	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,901	0,931	0,947	0,911	0,932	0,949
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,099	0,069	0,053	0,089	0,068	0,051
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	17,6	18,7	19,2	18,0	18,7	19,3
		-15,0	17,4	18,5	19,1	17,8	18,5	19,2
		-17,0	17,3	18,4	19,0	17,6	18,4	19,1
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,031	-0,028	-0,026	-0,033	-0,031	-0,027
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	střeška s nadkroevní TI		0,160	0,240	0,300	0,160	0,240	0,300
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	střeška s nadkroevní TI		Isover UNI			Isover EPS 70S		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC		0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	střeška s nadkroevní TI		0,22	0,15	0,12	0,23	0,16	0,13

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopískových cihel



Konstrukční řešení

Legenda

- 20 - Vývod pojistné hydroizolace s okapničkou
- 21 - Pozednicový nosník přenášející vodorovné síly od zatížení střechou
- 22 - Okap
- 23 - Síťka proti hmyzu
- 25 - Podbití z prken na pero a drážku
- 26 - Ukončení parozábrany do omítky
- 28 - Těžký asfaltový pás pod pozednicí
- 31 - Vytmelený přechod mezi sádkartonovým podhledem a stěnou
- 35 - OSB kotveno k pozednici, nosná vrstva ETICS
- 37 - Omítka přes pozední nosník a dozdivku vyztužená perlínkou
- 38 - Dozdivka z vápenopískových cihel

Skladba B - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover TF PROFI	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Vápenopísková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

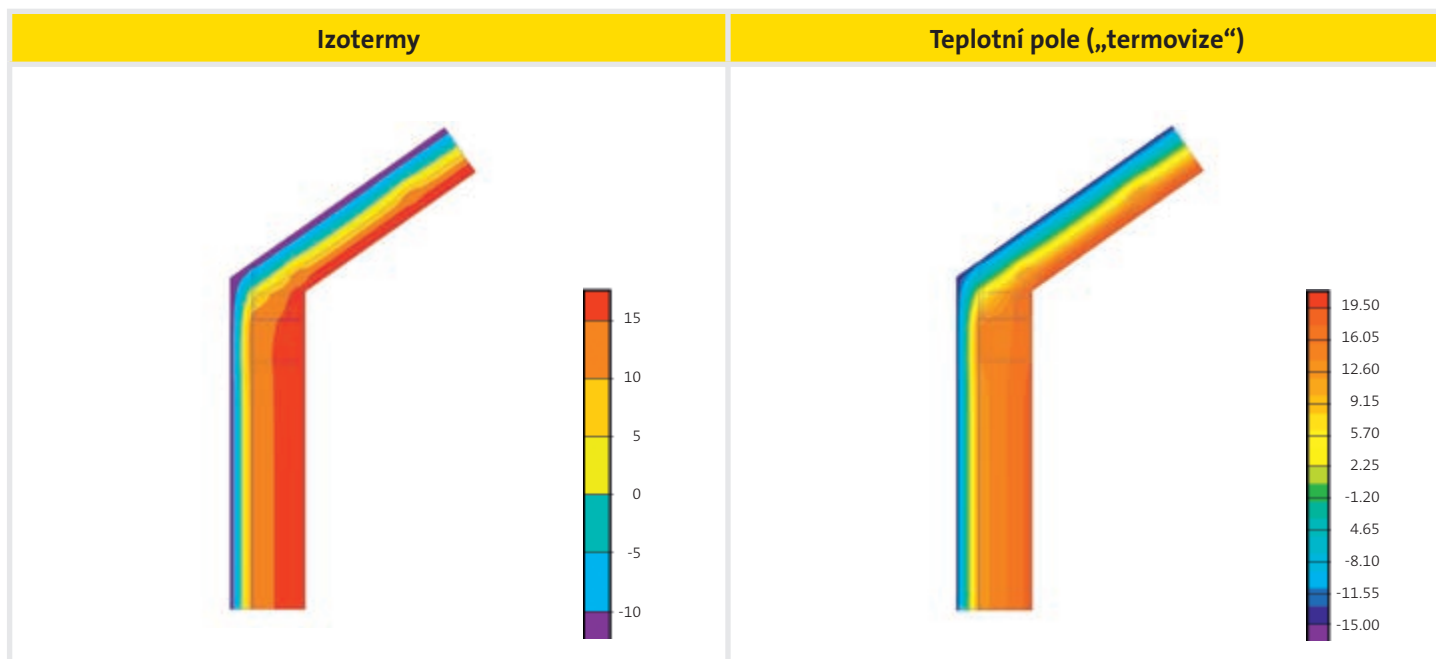
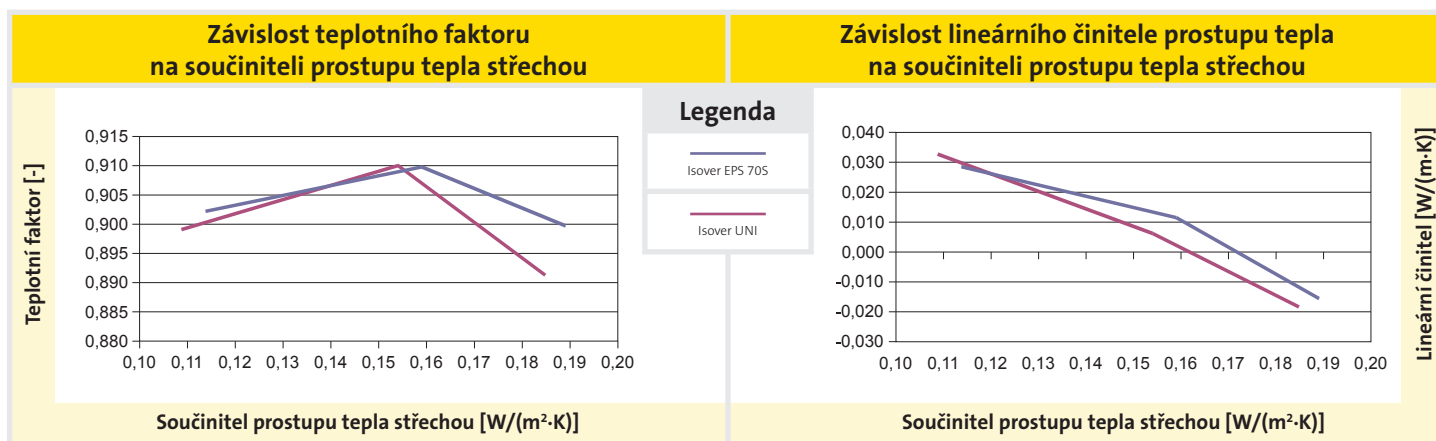
Skladba G - střecha s tepelnou izolací mezi krokvemi

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Skládaná krytina	-											
Laťování	40											
Provětrávaná mezera mezi kontralatěmi	100											
Pojistná hydroizolace	-	-										
Tepelná izolace mezi krokvemi 100x160 mm	200	0,037										
Tepelná izolace pod krokvemi	e	-	Isover UNI	0,037	Isover EPS 70F	0,04	60	100	200	60	100	200
Parotěsná zábrana		-										
Vzduchová mezera mezi distančními profily sádkartonového podhledu	25	0,098										
Sádkartonový podhled	15	0,22										

Výsledky výpočtového hodnocení

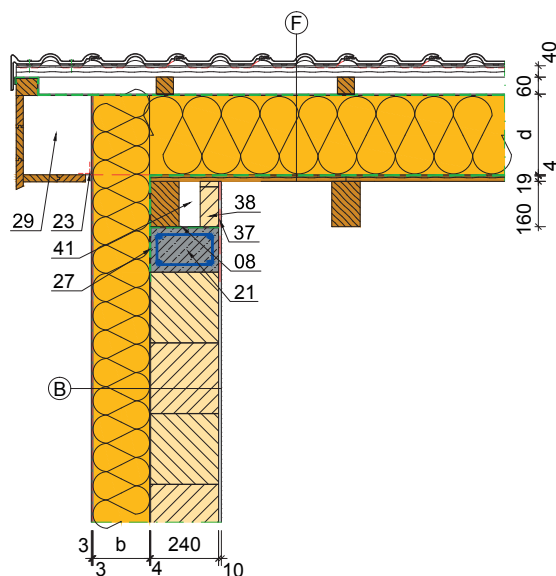
Parametr				Isover 22					
				1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě ŽB věnce	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]			0,891	0,910	0,899	0,900	0,910	0,902
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]			0,109	0,090	0,101	0,100	0,090	0,098
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	17,3	17,9	17,6	17,6	17,9	17,7	
		-15,0	17,1	17,8	17,4	17,4	17,8	17,5	
		-17,0	16,9	17,6	17,2	17,2	17,6	17,3	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]				-0,018	0,006	0,033	-0,016	0,011	0,028
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC			0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	střecha s TI mezi krokve			0,060	0,100	0,200	0,060	0,100	0,200
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC			Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	střecha s TI mezi krokve			Isover UNI			Isover EPS 70S		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC			0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	střecha s TI mezi krokve			0,18	0,15	0,11	0,19	0,16	0,11

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopískových cihel

Konstrukční řešení



Legenda

- 08 - Těžký asfaltový pás
- 21 - Pozednicový nosník přenášející vodorovné síly od zatížení střechou
- 23 - Síťka proti hmyzu
- 27 - Ukončení parozábrany natavením na penetrovaný beton
- 29 - V krajním poli nahrazeny montážní hranoly TRAM dřevěnými profily
- 37 - Omítka přes pozední nosník a dozdivku vyztužená perlínkou
- 38 - Dozdivka z vápenopískových cihel
- 41 - Vzduchová mezera

Skladba B - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover TF PROFI	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7										
Vápenopísková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

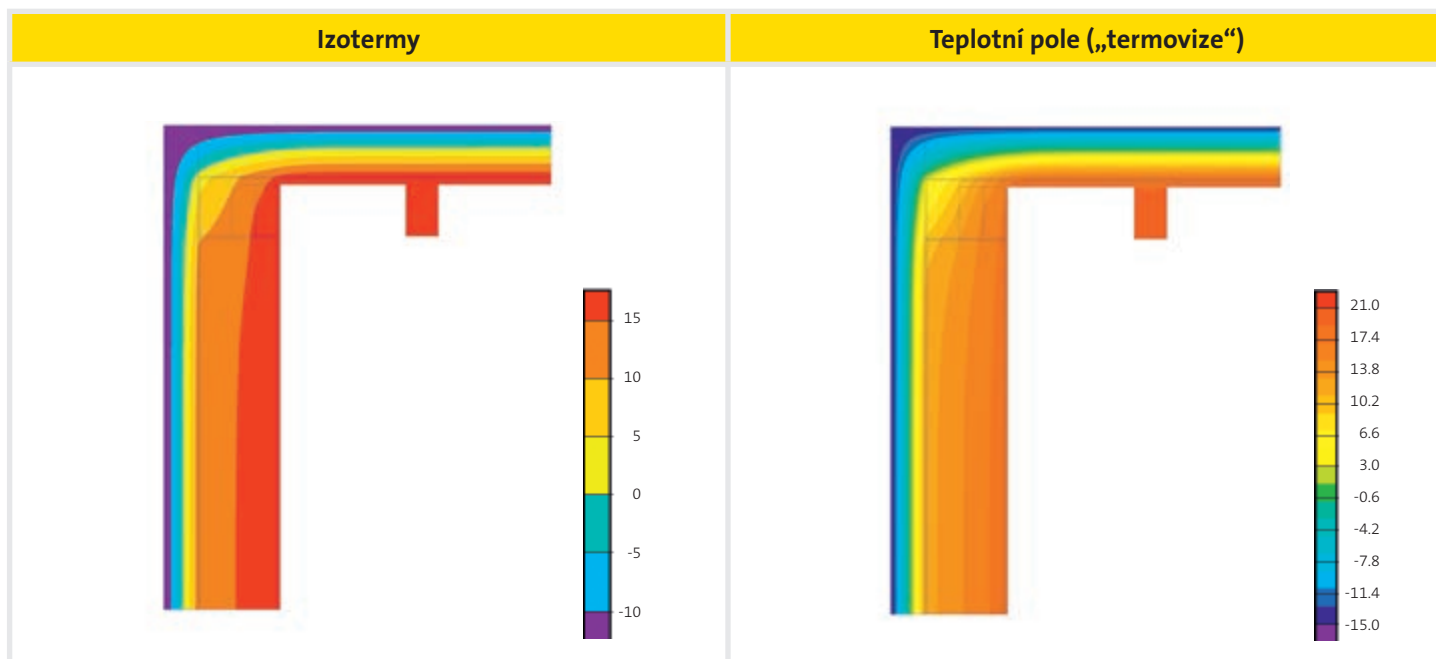
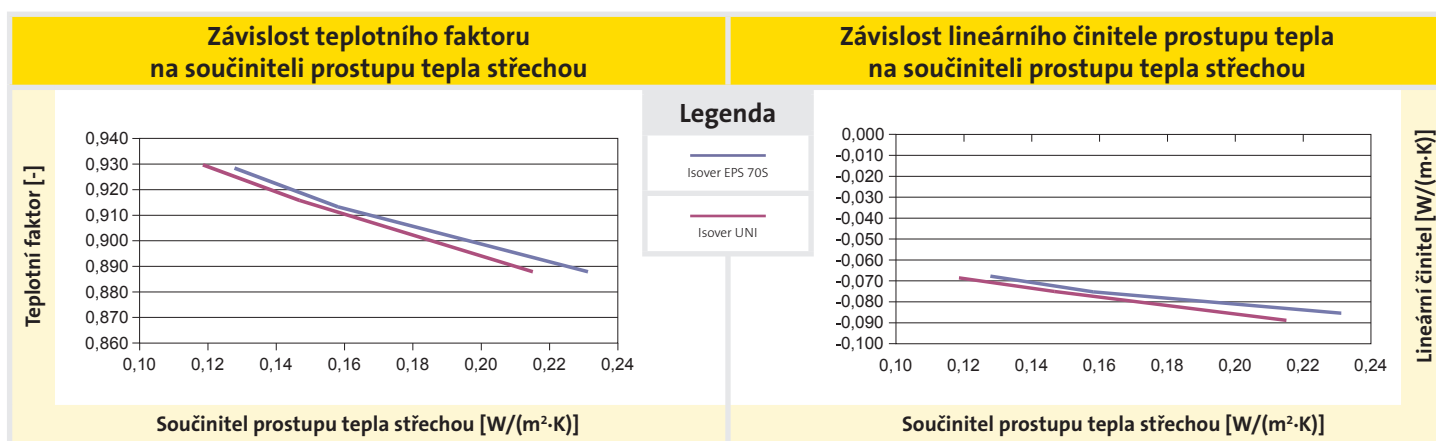
Skladba F - střecha s nadkroevní tepelnou izolací

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Skládaná střešní krytina	-											
Laťování	40											
Provětrávaná mezera mezi kontratěmi	100											
Pojistná hydroizolace	-											
Nadkroevní tepelná izolace	d		Isover UNI	0,037	Isover EPS 70S	0,04	160	240	300	160	240	300
Parozábrana - těžký asfaltový pás	4	0,21										
Prkna na pero a drážku	19	0,18										
Krokve 100x160 mm	200											

Výsledky výpočtového hodnocení

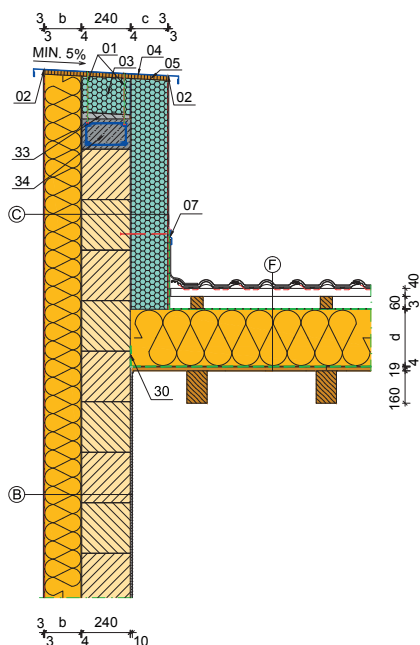
Parametr			Isover 25					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a střechy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,888	0,916	0,930	0,888	0,913	0,928
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,112	0,084	0,070	0,112	0,087	0,072
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	17,2	18,1	18,6	17,2	18,0	18,6
		-15,0	17,0	18,0	18,5	17,0	17,9	18,4
		-17,0	16,7	17,8	18,3	16,7	17,7	18,3
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,089	-0,075	-0,069	-0,085	-0,075	-0,068
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	střeška s nadkroevní TI		0,160	0,240	0,300	0,160	0,240	0,300
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	střeška s nadkroevní TI		Isover UNI			Isover EPS 70S		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC		0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	střeška s nadkroevní TI		0,22	0,15	0,12	0,23	0,16	0,13

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopiskových cihel

Konstrukční řešení



Legenda

- 01 - Kotva atiky
- 02 - Přes čelo OSB stěrka, spára vytmelena
- 03 - Isover EPS Perimetr
- 04 - Oplechování atiky z poplastovaného plechu
- 05 - OSB
- 07 - Kotvicí profil hydroizolační vrstvy
- 30 - Parozábrana vyvedena nahoru a přitavena na zdvo opatřené penetrací v. 100 mm
- 33 - Spádová vrstva z malty, sklon 5%
- 34 - Ztužující atikový nosník

Skladba B - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Tenkvrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover TF PROFI	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Skladba C - atika

Tenkvrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover TF PROFI	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Isover EPS Perimetr	c	-	Isover EPS Perimetr	0,035	Isover EPS Perimetr	0,035	100	160	200	100	160	200
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tenkvrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										

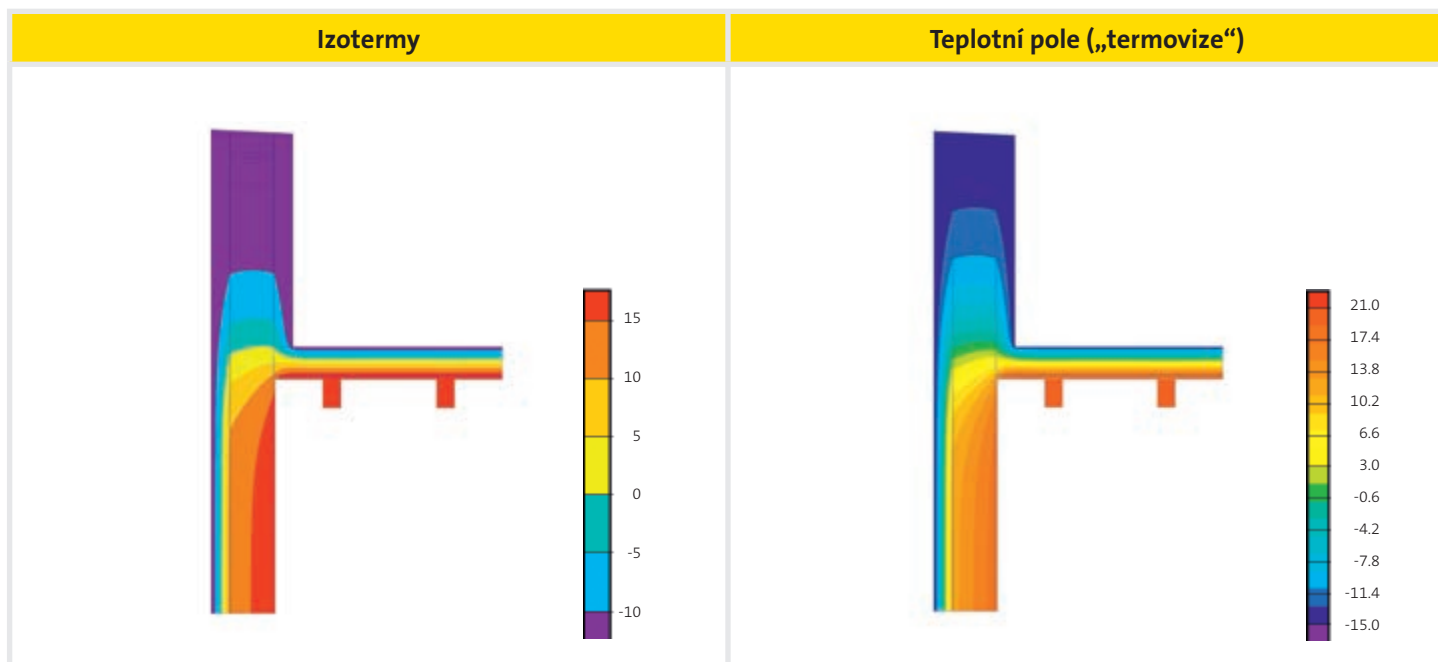
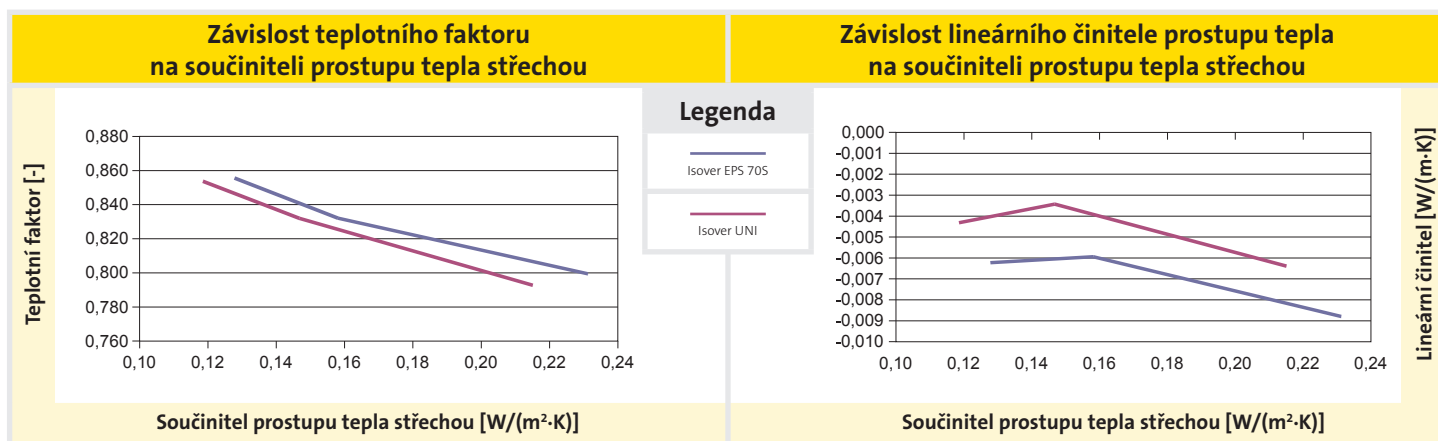
Skladba F - střecha s nadkroevní tepelnou izolací

Skládaná střešní krytina	-											
Laťování	40											
Provětrávaná mezera mezi kontralatěmi	100											
Pojistná hydroizolace	-											
Nadkroevní tepelná izolace	d		Isover UNI	0,037	Isover EPS 70S	0,04	160	240	300	160	240	300
Parozábrana - těžký asfaltový pás	4	0,21										
Prkna na pero a drážku	19	0,18										
Krokve 100x160 mm	200											

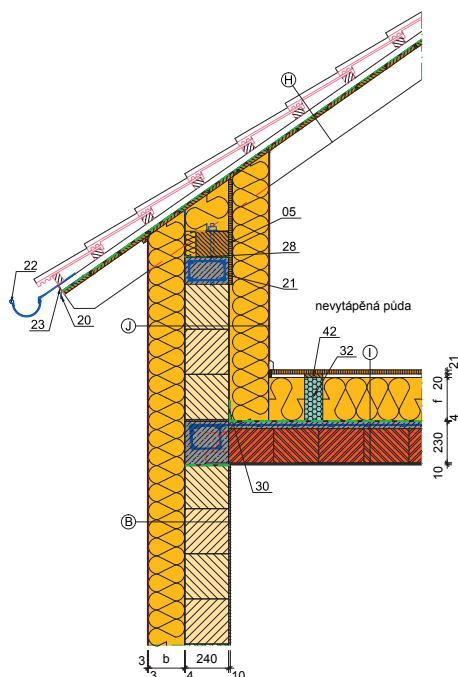
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr			Isover 28					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a střechy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,793	0,832	0,854	0,799	0,832	0,856
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,207	0,168	0,146	0,201	0,168	0,144
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	14,0	15,3	16,0	14,2	15,3	16,1
		-15,0	13,5	14,9	15,7	13,8	15,0	15,8
		-17,0	13,1	14,6	15,4	13,4	14,6	15,5
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,006	-0,003	-0,004	-0,009	-0,006	-0,006
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	střecha s nadkroevní TI		0,160	0,240	0,300	0,160	0,240	0,300
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	střecha s nadkroevní TI		Isover UNI			Isover EPS 70S		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC		0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	střecha s nadkroevní TI		0,22	0,15	0,12	0,23	0,16	0,13

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopískových cihel



Legenda

- 05 - OSB
20 - Vývod pojistné hydroizolace s okapničkou
21 - Pozednicový nosník přenášející vodorovné síly od zatížení střechou
22 - Okap
23 - Síťka proti hmyzu
28 - Těžký asfaltový pás pod pozednicí
30 - Parozábrana vyvedena nahoru a přitavena na zdivo opatřené penetrací v. 100 mm
32 - Podlahový nosník TRAM z EPS střídáný po 2ks profilem KŘÍŽ EPS
42 - Prkno 100x20 mm přilepené PUR lepidlem na nosníky TRAM EPS

Konstrukční řešení

Skladba H - šikmá střecha
bez tepelné izolace

	Tloušťka vrstvy [mm]
Skládaná krytina	-
Laťování	40
Provětrávaná mezera mezi kontralatěmi	100
Pojistná hydroizolace	-
Prkna na pero a drážku	19
Krokve 100x160 mm	200

Skladba B - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Tenkvrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover TF PROFI	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Vápenopísková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Skladba I - strop pod půdou

Podlaha z OSB desek	25	0,13										
Vzduchová mezera	20	0,12										
Tepelná izolace	f		Isover UNI	0,037	Isover EPS 70F	0,04	120	200	280	120	200	300
Parozábrana	4	0,21										
Keramický strop	230	1,3										
Omítka	10	0,34										

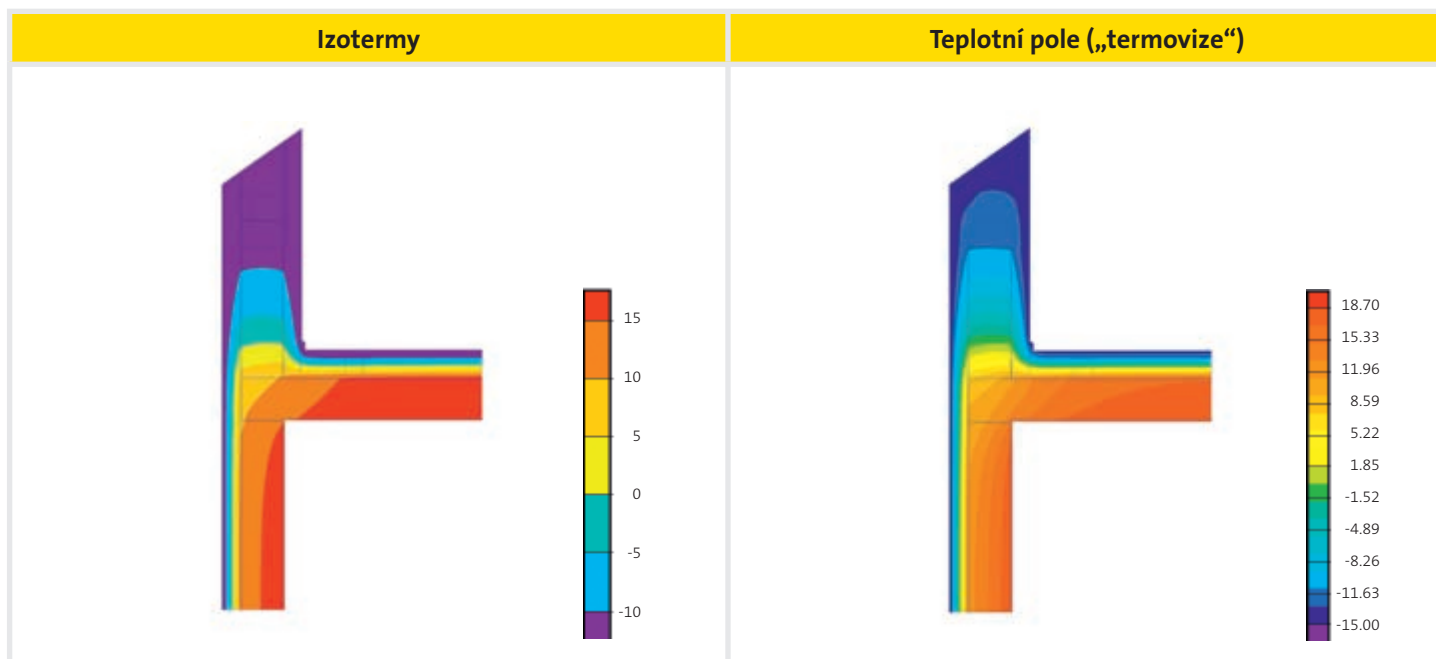
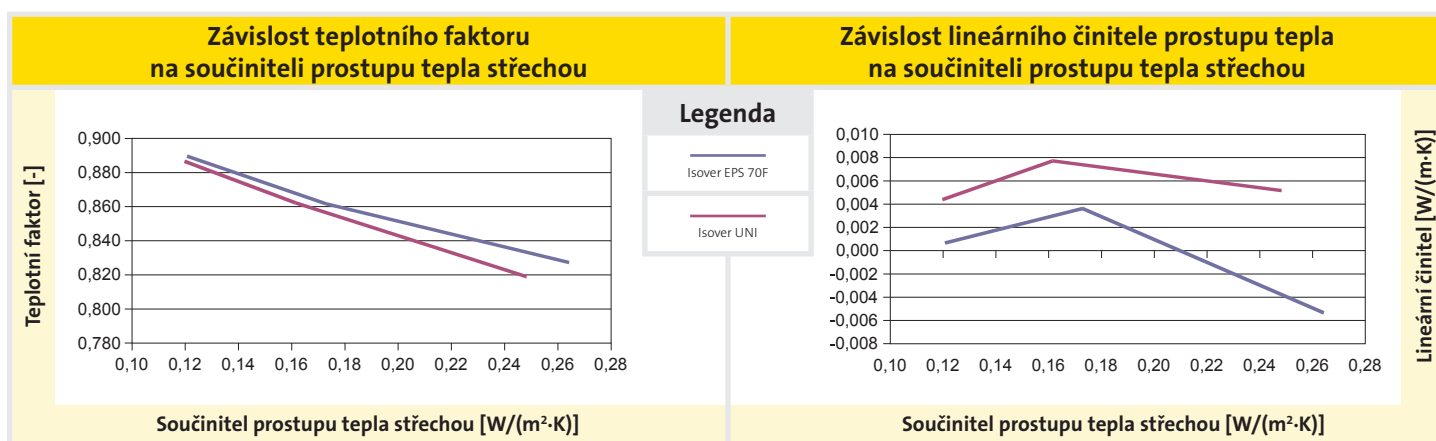
Skladba J - nadezdívka pod pozednicí

Tenkvrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b		Isover TF PROFI	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Vápenopísková cihla	240	0,41										
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Tepelná izolace	b		Isover TF PROFI	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Vnitřní omítka	3	0,7										

Výsledky výpočtového hodnocení

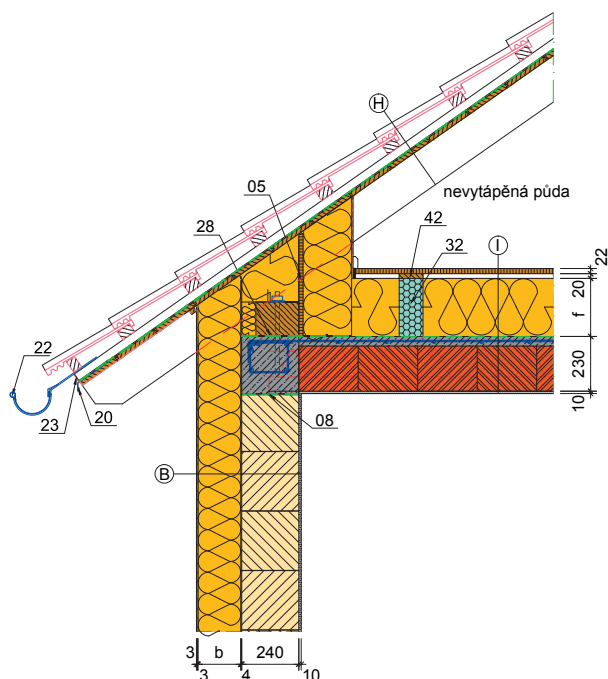
Parametr			Isover 31					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a stropu	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,819	0,862	0,887	0,827	0,862	0,890
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,181	0,138	0,113	0,173	0,138	0,110
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	14,8	16,3	17,1	15,1	16,3	17,2
		-15,0	14,5	16,0	16,9	14,8	16,0	17,0
		-17,0	14,1	15,8	16,7	14,4	15,7	16,8
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m.K)]			0,005	0,008	0,004	-0,005	0,004	0,001
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	strop pod půdou		0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	strop pod půdou		Isover UNI			Isover EPS 70F		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m².K)]	obvodová zeď VPC		0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	strop pod půdou		0,25	0,16	0,12	0,26	0,17	0,12

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopiskových cihel

Konstrukční řešení



Legenda

- 05 - OSB
- 08 - Těžký asfaltový pás
- 20 - Vývod pojistné hydroizolace s okapničkou
- 21 - Pozednicový nosník přenášející vodorovné síly od zatížení střechou
- 22 - Okap
- 23 - Síťka proti hmyzu
- 28 - Těžký asfaltový pás pod pozednicí
- 32 - Podlahový nosník TRAM z EPS střídaný po 2ks profilem KŘÍŽ EPS
- 42 - Prkno 100x20 mm přilepené PUR lepidlem na nosníky TRAM EPS

Skladba B - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Tenkvrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlinkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover TF PROFI	0,038	Isover EPS GreyWall	0,033	100	160	220	100	140	200
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Skladba H - šikmá střecha bez tepelné izolace

Skládaná krytina	-											
Laťování	40											
Provětrávaná mezera mezi kontralatěmi	100											
Pojistná hydroizolace	-											
Prkna na pero a drážku	19											
Krokve 100x160 mm	200											

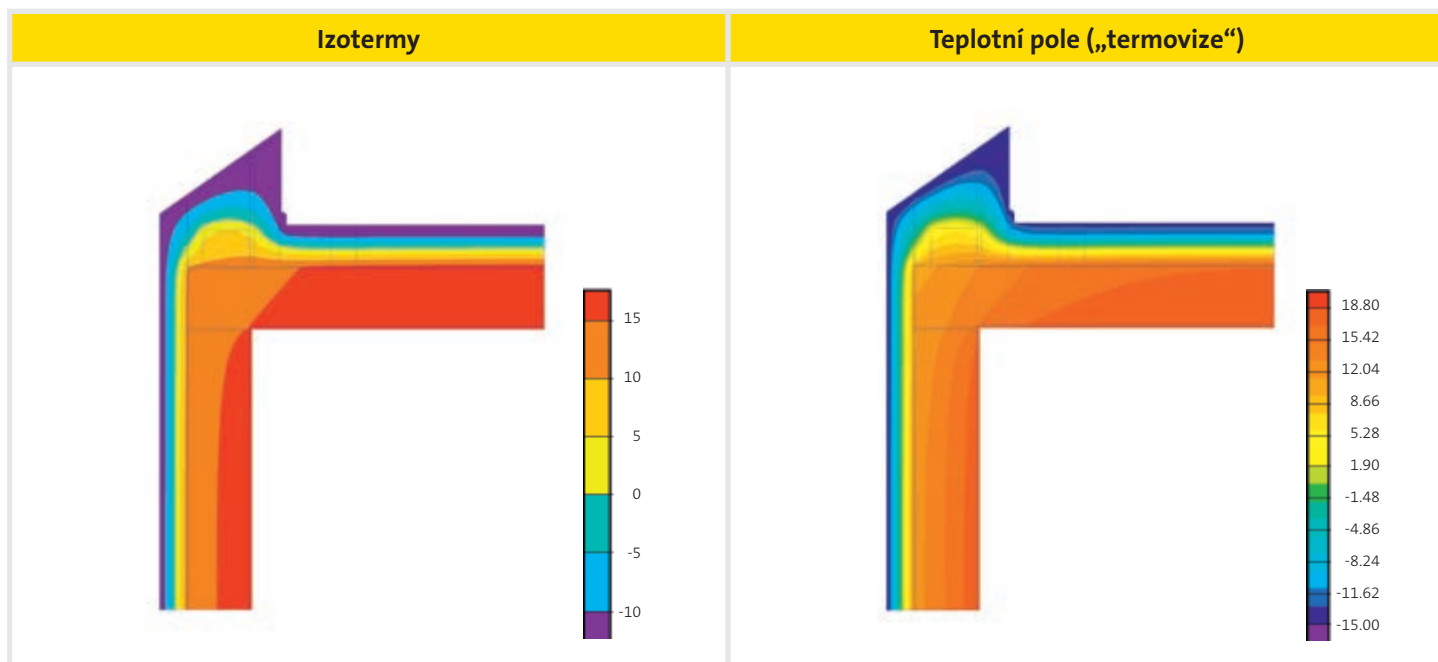
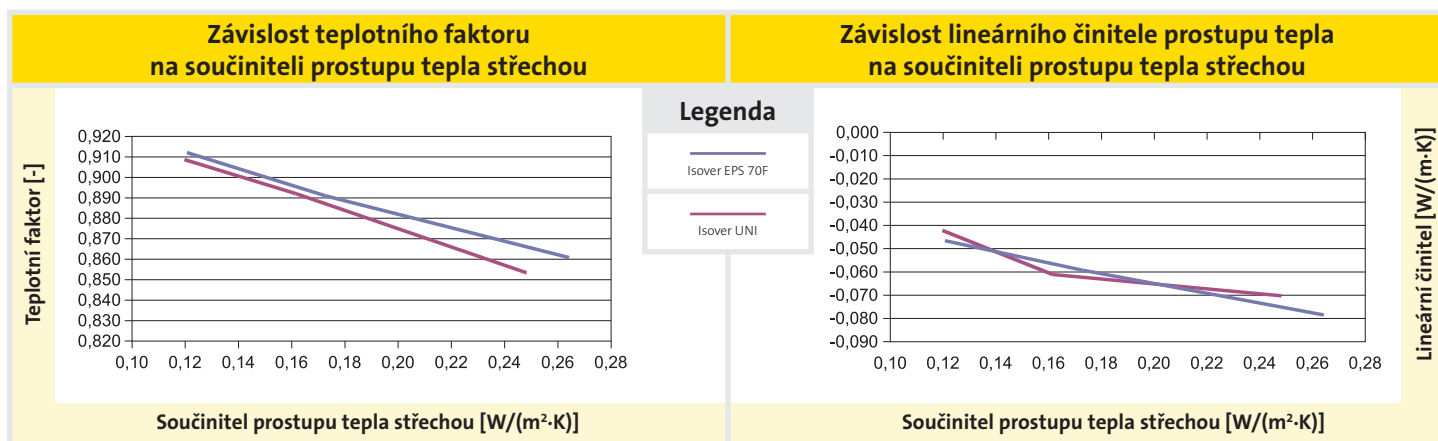
Skladba I - strop pod půdou

Podlaha z OSB desek	25	0,13										
Vzduchová mezera	20	0,12										
Tepelná izolace	f		Isover UNI	0,037	Isover EPS 70F	0,04	120	200	280	120	200	300
Parozábrana	4	0,21										
Keramický strop	230	1,3										
Omítka	10	0,34										

Výsledky výpočtového hodnocení

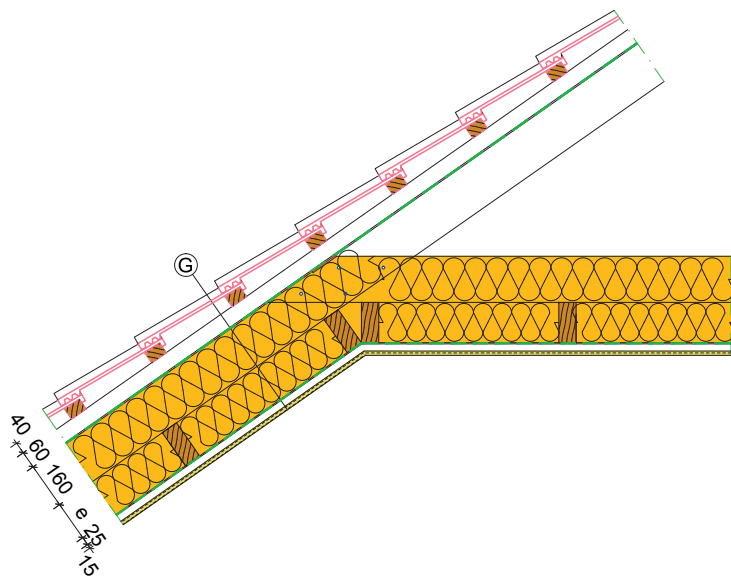
Parametr			Isover 34					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a stropu	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,853	0,892	0,909	0,861	0,891	0,912
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,147	0,108	0,091	0,139	0,109	0,088
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	16,0	17,3	17,9	16,3	17,3	18,0
		-15,0	15,7	17,1	17,7	16,0	17,1	17,8
		-17,0	15,4	16,9	17,5	15,7	16,9	17,7
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,070	-0,061	-0,042	-0,079	-0,059	-0,047
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	strop pod půdou		0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	strop pod půdou		Isover UNI			Isover EPS 70F		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC		0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	strop pod půdou		0,25	0,16	0,12	0,26	0,17	0,12

Grafické vyjádření výsledků



A, B - Zděná stavba

Konstrukční řešení



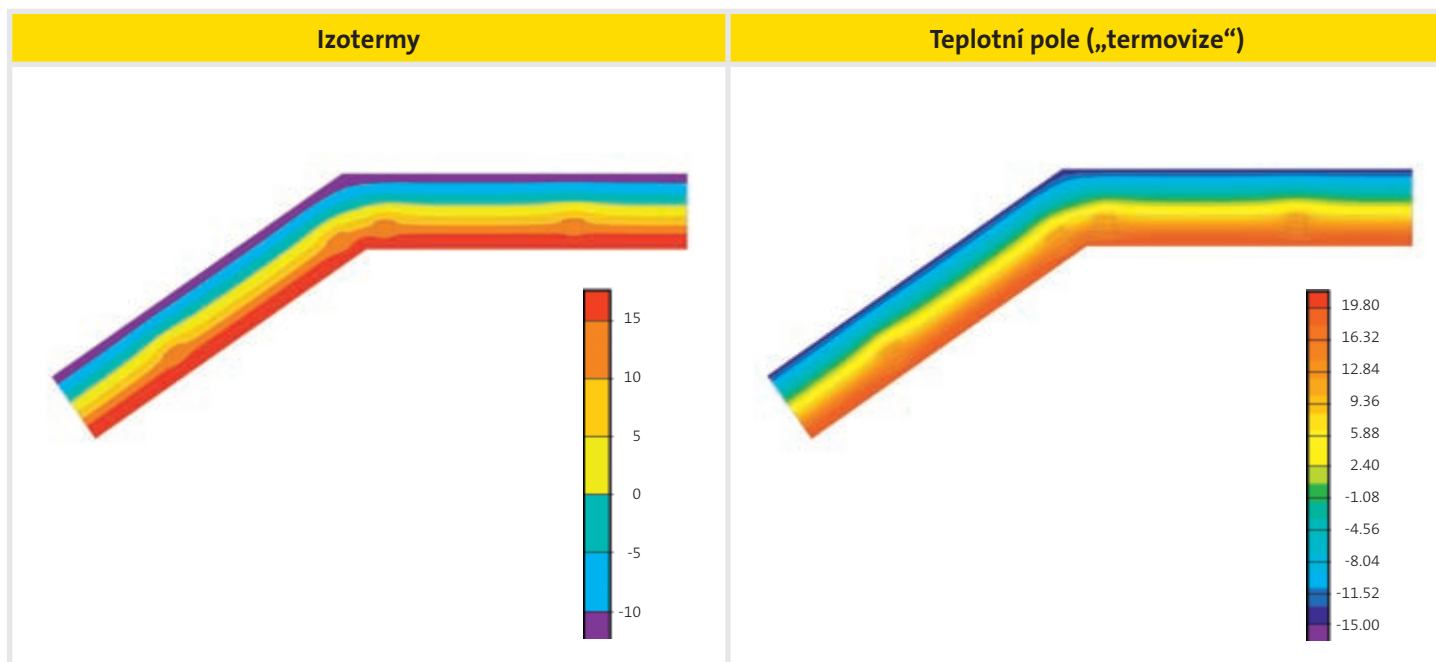
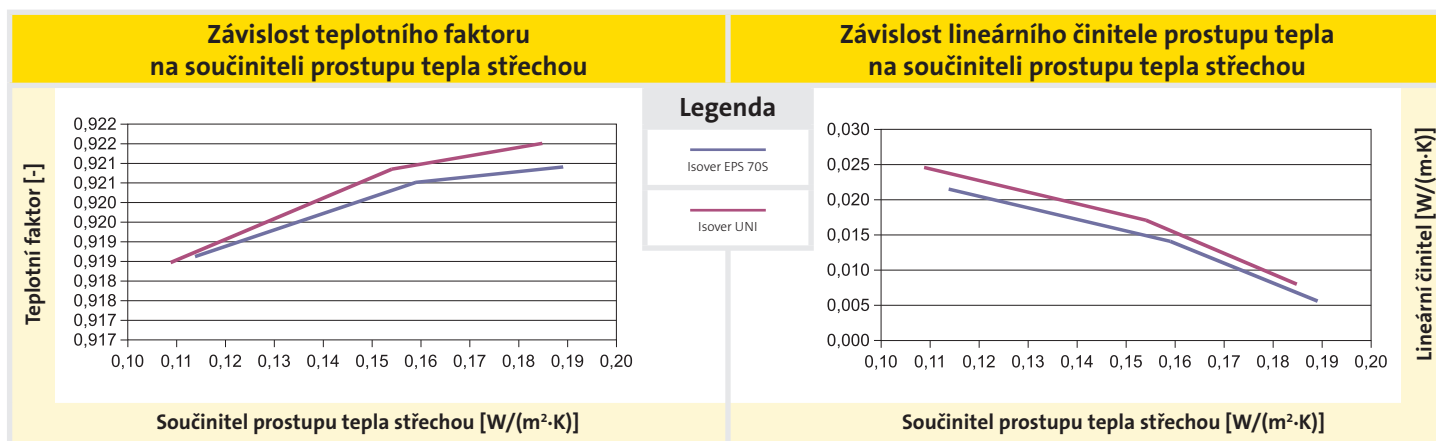
Skladba G - střecha s tepelnou izolací mezi krokvemi

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Skládaná krytina	-	-										
Laťování	40											
Provětrávaná mezera mezi kontratěmi	100											
Pojistná hydroizolace	-	-										
Tepelná izolace mezi krokvemi 100x160 mm	200	0,037										
Tepelná izolace pod krokvemi	e	-	Isover UNI	0,037	Isover EPS 70F	0,04	60	100	200	60	100	200
Parotěsná zábrana	-	-										
Vzduchová mezera mezi distančními profily sádrokartonového podhledu	25	0,098										
Sádrokartonový podhled	15	0,22										

Výsledky výpočtového hodnocení

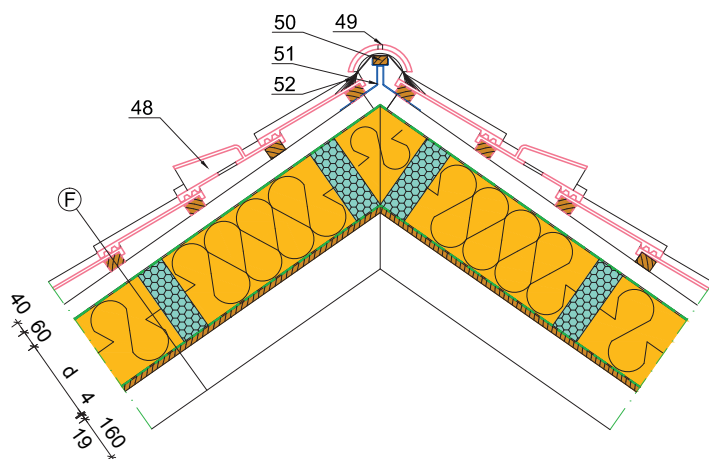
Parametr				Isover 37					
				1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě zalomení střechy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]			0,922	0,921	0,918	0,921	0,921	0,919
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]			0,078	0,079	0,082	0,079	0,079	0,081
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0		18,3	18,3	18,2	18,3	18,3	18,2
		-15,0		18,2	18,2	18,1	18,2	18,1	18,1
		-17,0		18,0	18,0	17,9	18,0	18,0	17,9
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m.K)]				0,008	0,017	0,025	0,006	0,014	0,022
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	střecha s TI mezi krokve			0,060	0,100	0,200	0,060	0,100	0,200
	střecha s TI mezi krokve			0,060	0,100	0,200	0,060	0,100	0,200
Proměnlivý druh tepelného izolantu	střecha s TI mezi krokve			Isover UNI			Isover EPS 70S		
	střecha s TI mezi krokve			Isover UNI			Isover EPS 70S		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m².K)]	střecha s TI mezi krokve			0,18	0,15	0,11	0,19	0,16	0,11
	střecha s TI mezi krokve			0,18	0,15	0,11	0,19	0,16	0,11

Grafické vyjádření výsledků



A, B - Zděná stavba

Konstrukční řešení



Legenda

- 48 - Větrací tvarovka
- 49 - Hřebenáč
- 50 - Hřebenová lať
- 51 - Držák latě
- 52 - Větrací pás

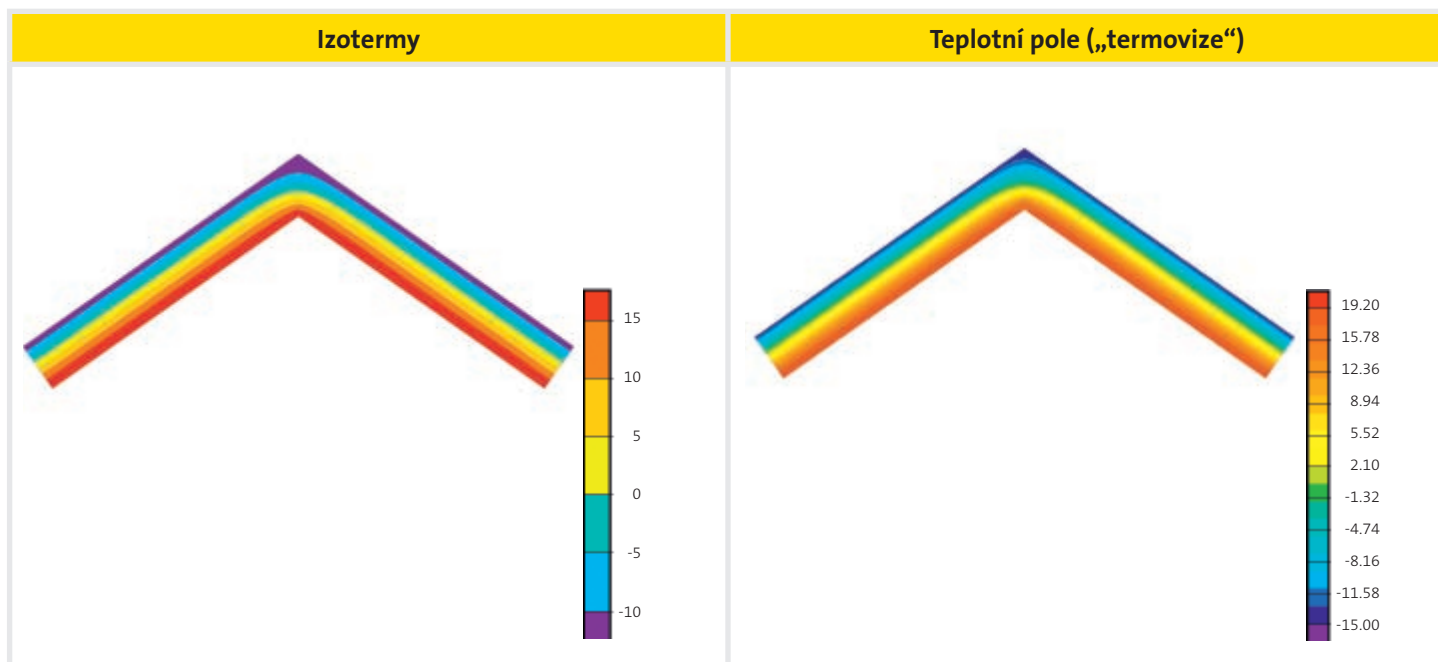
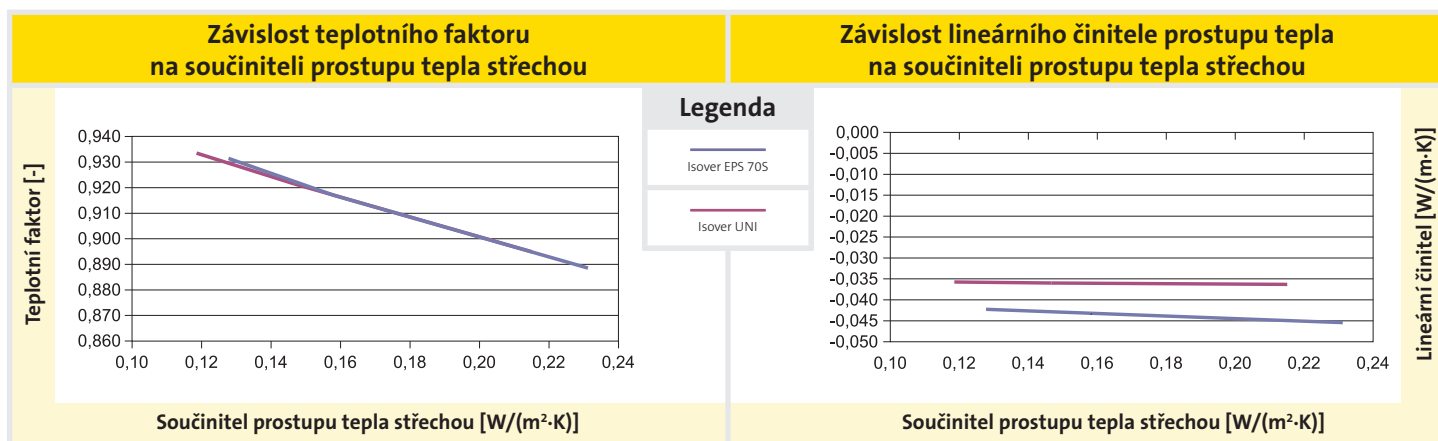
Skladba F - střecha s nadkroevní tepelnou izolací

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Skládaná střešní krytina	-											
Laťování	40											
Provětrávaná mezera mezi kontratatěmi	100											
Pojistná hydroizolace	-											
Nadkroevní tepelná izolace	d		Isover UNI	0,037	Isover EPS 70S	0,04	160	240	300	160	240	300
Parozábrana - těžký asfaltový pás	4	0,21										
Prkna na pero a drážku	19	0,18										
Krokve 100x160 mm	200											

Výsledky výpočtového hodnocení

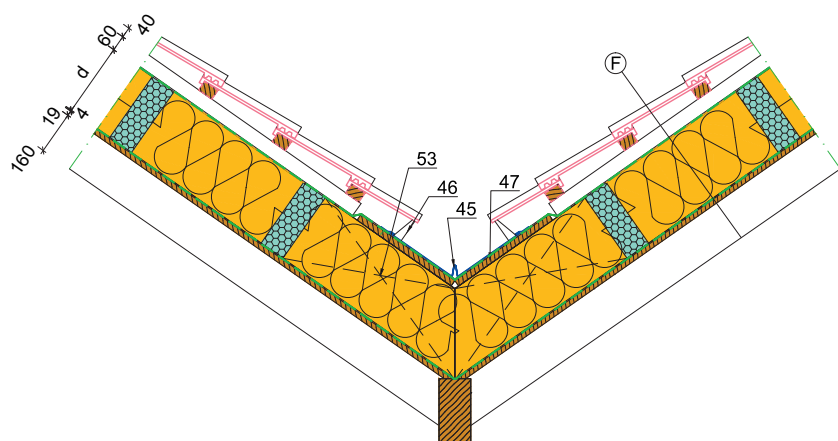
Parametr			Isover 38					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota ve vrcholu střechy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,895	0,921	0,933	0,889	0,917	0,931
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,105	0,079	0,067	0,111	0,083	0,069
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	17,4	18,3	18,7	17,2	18,2	18,7
		-15,0	17,2	18,2	18,6	17,0	18,0	18,5
		-17,0	17,0	18,0	18,5	16,8	17,8	18,4
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,036	-0,036	-0,036	-0,045	-0,043	-0,042
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	střecha s nadkroevní TI		0,160	0,240	0,300	0,160	0,240	0,300
	střecha s nadkroevní TI		0,160	0,240	0,300	0,160	0,240	0,300
Proměnlivý druh tepelného izolantu	střecha s nadkroevní TI		Isover UNI			Isover EPS 705		
	střecha s nadkroevní TI		Isover UNI			Isover EPS 705		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	střecha s nadkroevní TI		0,22	0,15	0,12	0,23	0,16	0,13
	střecha s nadkroevní TI		0,22	0,15	0,12	0,23	0,16	0,13

Grafické vyjádření výsledků



A, B - Zděná stavba

Konstrukční řešení



Legenda

- 45 - Oplechování úžlabí
 46 - Provětrávání v úžlabí s mřížkou proti hmyzu
 47 - Podbití oplechování
 53 - Isover TRAM otočené podél krokvi

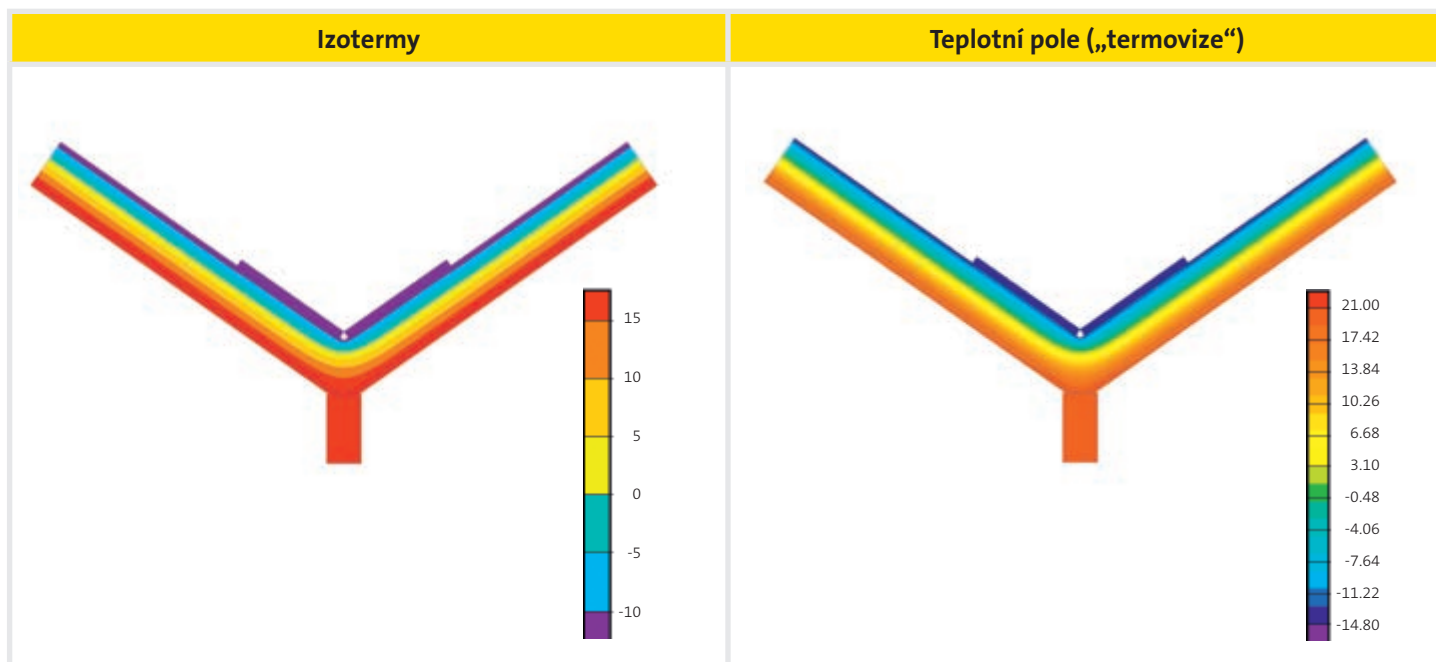
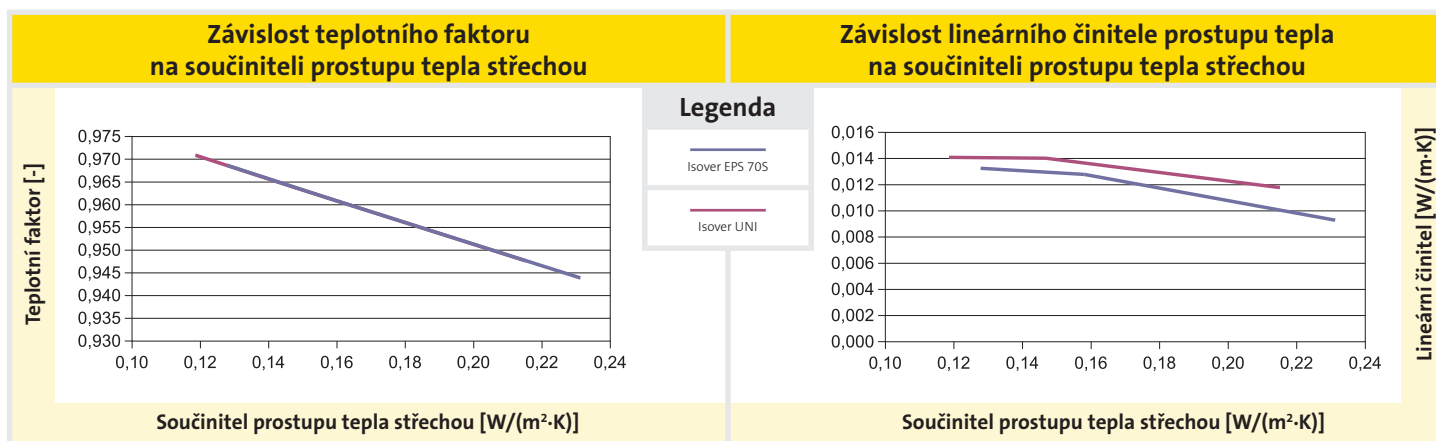
Skladba F - střecha s nadkroevní tepelnou izolací

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Skládaná střešní krytina	-											
Laťování	40											
Provětrávaná mezera mezi kontratatěmi	100											
Pojistná hydroizolace	-											
Nadkroevní tepelná izolace	d		Isover UNI	0,037	Isover EPS 70S	0,04	160	240	300	160	240	300
Parozábrana - těžký asfaltový pás	4	0,21										
Prkna na pero a drážku	19	0,18										
Krokve 100x160 mm	200											

Výsledky výpočtového hodnocení

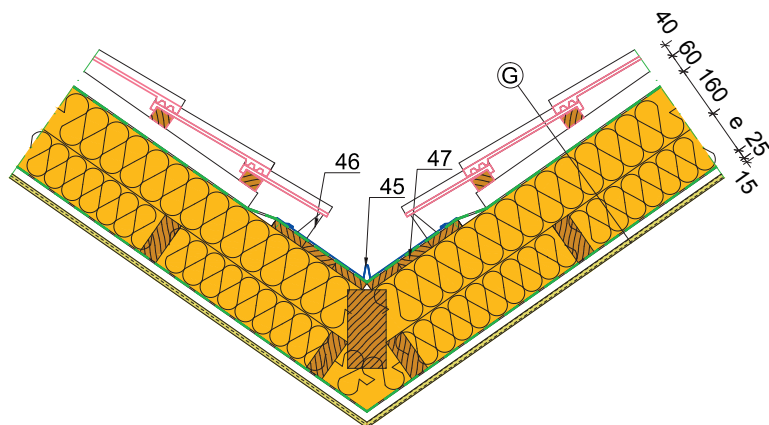
Parametr			Isover 41					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě jednorozměrného vedení tepla	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,948	0,964	0,971	0,944	0,961	0,969
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,052	0,036	0,029	0,056	0,039	0,031
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	19,2	19,8	20,0	19,1	19,7	19,9
		-15,0	19,1	19,7	20,0	19,0	19,6	19,9
		-17,0	19,0	19,6	19,9	18,9	19,5	19,8
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			0,012	0,014	0,014	0,009	0,013	0,013
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	střecha s nadkroevní TI		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	střecha s nadkroevní TI		0,160	0,240	0,300	0,160	0,240	0,300
Proměnlivý druh tepelného izolantu	střecha s nadkroevní TI		Isover UNI			Isover EPS 70S		
	střecha s nadkroevní TI		Isover UNI			Isover EPS 70S		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	střecha s nadkroevní TI		0,22	0,15	0,12	0,23	0,16	0,13
	střecha s nadkroevní TI		0,22	0,15	0,12	0,23	0,16	0,13

Grafické vyjádření výsledků



A, B - Zděná stavba

Konstrukční řešení



Legenda

- 45 - Oplechování úžlabí
 46 - Provětrávání v úžlabí s mřížkou proti hmyzu
 47 - Podbití oplechování

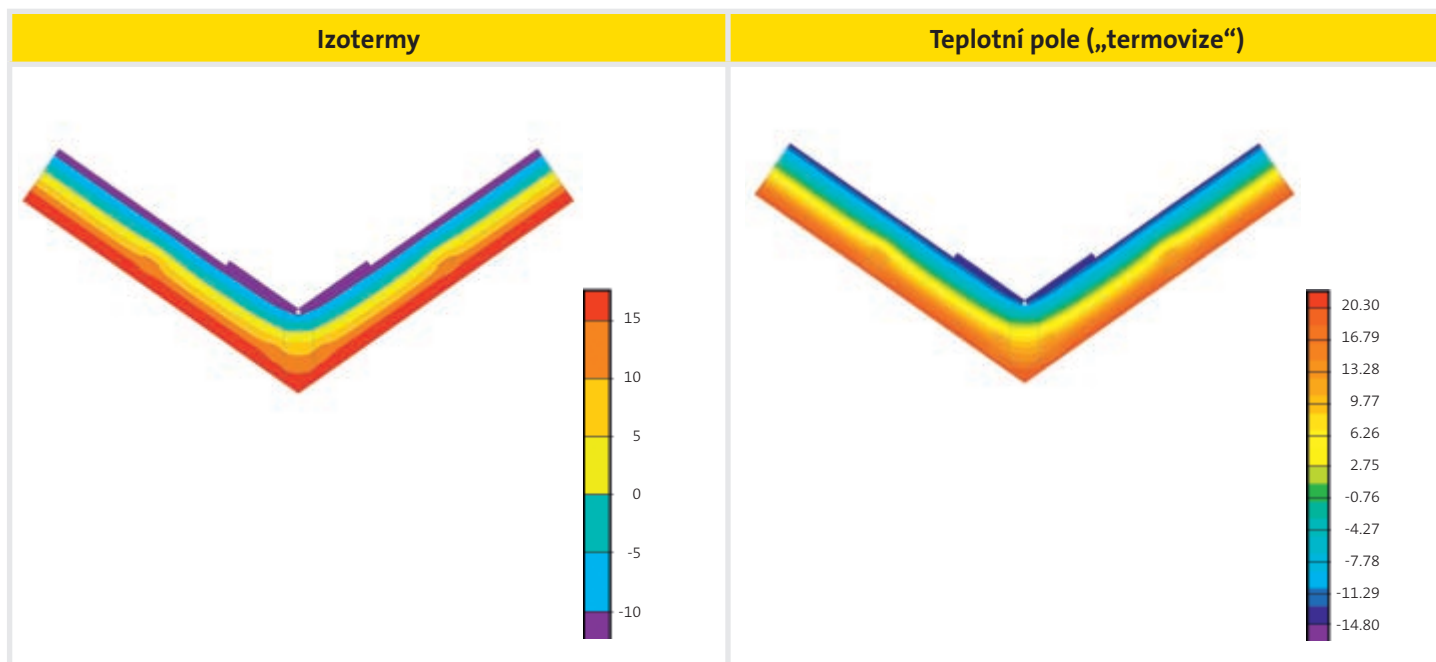
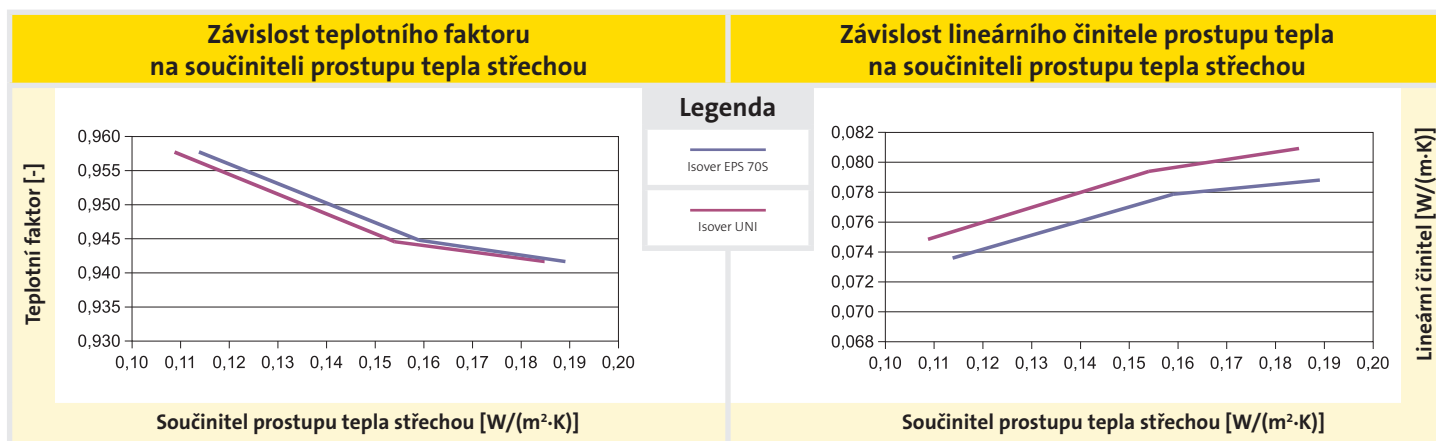
Skladba G - střecha s tepelnou izolací mezi krokvemi

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Skládaná krytina	-											
Laťování	40											
Provětrávaná mezera mezi kontratěmi	100											
Pojistná hydroizolace	-	-										
Tepelná izolace mezi krokvemi 100x160 mm	200	0,037										
Tepelná izolace pod krokvemi	e	-	Isover UNI	0,037	Isover EPS 70F	0,04	60	100	200	60	100	200
Parotěsná zábrana	-	-										
Vzduchová mezera mezi distančními profily sádrokartonového podhledu	25	0,098										
Sádrokartonový podhled	15	0,22										

Výsledky výpočtového hodnocení

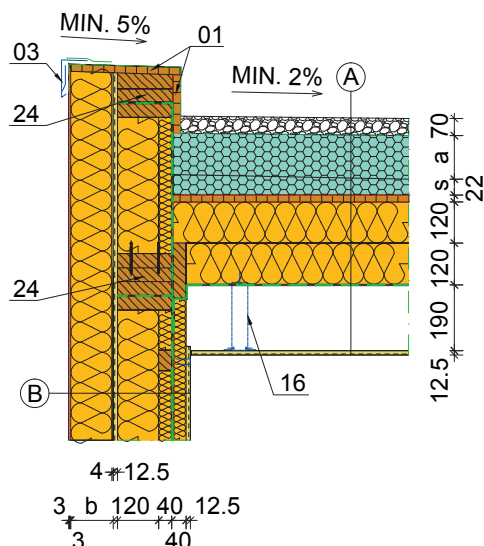
Parametr				Isover 40					
				1	2	3	4	5	6
Minimální teplota ve vrcholu střechy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]			0,942	0,945	0,958	0,942	0,945	0,958
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]			0,058	0,055	0,042	0,058	0,055	0,042
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0		19,0	19,1	19,6	19,0	19,1	19,6
		-15,0		18,9	19,0	19,5	18,9	19,0	19,5
		-17,0		18,8	18,9	19,4	18,8	18,9	19,4
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]				0,081	0,079	0,075	0,079	0,078	0,074
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	střecha s nadkroevní TI			0,060	0,100	0,200	0,060	0,100	0,200
	střecha s nadkroevní TI			0,060	0,100	0,200	0,060	0,100	0,200
Proměnlivý druh tepelného izolantu	střecha s nadkroevní TI			Isover UNI			Isover EPS 70S		
	střecha s nadkroevní TI			Isover UNI			Isover EPS 70S		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	střecha s nadkroevní TI			0,18	0,15	0,11	0,19	0,16	0,11
	střecha s nadkroevní TI			0,18	0,15	0,11	0,19	0,16	0,11

Grafické vyjádření výsledků



C - Nosná konstrukce z dřevěných hranolů

Konstrukční řešení



Legenda

- 01 - OSB 3 tl. 22 mm pero + drážka
- 02 - Systémové oplechování
- 03 - Podhledový závěs
- 05 - KVH 40x160 mm

Skladba A - plochá střecha

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka vrstvy [mm]			
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Varianta			
							1	2	3	4
Kačírek	70									
EPDM Firestone Rubber Gard 1,14 mm	1,14									
Tepelná izolace - vrchní vrstva	a	0,041	Isover S	0,041	Isover S	0,041	0	100	0	100
Spádový klín z tepelné izolace	40 (a více)	0,041	Isover SD	0,041	Isover SD	0,041				
OSB 3 22 mm P+D	22	0,13								
KVH 60/240 á 625 mm s tepelnou izolací	240		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Folie Isocell Vap	-									
Vzduchová dutina - závěsy podhledu	190	1,2								
Rigistabil	12,5	0,22								

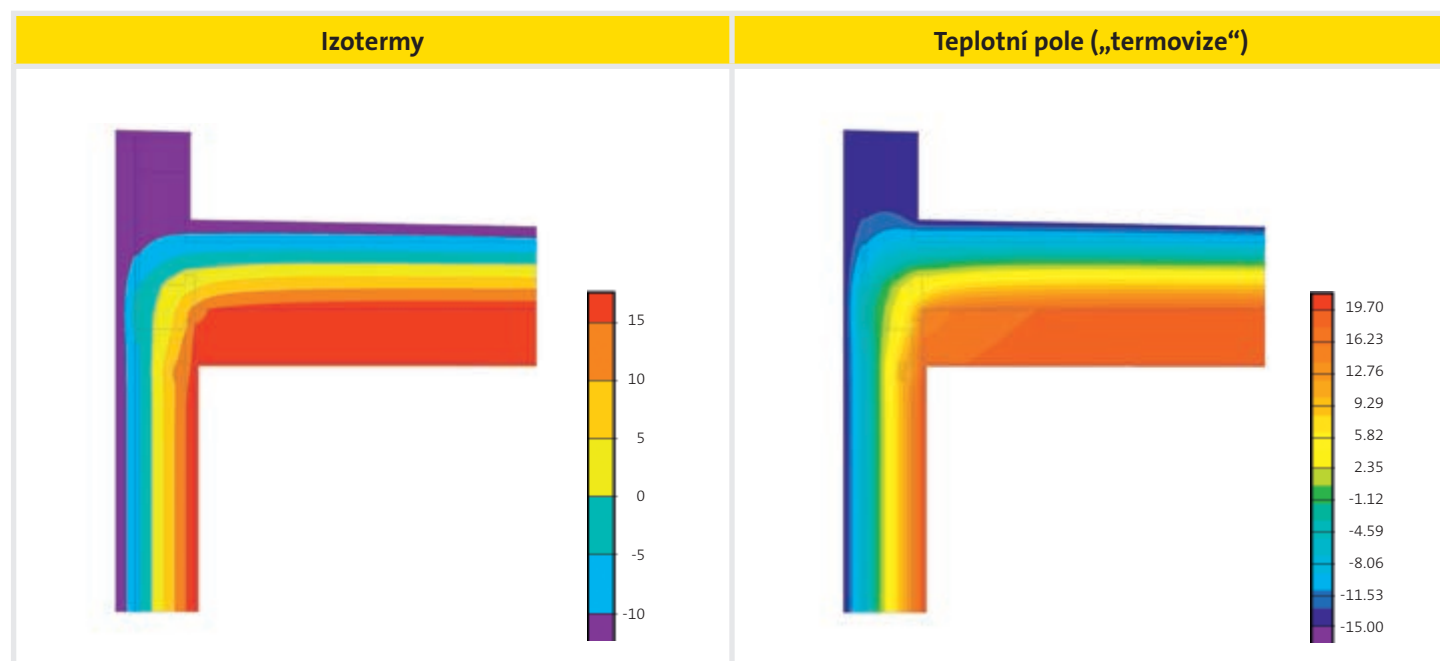
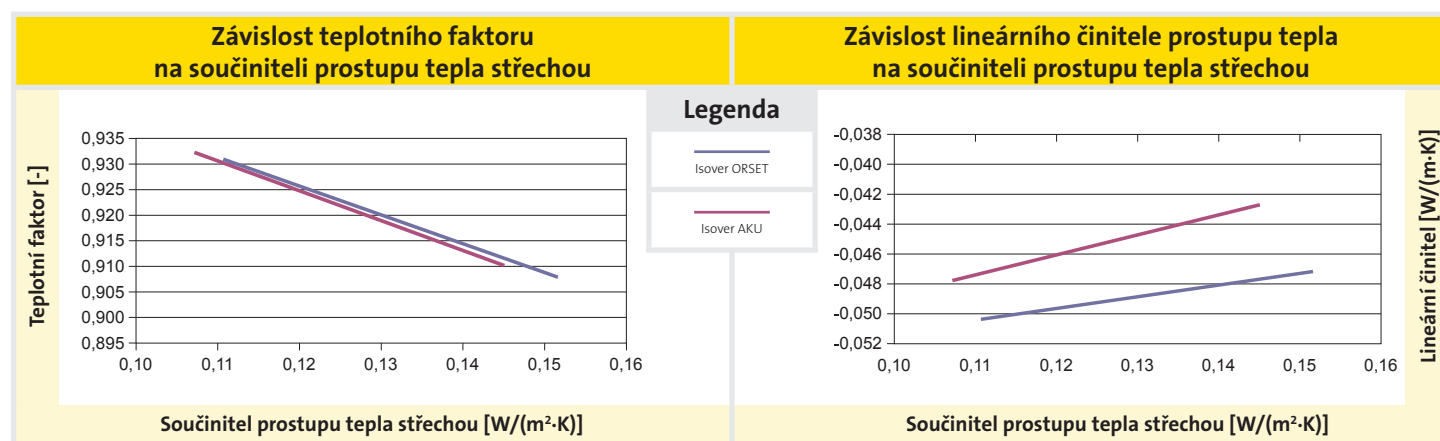
Skladba B - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka vrstvy [mm]			
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Varianta			
							1	2	3	4
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7								
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7								
Tepelná izolace	b	0,038	Isover TF PROFI	0,038	Isover TF PROFI	0,038	60	160	60	160
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7								
Rigistabil	12,5	0,22								
KVH 40/160 á 625 mm s tepelnou izolací	160		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Fólie VARIO KM DUPLEX UV	-									
Tepelná izolace	40		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Rigistabil	12,5	0,22								

Výsledky výpočtového hodnocení

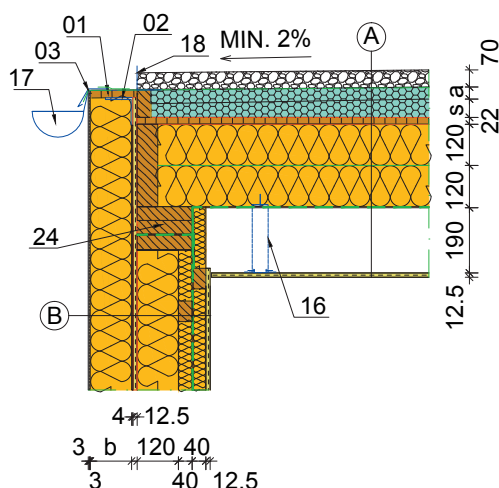
Parametr			Isover 03			
			1	2	3	4
Minimální teplota v místě styku stěny a střechy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,910	0,932	0,908	0,931
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,090	0,068	0,092	0,069
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	17,9	18,7	17,9	18,7
		-15,0	17,8	18,6	17,7	18,5
		-17,0	17,6	18,4	17,5	18,4
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,043	-0,048	-0,047	-0,050
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová stěna		0,060	0,160	0,060	0,160
	střecha plochá		0,000	0,100	0,000	0,100
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová stěna		Isover AKU		Isover ORSET	
	střecha plochá		Isover AKU		Isover ORSET	
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová stěna		0,15	0,11	0,16	0,11
	střecha plochá		0,15	0,11	0,15	0,11

Grafické vyjádření výsledků



C - Nosná konstrukce z dřevěných hranolů

Konstrukční řešení



Legenda

- 01 - OSB 3 tl. 22 mm pero + drážka
- 02 - „L“ úhelník plechový 0,5 mm, 80/80mm
- 03 - Systémové oplechování
- 16 - Podhledový závěs
- 17 - Okap
- 18 - Přepadová lišta
- 24 - KVH 40x160 mm

Skladba A - plochá střecha

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka vrstvy [mm]			
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Varianta			
							1	2	3	4
Kačírek	70									
EPDM Firestone Rubber Gard 1,14 mm	1,14									
Tepelná izolace - vrchní vrstva	a	0,041	Isover S	0,041	Isover S	0,041	0	100	0	100
Spádový klín z tepelné izolace	40 (a více)	0,041	Isover SD	0,041	Isover SD	0,041				
OSB 3 22 mm P+D	22	0,13								
KVH 60/240 á 625 mm s tepelnou izolací	240		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Folie Isocell Vap	-									
Vzduchová dutina - závěsy podhledu	190	1,2								
Rigistabil	12,5	0,22								

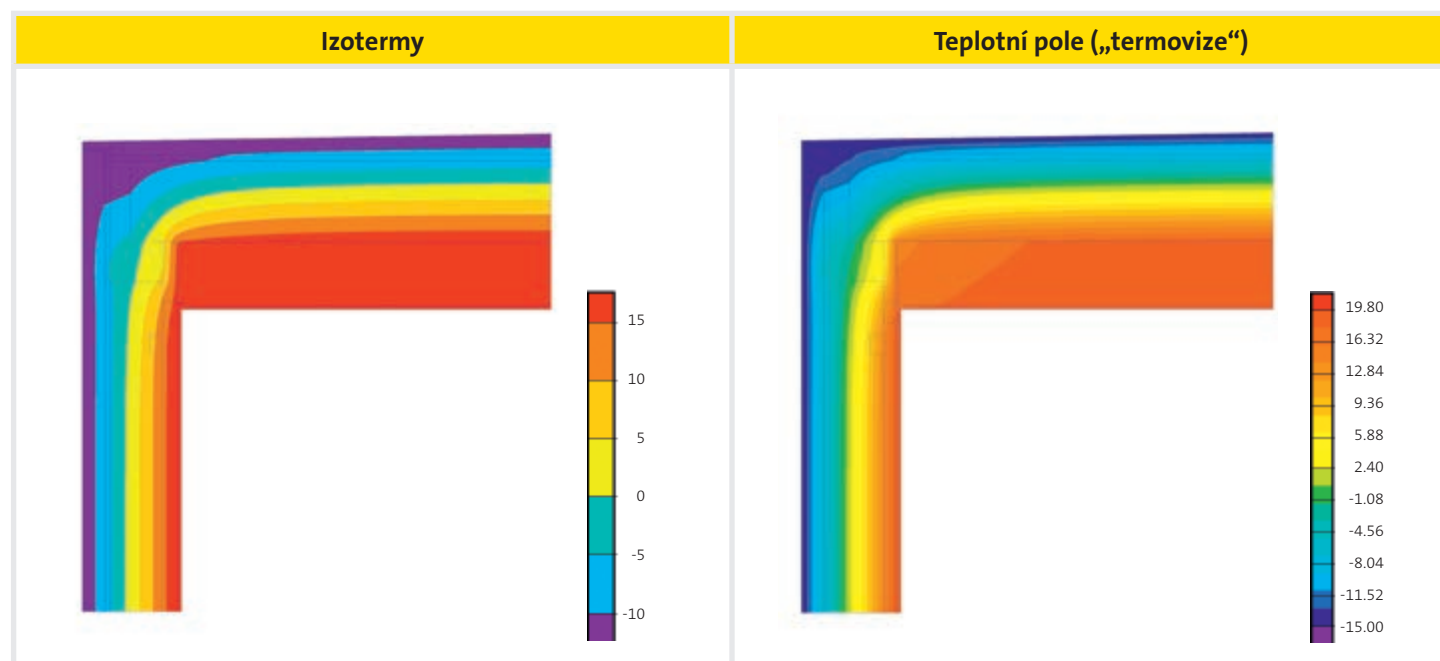
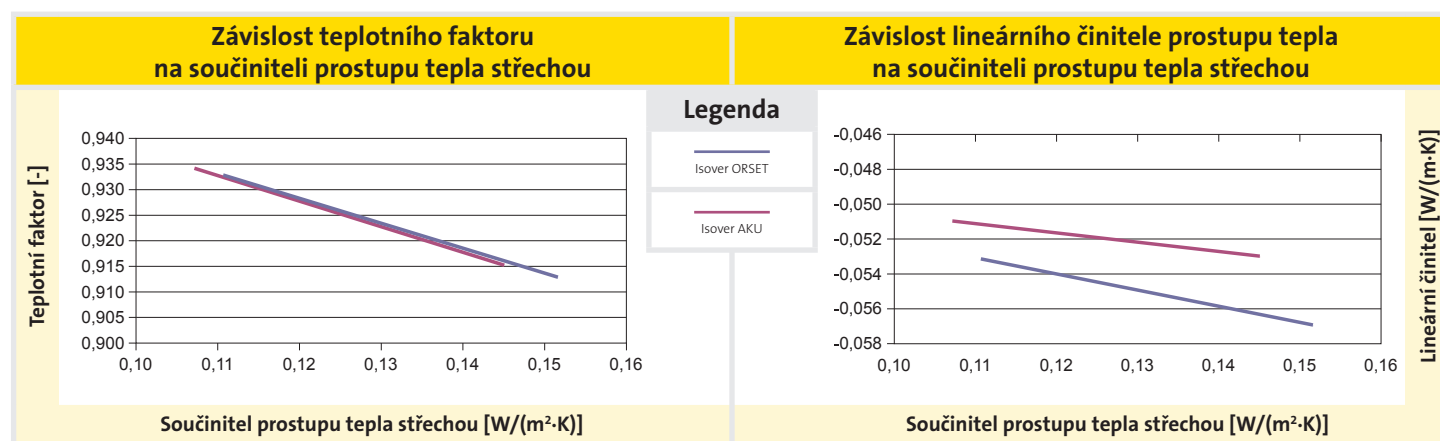
Skladba B - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka vrstvy [mm]			
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Varianta			
							1	2	3	4
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7								
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7								
Tepelná izolace	b	0,038	Isover TF PROFI	0,038	Isover TF PROFI	0,038	60	160	60	160
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7								
Rigistabil	12,5	0,22								
KVH 40/160 á 625 mm s tepelnou izolací	160		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Fólie VARIO KM DUPLEX UV	-									
Tepelná izolace	40		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Rigistabil	12,5	0,22								

Výsledky výpočtového hodnocení

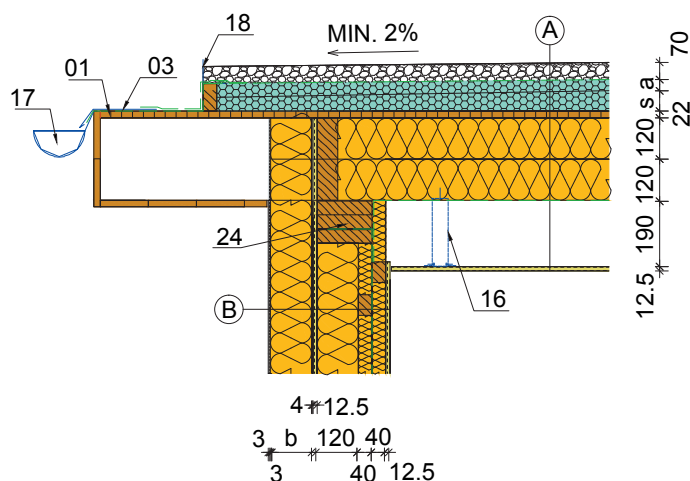
Parametr			Isover 06			
			1	2	3	4
Minimální teplota v místě styku stěny a střechy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,915	0,934	0,913	0,933
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,085	0,066	0,087	0,067
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	18,1	18,8	18,0	18,7
		-15,0	17,9	18,6	17,9	18,6
		-17,0	17,8	18,5	17,7	18,4
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,053	-0,051	-0,057	-0,053
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová stěna		0,060	0,160	0,060	0,160
	střecha plochá		0,000	0,100	0,000	0,100
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová stěna		Isover AKU		Isover ORSET	
	střecha plochá		Isover AKU		Isover ORSET	
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová stěna		0,15	0,11	0,16	0,11
	střecha plochá		0,15	0,11	0,15	0,11

Grafické vyjádření výsledků



C - Nosná konstrukce z dřevěných hranolů

Konstrukční řešení



Legenda

- 01 - OSB 3 tl. 22 mm pero + drážka
 03 - Systémové oplechování
 16 - Podhledový závěs
 17 - Okap
 18 - Přepadová lišta
 24 - KVH 40x160 mm

Skladba A - plochá střecha

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka vrstvy [mm]			
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Varianta			
							1	2	3	4
Kačírek	70									
EPDM Firestone Rubber Gard 1,14 mm	1,14									
Tepelná izolace - vrchní vrstva	a	0,041	Isover S	0,041	Isover S	0,041	0	100	0	100
Spádový klín z tepelné izolace	40 (a více)	0,041	Isover SD	0,041	Isover SD	0,041				
OSB 3 22 mm P+D	22	0,13								
KVH 60/240 á 625 mm s tepelnou izolací	240		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Folie Isocell Vap	-									
Vzduchová dutina - závěsy podhledu	190	1,2								
Rigistabil	12,5	0,22								

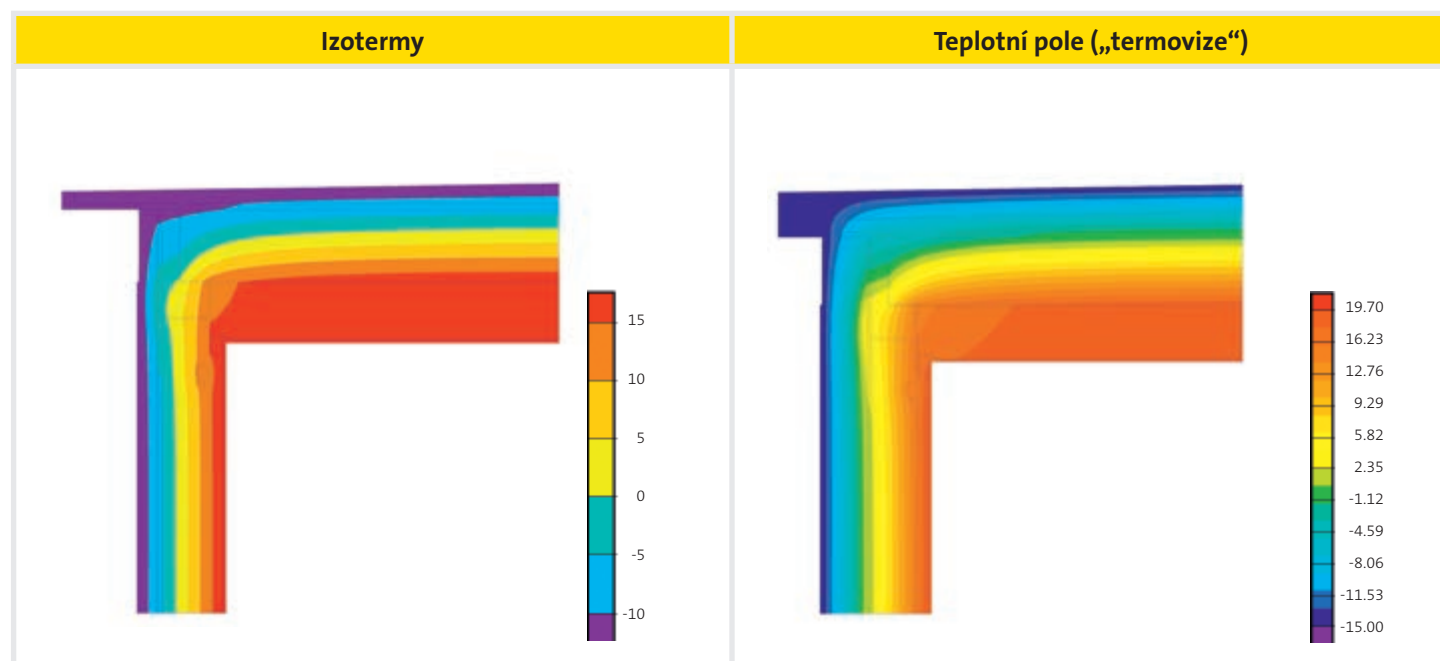
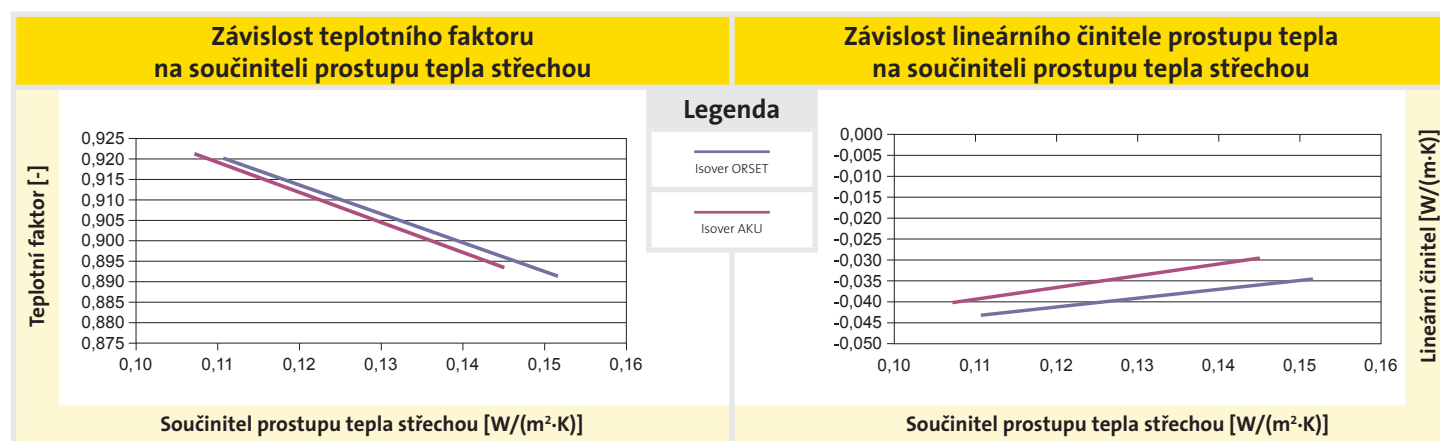
Skladba B - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka vrstvy [mm]			
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m.K)]	Varianta			
							1	2	3	4
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7								
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7								
Tepelná izolace	b	0,038	Isover TF PROFI	0,038	Isover TF PROFI	0,038	60	160	60	160
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7								
Rigistabil	12,5	0,22								
KVH 40/160 á 625 mm s tepelnou izolací	160		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Fólie VARIO KM DUPLEX UV	-									
Tepelná izolace	40		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Rigistabil	12,5	0,22								

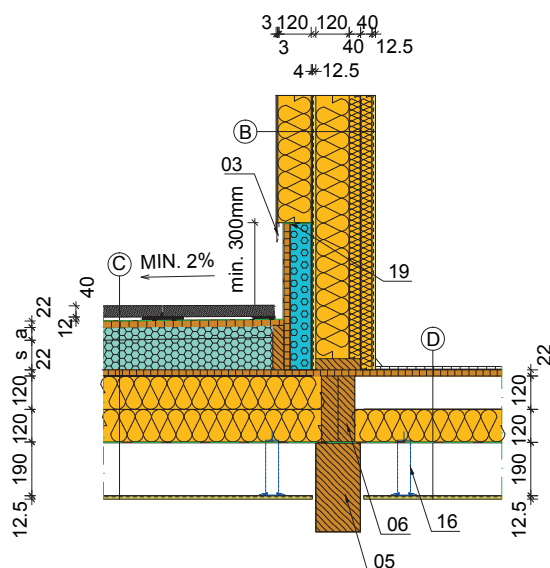
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr			Isover 09			
			1	2	3	4
Minimální teplota v místě styku stěny a střechy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,893	0,921	0,891	0,920
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,107	0,079	0,109	0,080
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	17,4	18,3	17,3	18,3
		-15,0	17,2	18,2	17,1	18,1
		-17,0	16,9	18,0	16,9	18,0
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,030	-0,040	-0,035	-0,043
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová stěna		0,060	0,160	0,060	0,160
	střecha plochá		0,000	0,100	0,000	0,100
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová stěna		Isover AKU		Isover ORSET	
	střecha plochá		Isover AKU		Isover ORSET	
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová stěna		0,15	0,11	0,16	0,11
	střecha plochá		0,15	0,11	0,15	0,11

Grafické vyjádření výsledků



Konstrukční řešení



03 - Systémové oplechování
05 - Průvlak (dimenze dle statiky)
06 - 2x KVH 60/240 mm
16 - Podhledový závěs
19 - Ukončení hydroizolace

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka vrstvy [mm]			
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta			
							1	2	3	4
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7								
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7								
Tepelná izolace	b	0,038	Isover TF PROFI	0,038	Isover TF PROFI	0,038	60	160	60	160
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7								
Rigistabil	12,5	0,22								
KVH 40/160 á 625 mm s tepelnou izolací	160		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Fólie VARIO KM DUPLEX UV	-									
Tepelná izolace	40		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Rigistabil	12,5	0,22								

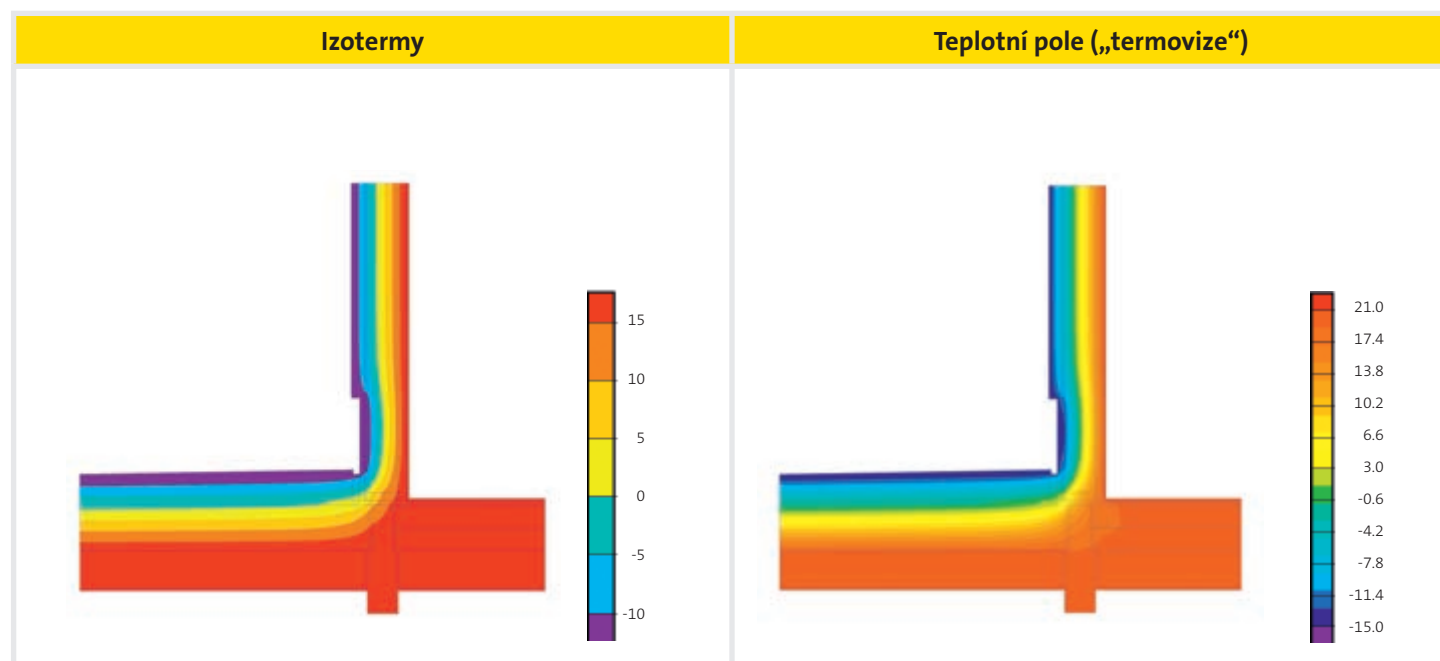
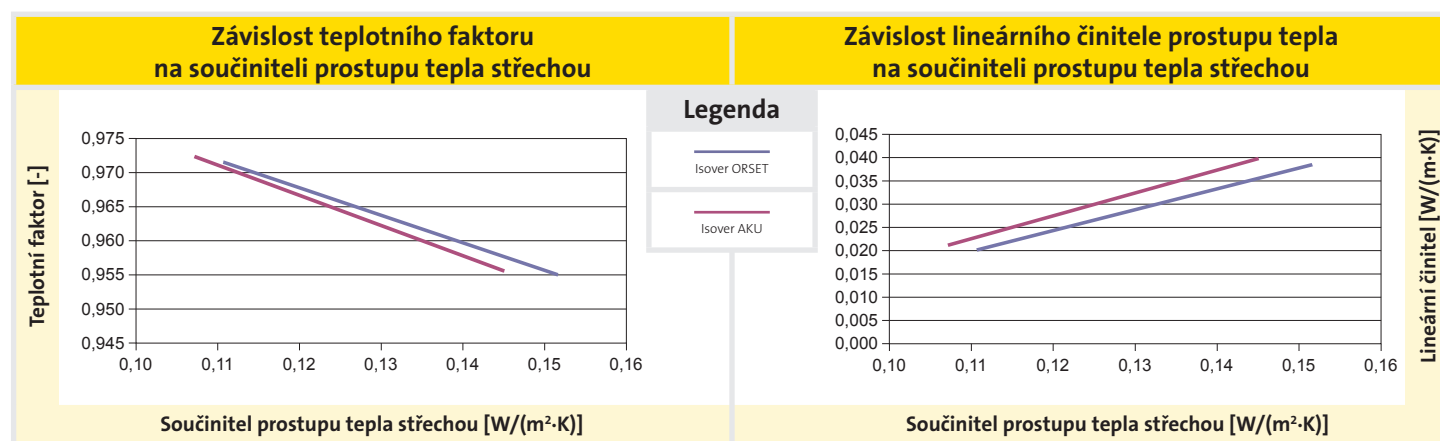
Betonová dlažba 400x40x400 mm	40									
Terče pod dlažbu	10									
EPDM Firestpone Rubber Gard 1,14 mm	1,14									
OSB 3 22 mm P+D	11	0,13								
Tepelná izolace - vrchní vrstva	a		Isover S	0,041	Isover S	0,041	0	100	0	100
Spádový klín z tepelné izolace	s		Isover SD	0,041	Isover SD	0,041				
OSB 3 22 mm P+D	22	0,13								
KVH 60/240 á 625 mm s tepelnou izolací	240		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Folie Isocell Vap	-									
Zavěšený podhled	190	1,2								
Rigistabil	12,5	0,22								

Povrchová úprava									
OSB 3 22 mm P+D	22								
Vzduchová mezera	120								
Izolace Isover AKU 120 mm	120								
Folie Isocell Vap	-								
Zavěšený podhled	190								
Rigistabil	12.5								

Výsledky výpočtového hodnocení

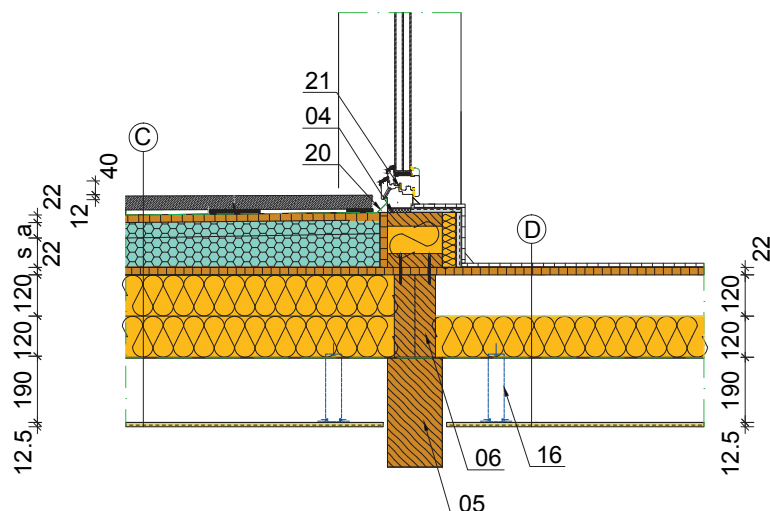
Parametr			Isover 12			
			1	2	3	4
Minimální teplota v místě styku stěny a střechy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,956	0,972	0,955	0,972
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,044	0,028	0,045	0,028
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	19,5	20,1	19,5	20,0
		-15,0	19,4	20,0	19,4	20,0
		-17,0	19,3	19,9	19,3	19,9
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			0,040	0,021	0,038	0,020
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová stěna		0,060	0,160	0,060	0,160
	střecha plochá		0,000	0,100	0,000	0,100
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová stěna		Isover AKU		Isover ORSET	
	střecha plochá		Isover AKU		Isover ORSET	
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová stěna		0,15	0,11	0,16	0,11
	střecha plochá		0,15	0,11	0,15	0,11

Grafické vyjádření výsledků



C - Nosná konstrukce z dřevěných hranolů

Konstrukční řešení



Legenda

- 04 - PUR pěna
- 05 - Průvlak (dimenze dle statiky)
- 06 - 2x KVH 60/240 mm
- 16 - Podhledový závěs
- 20 - Napojení hydroizolace na rám dveří
- 21 - Dveřní rám Slavona SOLID COMFORT SC92

Skladba C - plochá střecha

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka vrstvy [mm]			
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta			
							1	2	3	4
Betonová dlažba 400x40x400 mm	40									
Terče pod dlažbu	10									
EPDM Firestone Rubber Gard 1,14 mm	1,14									
OSB 3 22 mm P+D	11	0,13								
Tepelná izolace - vrchní vrstva	a		Isover S	0,041	Isover S	0,041	0	100	0	100
Spádový klín z tepelné izolace	s		Isover SD	0,041	Isover SD	0,041				
OSB 3 22 mm P+D	22	0,13								
KVH 60/240 á 625 mm s tepelnou izolací	240		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Folie Isocell Vap	-									
Zavěšený podhled	190	1,2								
Rigistabil	12,5	0,22								

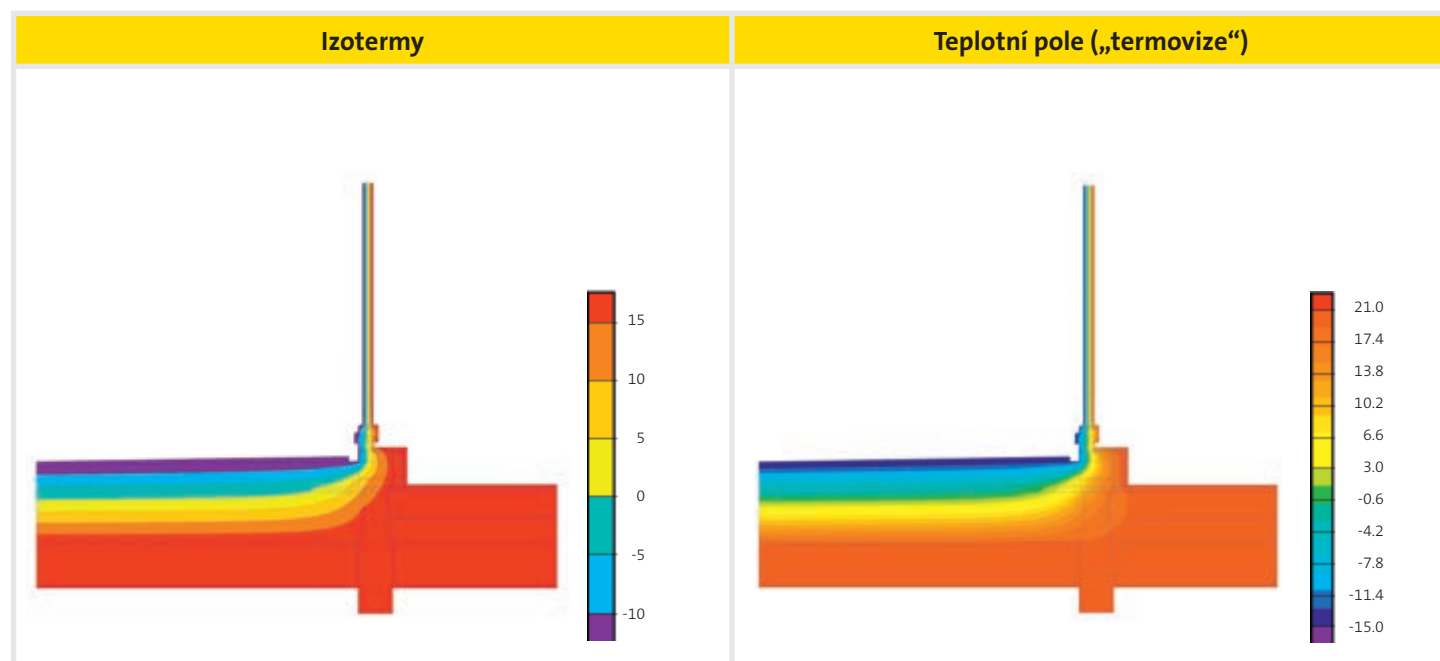
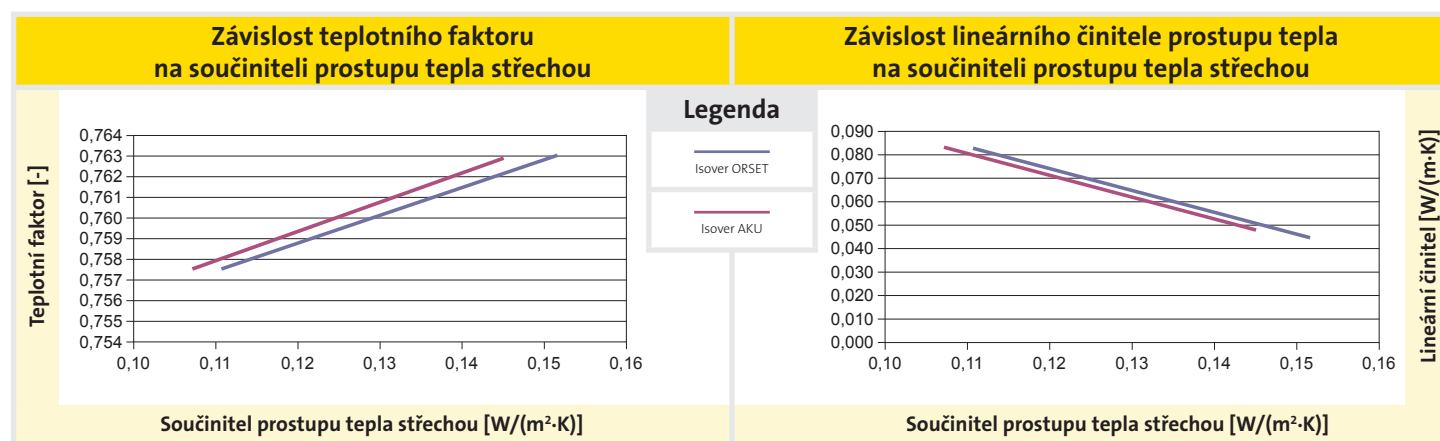
Skladba D - podlaha mezi vytápěnými místnostmi

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka vrstvy [mm]			
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta			
							1	2	3	4
Povrchová úprava										
OSB 3 22 mm P+D	22									
Vzduchová mezera	120									
Izolace Isover AKU 120 mm	120									
Folie Isocell Vap	-									
Zavěšený podhled	190									
Rigistabil	12,5									

Výsledky výpočtového hodnocení

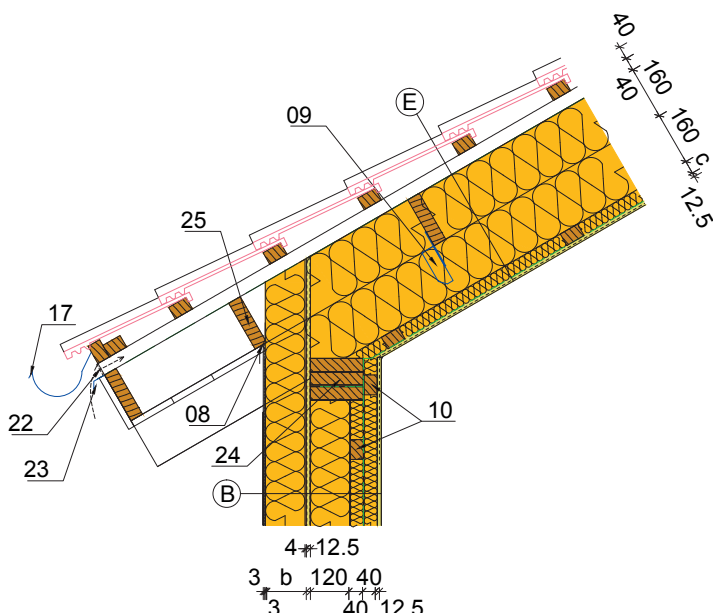
Parametr			Isover 15			
			1	2	3	4
Minimální teplota v místě napojení obvodové stěny a dveří	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,763	0,758	0,763	0,758
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,237	0,242	0,237	0,242
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	12,9	12,8	12,9	12,8
		-15,0	12,5	12,3	12,5	12,3
		-17,0	12,0	11,8	12,0	11,8
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			0,048	0,083	0,045	0,083
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová stěna		0,060	0,160	0,060	0,160
	střecha plochá		0,000	0,100	0,000	0,100
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová stěna		Isover AKU		Isover ORSET	
	střecha plochá		Isover AKU		Isover ORSET	
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová stěna		0,15	0,11	0,16	0,11
	střecha plochá		0,15	0,11	0,15	0,11

Grafické vyjádření výsledků



C - Nosná konstrukce z dřevěných hranolů

Konstrukční řešení



Legenda

- 08 - Oplechování
- 09 - Úhelník BV/Ú - 40x40 mm
- 10 - Latě 40/60 mm
- 17 - Okap
- 22 - Mřížka proti hmyzu
- 23 - Vývod pojistné hydroizolace na okapničku
- 24 - KVH 40x160 mm
- 25 - KVH 40/160 mm

Skladba A - plochá střecha

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka vrstvy [mm]			
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta			
							1	2	3	4
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7								
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7								
Tepelná izolace	b	0,038	Isover TF PROFI	0,038	Isover TF PROFI	0,038	60	160	60	160
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7								
Rigistabil	12,5	0,22								
KVH 40/160 á 625 mm s tepelnou izolací	160		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Fólie VARIO KM DUPLEX UV	-									
Tepelná izolace	40		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Rigistabil	12,5	0,22								

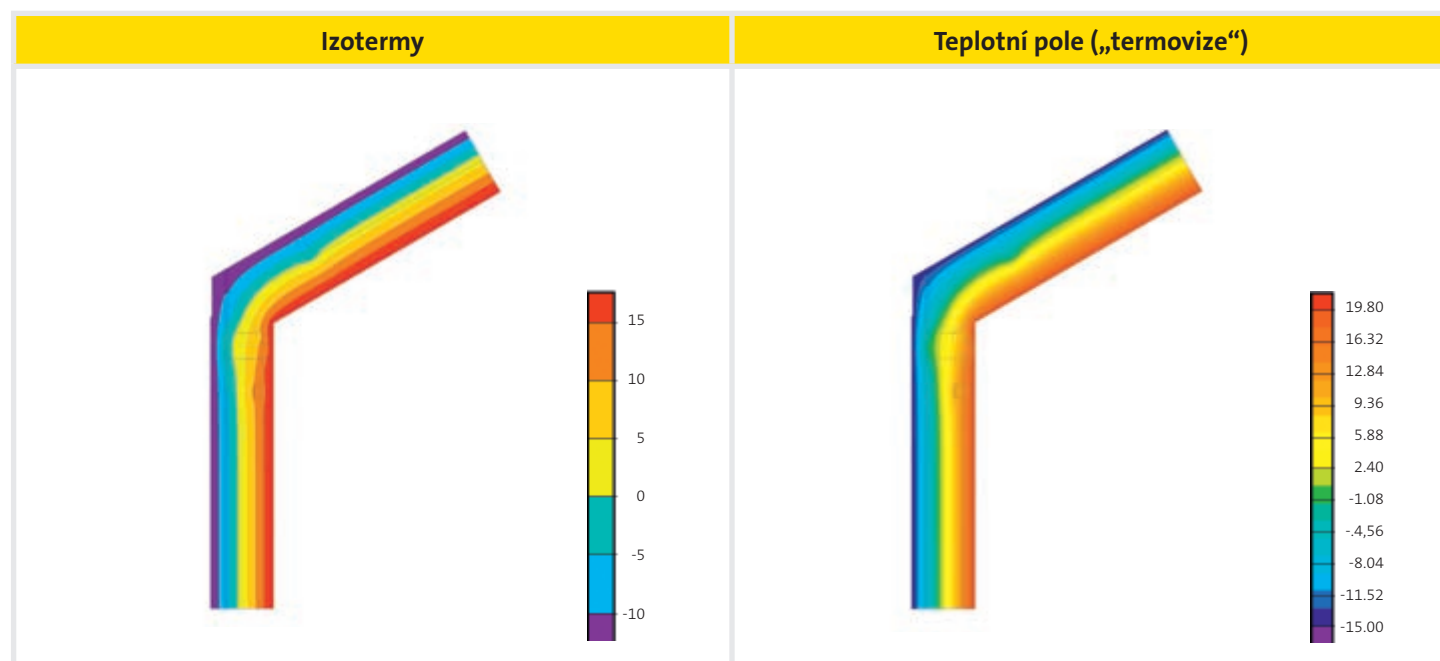
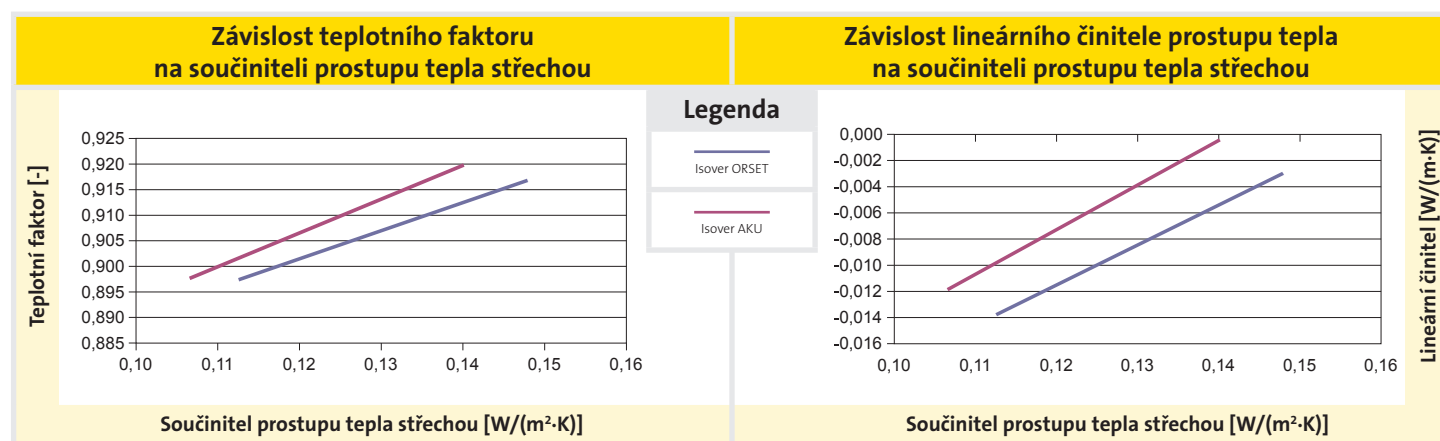
Skladba E - střecha s nadkrokevní tepelnou izolací

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka vrstvy [mm]			
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta			
							1	2	3	4
Střešní krytina										
Střešní latě 40/60 mm	40									
Kontralatě 40/60 mm	40									
Folie ECOMODULA (pojistná)	-									
Tepelná izolace	160		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Tepelná izolace mezi krokvy	160		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Tepelná izolace pod krokvy	c		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04	0	100	0	100
Rigistabil	12,5	0,22								

Výsledky výpočtového hodnocení

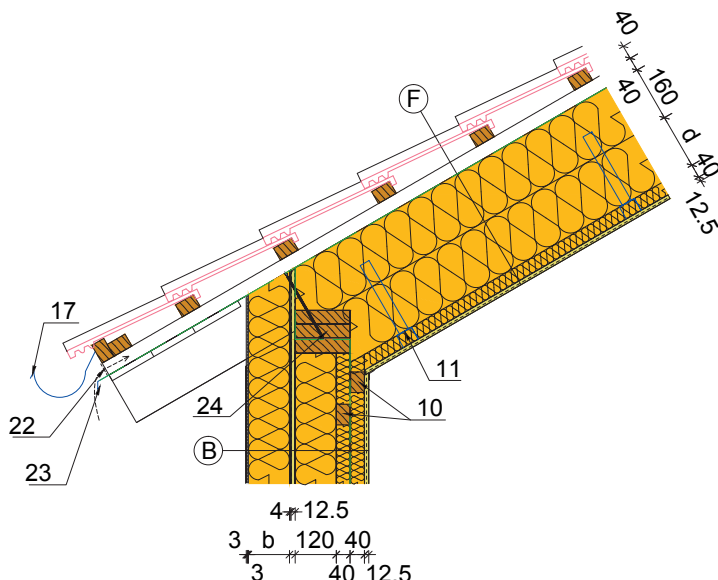
Parametr			Isover 18			
			1	2	3	4
Minimální teplota v místě styku obvodové stěny a střechy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,920	0,898	0,917	0,897
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,080	0,102	0,083	0,103
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	18,3	17,5	18,2	17,5
		-15,0	18,1	17,3	18,0	17,3
		-17,0	18,0	17,1	17,8	17,1
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			0,000	-0,012	-0,003	-0,014
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová stěna		0,060	0,160	0,060	0,160
	střecha šikmá		0,000	0,100	0,000	0,100
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová stěna		Isover AKU		Isover ORSET	
	střecha šikmá		Isover AKU		Isover ORSET	
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová stěna		0,15	0,11	0,16	0,11
	střecha šikmá		0,14	0,11	0,15	0,11

Grafické vyjádření výsledků



C - Nosná konstrukce z dřevěných hranolů

Konstrukční řešení



Legenda

- 10 - Latě 40/60 mm
- 11 - Stavěcí třmen + nástavec
- 17 - Okap
- 22 - Mřížka proti hmyzu
- 23 - Vývod pojistné hydroizolace na okapničku
- 24 - KVH 40x160 mm

Skladba B - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka vrstvy [mm]			
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta			
							1	2	3	4
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7								
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7								
Tepelná izolace	b	0,038	Isover TF PROFI	0,038	Isover TF PROFI	0,038	60	160	60	160
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7								
Rigistabil	12,5	0,22								
KVH 40/160 á 625 mm s tepelnou izolací	160		Isover AKU	0,037	Isover ORSIK	0,04				
Fólie VARIO KM DUPLEX UV	-									
Tepelná izolace	40		Isover AKU	0,037	Isover ORSIK	0,04				
Rigistabil	12,5	0,22								

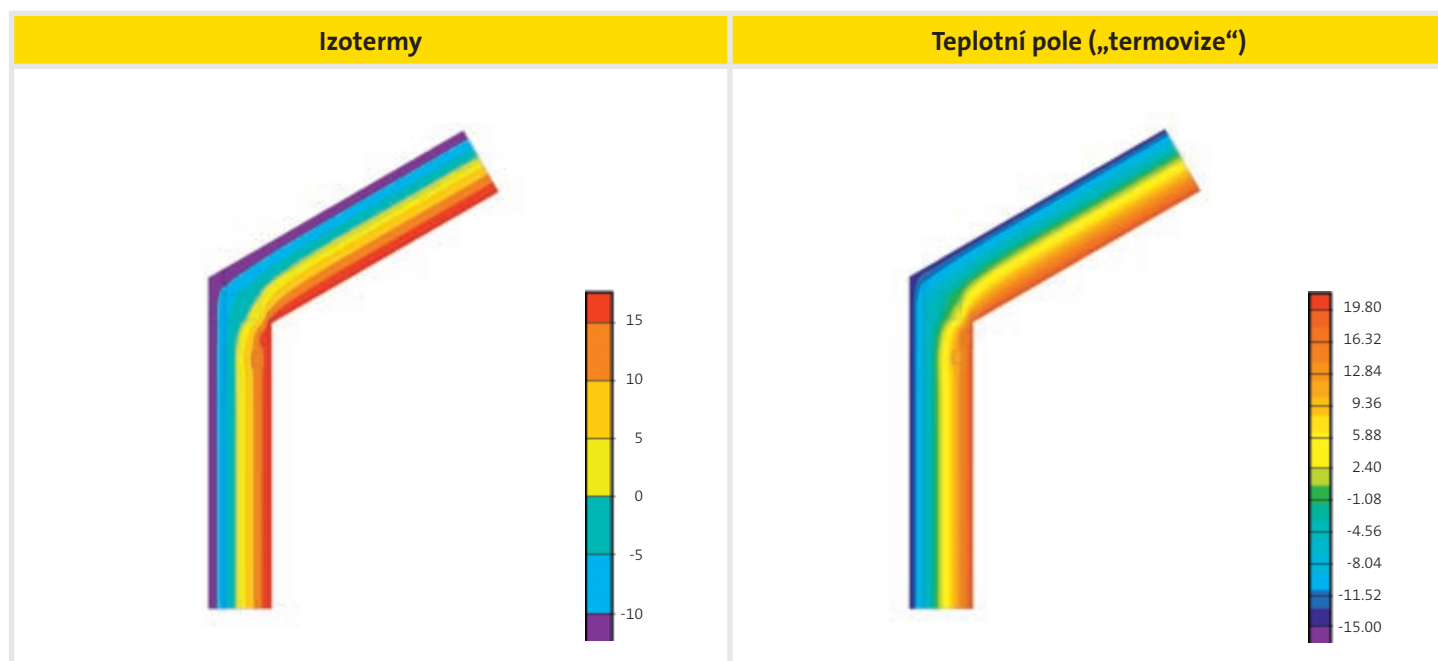
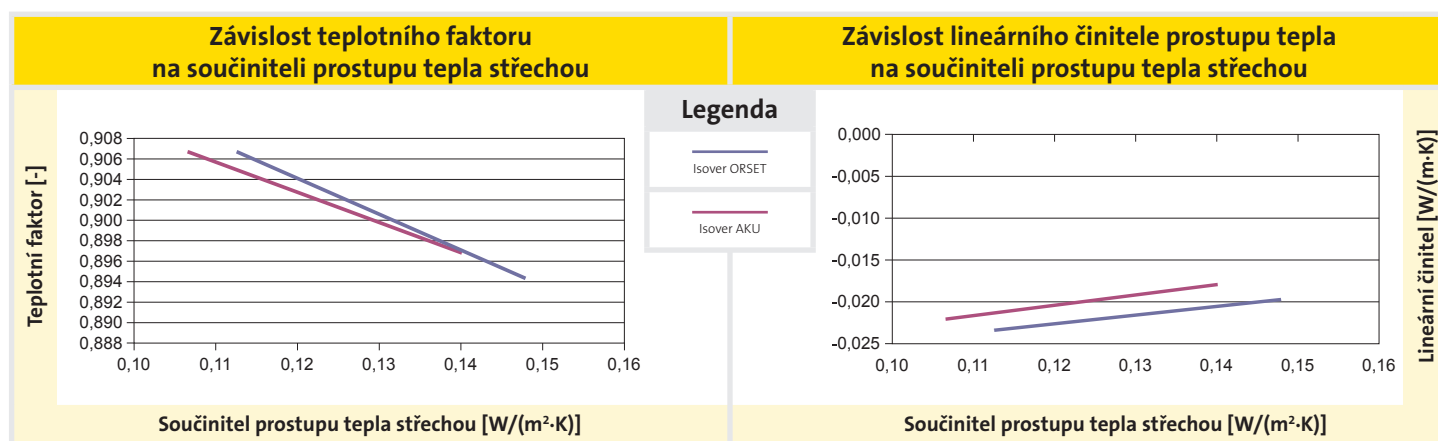
Skladba B - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka vrstvy [mm]			
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta			
							1	2	3	4
Střešní krytina										
Střešní latě 40/60 mm	40									
Kontralatě 40/60 mm	40									
Folie ECOMODULA										
Mezikrovní izolace	160		Isover AKU	0,037	Isover ORSIK	0,04				
Zavěšený podhled s tepelnou izolací	d		Isover AKU	0,037	Isover ORSIK	0,04	120	220	120	220
Tepelná izolace	40		Isover AKU	0,037	Isover ORSIK	0,04				
Fólie VARIO KM DUPLEX UV	-									
Rigistabil	12,5	0,22								

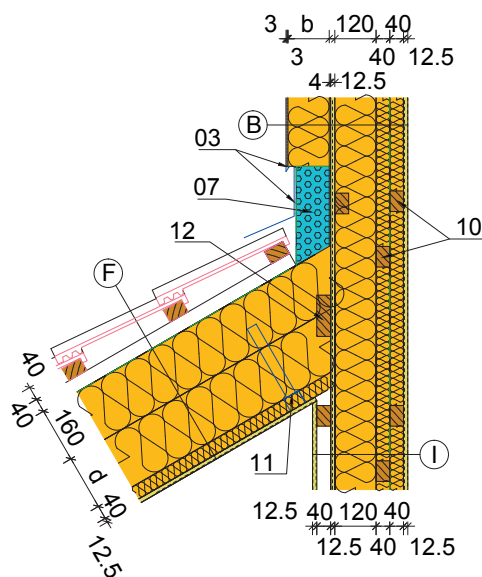
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr			Isover 21			
			1	2	3	4
Minimální teplota v místě styku obvodové stěny a střechy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,897	0,907	0,894	0,907
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,103	0,093	0,106	0,093
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	17,5	17,8	17,4	17,8
		-15,0	17,3	17,6	17,2	17,6
		-17,0	17,1	17,5	17,0	17,5
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,018	-0,022	-0,020	-0,023
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová stěna		0,060	0,160	0,060	0,160
	střecha šikmá		0,120	0,220	0,120	0,220
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová stěna		Isover AKU		Isover ORSET	
	střecha šikmá		Isover AKU		Isover ORSET	
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová stěna		0,15	0,11	0,16	0,11
	střecha šikmá		0,14	0,11	0,15	0,11

Grafické vyjádření výsledků



C - Nosná konstrukce z dřevěných hranolů



Konstrukční řešení

Legenda

- 03 - Systémové oplechování
07 - XPS
10 - Latě 40/60 mm
11 - Stavěcí třmen + nástavec
12 - KVH (dimenze dle statiky)

Skladba B - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka vrstvy [mm]			
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta			
							1	2	3	4
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7								
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7								
Tepelná izolace	b	0,038	Isover TF PROFI	0,038	Isover TF PROFI	0,038	60	160	60	160
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7								
Rigistabil	12,5	0,22								
KVH 40/160 á 625 mm s tepelnou izolací	160		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Fólie VARIO KM DUPLEX UV	-									
Tepelná izolace	40		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Rigistabil	12.5	0,22								

Skladba F - šikmá střecha s tepelnou izolací mezi krokvemi a pod nimi

Střešní krytina										
Střešní latě 40/60 mm	40									
Kontralatě 40/60 mm	40									
Folie ECOMODULA										
Mezikrokevní izolace	160		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Zavěšený podhled s tepelnou izolací	d		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04	120	220	120	220
Tepelná izolace	40		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Fólie VARIO KM DUPLEX UV	-									
Rigistabil	12,5	0,22								

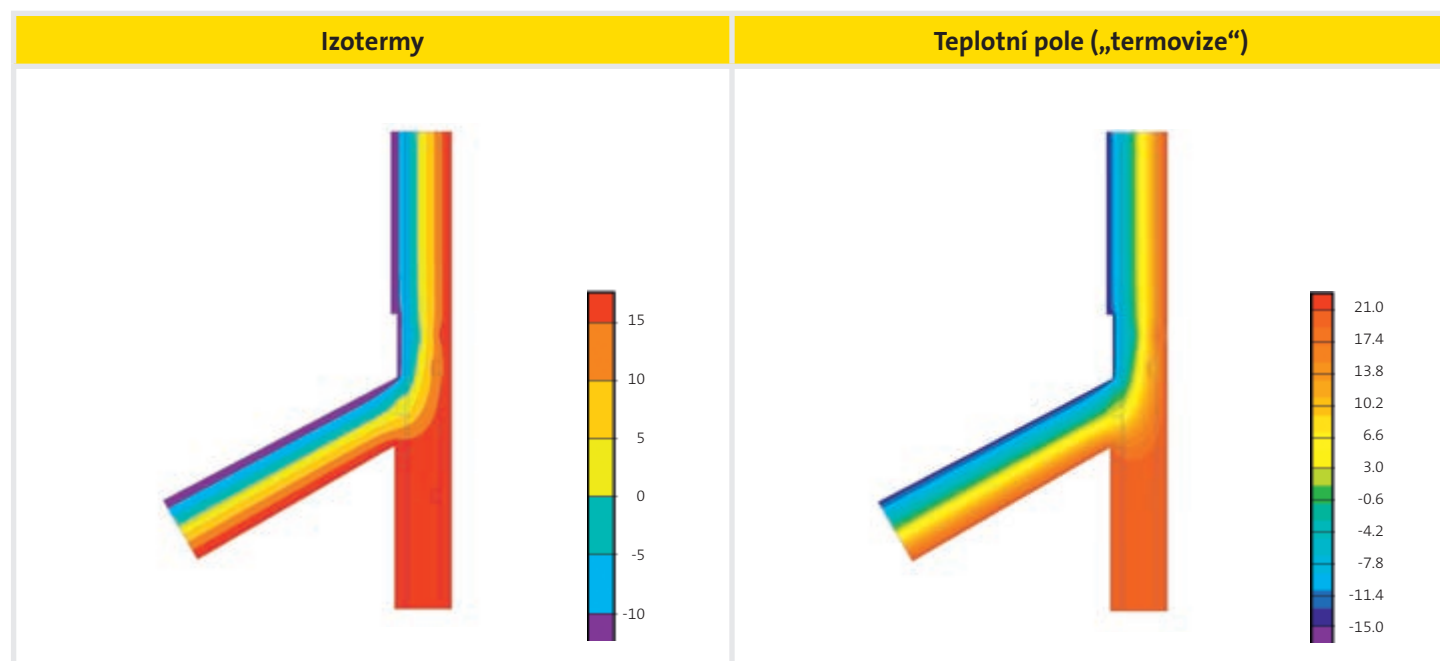
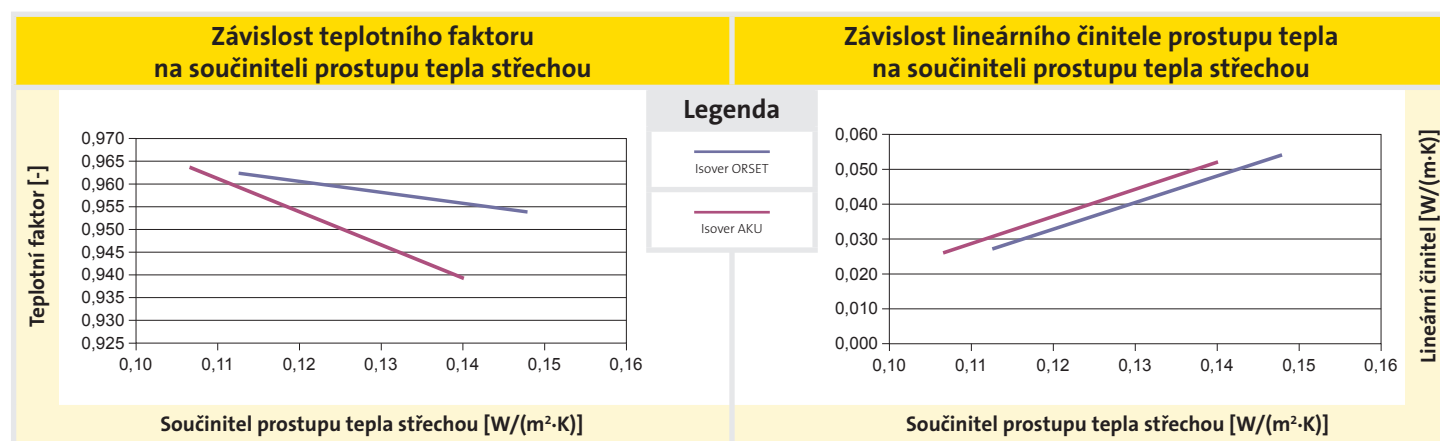
Skladba I - stěna mezi 2 vytápěnými budovami

Rigistabil	12,5	0,22							
Vzduchodá mezera	40	0,235							
Tepelná a zvuková izolace Isover AKU	120	0,037							
Tepelná a zvuková izolace Isover AKU	40	0,037							
Tepelná a zvuková izolace Isover AKU	40	0,037							
Rigistabil	12,5	0,22							
Tepelná izolace	40								
Fólie VARIO KM DUPLEX UV	-								
Rigistabil	12,5	0,22							

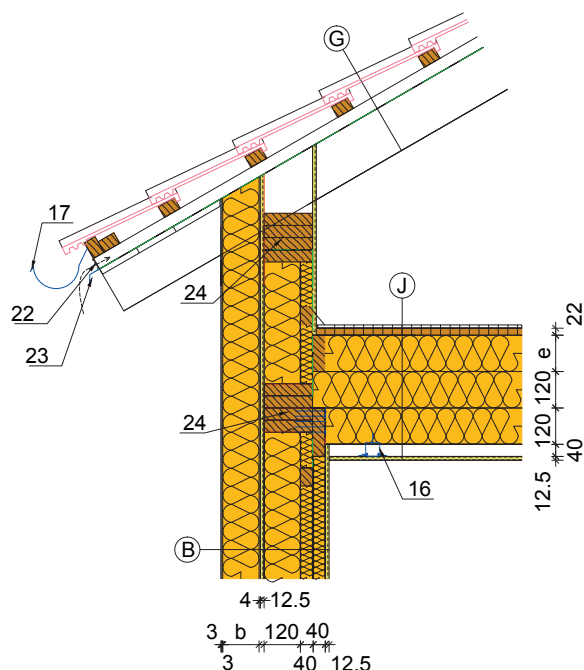
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr			Isover 24			
			1	2	3	4
Minimální teplota v místě styku stěny a střechy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,939	0,964	0,954	0,962
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,061	0,036	0,046	0,038
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	18,9	19,8	19,4	19,7
		-15,0	18,8	19,7	19,3	19,6
		-17,0	18,7	19,6	19,2	19,6
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			0,052	0,026	0,054	0,027
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová stěna		0,060	0,160	0,060	0,160
	střecha šikmá		0,120	0,220	0,120	0,220
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová stěna		Isover AKU		Isover ORSET	
	střecha šikmá		Isover AKU		Isover ORSET	
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová stěna		0,15	0,11	0,16	0,11
	střecha šikmá		0,14	0,11	0,15	0,11

Grafické vyjádření výsledků



Konstrukční řešení



16 - Podhledový závěs
24 - KVH 40x160 mm

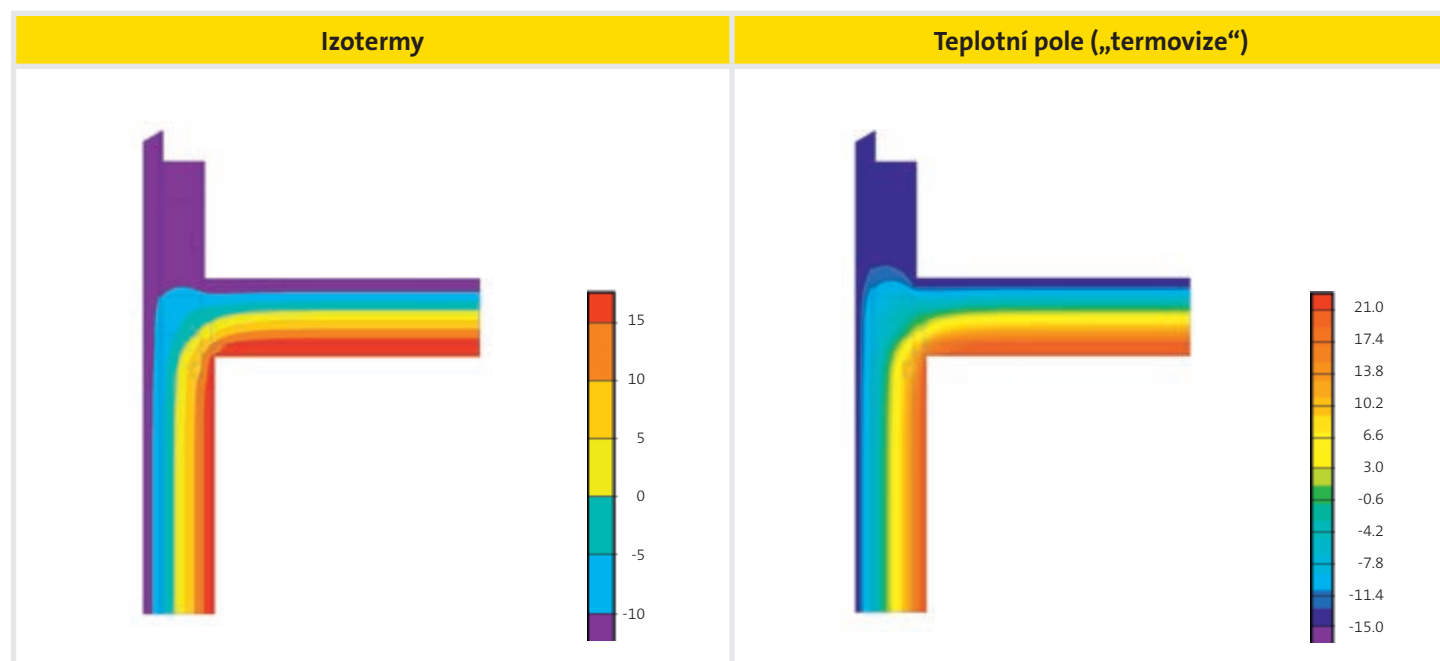
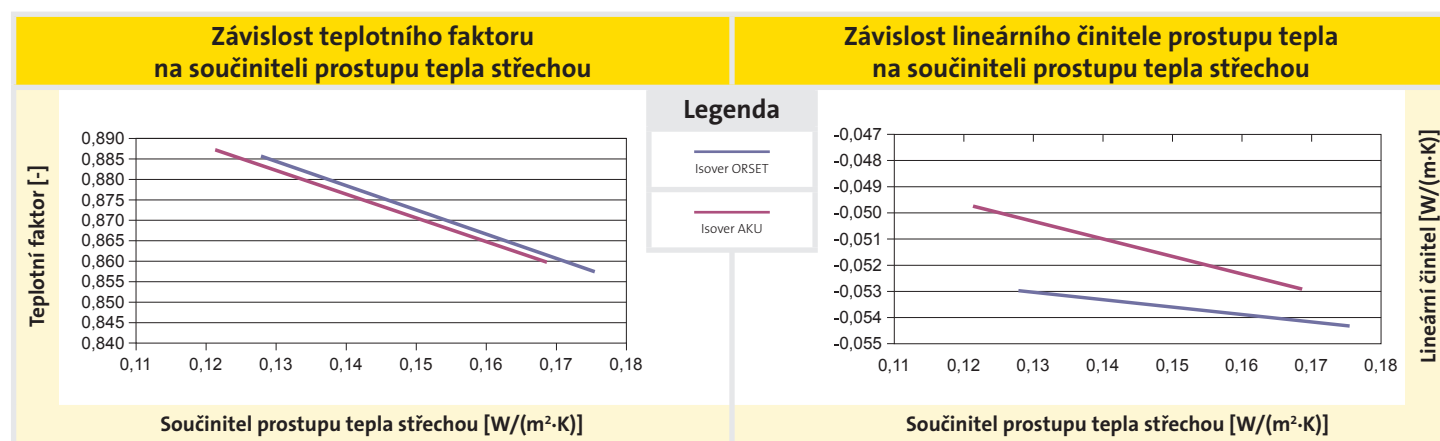
	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka vrstvy [mm]			
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta			
							1	2	3	4
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7								
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlinkou	3	0,7								
Tepelná izolace	b	0,038	Isover TF PROFI	0,038	Isover TF PROFI	0,038	60	160	60	160
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7								
Rigistabil	12,5	0,22								
KVH 40/160 á 625 mm s tepelnou izolací	160		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Fólie VARIO KM DUPLEX UV	-									
Tepelná izolace	40		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Rigistabil	12,5	0,22								

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka vrstvy [mm]			
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta			
							1	2	3	4
Povrchová úprava	-									
OSB 3 22 mm P+D	22	0,13								
Tepelná izolace	e		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04	0	100	0	100
Tepelná izolace	120		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Tepelná izolace	120		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Folie Isocell Vap	-									
Zavěšený podhled	40	0,235								
Rigistabil	12,5	0,22								

Výsledky výpočtového hodnocení

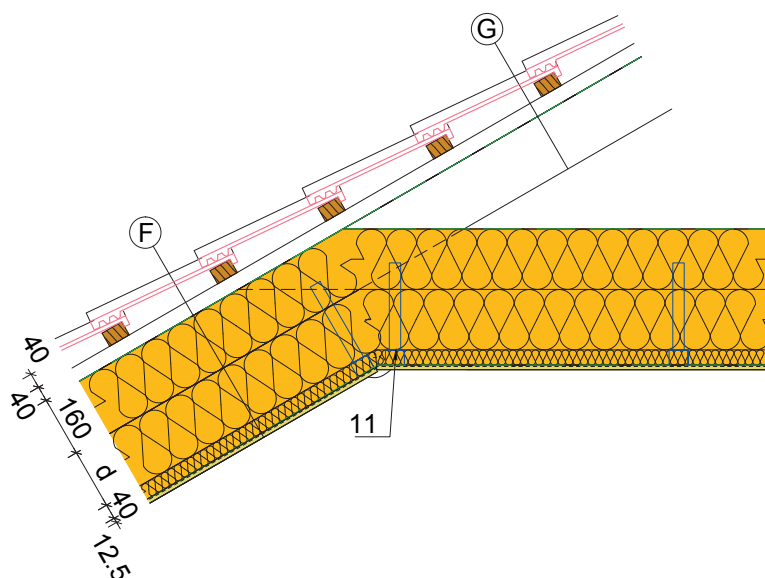
Parametr			Isover 27			
			1	2	3	4
Minimální teplota v místě styku obvodové stěny a stropu	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,860	0,887	0,857	0,886
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,140	0,113	0,143	0,114
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	16,2	17,2	16,2	17,1
		-15,0	16,0	16,9	15,9	16,9
		-17,0	15,7	16,7	15,6	16,7
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,053	-0,050	-0,054	-0,053
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová stěna		0,060	0,160	0,060	0,160
	strop pod půdou		0,000	0,100	0,000	0,100
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová stěna		Isover AKU		Isover ORSET	
	strop pod půdou		Isover AKU		Isover ORSET	
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová stěna		0,15	0,11	0,16	0,11
	strop pod půdou		0,17	0,12	0,18	0,13

Grafické vyjádření výsledků



C - Systémová konstrukce z dřevěných hranolů

Konstrukční řešení



Legenda

11 - Stavěcí třmen + nástavec

Skladba F - šikmá střecha s tepelnou izolací mezi krokvy a pod nimi

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka vrstvy [mm]			
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta			
							1	2	3	4
Sřešní krytina										
Sřešní latě 40/60 mm	40									
Kontralatě 40/60 mm	40									
Folie ECOMODULA										
Mezikrokevní izolace	160		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Zavěšený podhled s tepelnou izolací	d		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04	120	220	120	220
Tepelná izolace	40		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Fólie VARIO KM DUPLEX UV	-									
Rigistabil	12,5	0,22								

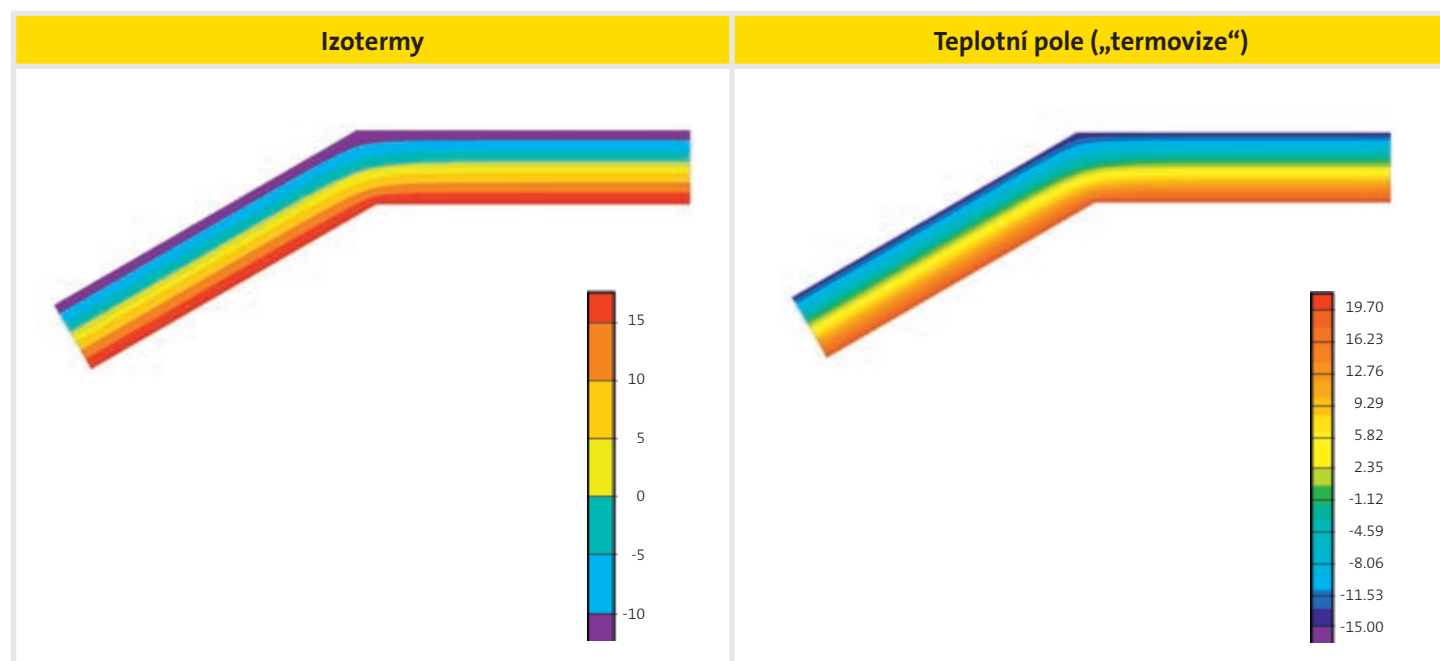
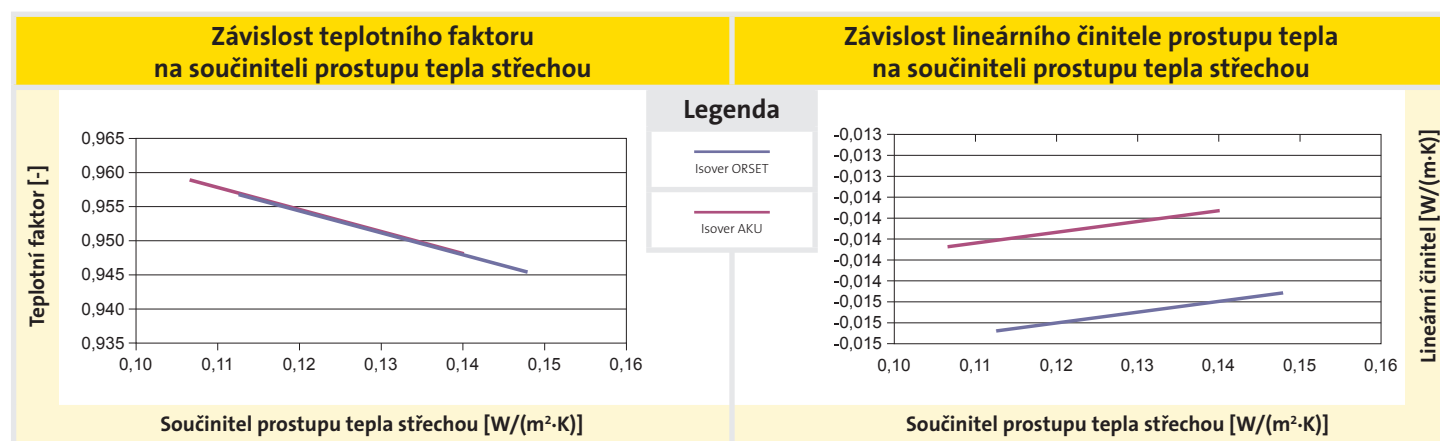
Skladba G - šikmá střecha bez tepelné izolace

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka vrstvy [mm]			
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta			
							1	2	3	4
Sřešní krytina										
Sřešní latě 40/60 mm	40									
Kontralatě 40/60 mm	40									
Folie ECOMODULA										
Krokve	160									

Výsledky výpočtového hodnocení

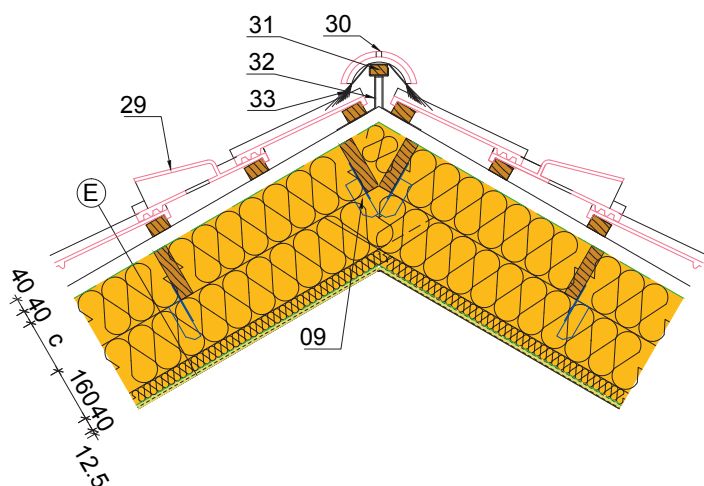
Parametr			Isover 30			
			1	2	3	4
Minimální teplota v místě zalomení střechy	Teplotní faktor f_{rsi} [-]		0,948	0,959	0,945	0,957
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{rsi} [-]		0,052	0,041	0,055	0,043
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	19,2	19,6	19,1	19,5
		-15,0	19,1	19,5	19,0	19,4
		-17,0	19,0	19,4	18,9	19,4
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,014	-0,014	-0,015	-0,015
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	střecha šikmá		0,120	0,220	0,120	0,220
	střecha šikmá		0,120	0,220	0,120	0,220
Proměnlivý druh tepelného izolantu	střecha šikmá		Isover AKU		Isover ORSET	
	střecha šikmá		Isover AKU		Isover ORSET	
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	střecha šikmá		0,14	0,11	0,15	0,11
	střecha šikmá		0,14	0,11	0,15	0,11

Grafické vyjádření výsledků



C - Systémová konstrukce z dřevěných hranolů

Konstrukční řešení



Legenda

- 09 - Úhelník BV/Ú - 40x40 mm
 29 - Větrací tvarovka
 30 - Hřebenač
 31 - Hřebenová latě
 32 - Držák latě
 33 - Větrací pás

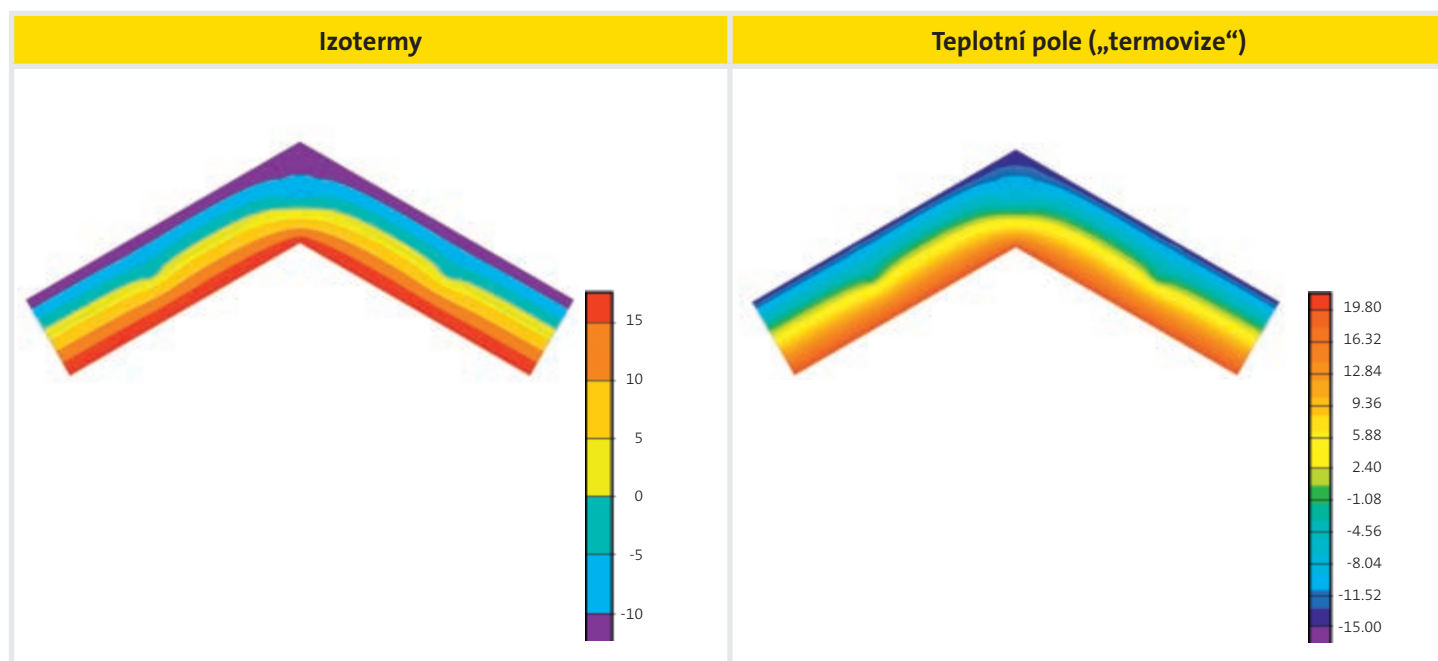
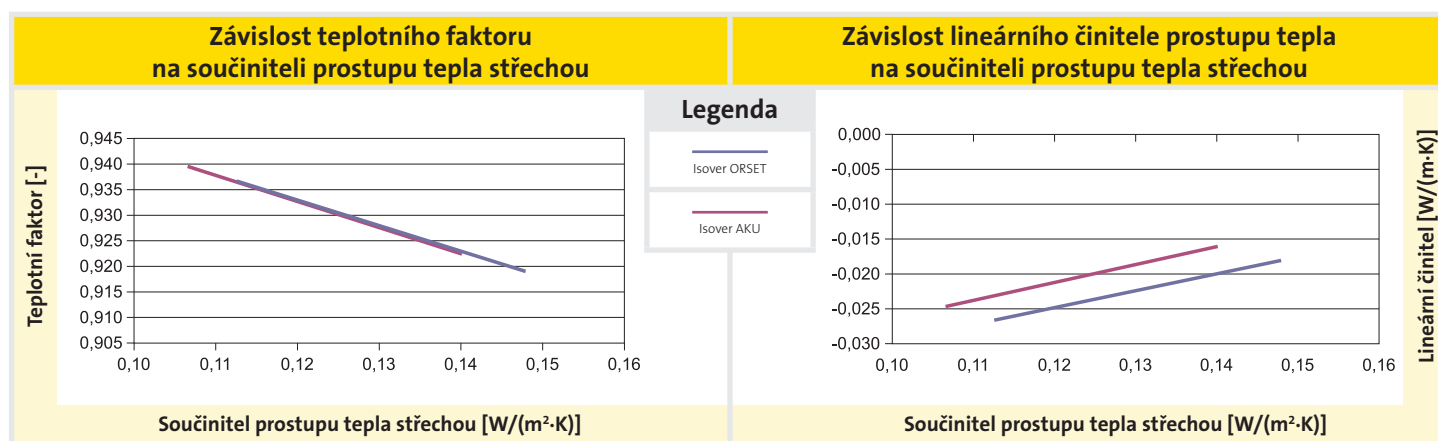
Skladba E - střecha s nadkrokevní tepelnou izolací

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka vrstvy [mm]			
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta			
							1	2	3	4
Střešní krytina										
Střešní latě 40/60 mm	40									
Kontralatě 40/60 mm	40									
Folie ECOMODULA (pojistná)	-									
Tepelná izolace	160		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Tepelná izolace mezi krokvemi	160		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Tepelná izolace pod krokvemi	c		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04	0	100	0	100
Rigistabil	12,5	0,22								

Výsledky výpočtového hodnocení

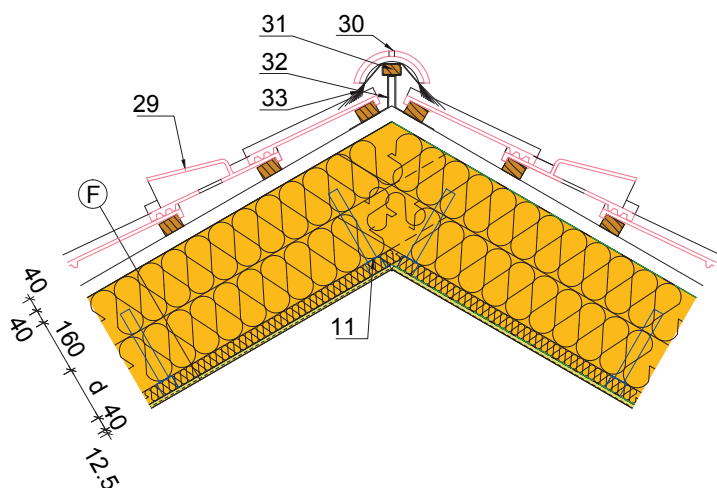
Parametr			Isover 33			
			1	2	3	4
Minimální teplota ve vrcholu střechy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,922	0,940	0,919	0,937
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,078	0,060	0,081	0,063
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	18,4	18,9	18,2	18,8
		-15,0	18,2	18,8	18,1	18,7
		-17,0	18,1	18,7	17,9	18,6
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m.K)]			-0,016	-0,025	-0,018	-0,027
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	střecha šikmá		0,000	0,100	0,000	0,100
	střecha šikmá		0,000	0,100	0,000	0,100
Proměnlivý druh tepelného izolantu	střecha šikmá		Isover AKU		Isover ORSET	
	střecha šikmá		Isover AKU		Isover ORSET	
Součinitel prostupu tepla U [W/(m².K)]	střecha šikmá		0,14	0,11	0,15	0,11
	střecha šikmá		0,14	0,11	0,15	0,11

Grafické vyjádření výsledků



C - Nosná konstrukce z dřevěných hranolů

Konstrukční řešení



Legenda

- 11 - Stavěcí třmen + nástavec
- 29 - Větrací tvarovka
- 30 - Hřebenáč
- 31 - Hřebenová latě
- 32 - Držák latě
- 33 - Větrací pás

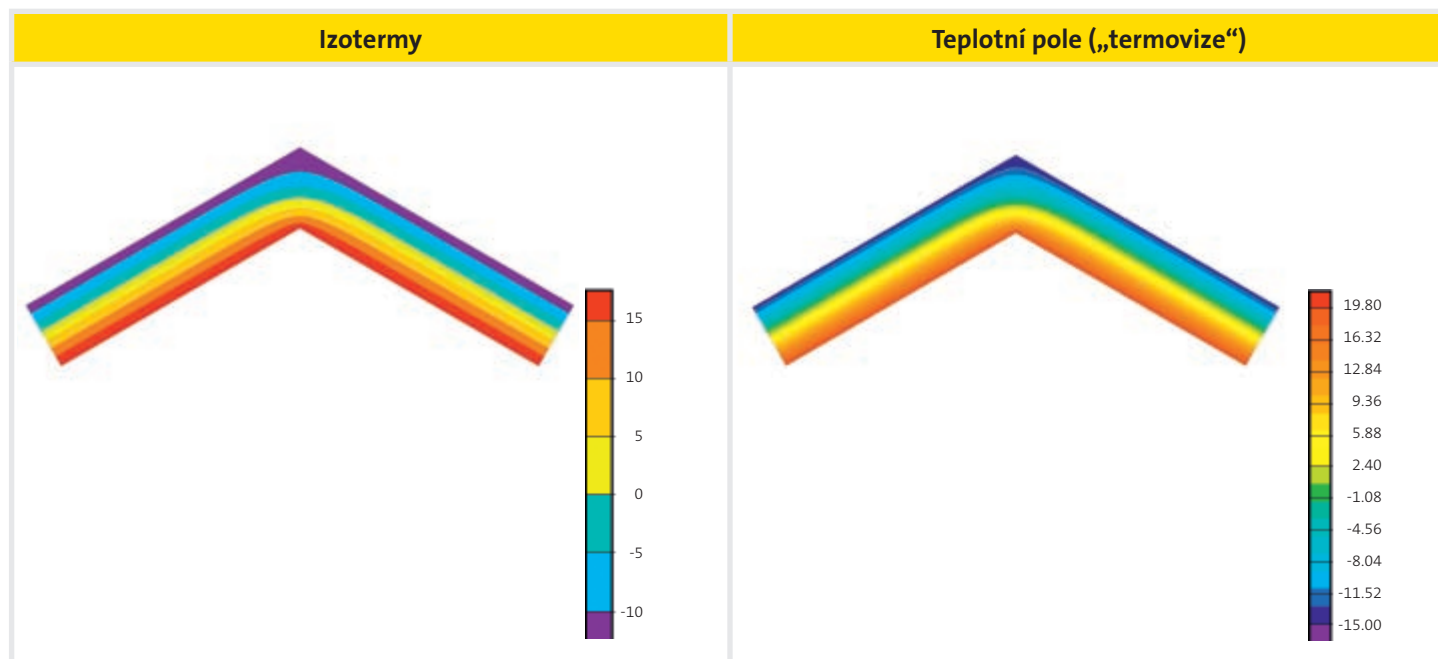
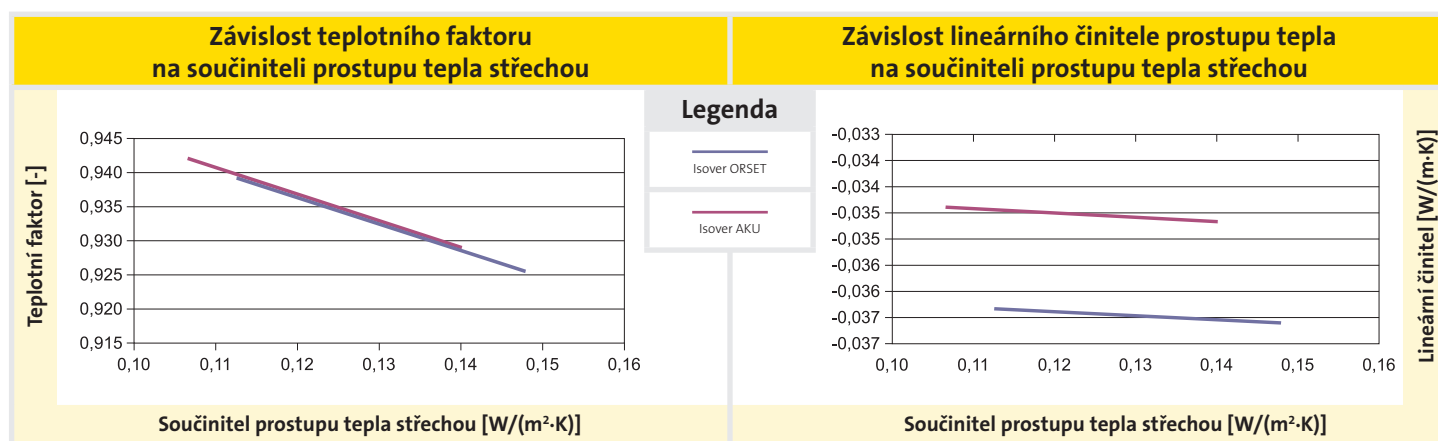
Skladba F - šikmá střecha s tepelnou izolací mezi krokvemi a pod nimi

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka vrstvy [mm]			
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta			
							1	2	3	4
Střešní krytina										
Střešní latě 40/60 mm	40									
Kontralatě 40/60 mm	40									
Folie ECOMODULA										
Mezikroevní izolace	160		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Zavěšený podhled s tepelnou izolací	d		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04	120	220	120	220
Tepelná izolace	40		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Fólie VARIO KM DUPLEX UV	-									
Rigistabil	12,5	0,22								

Výsledky výpočtového hodnocení

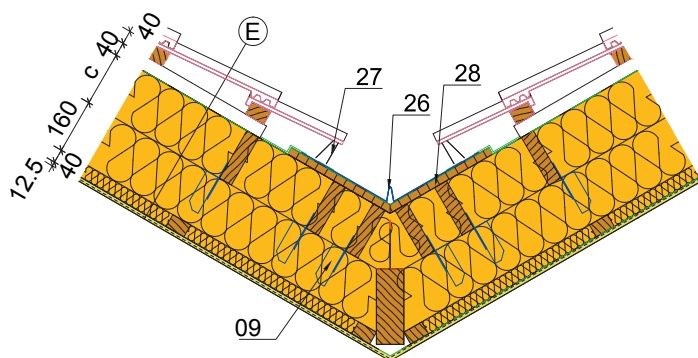
Parametr			Isover 36			
			1	2	3	4
Minimální teplota ve vrcholu střechy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,929	0,942	0,926	0,939
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,071	0,058	0,074	0,061
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	18,6	19,0	18,5	18,9
		-15,0	18,4	18,9	18,3	18,8
		-17,0	18,3	18,8	18,2	18,7
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m.K)]			-0,035	-0,034	-0,037	-0,036
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	střecha šikmá		0,120	0,220	0,120	0,220
	střecha šikmá		0,120	0,220	0,120	0,220
Proměnlivý druh tepelného izolantu	střecha šikmá		Isover AKU		Isover ORSET	
	střecha šikmá		Isover AKU		Isover ORSET	
Součinitel prostupu tepla U [W/(m².K)]	střecha šikmá		0,14	0,11	0,15	0,11
	střecha šikmá		0,14	0,11	0,15	0,11

Grafické vyjádření výsledků



C - Systémová konstrukce z dřevěných hranolů

Konstrukční řešení



Legenda

- 09 - Úhelník BV/Ú - 40x40 mm
 26 - Oplechování úžlabí
 27 - Provětrávání v úžlabí s mřížkou proti hmyzu
 28 - Podbití oplechování

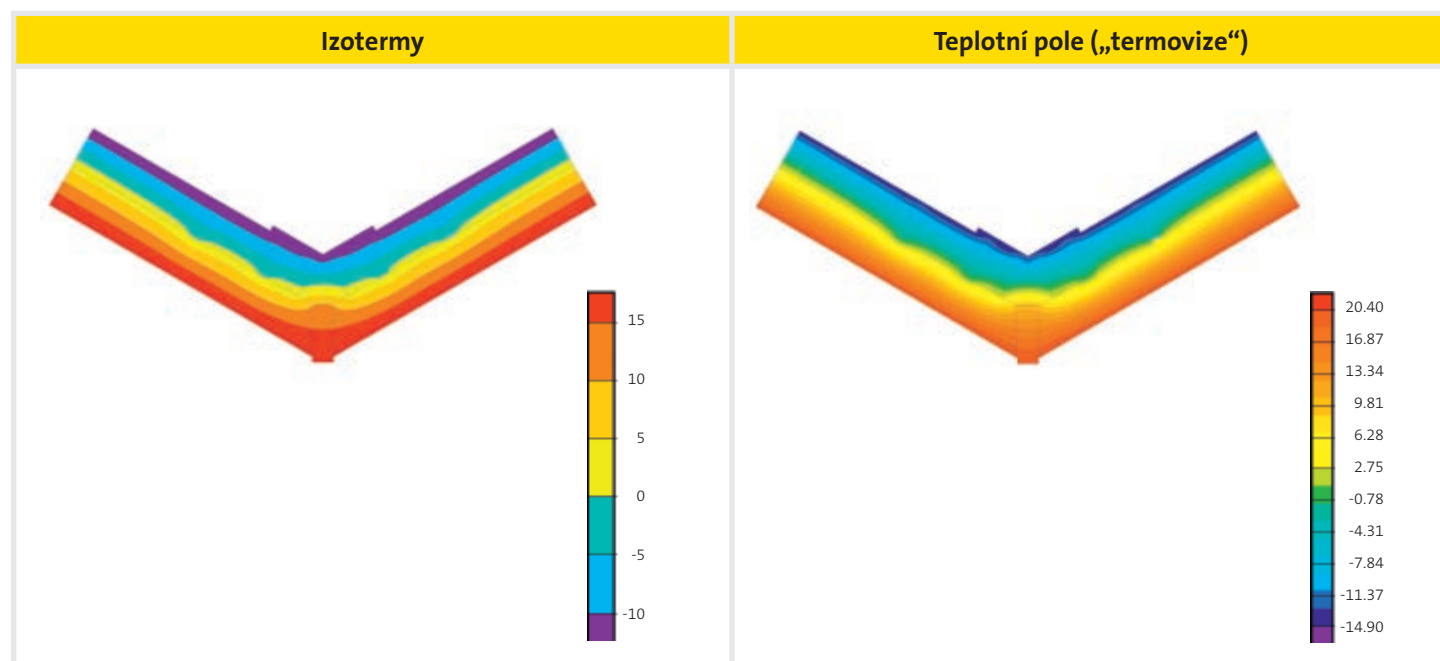
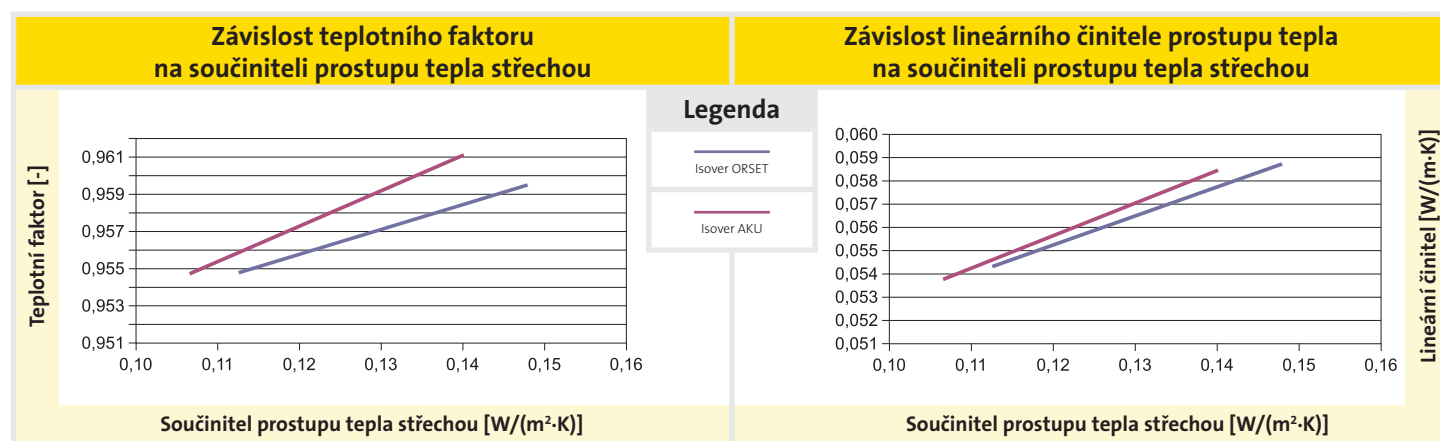
Skladba E - střecha s nadkrokevní tepelnou izolací

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka vrstvy [mm]			
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta			
							1	2	3	4
Střešní krytina										
Střešní latě 40/60 mm	40									
Kontralatě 40/60 mm	40									
Folie ECOMODULA (pojistná)	-									
Tepelná izolace	160		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Tepelná izolace mezi krokvemi	160		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Tepelná izolace pod krokvemi	c		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04	0	100	0	100
Rigistabil	12,5	0,22								

Výsledky výpočtového hodnocení

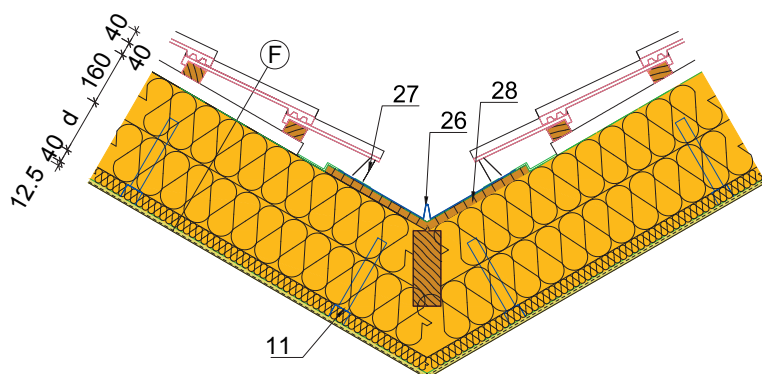
Parametr			Isover 39			
			1	2	3	4
Minimální teplota je v místě jednorozměrného vedení tepla	Teplotní faktor f_{rsi} [-]		0,961	0,955	0,959	0,955
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{rsi} [-]		0,039	0,045	0,041	0,045
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	19,7	19,5	19,6	19,5
		-15,0	19,6	19,4	19,5	19,4
		-17,0	19,5	19,3	19,5	19,3
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m.K)]			0,058	0,054	0,059	0,054
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	střecha šikmá		0,000	0,100	0,000	0,100
	střecha šikmá		0,000	0,100	0,000	0,100
Proměnlivý druh tepelného izolantu	střecha šikmá		Isover AKU		Isover ORSET	
	střecha šikmá		Isover AKU		Isover ORSET	
Součinitel prostupu tepla U [W/(m².K)]	střecha šikmá		0,14	0,11	0,15	0,11
	střecha šikmá		0,14	0,11	0,15	0,11

Grafické vyjádření výsledků



C - Nosná konstrukce z dřevěných hranolů

Konstrukční řešení



Legenda

- 11 - Stavěcí třmen + nástavec
 26 - Oplechování úžlabí
 27 - Provětrávání v úžlabí s mřížkou proti hmyzu
 28 - Podbití oplechování

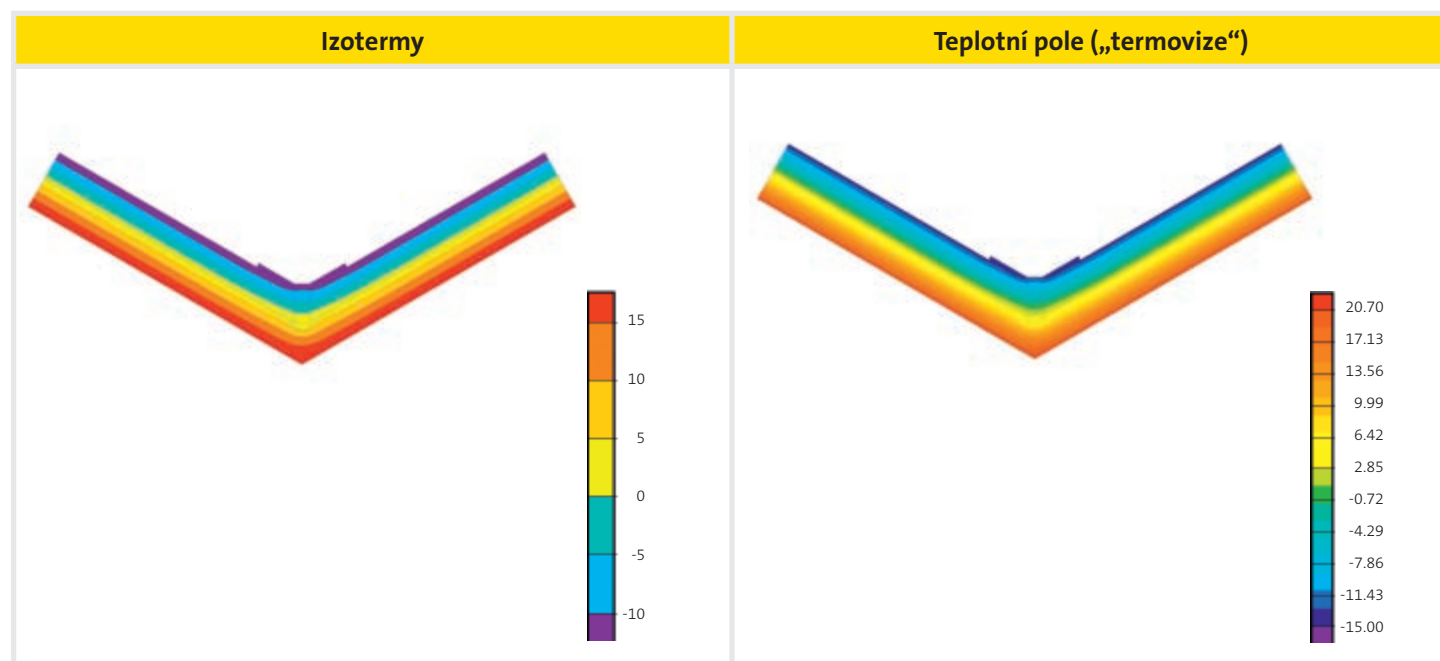
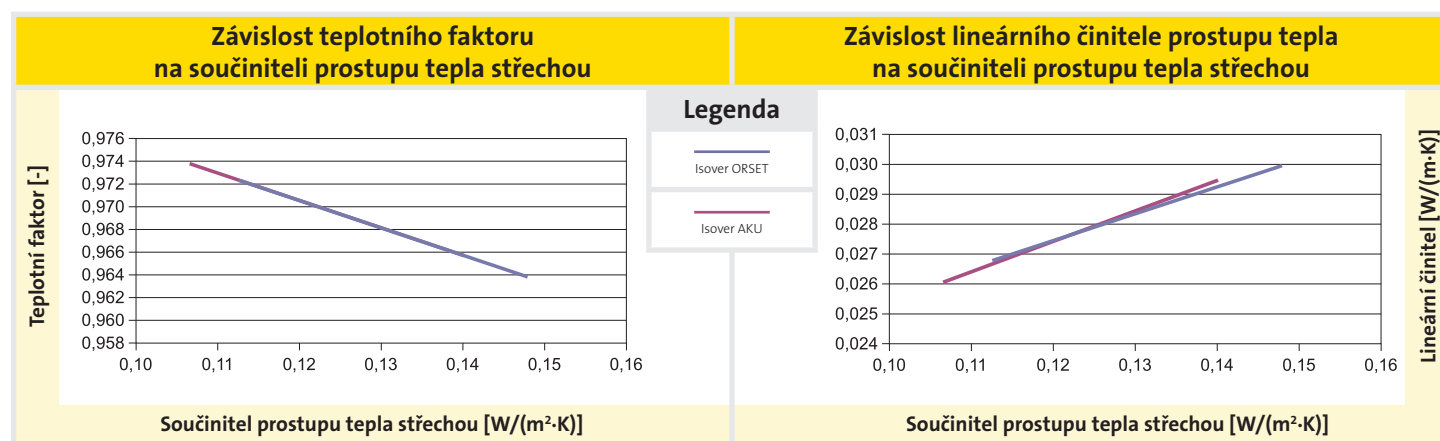
Skladba F - šikmá střecha s tepelnou izolací mezi krokvemi a pod nimi

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka vrstvy [mm]			
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta			
							1	2	3	4
Střešní krytina										
Střešní latě 40/60 mm	40									
Kontralatě 40/60 mm	40									
Folie ECOMODULA										
Mezikroevní izolace	160		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Zavěšený podhled s tepelnou izolací	d		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04	120	220	120	220
Tepelná izolace	40		Isover AKU	0,037	Isover ORSET	0,04				
Fólie VARIO KM DUPLEX UV	-									
Rigistabil	12,5	0,22								

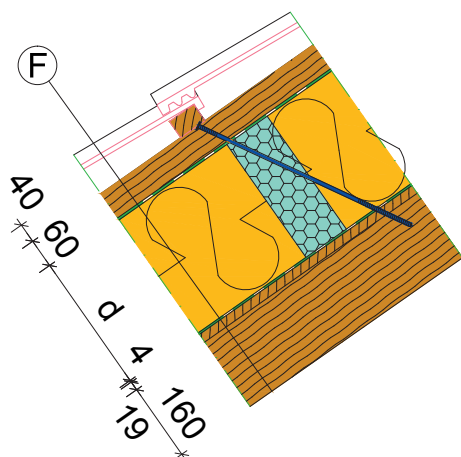
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr			Isover 42			
			1	2	3	4
Minimální teplota je v místě jednorozměrného vedení tepla	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,966	0,974	0,964	0,972
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,034	0,026	0,036	0,028
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	19,8	20,1	19,8	20,1
		-15,0	19,8	20,1	19,7	20,0
		-17,0	19,7	20,0	19,6	19,9
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			0,029	0,026	0,030	0,027
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	střecha šikmá		0,120	0,220	0,120	0,220
	střecha šikmá		0,120	0,220	0,120	0,220
Proměnlivý druh tepelného izolantu	střecha šikmá		Isover AKU		Isover ORSET	
	střecha šikmá		Isover AKU		Isover ORSET	
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	střecha šikmá		0,14	0,11	0,15	0,11
	střecha šikmá		0,14	0,11	0,15	0,11

Grafické vyjádření výsledků



Konstrukční řešení



Bodový tepelný most byl počítán v dvourozměrném teplotním poli, ovšem nikoliv v souřadnicích $x; z$, ale v souřadném systému $x; y$ – tedy jde o výsek tvořený rotací okolo kotvícího vrutu.

V obrázcích vizualizujících průběh teplot v konstrukci je osa, tedy střed vrutu na jedné straně barevného obrázku. Zde je také patrná krokev, do které je vrut kotven a lať, která je nad tepelnou izolací.

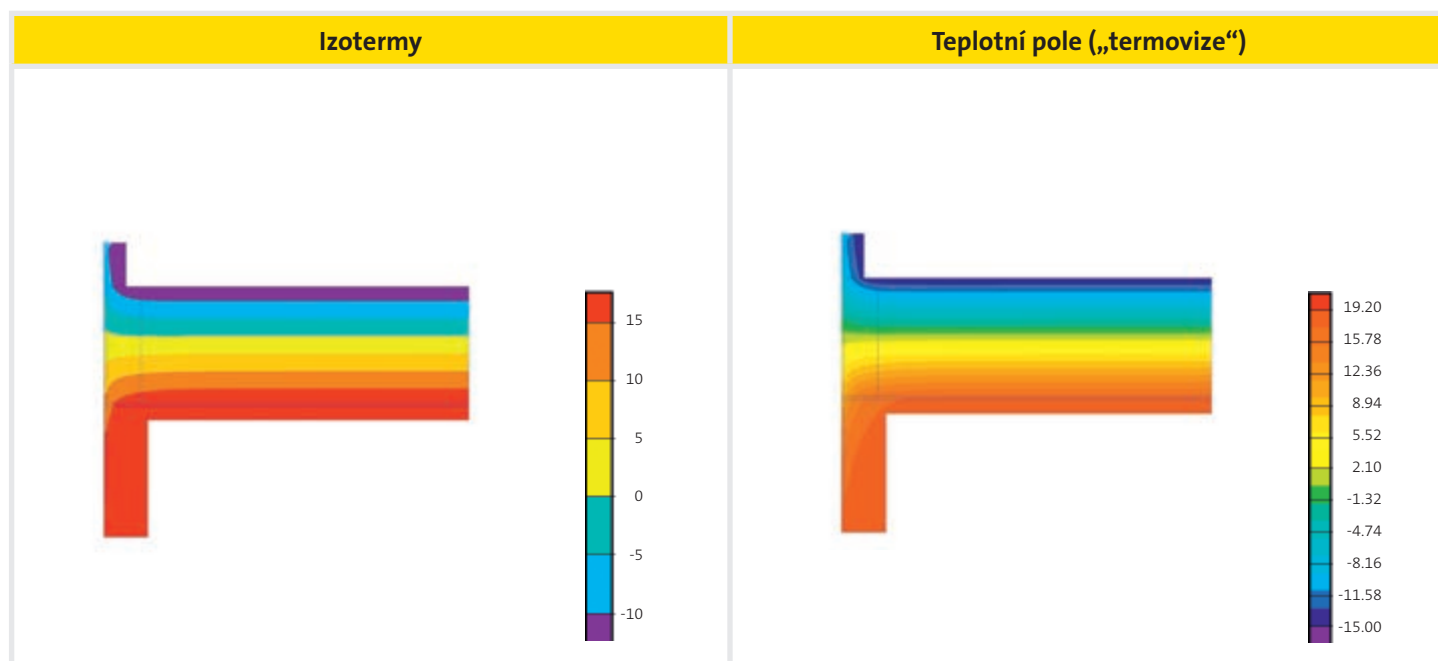
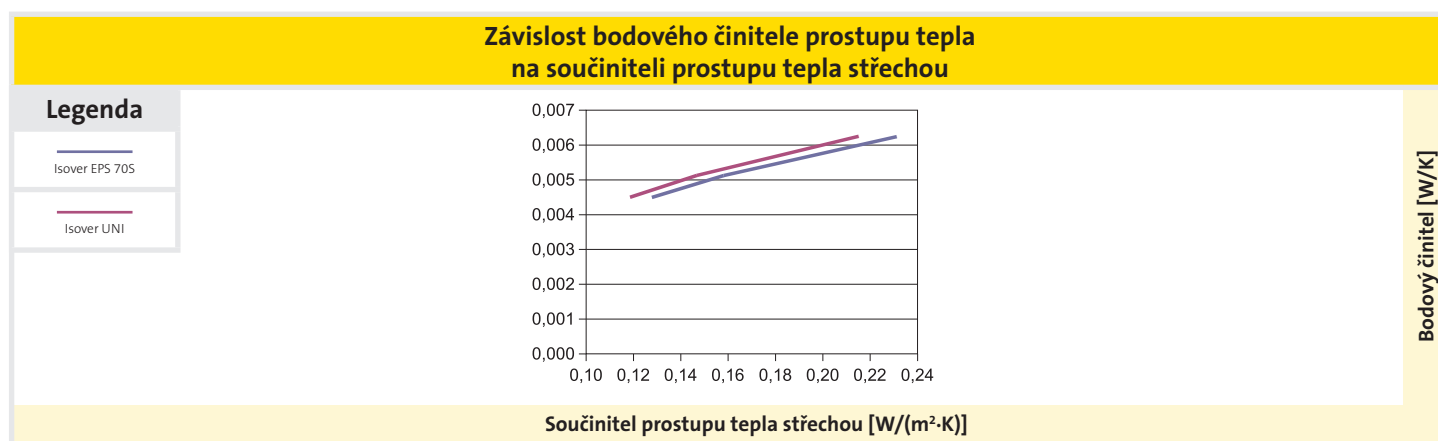
Skladba F - střecha s nadkrokovévní tepelnou izolací

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Skládaná střešní krytina	-											
Laťování	40											
Provětrávaná mezera mezi kontralatěmi	100											
Pojistná hydroizolace	-											
Nadkrokovévní tepelná izolace	d		Isover UNI	0,037	Isover EPS 70S	0,04	160	240	300	160	240	300
Parozábrana - těžký asfaltový pás	4	0,21										
Prkna na pero a drážku	19	0,18										
Krokve 100x160 mm	200											

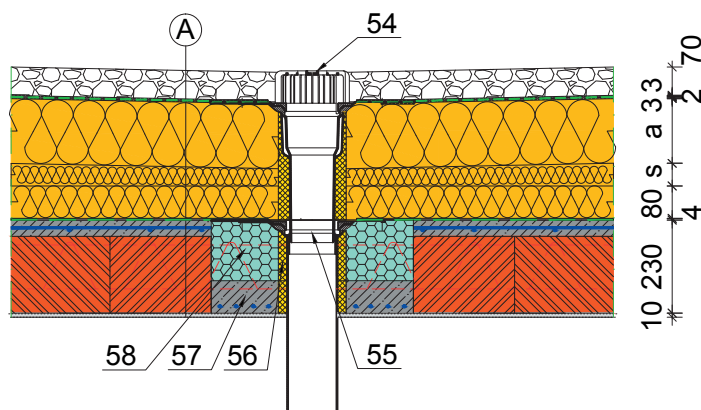
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr		Isover 43					
		1	2	3	4	5	6
Bodový činitel prostupu tepla χ [W/K]		0,006	0,005	0,004	0,006	0,005	0,004
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	střeška s nadkroevní TI	0,160	0,240	0,300	0,160	0,240	0,300
	střeška s nadkroevní TI	0,160	0,240	0,300	0,160	0,240	0,300
Proměnlivý druh tepelného izolantu	střeška s nadkroevní TI	Isover UNI			Isover EPS 70S		
	střeška s nadkroevní TI	Isover UNI			Isover EPS 70S		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² ·K)]	střeška s nadkroevní TI	0,22	0,15	0,12	0,23	0,16	0,13
	střeška s nadkroevní TI	0,22	0,15	0,12	0,23	0,16	0,13

Grafické vyjádření výsledků



Konstrukční řešení



Legenda

- 54 - Střešní vpust
- 55 - Nástavec vpusti
- 56 - Montážní PU pěna
- 57 - Dobetováčka dvou polí bez vložek s výztuží tl. 80 mm
- 58 - EPS Perimetr kotvený proti vyplavání

Bodový tepelný most byl počítán v dvourozměrném teplotním poli, ovšem nikoliv v souřadnicích x; z, ale v souřadném systému x; z – tedy jde o výsek tvořený rotací okolo kotvícího vrutu.

V obrázcích vizualizujících průběh teplot v konstrukci je osa, tedy střed vpusti na jedné straně barevného obrázku. Vzduchová dutina uvnitř vpusti byla uvažovaná jako uzavřená, což sice plně neodpovídá skutečnosti, ale vzhledem k tomu, že v zimním období proudí teplý vzduch nahoru, je toto zjednodušení přijatelné.

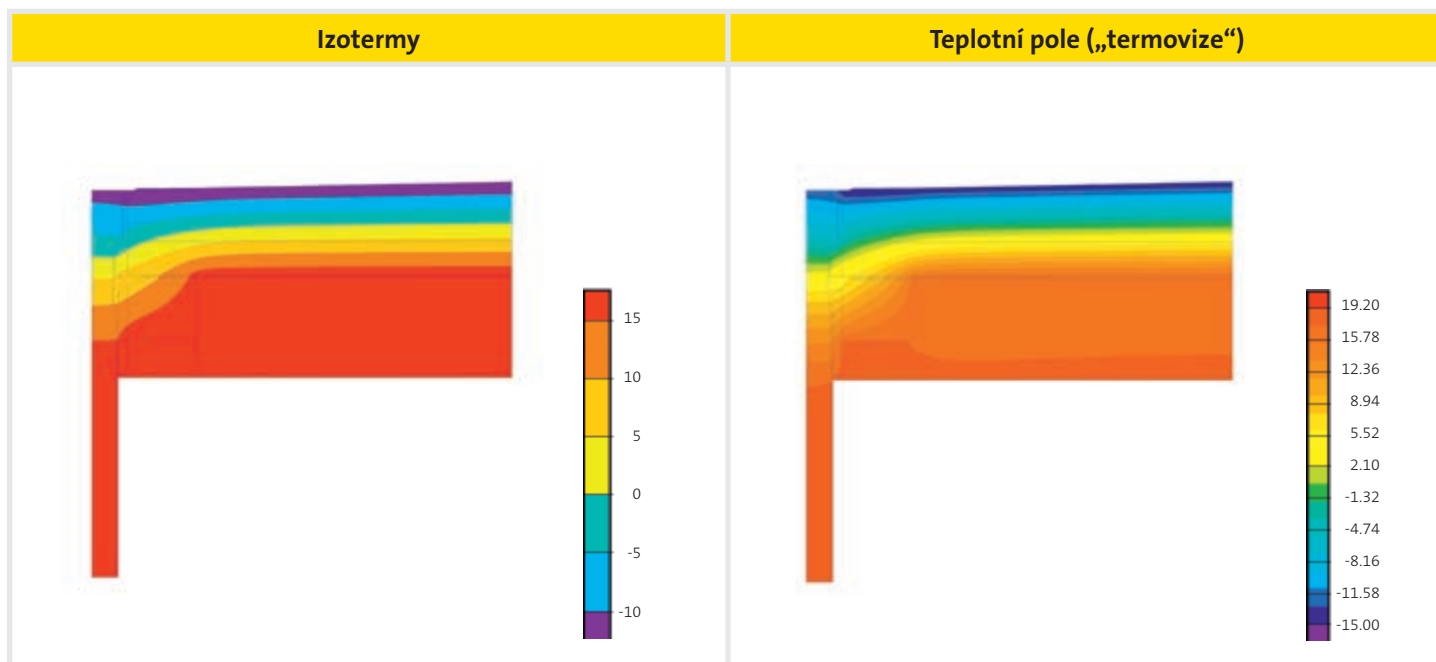
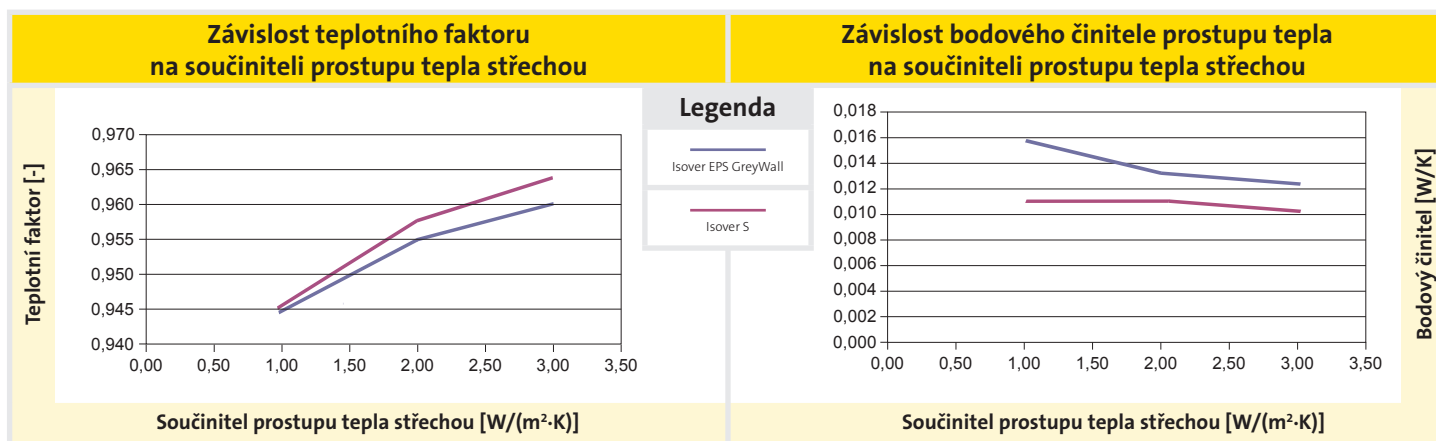
Skladba A - plochá střecha

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka vrstvy [mm]					
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Varianta					
							1	2	3	4	5	6
Kačírek	70	-										
Separační textilie 500 g/m ²	3											
Hydroizolační fólie	2											
Separační textilie 300 g/m ²	3											
Tepelná izolace - vrchní vrstva	a		Isover S	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033	80	160	220	60	120	160
Spádový klín z tepelné izolace	40 (a více)		Isover SD	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033						
Tepelná izolace - spodní vrstva	80		Isover T	0,041	Isover EPS GreyWall	0,033						
Parotěsná zábrana - těžký asfaltový pás	4	0,21										
Penetrační nátěr	-	-										
Keramický strop	230	1,3										
Omítka	10	0,34										

Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr			Isover 44					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku střešky a vpusti	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,945	0,958	0,964	0,945	0,955	0,961
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,055	0,042	0,036	0,055	0,045	0,039
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	19,1	19,6	19,8	19,1	19,5	19,7
		-15,0	19,0	19,5	19,7	19,0	19,4	19,6
		-17,0	18,9	19,4	19,6	18,9	19,3	19,5
Bodový činitel prostupu tepla χ [W/K]			0,011	0,011	0,010	0,016	0,013	0,013
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	střeška plochá		0,080	0,160	0,220	0,060	0,120	0,160
Proměnlivý druh tepelného izolantu	střeška plochá		Isover S			Isover EPS GreyWall		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	střeška plochá		0,19	0,14	0,12	0,17	0,13	0,11

Grafické vyjádření výsledků



6. Literatura

- Katalog tepelných vazeb I – vnější stěny. ISOVER, Praha (dostupné na: <http://www.isover.cz/data/files/katalog-tepel-vazeb-910.pdf>)
- Zákon č. 183/2006 Sb. Stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška MPO č. 78/2013 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách, ve znění pozdějších předpisů
- ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov – Část 1 až 4
- ČSN EN ISO 10077-1 (73 0567) Tepelné chování oken, dveří a okenic – Výpočet součinitele prostupu tepla – Část 1: Zjednodušená metoda
- ČSN EN ISO 10211-1 (73 0551) Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích – Tepelné toky a povrchová teplota – Část 1: Základní výpočtové metody
- ČSN EN ISO 10211-2 (73 0551) Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích – Výpočet tepelných toků a povrchových teplot – Část 2: Lineární tepelné mosty
- ČSN EN ISO 12567-1
- ČSN EN ISO 13370 (73 0559) Tepelné chování budov – Přenos tepla zeminou – Výpočtové metody
- ČSN EN ISO 13788 (73 0544) Tepelné vlhkostní chování stavebních konstrukcí a stavebních prvků
– Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce – Výpočtové metody
- ČSN EN ISO 13789 (73 0565) Tepelné chování budov – Měrná ztráta prostupem tepla – Výpočtová metoda
- ČSN EN ISO 14683 (73 0561) Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích – Lineární činitel prostupu tepla – Zjednodušené postupy a orientační hodnoty
- ČSN EN ISO 6946 (73 0558) Stavební prvky a stavební konstrukce – Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla – Výpočtová metoda
- ČSN EN 832 (73 0564) Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění – Obytné budovy
- výpočtový program QuickField, <http://www.quickfield.cz>
- výpočtový program AREA
- Halahyja, M., Beľko, B., Bloudek, K., Puškáš, J., Tomašovič, P.: Stavebná tepelná technika, akustika a osvetlenie. Alfa, Bratislava a SNTL Praha 1985
- Halahyja, M., Chmúrny, I., Sternová, Z.: Stavebná tepelná technika. Tepelná ochrana budov. JAGA, Bratislava 1998
- Mrlík, F.: Vlhkostné problémy stavebných materiálov a konštrukcií. Alfa, Bratislava 1985
- Řehánek, J. - Janouš A. - Kučera, P. - Šafránek, J.: Tepelně technické a energetické vlastnosti budov. Grada Publishing, Praha 2002
- Šála, J.: Teplotní faktor vnitřního povrchu f_{rsi} pro ČSN 73 0540-2. in Tepelná ochrana budov 4/2006
- Šubrt, R.: Tepelné izolace domů a bytů. Grada Publishing, Praha 1998
- Šubrt, R.: Tepelné izolace. BEN, Praha 2005
- Šubrt, R., Volf, M.: Stavební detaily-tepelné mosty. Grada Publishing, Praha 2002
- Šubrt, R., Zvánovcová, P., Škopek, M.: KATALOG TEPELNÝCH MOSTŮ 1 – Běžné detaily. Energy Consulting Service s.r.o., České Budějovice 2008

Katalog tepelných vazeb II - STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

■ Zpracoval:

Ing. Roman Šubrt, Ing. Pavlína Charvátová

■ Podklady:

Divize Isover, Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.
KM Beta a.s.
Wienerberger cihlářský průmysl, a.s.
ECOMODULA s.r.o.
SLAVONA, s.r.o.

© Roman Šubrt, 2015

© Isover, 2015

III - SPODNÍ STAVBA

III - SPODNÍ STAVBA

III - SPODNÍ STAVBA

III - SPODNÍ STAVBA

III - SPODNÍ STAVBA

III - SPODNÍ STAVBA

III - SPODNÍ STAVBA

III - SPODNÍ STAVBA

III - SPODNÍ STAVBA

III - SPODNÍ STAVBA

III - SPODNÍ STAVBA

III - SPODNÍ STAVBA

III - SPODNÍ STAVBA

III - SPODNÍ STAVBA

III - SPODNÍ STAVBA

III - SPODNÍ STAVBA

III - SPODNÍ STAVBA

1.	Úvod	214
2.	Požadavky na stavební detaily	215
3.	Pojmy a požadavky	216
3.1.	Tepelný most a tepelná vazba	216
3.2.	Nejnižší povrchová teplota konstrukce	216
3.3.	Součinitel prostupu tepla	217
3.4.	Lineární a bodový činitel prostupu tepla	219
3.5.	Vzduchotěsnost	220
3.6.	Tepelná vodivost	221
4.	Klimatologie	222
5.	Optimální tloušťka tepelné izolace	223
6.	Použité značky	225
7.	Katalogové listy	226
A -	Nosná konstrukce z cihel Wienerberger	228
B -	Nosná konstrukce z vápenopiskových cihel	264
C -	Nosná konstrukce z dřevěných hranolů	300
8.	Literatura	312

Přehled konstrukčních detailů

3-1	A-B-C	Spodní stavba / Úroveň terénu pod úrovní podlahy (vytápěné přízemí i suterén)	228-264-300
3-2	A-B	Spodní stavba / Úroveň terénu v úrovni podlahy (vytápěné přízemí i suterén)	230-266
3-3	A-B	Spodní stavba / Úroveň terénu nad úrovní podlahy (vytápěné přízemí i suterén)	232-268
3-4	A-B-C	Spodní stavba / Úroveň terénu pod úrovní podlahy (vytápěné přízemí, nevytápěný suterén)	234-270-302
3-5	A-B	Spodní stavba / Úroveň terénu v úrovni podlahy (vytápěné přízemí, nevytápěný suterén)	236-272
3-6	A-B	Spodní stavba / Úroveň terénu nad úrovní podlahy (vytápěné přízemí, nevytápěný suterén)	238-274
3-7	A-B-C	Spodní stavba / Úroveň terénu pod úrovní podlahy – založeno na pasech (vytápěné přízemí)	240-276-304
3-8	A-B	Spodní stavba / Úroveň terénu v úrovni podlahy – založeno na pasech (vytápěné přízemí)	242-278
3-9	A-B	Spodní stavba / Úroveň terénu nad úrovní podlahy – založeno na pasech (vytápěné přízemí)	244-280
3-10	A-B	Spodní stavba / Vstupní dveře (vytápěné přízemí i suterén)	246-282
3-11	A-B	Spodní stavba / Vstupní dveře (vytápěné přízemí, nevytápěný suterén)	248-284
3-12	A-B-C	Spodní stavba / Vstupní dveře – založeno na pasech (vytápěné přízemí)	250-286-306
3-13	A-B-C	Spodní stavba / Vytápěné přízemí – zemina, založeno na desce (tepelná izolace pod deskou)	252-288-308
3-14	A-B-C	Spodní stavba / Balkonové dveře – založeno na pasech (vytápěné přízemí)	254-290-310
3-15	A-B	Spodní stavba / Balkonové dveře – úroveň terénu pod úrovní podlahy (vytápěné přízemí i suterén)	256-292
3-16	A-B	Spodní stavba / Balkonové dveře – úroveň terénu v úrovni podlahy (vytápěné přízemí, nevytápěný suterén)	258-294
3-17	A-B	Spodní stavba / Balkonové dveře – úroveň terénu v úrovni podlahy (vytápěné přízemí, otevřený suterén)	260-296
3-18	A-B	Spodní stavba / Sklepní okno (vytápěné přízemí i suterén)	262-298

1. Úvod

Tento katalog tepelných vazeb navazuje na předchozí díla vydaná firmou ISOVER a věnuje se spodní stavbě. V době zpracovávání této publikace platila novela zákona 406/2000 Sb. o hospodaření energií z roku 2015.

Platily také prováděcí vyhlášky, zejména vyhláška 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov novelizovaná vyhláškou 234/2015 Sb., která předepisuje pro novostavby mimo splnění podmínky na maximální hodnotu součinitele prostupu tepla U podle požadavků ČSN 73 0540-2 také požadavek na maximální průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} . Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla je dán takto:

$$U_{em,N,20} \leq U_{em,N,20,R} = f_R \cdot [\sum (U_{N,20,j} \cdot A_j \cdot b_j) / \sum A_j + \Delta U_{em,R}]$$

kde

f_R je redukční činitel požadované základní hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla; pro novostavbu je roven 0,8 a pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie roven 0,7.

$U_{N,20,j}$ je normová požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla j -té teplosměnné konstrukce pro převažující návrhovou teplotu 20 °C podle ČSN 73 0540-2 s tím, že pokud průsvitné plochy tvoří více než 50 % teplosměnné plochy vnějších stěn, započte se pouze těchto 50 % a zbylá část se uvažuje jako stěna. Obdobně to platí i pro lehké obvodové pláště.

Povinnost stavět budovy s téměř nulovou spotřebou energie postupně zavádí vyhláška 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov. Po roce 2020 budou muset být budovy stavěny pouze v této kategorii. Požadavek je zaváděn postupně tak, že u větších budov musí být započata stavba ve standardu budov s téměř nulovou spotřebou energie dříve, a to o jeden či dva roky (podle velikosti), a zároveň pro budovy, kde je stavebníkem stát, platí další zkrácení termínu o 2 roky. Ve výsledku to tedy znamená, že již od 1. ledna 2016 budou muset některé stavby splňovat standard budov s téměř nulovou spotřebou energie.

V tomto katalogu tepelných vazeb je vedle respektování požadavků ČSN 73 0540-2 respektován i výrobní sortiment tepelných izolací, tedy došlo k zaokrouhlení tloušťek tepelných izolantů na násobky 20 mm (případně 40 mm) tak, jak to odpovídá běžnému sortimentu výroby. To sice neznamená, že není možné jiné tloušťky koupit, ovšem vždy půjde o atypické řešení, které vždy vyžaduje projednání s dodavatelem materiálů.

Tam, kde je tepelná izolace použita jako spádový klín, byla ve výpočtu uvažována tloušťka 40 mm. V reálném detailu může být tloušťka tepelné izolace ve spádu jiná, čemuž bude odpovídat i jiná hodnota lineárního činitele prostupu tepla. Dojde také ke změně povrchové teploty v interiéru.

Nároky na tepelné izolace jsou dány nejen požadavky na úsporu energií, ale zejména způsobem užívání budov. Zvyšují se mimo jiné i proto, že se stávající užívání bytů v mnohém odlišuje od klasického užívání tak, jak bylo obvyklé do poloviny 20. století. Spolu s tím je však nutné stavbu i jinak navrhovat a klást na ní jiné podmínky, než jaké byly dosud kladeny.

Mezi největší změny patří:

■ Vytápění na výrazně vyšší teplotu.

Dříve byly nižší nároky na pobytovou teplotu v místnostech, což lze vysledovat např. z obrazů starých mistrů, kde je patrné, že i bohatí lidé byli doma velmi teple oblečení. Vytápění na vyšší teplotu znamená, že je nutné domy lépe tepelně izolovat tak, aby je bylo možné ekonomicky přijatelně vytopit a zároveň tak, aby nedocházelo ke kondenzaci vodní páry v konstrukci či na ní a následnému napadení nežádoucími mikroorganismy.

■ Dříve byl každý byt nuceně, částečně řízeně, větrán.

Toto tvrzení je odvážné, avšak pravdivé. Pokud si představíte jakýkoliv dům či byt z počátku 20. století, lze si v první chvíli pomyslet cosi o zavádějící informaci. Je však pravdou, že v každém bytě, většinou i v každé místnosti byla kamna na pevná paliva. Spolu s nimi byl do místnosti zaústěn komín. Komínovým tahem pak docházelo k odsávání vzduchu z místnosti ven, přičemž do něj byl nasáván vzduch netěsnostmi v oknech či ve dveřích. Šlo tedy o podtlakové větrání. Částečně řízeně pak bylo proto, že v zimním období, kdy je z hlediska vlhkosti potřeba více větrat, se více topilo, a tím bylo větrání intenzivnější.

■ Energetická náročnost domů byla v přepočtu na jednoho obyvatele nižší, než nyní.

Na první pohled toto vypadá nelogicky vzhledem k tomu, že na přelomu 70. a 80. let došlo k výraznému zpřísnění požadavků na tepelné izolace a k dalšímu zpřísnění požadavků pak došlo v 90. letech. Je to dáno zvyšováním nároků na prostor. Je např. zdokumentováno, že byt o velikosti 37 m² byl za první republiky obýván šestičlennou rodinou. Pokud tedy energetická náročnost bytu na vytápění je 168 kWh/(m²·a), při přepočtu na osobu to je 1036 kWh/(os·a). V dnešní době je normální, že byt pro 2 osoby má 50 – 60 m². Uvažujeme-li tedy 50 m² pro 2 osoby, tak při stejné energetické náročnosti na osobu by musela být roční potřeba tepla na vytápění bytu 42 kWh/(m²·a) – tedy čtvrtinová! A to v tomto výpočtu nejsou započteny vyšší tepelné zisky od osob či zcela jistě nižší teplota, na kterou se vytápělo.

Nastíněné rozdíly proti dříve obvyklému užívání budov je nutné řešit. Znamená to:

- stavby co nejlépe tepelně izolovat a vyhnout se tepelným mostům, kde by mohlo docházet ke kondenzaci vodní páry
- zavádět nucené větrání (obvykle pro úsporu energie s rekuperací)
- a především: stavby co nejlépe projektovat, neboť kvalitním projektem je možné hned na začátku s vynaložením malých či žádných nákladů dosáhnout nižší energetické náročnosti stavby. K tomu by také měl sloužit tento katalog tak, aby u obvyklých stavebních detailů umožnil hned zpočátku určit (v případě použití jiné tloušťky konstrukce alespoň odhadnout) vliv lineární tepelné vazby na energetickou bilanci.

K dimenzování a optimalizaci vlivu tepelných vazeb slouží hodnoty lineárních tepelných činitelů.

K odhalení problematických míst s nízkou povrchovou teplotou pak slouží hodnoty teplotních faktorů.

Hodnocené detaily byly navrženy s použitím tepelných izolací firmy Saint-Gobain Construction Products CZ a.s., Divize Isover, zdicími systémy firem KM Beta a.s., Wienerberger cihlářský průmysl, a. s. a systémem dřevostaveb firmy ECOMODULA, s.r.o. a ve spolupráci s pracovníky těchto firem.

2. Požadavky na stavební detaily

Stavební detail je pojem pro podrobnější rozpracování stavebního řešení konstrukce. Toto rozpracování musí pomáhat řešit celou konstrukci tak, aby odpovídala celé stavbě. Stává se, že jednotlivé detaily nabízené v katalogích některých firem na sebe nenavazují, např. detail okna u parapetu neodpovídá detailu okna v nadpraží či u ostění. Doporučuji proto všem, kteří budou stavební detaily přebírat, aby si uvědomili, zda je daný detail skutečně funkční a odpovídá projektované konstrukci.

Konstrukce musí ve všech detailech splňovat veškeré požadavky:

- statický (nesmí dojít k poruše stability)
 - zvukověizolační (případně musí odizolovat i vibrace)
 - vodoizolační (pokud je tento požadavek relevantní)
 - tepelněizolační (nesmí způsobovat nadměrné tepelné mosty či tepelné vazby a povrch konstrukce musí být natolik teplý, aby na něm nedocházelo k růstům plísní)
 - vzduchotěsnost proti pronikání větru
 - dostatečnou životnost danou požadavkem na životnost stavby
 - cenovou přiměřenost.
- A především – konstrukce musí být na stavbě realizovatelná, včetně všech napojení na další konstrukce.

Tyto zdánlivě jednoduché požadavky v praxi naráží na problémy, neboť mnoho lidí nemá reálnou představu o tom, jak se na stavbě bude daný stavební detail realizovat a při jeho projektování si často neuvědomí souvislosti a návaznosti na další konstrukce. Časté chyby jsou i ve způsobu realizace – některé detaily, ač vypadají sebelépe vymyšlené, v praxi nejdou zrealizovat, popřípadě je řešení tak složité či náročné na použití jiných než obvyklých materiálů, že dělníci či vedení stavby rozhodnou o jiném způsobu provedení. To pak vede k nevhodným řešením majícím často fatální vliv na kvalitu stavby.

Tento katalog tepelných vazeb se snaží nastínit základní řešení některých detailů tak, aby byly realizovatelné a způsobovaly co nejmenší úniky tepla.

3. Pojmy a požadavky

3.1. Tepelný most a tepelná vazba

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

Pojem tepelný most označuje buď širěji pojato každé místo, v němž dochází ke zvýšenému tepelnému toku, nebo tento pojem lze rozdělit na dva pojmy – tepelnou vazbu a tepelný most. V tomto užším významu tepelná vazba označuje místo, kde dochází k vedení tepla v napojení dvou konstrukcí, ať již se jedná o střechu a stěnu či dvě stěny, strop a stěnu apod. Používání přesnějších pojmů tepelná vazba a tepelný most je výhodné, neboť rozlišuje příčinu vzniku vyššího teplotního toku, ovšem pro laickou veřejnost to již bývá nepřehledné. Existují také vícenásobné tepelné vazby, a to tam, kde se na sebe napojuje více konstrukcí, např. stěna, strop, okno (typické pro nadpraží oken), kde jde o tepelnou vazbu 3 konstrukcí. Může však jít i o napojení více konstrukcí, např. strop, stěna, dveře, terasa. Tepelným mostem je pak v tomto případě pouze místo v konstrukci, kde dochází k deformaci teplotního pole (typicky hmoždinka přichytávající tepelnou izolaci, krokve při umístění tepelné izolace mezi krokve apod.)

Tepelné mosty lze rozdělit podle způsobu předávání tepla na:

- konvektivní (zvýšený tepelný tok je způsoben prouděním, ve stavebnictví obvykle vzduchu)
- konduktivní (zvýšený tepelný tok je způsoben vedením tepla).

Další rozdělení tepelných mostů je podle četnosti na tepelné mosty:

- nahodilé (např. špatně provedená spára v cihelném zdivu)
- systematické (např. nosný rošt tepelné izolace umístěný v rovině tepelné izolace).

Zásadní rozdělení tepelných mostů je také podle jejich geometrie:

- tepelné mosty bodové (např. hmoždinky kotvící tepelnou izolaci)
- tepelné mosty lineární (např. krokve, mezi nimiž je tepelná izolace).

Tepelné mosty v konstrukcích mají negativní vliv na stavbu hned z několika pohledů. 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 projektována. Výsledkem mohou být úrazy elektrickým proudem či dokonce vyhoření elektroinstalace, v krajním případě i objektu.

3.2. Nejnižší povrchová teplota konstrukce

Nejnižší požadovaná teplota konstrukce je zdravotní požadavek, kdy je potřeba zajistit takovou povrchovou teplotu, aby na ní nedocházelo k nadměrné vlhkosti, a tím k vhodnému prostředí pro růst plísní. Ty se mohou ve větší míře množit, pokud relativní vlhkost dosáhne již 80 %. Jde však o relativní vlhkost, tedy vlhkost závislou na teplotě prostředí a jeho absolutní vlhkosti. Zároveň se jedná o požadavek na konstrukci, kde na její druhé straně může být různá návrhová teplota.

Aby požadavek na teplotu nebyl dán tak jako dřív, tedy tím, že povrchová teplota $\theta_{si} \leq \theta_{si,cr}$, a nebylo nutné provádět pro každý stavební detail přepočty na jiné vnitřní a vnější návrhové podmínky, byl zaveden teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi} . Jedná se o bezrozměrné číslo vyjadřující poměr vnitřní povrchové teploty mínus teplota exteriéru ku teplotě interiéru mínus teplota exteriéru //matematicky:

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

V ČSN 73 0540-2 z roku 2011 je dán tento požadavek na teplotní faktor vnitřního povrchu takto: $f_{Rsi} \geq f_{Rsi, N}$. V normě je pak definován způsob výpočtu normou požadovaného teplotního faktoru. Pro obvyklé návrhové hodnoty teploty vnitřního a vnějšího vzduchu, tedy pro relativní vlhkost vzduchu $\phi_i = 50 \%$ je v normě uvedena tabulka požadovaných minimálních hodnot f_{Rsi} .

Tabulka 1 – minimální hodnoty teplotního faktoru vnitřního povrchu pro návrhovou relativní vlhkost vnitřního vzduchu $\varphi_i = 50\%$

Návrhová teplota vnitřního vzduchu θ_{ai} [°C]	Návrhová venkovní teplota θ_e [°C]								
	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21
	Minimální hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$								
20,0	0,748	0,746	0,744	0,751	0,757	0,764	0,770	0,776	0,781
20,3	0,750	0,747	0,745	0,752	0,759	0,765	0,771	0,777	0,782
20,6	0,751	0,749	0,747	0,754	0,760	0,766	0,772	0,778	0,783
20,9	0,753	0,751	0,748	0,755	0,762	0,768	0,773	0,779	0,784
21,0	0,753	0,751	0,749	0,756	0,762	0,768	0,774	0,779	0,785

3.3. Součinitel prostupu tepla

Součinitel prostupu tepla definuje tepelné ztráty konstrukcí, tedy množství tepla, které může konstrukcí za ustáleného stavu proudit. Požadavků na součinitel prostupu tepla je několik. Jedním je požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} , dalším pak požadavek na součinitel prostupu tepla konstrukce U . Ten vyjadřuje požadavek na každou konstrukci. Zde uvádí norma 3 hodnoty, a sice:

- požadovaný součinitel prostupu tepla
- doporučený součinitel prostupu tepla
- součinitel prostupu tepla doporučený pro pasivní domy.

Součinitel prostupu tepla musí splňovat minimální hodnotu danou normou a vyjadřuje oprávněný požadavek na kvalitu obálky budovy. Norma ČSN 73 0540-2 uvádí požadavky na jednotlivé konstrukce formou tabulky. Pro jiné teploty vytápění se pak teplota vypočte podle vzorce zohledňujícího vliv jiné návrhové teploty.

Tabulka 2 – některé požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v intervalu 18 až 22 °C včetně

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/(m²·K)]		
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$
Stěna vnější	0,30	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Střecha strmá se sklonem nad 45°	0,30	0,20	0,18 až 0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)	0,30	0,20	0,15 až 0,10
Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tepelné izolace)	0,30	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přiléhá k zemině ^{2), 4)}	0,45	0,30	0,22 až 0,15
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	0,60	0,40	0,30 až 0,20
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru	0,75	0,50	0,38 až 0,25
Strop a stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí	0,75	0,5	0,38 až 0,25
Podlaha a stěna temperovaného prostoru přiléhá k zemině ⁶⁾	0,85	0,6	0,45 až 0,30
Stěna mezi sousedními budovami ¹⁾	1,05	0,70	0,5
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,05	0,70	

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/(m ² ·K)]		
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,30	0,90	
Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	2,2	1,45	
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	2,7	1,8	
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,5	1,2	0,8 až 0,6
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	1,4	1,1	0,9
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,7	1,2	0,9
Kovový rám výplně otvorů	–	1,8	1,0
Nekovový rám výplně otvoru ¹⁾	–	1,3	0,9 – 0,7
Rám lehkého obvodového pláště	–	1,8	1,2

¹⁾ Nemusí se vždy jednat o teplosměnnou plochu, ovšem s ohledem na postup výstavby a možné změny způsobu užívání se zjišťuje tepelná ochrana na uvedené úrovni.

²⁾ V případě podlahového a stěnového vytápění se do hodnoty součinitele prostupu tepla započítávají pouze vrstvy od roviny, ve které je umístěno vytápění, směrem do exteriéru.

³⁾ Platí i pro rámy využívající kombinace materiálů, včetně kovových, jako jsou například dřevo-hliníkové rámy.

⁴⁾ Odpovídá výpočtu součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-4 (tj. bez vlivu zeminy), nikoli výslednému působení podle ČSN EN ISO 13370.

Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí je však v současné době v mnoha případech minimální hodnotou, kterou by měl projektant dodržovat. To vyplývá ze zákona 406/2000 Sb., resp. z prováděcí vyhlášky 78/2013. Sb. Zde je stanoveno, že u rekonstruovaných budov při větší změně obálky budovy je nutné splnit buď požadavek na hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla U_{em} , nebo že měněná (opravovaná, zateplovaná) konstrukce musí splnit požadavek na doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla konstrukce U_{rec} .

Stejně tak u návrhu novostavby je sice minimální požadavek na jednotlivou konstrukci definován požadovaným součinitelem prostupu tepla, ovšem celá stavba musí splňovat vyhlášku, kde se říká (parafrázováno), že průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} musí být nižší než 0,8 násobek normou požadované hodnoty $U_{em,N}$. Jinými slovy, že musí být dosaženo doporučené hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla.

Požadavek na maximální hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla jsou také definovány v normě ČSN 73 0540-2. Definice je opět dána tabulkou a opět dochází v případě jiné návrhové teploty k přepočtu požadavku.

Tabulka 3 – požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{in} v intervalu 18 až 22 °C včetně

Druh budovy	Požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ [W/(m ² ·K)]
Nové obytné budovy	Výsledek výpočtu podle odst. 5.3.4 ČSN 73 0540-2, nejvýše však 0,50
Ostatní budovy	Výsledek výpočtu podle odst. 5.3.4 ČSN 73 0540-2, nejvýše však hodnota: Pro objemový faktor tvaru: $A/V \leq 0,2$ $U_{em,N,20} = 1,05$ $A/V > 1,0$ $U_{em,N,20} = 0,45$ Pro ostatní hodnoty A/V $U_{em,N,20} = 0,30 + 0,15/(A/V)$

Od roku 2016 je postupně zákonem 406/2000 Sb. zaváděn požadavek na stavby s téměř nulovou spotřebou tepla. Tento požadavek je mimo jiné hlídán tím, že místo dříve uváděného koeficientu 0,8 pro násobení průměrného součinitele prostupu tepla se bude požadavek ponížovat násobením koeficientem 0,7. Dochází tedy ke zpřísnění požadavků na průměrný součinitel prostupu tepla.

Zde je nutné upozornit, že součinitel prostupu tepla musí zohledňovat i vliv systematických tepelných mostů. To je nutné zohlednit při výpočtu součinitele prostupu tepla použitím vhodně velké přírážky, či přesněji výpočty dvourozměrného či trojrozměrného teplotního pole.

Obdobně se toto týká i průměrného součinitele prostupu tepla, v němž je nutné zohlednit vliv tepelných vazeb, tedy míst, kde na sebe jednotlivé konstrukce navazují, a dochází tak k deformaci teplotního pole. Zde je opět možný dvojitý přístup, a to buď zvolením přírážky, nebo přesnějším výpočtem, k čemuž slouží tento katalog.

3.4. Lineární a bodový činitel prostupu tepla

Pro výpočet tepelných mostů a tepelných vazeb se používá lineární a bodový činitel prostupu tepla. To je však koeficient (či přírážka), která nemá svoji podstatu ve fyzice, v teplotním poli, ale jedná se o koeficient vypočítaný z rozdílu tepelných toků ve skutečném teplotním poli (dvourozměrném či trojrozměrném) a z tepelných toků spočítaných tak, jako by se jednalo o homogenní konstrukce. Nejde tedy o vlastnost materiálu, vlastnost konstrukce či geometrického řešení, ale o rozdíl mezi skutečným stacionárním vedením tepla a teoretickým jednorozměrným stacionárním vedením tepla. Proto mohou činitelé prostupu tepla nabývat i záporných hodnot.

Tento výpočet byl zaveden proto, aby bylo možné snáze vypočítat tepelné toky celou konstrukcí. Zavedením těchto činitelů je pak možné celý objekt popsat z hlediska úniků tepla jako konstrukce s jednorozměrným vedením tepla o určitém součiniteli prostupu tepla a jednotlivé tepelné vazby o lineárním či bodovém činiteli prostupu tepla.

Lineární (bodový) činitel prostupu tepla se vypočítá tak, že se:

1. vypočítá tepelná propustnost pro dvou či trojrozměrné teplotní pole L^{2D} (L^{3D})
2. vypočítá součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí
3. vypočítá tepelná propustnost tak, jako by se jednalo o jednorozměrné konstrukce $L^{1D} = \Sigma U \cdot A$
4. vypočte rozdíl těchto hodnot a podělí délkou tepelné vazby (pokud výpočet není proveden na jednotkovou délku konstrukce)

$$\psi = L^{2D} - \Sigma (U \cdot A)$$

Zpětné započtení lineárních a bodových činitelů prostupu tepla se děje obráceným postupem nebo se vliv tepelných vazeb či tepelných mostů rovnou zahrne do výpočtu tepelného toku:

$$Q = (\Sigma (U_i \cdot A_i \cdot b_i) + \Sigma (\psi_j \cdot l_j \cdot b_j) + \Sigma (\chi_k \cdot n_k \cdot b_k)) \cdot \Delta\theta$$

kde:

l_j je délka j-tého tepelného mostu

n_k je počet k-tých bodových tepelných mostů

Z výše uvedeného postupu však plyne jeden **podstatný poznatek**. Při použití lineárního činitele prostupu tepla je nutné vždy uvažovat stejné rozměry, které byly uvažovány při jeho výpočtu. U mnoha konstrukcí to problém nedělá, avšak u některých může jít o důležitou podmínku výpočtu. Jedná se např. o okna, kdy je nutné při použití lineárního činitele prostupu tepla vědět, zda se při jeho výpočtu vycházelo ze skladebných rozměrů okna, z výrobních rozměrů okna, nebo ze světých rozměrů okenního otvoru.

Požadavky na maximální lineární a bodové činitele prostupu tepla obsahuje ČSN 73 0540-2 a jsou uvedeny také zde v tabulce maximálních hodnot.

Tabulka 4 – požadované a doporučené hodnoty lineárního a bodového činitele prostupu tepla tepelných vazeb mezi konstrukcemi

Typ lineární tepelné vazby	Lineární činitel prostupu tepla [W/(m·K)]		
	Požadované hodnoty $\psi_{N,20}$	Doporučené hodnoty $\psi_{rec,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $\psi_{pas,20}$
Vnější stěna navazující na další konstrukci s výjimkou výplně otvoru, např. na základ, strop nad nevytápěným prostorem, jinou vnější stěnu, střechu, lodžii či balkon, markýzu či arkýř, vnitřní stěnu a strop (při vnitřní izolaci), aj.	0,2	0,10	0,05
Vnější stěna navazující na výplň otvoru, např. na okno, dveře, vrata a část prosklené stěny v parapetu, bočním ostění a v nadpraží	0,1	0,03	0,01
Střecha navazující na výplň otvoru, např. střešní okno, světlík, poklop výlezu	0,3	0,10	0,02
Typ bodové tepelné vazby	Bodový činitel prostupu tepla [W/K]		
	χ_N	χ_{rec}	χ_{pas}
Průnik tyčové konstrukce (sloupy, nosníky, konzoly, apod.) vnější stěnou, podhledem nebo střechou	0,4	0,1	0,02

V této souvislosti je nutné upozornit na jednu podstatnou okolnost. Lineární tepelná vazba je vzájemné napojení dvou konstrukcí, např. stěny a stropu. V okamžiku, kdy zde dochází k napojení více konstrukcí, jedná se o vícenásobnou tepelnou vazbu, na kterou se již tyto požadavky nevztahují, resp. pro potřeby hodnocení podle ČSN 73 0540-2 je nutné tyto tepelné vazby rozdělit na jednotlivé tepelné vazby, což se obvykle neprovádí – jedná se totiž o nadbytečný výpočet, který by sloužil pouze pro posouzení splnění požadavku normy.

3.5. Vzduchotěsnost

Vzduchotěsnost je další z požadavků na stavební detaily, neboť není přípustné, aby vzduch proudil skrz konstrukci neřízeně a nebylo známo, kudy proudí, resp. zda v konstrukci dochází či nedochází ke kondenzaci vodní páry obsažené v proudícím vzduchu. Proudění vzduchu také může způsobovat velké ztráty tepla konvekci.

Z tohoto důvodu byl pro praxi zaveden tzv. blower door test, tedy zjišťování vzduchotěsnosti stavby při tlakovém rozdílu 50 Pa.

Požadavek normy na vzduchotěsnost je dvojího rázu. Jednak je v ní uvedeno, že se v obvodových konstrukcích nepřipouští netěsnosti a neutěsněné spáry, kromě funkčních spár výplní otvorů a funkčních spár lehkých obvodových plášťů. Dále, že všechna napojení konstrukcí mezi sebou musí být provedena trvale vzduchotěsně podle dosažitelného stavu techniky.

Dále tato norma obsahuje doporučené maximální hodnoty průvzdušnosti obálky budovy.

Pro navrhování staveb to znamená, že každý detail musí být navržen tak, aby byl trvale vzduchotěsný. To je dodatečně obtížně proveditelné, musí se tedy s tímto požadavkem při návrhu stavebních detailů počítat, a detaily podle toho navrhovat. Častou chybou je například návrh spojování různých materiálů, kdy některé tmely na některé materiály nejsou přílnavé, což je nutné řešit včas správným ukotvením příslušných pásek či lišt.

Norma ČSN 73 0540-2 uvádí doporučené hodnoty intenzity výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa. Zde však je nutné upozornit, že toto číslo není zcela vypovídající, neboť vždy záleží na poměru A/V , tedy na geometrické charakteristice budovy. Navíc by se tato maximální intenzita výměny vzduchu měla odehrávat pouze netěsnostmi ve funkčních spárách, nikoliv ve sparách v konstrukci.

Tato maximální intenzita výměny vzduchu nesouvisí s požadavkem na větrání, neboť to je nutné zajistit za každých povětrnostních podmínek, tedy i při nulovém tlakovém rozdílu na návětrné a závětrné straně (nutností je pro zajištění čerstvého vzduchu realizovat nucené větrání budov).

Tabulka 5 – Doporučené hodnoty celkové intenzity výměny vzduchu $n_{50,N}$

Větrání v budově	Doporučená hodnota celkové intenzity výměny vzduchu $n_{50,N}$ [h ⁻¹]	
	Úroveň I	Úroveň II
Přírozené nebo kombinované	4,5	3,0
Nucené	1,5	1,2
Nucené se zpětným získáváním tepla	1,0	0,8
Nucené se zpětným získáváním tepla v budovách se zvláště nízkou potřebou tepla na vytápění (pasivní domy)	0,6	0,4

3.6. Tepelná vodivost

Tepelná vodivost (součinitel tepelné vodivosti) je základní charakteristika, která definuje schopnost materiálu přenášet teplo vedením.

Označuje se λ a má rozměr $W/(m \cdot K)$. V běžně používaných výpočtových modelech je součinitel tepelné vodivosti zadáván jako konstantní hodnota. Ve skutečnosti je však jeho hodnota závislá mimo jiné na teplotě (se vzrůstající teplotou se zlepšuje schopnost izolace vést teplo, minerální tepelná izolace s deklarovanou hodnotou součinitele tepelné vodivosti $\lambda_D = 0,035 W/(m \cdot K)$ může při teplotě $200^\circ C$ dosahovat $\lambda \geq 0,060 W/(m \cdot K)$), nebo (u většiny stavebních materiálů) na vlhkosti, tloušťce materiálu, atd. U některých druhů tepelných izolací může být hodnota součinitele prostupu tepla odlišná (zanedbáme-li vliv teploty) v každém bodě jejich řezu, například u izolačních desek vyráběných z extrudované polystyrenové pěny (extrudovaný polystyren - XPS), ve kterých je struktura materiálu od středu hustší směrem k vnějšímu povrchu desek. Ve výpočtech se používá tepelná vodivost výpočtová, což je obvykle nejvyšší možná hodnota tepelné vodivosti při střední teplotě $+10^\circ C$. Je však nutné upozornit na to, že v některých případech může být pro stavební konstrukci méně příznivá nižší tepelná vodivost, a to tam, kde je nutné do problematického místa přivést teplo tak, aby nedocházelo ke kondenzaci vodní páry. Jde však o velmi ojedinělé případy, nebudeme se jimi tedy nadále zabývat.

S tím, jak ve stavební praxi roste význam co možná nejsprávnějšího definování konstrukce z hlediska jejích tepelně technických vlastností, roste zároveň i význam určení relevantní výpočtové hodnoty součinitele tepelné vodivosti všech materiálů, které jsou ve skladbě konstrukce obsaženy. U moderních staveb jsou výsledné parametry jednotlivých prvků, které tvoří obálku budovy, ovlivňovány zejména vlastnostmi použitých tepelných izolací.

Některé z uváděných hodnot součinitele tepelné vodivosti:

λ_D	- deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti v suchém stavu
λ_{10}	- naměřená hodnota součinitele tepelné vodivosti při střední teplotě $10^\circ C$
λ_k	- charakteristická hodnota součinitele tepelné vodivosti
λ_u	- výpočtová hodnota součinitele tepelné vodivosti
λ_{ev}	- ekvivalentní hodnota součinitele tepelné vodivosti
λ_R	- výpočtová hodnota součinitele tepelné vodivosti podle DIN 4108
$\lambda_d (\lambda_{dry})$	- součinitel tepelné vodivosti v suchém stavu
λ_n	- normová hodnota součinitele tepelné vodivosti

Deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti λ_D je statisticky garantovaná mezní hodnota tepelné vodivosti, představující nejméně 90 % výroby stanovená s 90 % pravděpodobností zaokrouhlená nahoru na nejbližší $0,001 W/(m \cdot K)$.

Naměřená hodnota součinitele tepelné vodivosti při střední teplotě $10^\circ C$ λ_{10} se obvykle zjistí tak, že se výrobek nechá 6 hodin před začátkem zkoušky v prostředí s teplotou vzduchu $23^\circ C (\pm 2^\circ C)$ a relativní vlhkostí 50 % (± 5 %).

Charakteristická hodnota součinitele tepelné vodivosti λ_k je výchozí hodnota pro stanovení návrhové výpočtové hodnoty součinitele tepelné vodivosti λ_u postupem podle ČSN 730540-3. Stanovení správné charakteristické hodnoty je tedy rozhodující pro správné stanovení výpočtové hodnoty součinitele tepelné vodivosti.

Výpočtová (návrhová) hodnota součinitele tepelné vodivosti λ_u se stanovuje podle ČSN 730540-3. Jejímí určujícími vlastnostmi jsou zejména vlhkost, objemová hmotnost a střední teplota. Vypočte se takto:

Pro vnitřní konstrukce bez kondenzace vodní páry ve styku s prostředím $p_{vi} \leq 1491$ Pa platí:

$$\lambda_{u,i} = \lambda_k$$

Pro konstrukce s nebo bez kondenzace vodní páry ve styku s prostředím $p_{vi} > 1491$ Pa platí:

$$\lambda_{u,i} = \lambda_k \cdot [1 + z_1 \cdot Z_u \cdot (z_2 + z_3)]$$

přičemž součinitele z_1, z_2, z_3, Z_u jsou dány tabulkami v normě.

Ekvivalentní hodnota součinitele tepelné vodivosti λ_{ev} vyjadřuje schopnost vrstvy dané tloušťky sestávající z různých materiálů vrstvených rovnoběžně s tepelným tokem (dále nestejnorodé vrstvy) šířit teplo. Kvantifikuje vliv všech složek šíření tepla a je dána vztahem:

$$\lambda_{ev} = L \cdot d$$

kde

L je plošná tepelná propustnost nestejnorodé (nehomogenní) vrstvy materiálu

d je tloušťka nestejnorodé vrstvy materiálu ve směru šíření tepelného toku

Tato ekvivalentní hodnota součinitele tepelné vodivosti se používá např. při výpočtu lineárních tepelných mostů, kdy kolmo na vyšetřovaný řez detailem vede v tepelné izolaci nějaký prvek způsobující tepelný most. Jde např. o krokve při řešení lineárního tepelného mostu u pozednice apod. Použití ekvivalentní hodnoty je obvykle na straně bezpečnosti, neboť při výpočtu v trojrozměrném stavu je celková tepelná vodivost nižší, než při výpočtu v dvourozměrném teplotním poli s využitím λ_{ev} .

4. Klimatologie

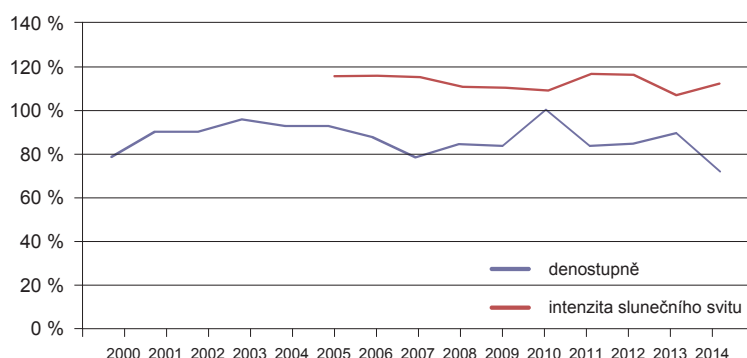
V poslední době jsme neustále konfrontováni se změnami počasí, které považujeme za neobvyklé.

Za změny počasí pravděpodobně může výrazná změna ovzduší, kterou způsobil v posledních 2 století člověk svojí činností a především nadměrnému využívání fosilních paliv. Mimo různých skleníkových plynů, jako jsou freony a další plyny člověkem vyráběné, je za masivní skleníkový efekt zodpovědné i zvýšení koncentrace oxidu uhličitého v ovzduší. Současný stav je koncentrace CO_2 ve volné přírodě přibližně 400 ppm, ve městech to může být až o 150 ppm více.

Toto má pochopitelně vliv i na počasí, na průměrné teploty v zimním i letním období a na slunečním svitu.

V grafu 1 je ukázka vývoje denostupňů v topné sezóně od roku 2000 do r. 2014 a vývoje intenzity globálního slunečního záření pro roky 2005 až 2014. Jako 100 % jsou uvažovány hodnoty v TNI 73 0331. Je patrné, že teploty v zimě jsou vyšší, než je dlouhodobý průměr, stejně tak sluneční záření je intenzivnější, než dlouhodobý průměr.

Graf 1 – procentuální dosažení globálního slunečního záření a denostupňů (100 % - údaje dle TNI 73 0331)



5. Optimální tloušťka tepelné izolace

Stávající stavebnictví používá tepelné izolace výrazně více, než tomu bylo dříve. Používají se i výrazně větší tloušťky tepelných izolantů a stojíme před otázkou, zda náhodou nejsou tloušťky 160 či 200 mm více, než je „rozumné“. Otázkou však je, co to je rozumné.

Pokud se na to podíváme z pohledu potřeby energie, tak jsou výpočty jednoduché. Stačí zjistit, kolik energie je na výrobu tepelné izolace potřeba a kolik ušetří tepelné izolace za svůj život. Optimum je pak tam, kde je součet těchto energií nejmenší. Zde záleží především na vstupních parametrech, a to jak konstrukce, tak i délky životnosti stavby, energetické náročnosti tepelné izolace apod.

Níže je proveden výpočet optimální tloušťky tepelné izolace z pěnového polystyrenu stěny. Uvažovaná životnost stavby je 30 let, což je jistě o mnoho let méně, než jaká bude skutečná životnost. Výpočty jsou provedeny na klimatická data dle TNI 73 0331 a jsou provedeny ve dvou variantách. První je zeď bez dalších vlivů, druhý případ pak sleduje možný vliv tepelných zisků, které jsou uvažovány ve výši 30 % z potřeby tepla na vytápění. Výpočtový postup byl zvolen dle ČSN EN ISO 13 790. V tabulce 6 je optimální tloušťka tepelné izolace pro různé druhy stěn. V tabulce 7 je sumarizována potřeba tepla na vytápění na 1 m² stěny. V tabulce 8 jsou pak výchozí parametry uvažované ve výpočtech.

Tabulka 6 – optimální tloušťka tepelné izolace

Typ stěny	Součinitel prostupu tepla konstrukce U [W/(m ² ·K)]	Optimální tloušťka tepelné izolace [mm]			
		EPS 70 F		šedý EPS	
		bez uvažování tepelných zisků	s uvažováním tepelných zisků	bez uvažování tepelných zisků	s uvažováním tepelných zisků
Zdivo z vápenopiskových cihel tl. 170 mm	2,65	530	440	470	390
Zdivo z cihel plných tl. 450 mm	1,4	510	420	460	380
Zdivo z cihel INA-L tl. 375 mm	0,78	490	400	440	360
Zdivo z děrovaných cihel P+D tl. 450 mm	0,38	440	350	390	310
Zdivo z nosných děrovaných cihel P+D tl. 250 mm	0,94	500	410	450	370
Zdivo z akumulačních děrovaných cihel P+D tl. 200 mm	1,16	510	420	450	370

Tabulka 7 – potřeba tepla na vytápění pro 1 m² stěny

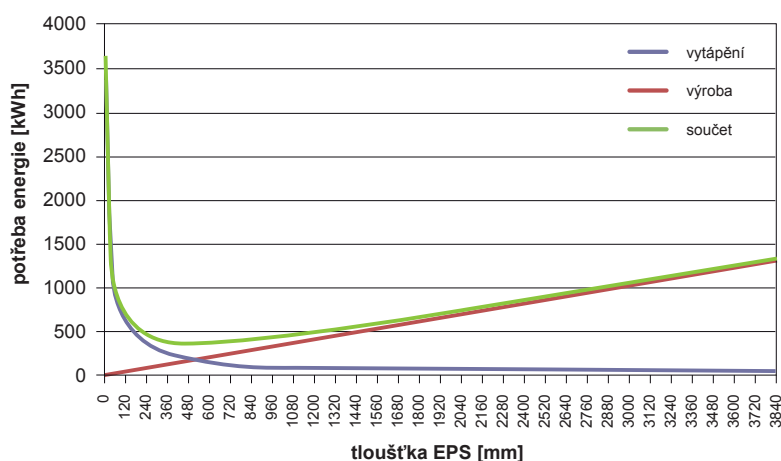
Typ stěny	Součinitel prostupu tepla konstrukce U [W/(m ² ·K)]	Potřeba tepla na vytápění pro 1 m ² stěny [kWh]			
		za 1 rok		za 30 let	
		bez uvažování tepelných zisků	s uvažováním tepelných zisků	bez uvažování tepelných zisků	s uvažováním tepelných zisků
Zdivo z vápenopiskových cihel tl. 170 mm	2,65	231,5	162,1	6 945	4 682
Zdivo z cihel plných tl. 450 mm	1,4	122,3	85,6	3 669	2 568
Zdivo z cihel INA-L tl. 375 mm	0,78	68,1	47,7	2 044	1 431
Zdivo z děrovaných cihel P+D tl. 450 mm	0,38	33,2	23,2	996	697
Zdivo z nosných děrovaných cihel P+D tl. 250 mm	0,94	82,1	57,5	2 464	1 724
Zdivo z akumulačních děrovaných cihel P+D tl. 200 mm	1,16	101,3	70,9	3 040	2 128

Tabulka 8 – uvažované vlastnosti pěnového polystyrenu

Vlastnost	EPS 70F	Šedý EPS F
Objemová hmotnost [kg/m ³]	14	15
Návrhový součinitel tepelné vodivosti λ _v [W/(m·K)]	0,039	0,033
Energetická náročnost výroby [kWh/m ³]	350	375

Energii potřebnou na výrobu tepelné izolace a vytápění budovy pro různé tloušťky tepelného izolantu lze znázornit i graficky. V grafu 2 je uvedena potřeba energie pro zdívo z cihel plných se zateplením z pěnového polystyrenu EPS 70F při životnosti tepelné izolace 30 let.

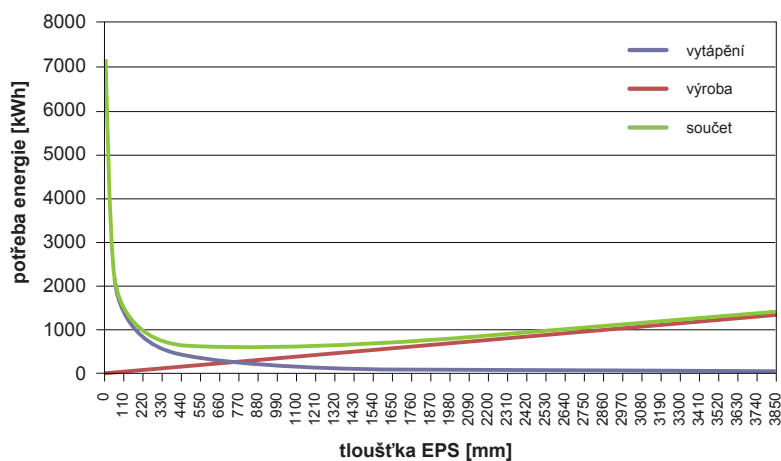
Graf 2 – potřeba energie na vytápění a na výrobu tepelné izolace pro zdívo z cihel plných se zateplením z pěnového polystyrenu 70F, životnost 30 let



Z grafu je patrné, že součtová křivka potřeby energie je v rozmezí tlouštěk tepelné izolace 280 až 1190 mm velmi plochá. V tomto rozmezí leží pro tuto konstrukci optimální tloušťka tepelné izolace.

Lze samozřejmě uvažovat libovolnou dobu životnosti. Pro tepelnou izolaci zabudovanou v konstrukci platí, že její životnost je téměř neomezená. Je tedy možné počítat i s dvojnásobnou dobou životnosti, tedy 60 let. Pro tuto životnost je vyjádřena potřeba energie pro zdívo z cihel plných se zateplením z pěnového polystyrenu EPS 70F v grafu 3. Křivka je ještě plošší a relevantní optimální tloušťka tepelné izolace se pohybuje v intervalu cca 360 až 1600 mm. (Nejnižší bod je u tloušťky tepelné izolace 740 mm.)

Graf 3 – potřeba energie na vytápění a na výrobu tepelné izolace pro zdívo z cihel plných se zateplením z pěnového polystyrenu 70F, životnost 60 let



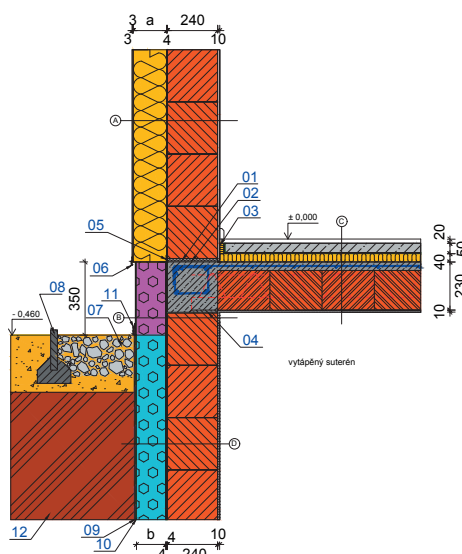
6. Použité značky

Značka	Název veličiny	Jednotka
A	Plocha	m^2
A/V	Faktor tvaru budovy; geometrická charakteristika budovy	m^2/m^3 ; $1/m$
b_1	Činitel teplotní redukce	(-)
D	Tloušťka	m
f_{Rsi}	Teplotní faktor vnitřního povrchu = $(\theta_{si} - \theta_e)/(\theta_{si} - \theta_e) = 1 - (\theta_{ai} - \theta_{si})/(\theta_{ai} - \theta_e)$	(-)
$f_{Rsi,N}$	Požadovaný teplotní faktor vnitřního povrchu	
i_{LV}	Součinitel spárové průvzdušnosti	$m^3/(s \cdot m \cdot Pa^{0.67})$
ℓ	Délka	m
L	Tepelná propustnost	W/K
L	Plošná tepelná propustnost	$W/(m^2 \cdot K)$
L_D	Tepelná propustnost obvodového pláště mezi vytápěným prostorem a venkovním prostředím	W/K
L^{2D}	Tepelná propustnost stanovená výpočtem dvojrozměrného teplotního pole - 2D výpočtem	W/K ; $W/(m^2 \cdot K)$
L^{3D}	Tepelná propustnost stanovená výpočtem trojrozměrného teplotního pole - 3D výpočtem	W/K ; $W/(m^2 \cdot K)$
n	Intenzita přirozené výměny vzduchu v místnosti (Toto číslo udává, kolikrát za hodinu se vymění vzduch v místnosti.)	$1/h$; $m^3/(m^3 \cdot h)$
n_{50}	Intenzita výměny vzduchu budovy při přetlaku 50 Pa	$1/h$; $m^3/(m^3 \cdot h)$
Q	Tepelný tok	W/K
R	Tepelný odpor vrstvy, konstrukce	$m^2 \cdot K/W$
R_{si}	Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce	$m^2 \cdot K/W$
R_{se}	Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce	$m^2 \cdot K/W$
R_T	Odpor konstrukce při prostupu tepla	$m^2 \cdot K/W$
U_T, U	Součinitel prostupu tepla; U – hodnota. (Udává, kolik energie ve W prostoupí konstrukcí. Je to převrácená hodnota R_T .)	$W/(m^2 \cdot K)$
U_c	Celkový součinitel prostupu tepla; celková U - hodnota	$W/(m^2 \cdot K)$
U_f	Součinitel prostupu tepla rámu	$W/(m^2 \cdot K)$
U_g	Součinitel prostupu tepla zasklení	$W/(m^2 \cdot K)$
U_N	Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla	$W/(m^2 \cdot K)$
U_w	Součinitel prostupu tepla okna	$W/(m^2 \cdot K)$
U_{em}	Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy; Průměrná U - hodnota obálky budovy	$W/(m^2 \cdot K)$
U_{rec}	Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla	$W/(m^2 \cdot K)$
Δ_U	Korekční součinitel prostupu tepla (korekční člen)	$W/(m^2 \cdot K)$
V	Objem; obestavěný prostor budovy, vytápěné zóny	m^3
θ	Celsiova teplota	$^{\circ}C$
θ_{ae}	Teplota venkovního vzduchu	$^{\circ}C$
θ_{ai}	Teplota vnitřního vzduchu	$^{\circ}C$
θ_e	Návrhová teplota venkovního vzduchu	$^{\circ}C$
θ_{im}	Návrhová teplota vnitřního vzduchu	$^{\circ}C$
$\theta_{si,cr}$	Kritická vnitřní povrchová teplota	$^{\circ}C$
$\theta_{si,N}$	Požadovaná nejnižší vnitřní povrchová teplota	$^{\circ}C$
θ_{se}	Vnější povrchová teplota konstrukce	$^{\circ}C$
θ_{si}	Vnitřní povrchová teplota konstrukce	$^{\circ}C$
θ_{sim}	Průměrná vnitřní povrchová teplota konstrukce	$^{\circ}C$
$\Delta\theta_{si}$	Bezpečnostní přírůstek k nejnižší požadované vnitřní povrchové teplotě	$^{\circ}C$
Δ	Rozdíl	-
λ	Součinitel tepelné vodivosti	$W/(m \cdot K)$
λ_{10}	Naměřený součinitel tepelné vodivosti při střední teplotě $10^{\circ}C$	$W/(m \cdot K)$
$\lambda_d (\lambda_{dry})$	Součinitel tepelné vodivosti v suchém stavu	$W/(m \cdot K)$
λ_D	Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti v suchém stavu	$W/(m \cdot K)$
λ_{ev}	Ekvivalentní součinitel tepelné vodivosti	$W/(m \cdot K)$
λ_k	Charakteristický součinitel tepelné vodivosti	$W/(m \cdot K)$
λ_n	Normový součinitel tepelné vodivosti	$W/(m \cdot K)$
λ_R	Výpočtový součinitel tepelné vodivosti podle DIN 4108	$W/(m \cdot K)$
λ_u	Výpočtový součinitel tepelné vodivosti	$W/(m \cdot K)$
φ_i	Relativní vlhkost vnitřního vzduchu	%
$\varphi_{si,cr}$	Kritická relativní vlhkost	%
χ	Bodový činitel prostupu tepla	W/K
ψ	Lineární činitel prostupu tepla	$W/(m \cdot K)$

5. Katalogové listy

A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger

Konstrukční řešení



Legenda

- 01 - Zakládací malta
- 02 - Těžký izolační pás
- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 05 - Zakládací úhelníkový profil ETICS
- 06 - Okapní lišta
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 12 - Zemina

Skladba A - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	a	-	Isover TF PROFI	0,038	100	160	220	Isover EPS GreyWall	0,033	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Porotherm 24 Profi	240	0,28										
Omítka	10	0,34										

Skladba B - sokl

Mozaiková omítka soklu	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Sokl 3000	0,035	80	140	200	Isover EPS Sokl 3000	0,035	80	120	180
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Porotherm 24 Profi	240	0,28										
Omítka	10	0,34										

Skladba C - podlaha mezi vytápěnými místnostmi

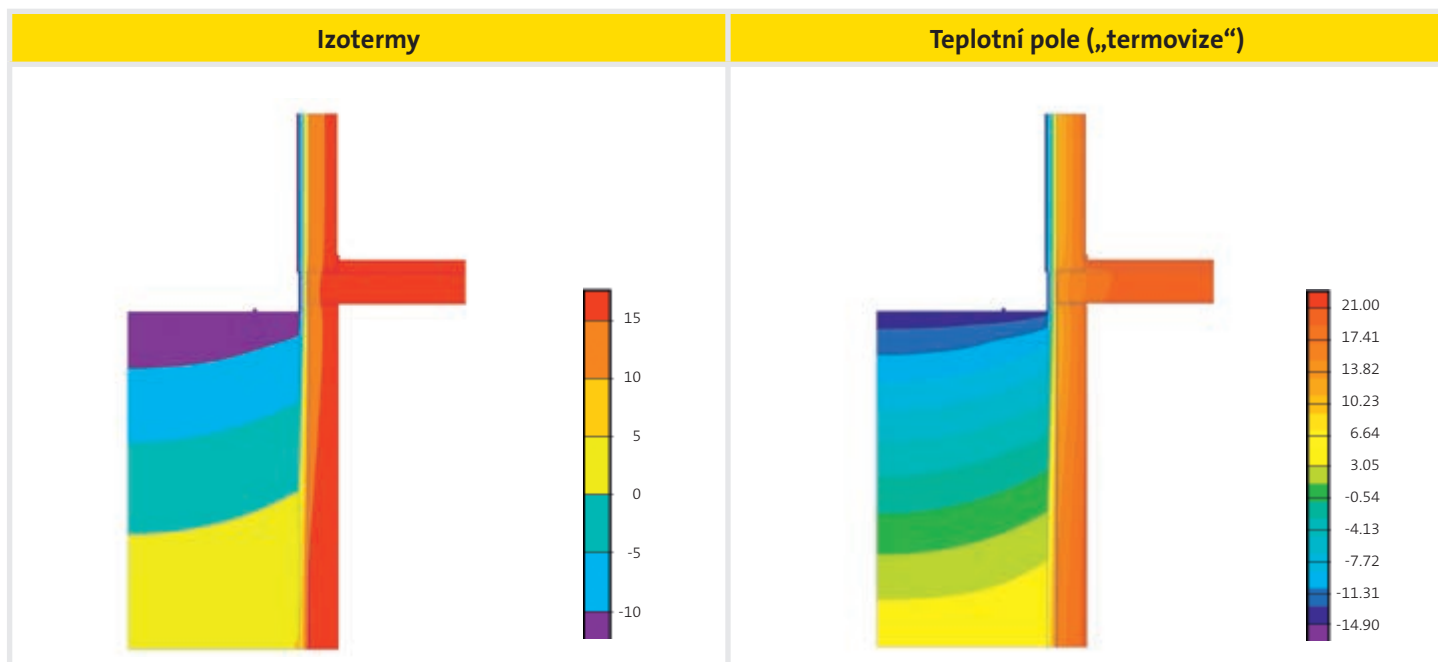
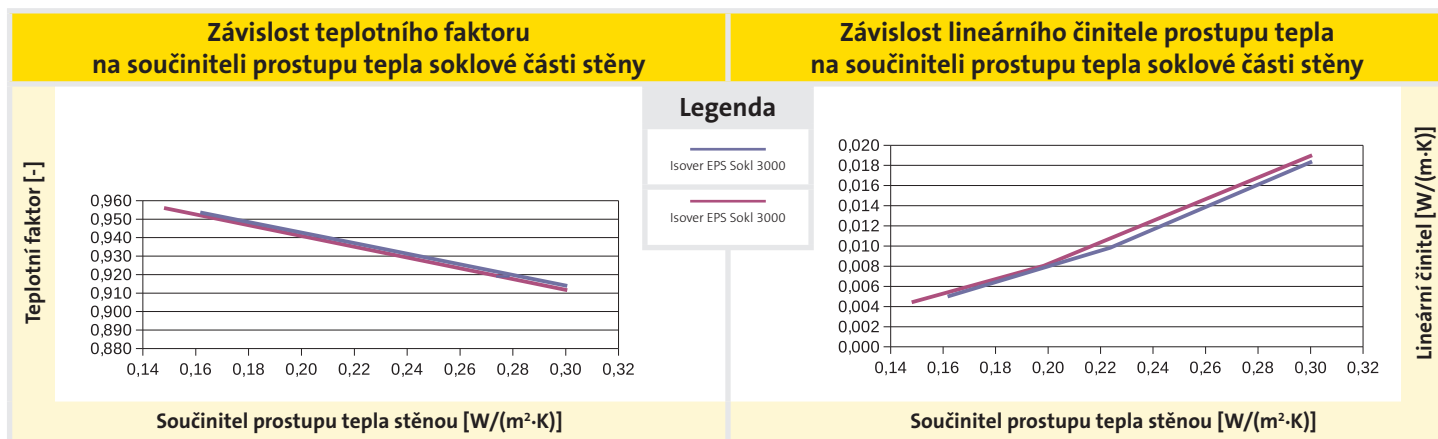
Dřevěná povrchová úprava	20											
Betonová mazanina s KARI sítí	50											
Separční fólie	-											
Isover T-N	40	0,041										
Keramický strop	230											
Omítka	10											

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

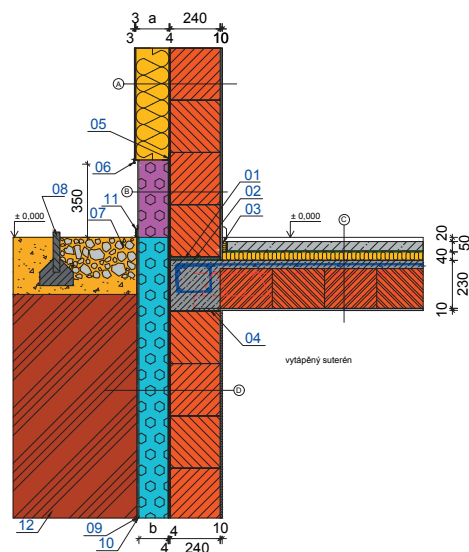
Parametr			Isover 01A					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny spodní místnosti a stropu	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,912	0,941	0,956	0,914	0,936	0,954
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,088	0,059	0,044	0,086	0,064	0,046
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	18,0	19,0	19,5	18,1	18,8	19,4
		-15,0	17,8	18,9	19,4	17,9	18,7	19,3
		-17,0	17,6	18,8	19,3	17,7	18,6	19,2
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			0,019	0,008	0,004	0,018	0,010	0,005
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	obvodová zeď PTH 24 Profi - sokl		0,080	0,140	0,200	0,080	0,120	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	obvodová zeď PTH 24 Profi - sokl		Isover EPS Sokl 3000			Isover EPS Sokl 3000		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	obvodová zeď PTH 24 Profi - sokl		0,30	0,20	0,15	0,30	0,22	0,16

Grafické vyjádření výsledků



A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger

Konstrukční řešení



Legenda

- 01 - Zakládací malta
- 02 - Těžký izolační pás
- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 05 - Zakládací úhelníkový profil ETICS
- 06 - Okapní lišta
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 12 - Zemina

Skladba A - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	a	-	Isover TF PROFI	0,038	100	160	220	Isover EPS GreyWall	0,033	100	140	200
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7										
Porotherm 24 Profi	240	0,28										
Omítka	10	0,34										

Skladba B - sokl

Mozaiková omítka soklu	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Sokl 3000	0,035	80	140	200	Isover EPS Sokl 3000	0,035	80	120	180
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Porotherm 24 Profi	240	0,28										
Omítka	10	0,34										

Skladba C - podlaha mezi vytápěnými místnostmi

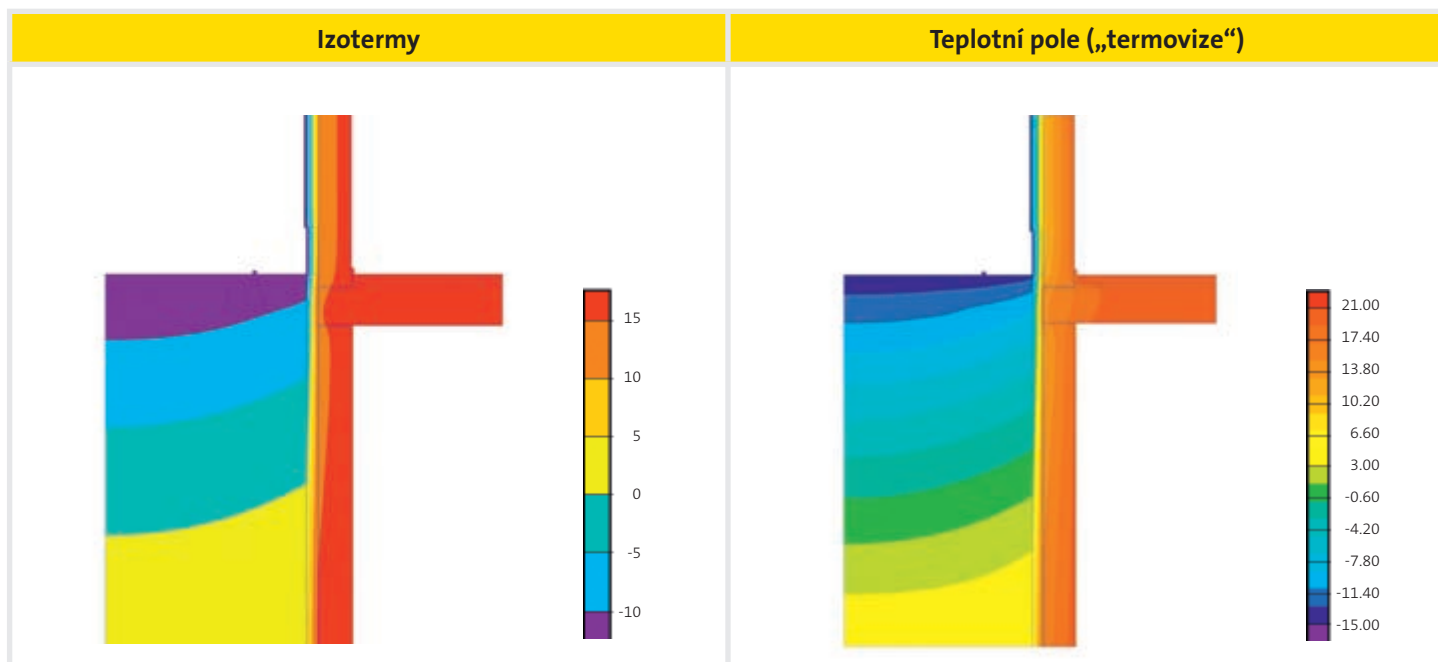
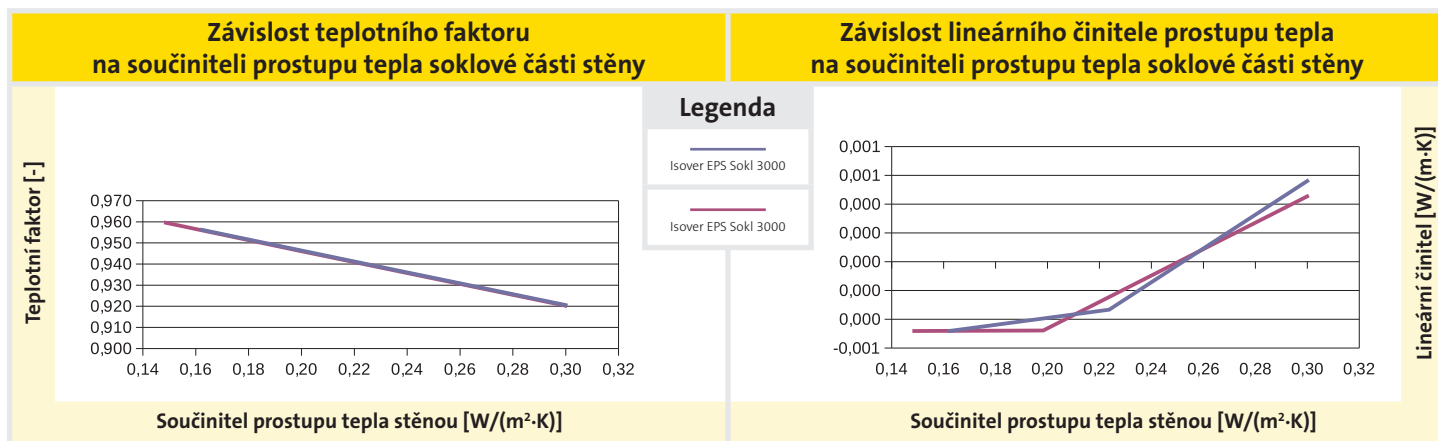
Dřevěná povrchová úprava	20											
Betonová mazanina s KARI sítí	50											
Separční fólie	-											
Isover T-N	40	0,041										
Keramický strop	230											
Omítka	10											

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

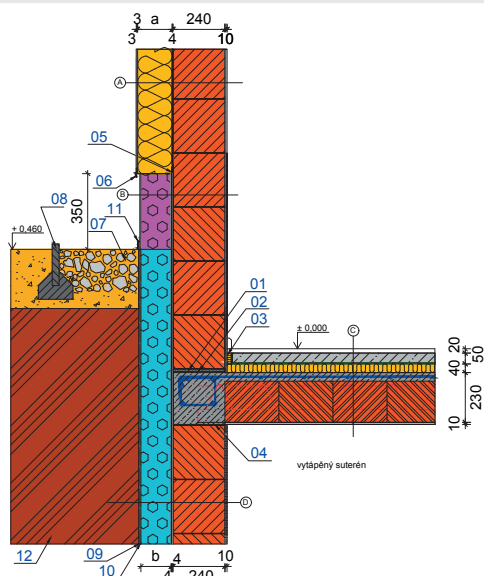
Parametr			Isover 02A					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny spodní místnosti a stropu	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,920	0,947	0,960	0,920	0,940	0,956
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,080	0,053	0,040	0,080	0,060	0,044
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	18,3	19,2	19,6	18,3	19,0	19,5
		-15,0	18,1	19,1	19,6	18,1	18,8	19,4
		-17,0	18,0	19,0	19,5	18,0	18,7	19,3
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	obvodová zeď PTH 24 Profi - sokl		0,080	0,140	0,200	0,080	0,120	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	obvodová zeď PTH 24 Profi - sokl		Isover EPS Sokl 3000			Isover EPS Sokl 3000		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	obvodová zeď PTH 24 Profi - sokl		0,30	0,20	0,15	0,30	0,22	0,16

Grafické vyjádření výsledků



A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger

Konstrukční řešení



Legenda

- 01 - Zakládací malta
- 02 - Těžký izolační pás
- 03 - Zvukoizolační pás ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 05 - Zakládací uhlíkový profil ETICS
- 06 - Okapní lišta
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina

Skladba A - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	a	-	Isover TF PROFI	0,038	100	160	220	Isover EPS GreyWall	0,033	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Porotherm 24 Profi	240	0,28										
Omítka	10	0,34										

Skladba B - sokl

Mozaiková omítka soklu	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Sokl 3000	0,035	80	140	200	Isover EPS Sokl 3000	0,035	80	120	180
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Porotherm 24 Profi	240	0,28										
Omítka	10	0,34										

Skladba C - podlaha mezi vytápěnými místnostmi

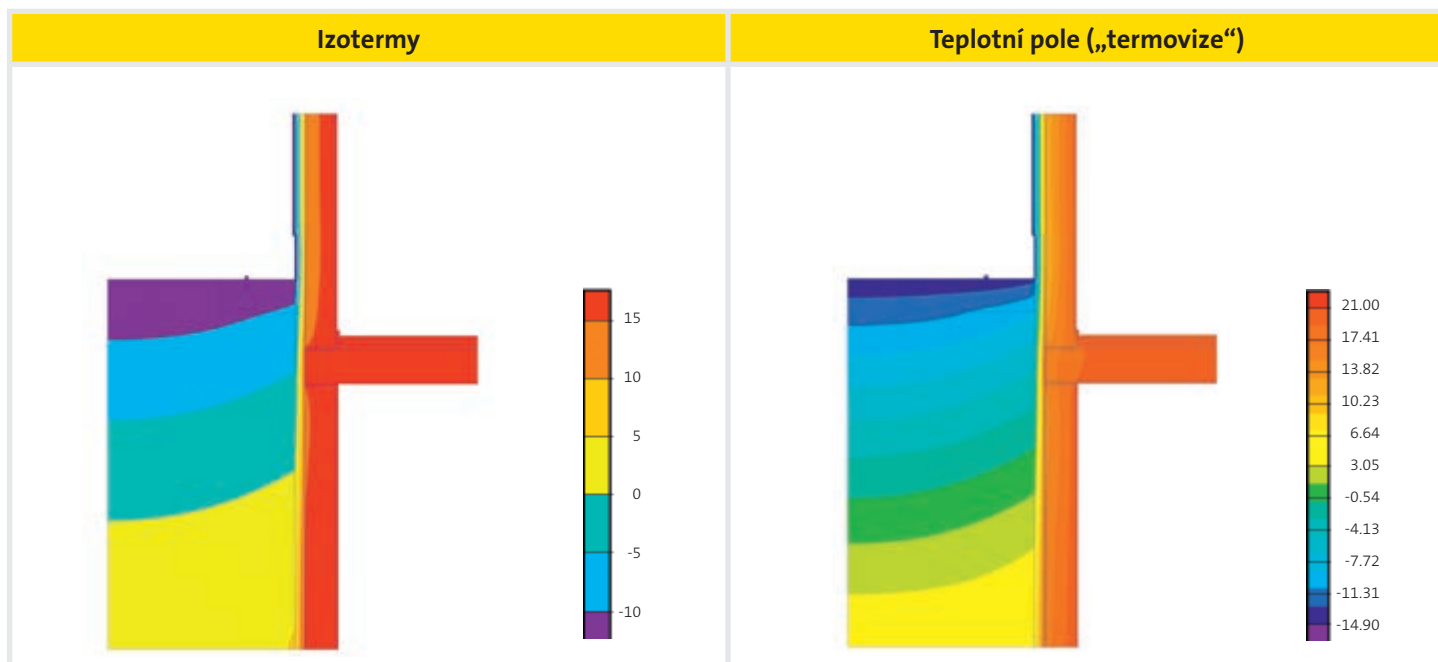
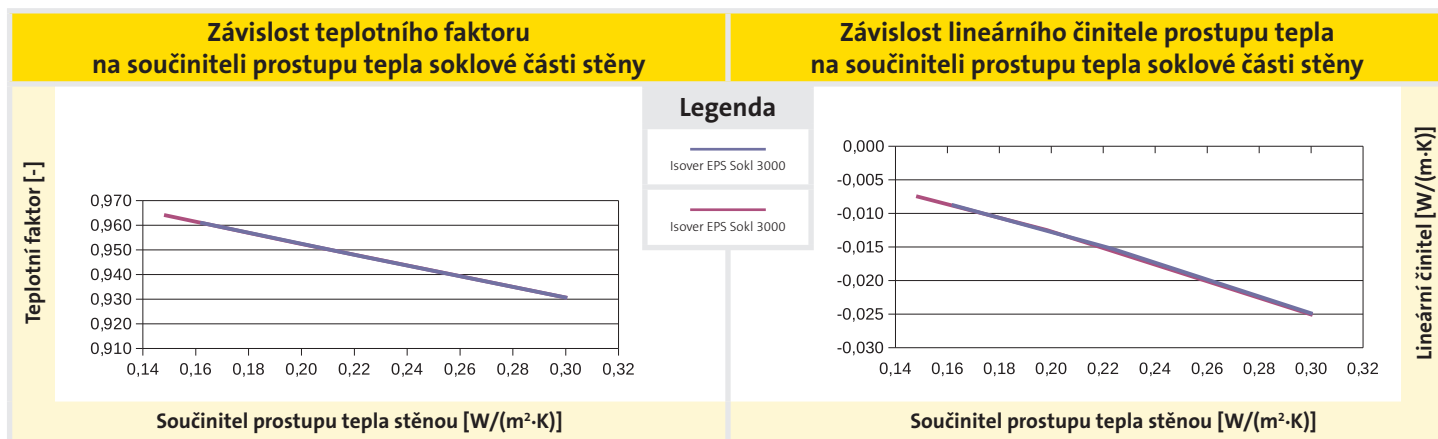
Dřevěná povrchová úprava	20											
Betonová mazanina s KARI sítí	50											
Separční fólie	-											
Isover T-N	40	0,041										
Keramický strop	230											
Omítka	10											

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

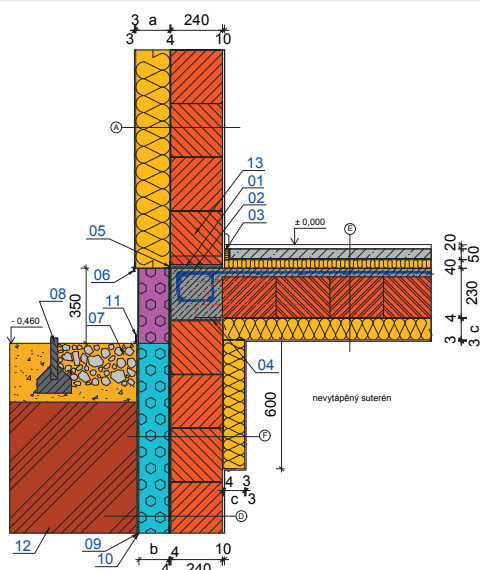
Parametr			Isover 03A					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny spodní místnosti a stropu	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,931	0,953	0,964	0,931	0,947	0,961
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,069	0,047	0,036	0,069	0,053	0,039
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	18,6	19,4	19,8	18,6	19,2	19,7
		-15,0	18,5	19,3	19,7	18,5	19,1	19,6
		-17,0	18,4	19,2	19,6	18,4	19,0	19,5
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,025	-0,013	-0,007	-0,025	-0,015	-0,009
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	obvodová zeď PTH 24 Profi - sokl		0,080	0,140	0,200	0,080	0,120	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	obvodová zeď PTH 24 Profi - sokl		Isover EPS Sokl 3000			Isover EPS Sokl 3000		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	obvodová zeď PTH 24 Profi - sokl		0,30	0,20	0,15	0,30	0,22	0,16

Grafické vyjádření výsledků



A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger

Konstrukční řešení



Legenda

- 01 - Zakládací malta
- 02 - Těžký izolační pás
- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 05 - Zakládací uhlíkový profil ETICS
- 06 - Okapní lišta
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina

Skladba A - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	a	-	Isover TF PROFI	0,038	100	160	220	Isover EPS GreyWall	0,033	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Porotherm 24 Profi	240	0,28										
Omítka	10	0,34										

Skladba E - podlaha mezi vytápěnou místností a nevytápěným suterénem

Dřevěná povrchová úprava	20	0,18										
Betonová mazanina s KARI sítí	50	1,3										
Separační fólie	-											
Isover T-N	40	0,041										
Keramický strop	230	1,3										
Lepicí hmota	4	0,7										
Tepelná izolace	c	-	Isover TF PROFI	0,038	70	100	150	Isover NF 333 V	0,041	80	100	140
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										

Skladba F - zemina -> nevytápěný suterén

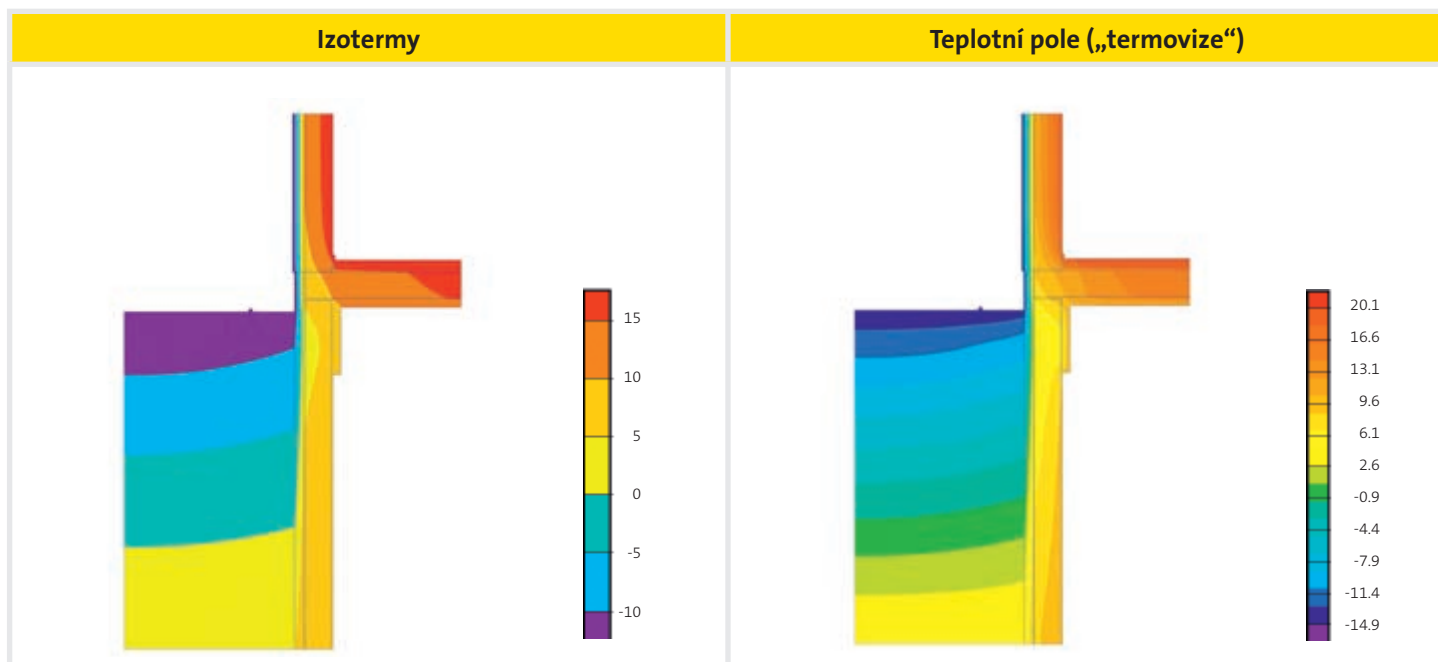
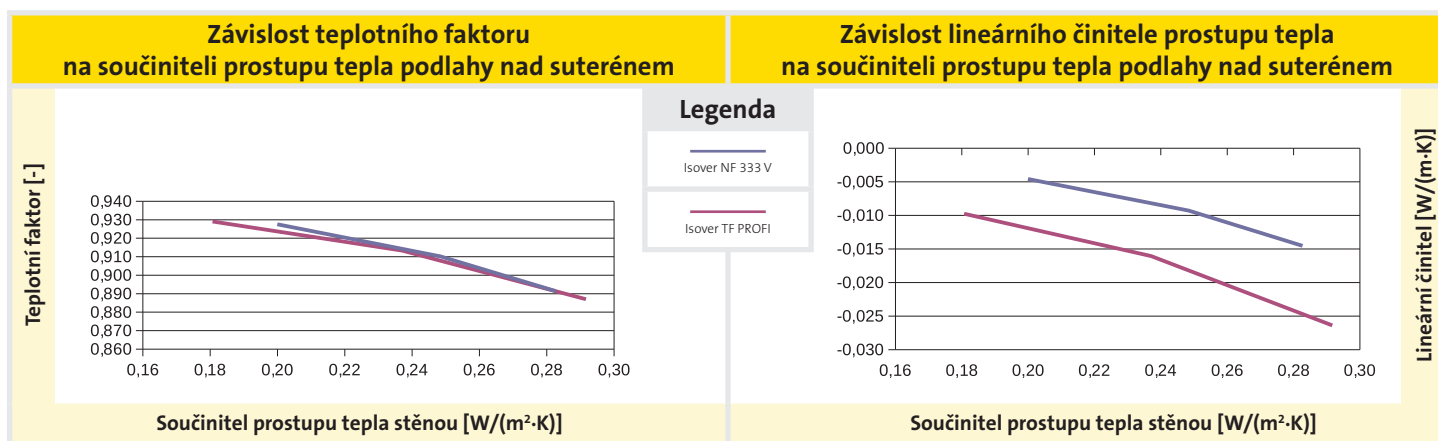
Nopová fólie	8											
Geotextilie	-											
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Perimetr	0,034	80	140	200	Isover EPS Perimetr	0,034	80	120	180
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Porotherm 24 Profi	240	0,28										
Lepicí hmota	4	0,7										
Tepelná izolace	c	-	Isover TF PROFI	0,038	70	100	150	Isover NF 333 V	0,041	80	100	140
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										

*) Poznámka: ■ Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
■ Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
■ Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

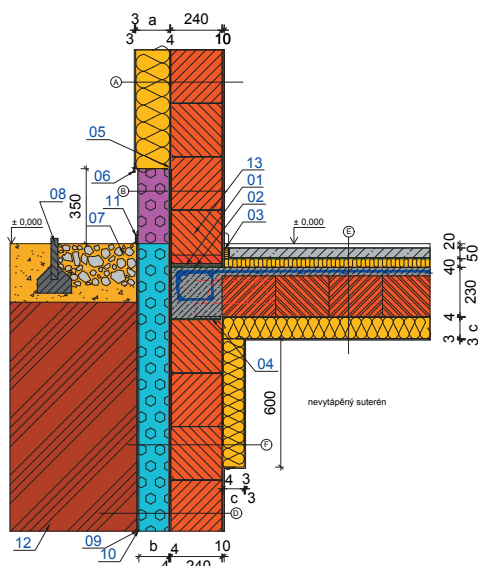
Parametr			Isover 04A					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a podlahy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,887	0,913	0,929	0,891	0,910	0,928
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,113	0,087	0,071	0,109	0,090	0,072
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	17,2	18,1	18,6	17,3	17,9	18,5
		-15,0	16,9	17,9	18,4	17,1	17,8	18,4
		-17,0	16,7	17,7	18,3	16,9	17,6	18,2
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,026	-0,016	-0,010	-0,015	-0,009	-0,005
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	podlaha nad nevytápěným suterénem		0,070	0,100	0,150	0,080	0,100	0,140
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	podlaha nad nevytápěným suterénem		Isover TF PROFI			Isover NF 333 V		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	podlaha nad nevytápěným suterénem		0,29	0,24	0,18	0,28	0,25	0,20

Grafické vyjádření výsledků



A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger

Konstrukční řešení



Legenda

- 01 - Zakládací malta
- 02 - Těžký izolační pás
- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 05 - Zakládací úhelníkový profil ETICS
- 06 - Okapní lišta
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina

Skladba A - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	a	-	Isover TF PROFI	0,038	100	160	220	Isover EPS GreyWall	0,033	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Porotherm 24 Profi	240	0,28										
Omítka	10	0,34										

Skladba E - podlaha mezi vytápěnou místností a nevytápěným suterénem

Dřevěná povrchová úprava	20	0,18										
Betonová mazanina s KARI sítí	50	1,3										
Separační fólie	-											
Isover T-N	40	0,041										
Keramický strop	230	1,3										
Lepicí hmota	4	0,7										
Tepelná izolace	c	-	Isover TF PROFI	0,038	70	100	150	Isover NF 333 V	0,041	80	100	140
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										

Skladba F - zemina -> nevytápěný suterén

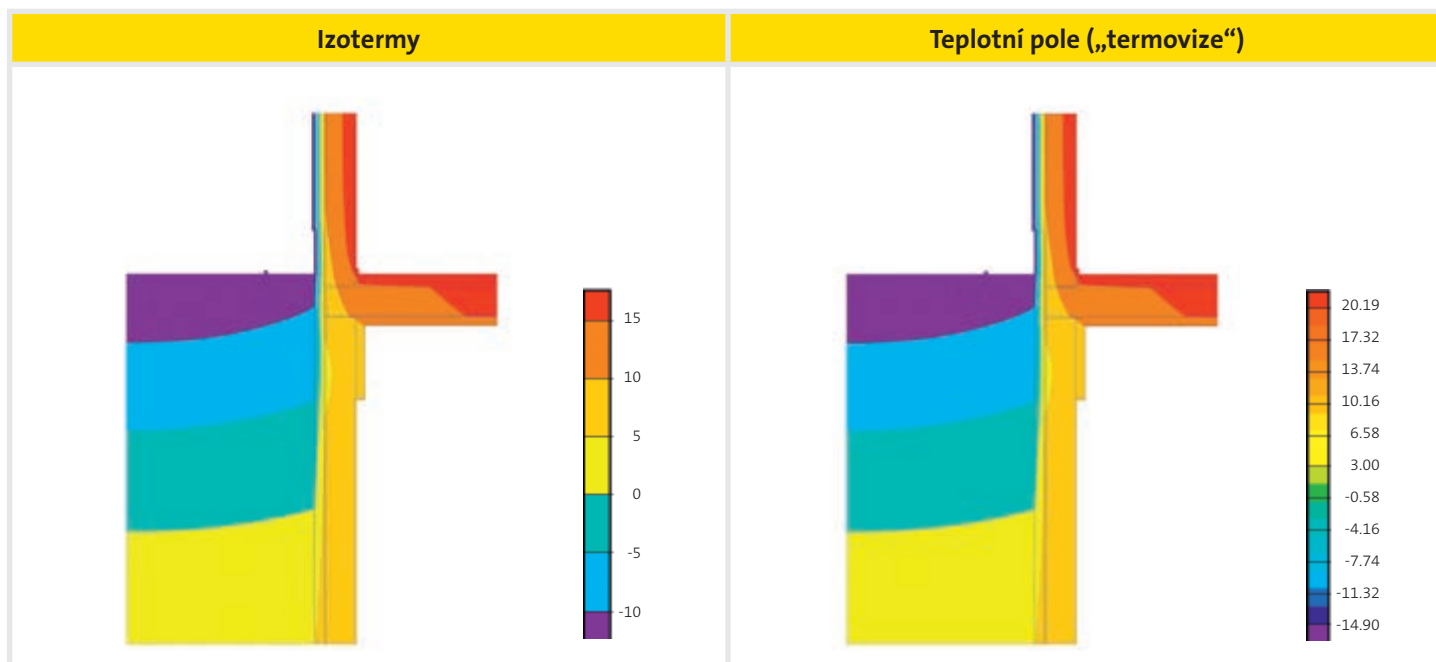
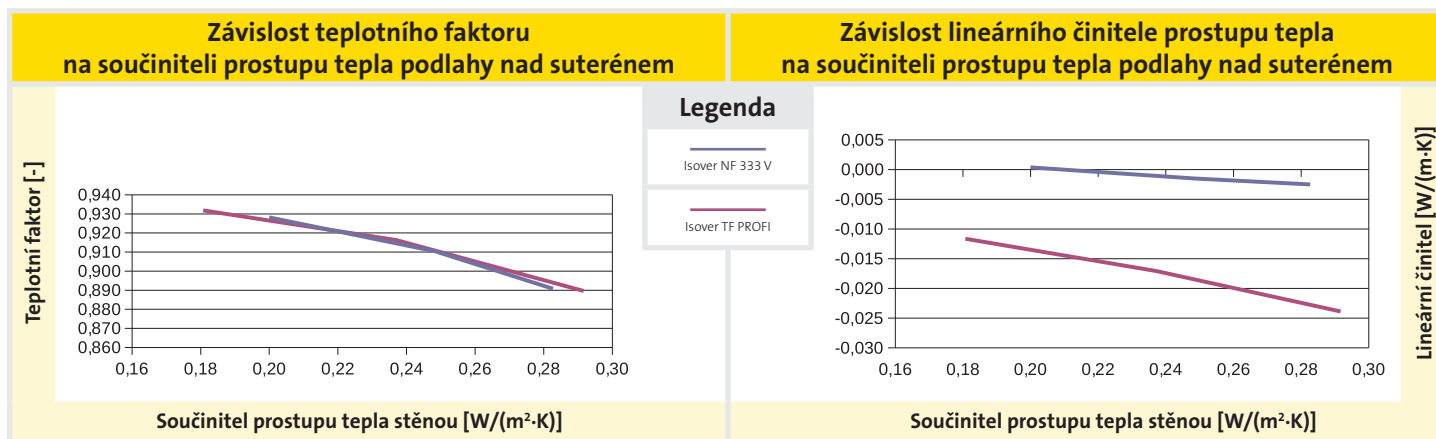
Nopová fólie	8											
Geotextilie	-											
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Perimetr	0,034	80	140	200	Isover EPS Perimetr	0,034	80	120	180
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Porotherm 24 Profi	240	0,28										
Lepicí hmota	4	0,7										
Tepelná izolace	c	-	Isover TF PROFI	0,038	70	100	150	Isover NF 333 V	0,041	80	100	140
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

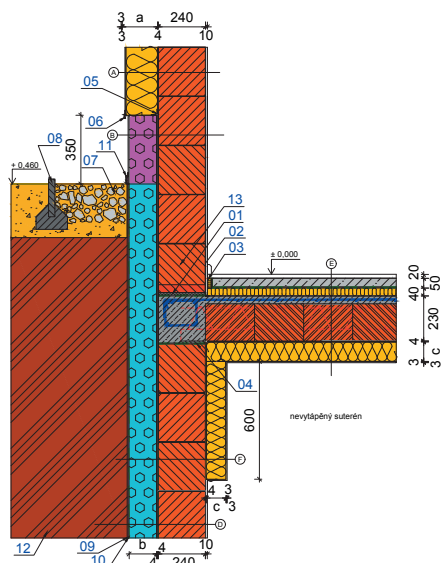
Parametr				Isover 05A					
				1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a podlahy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]			0,890	0,916	0,932	0,891	0,910	0,928
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]			0,110	0,084	0,068	0,109	0,090	0,072
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	17,2	18,2	18,7	17,3	18,0	18,6	
		-15,0	17,0	18,0	18,5	17,1	17,8	18,4	
		-17,0	16,8	17,8	18,4	16,8	17,6	18,3	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]				-0,024	-0,017	-0,012	-0,003	-0,001	0,000
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	podlaha nad nevytápěným suterénem			0,070	0,100	0,150	0,080	0,100	0,140
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi			Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	podlaha nad nevytápěným suterénem			Isover TF PROFI			Isover NF 333 V		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	podlaha nad nevytápěným suterénem			0,29	0,24	0,18	0,28	0,25	0,20

Grafické vyjádření výsledků



A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger

Konstrukční řešení



Legenda

- 01 - Zakládací malta
- 02 - Těžký izolační pás
- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 05 - Zakládací úhelníkový profil ETICS
- 06 - Okapní lišta
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová fólie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina
- 13 - Soklové cihly Porotherm 24 S profi

Skladba A - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	a	-	Isover TF PROFI	0,038	100	160	220	Isover EPS GreyWall	0,033	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Porotherm 24 Profi	240	0,28										
Omítka	10	0,34										

Skladba E - podlaha mezi vytápěnou místností a nevytápěným suterénem

Dřevěná povrchová úprava	20	0,18										
Betonová mazanina s KARI sítí	50	1,3										
Separační fólie	-											
Isover T-N	40	0,041										
Keramický strop	230	1,3										
Lepicí hmota	4	0,7										
Tepelná izolace	c	-	Isover TF PROFI	0,038	70	100	150	Isover NF 333 V	0,041	80	100	140
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										

Skladba F - zemina -> nevytápěný suterén

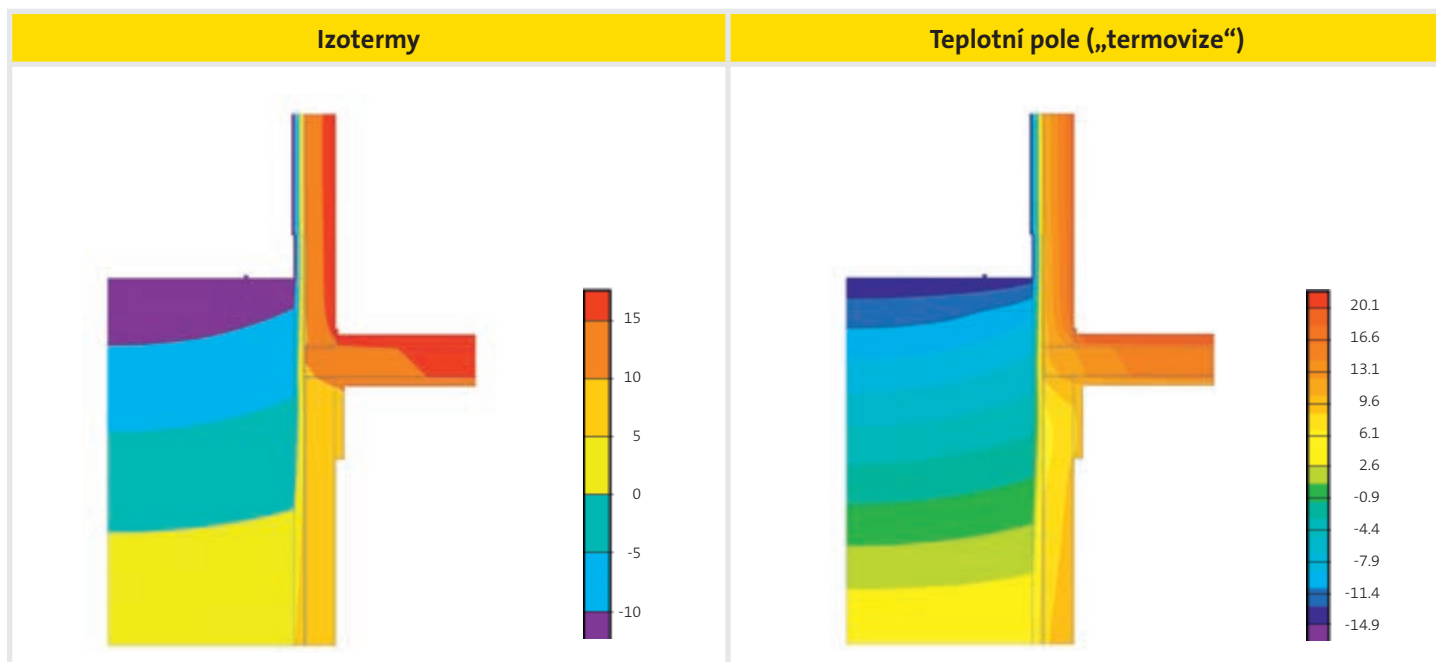
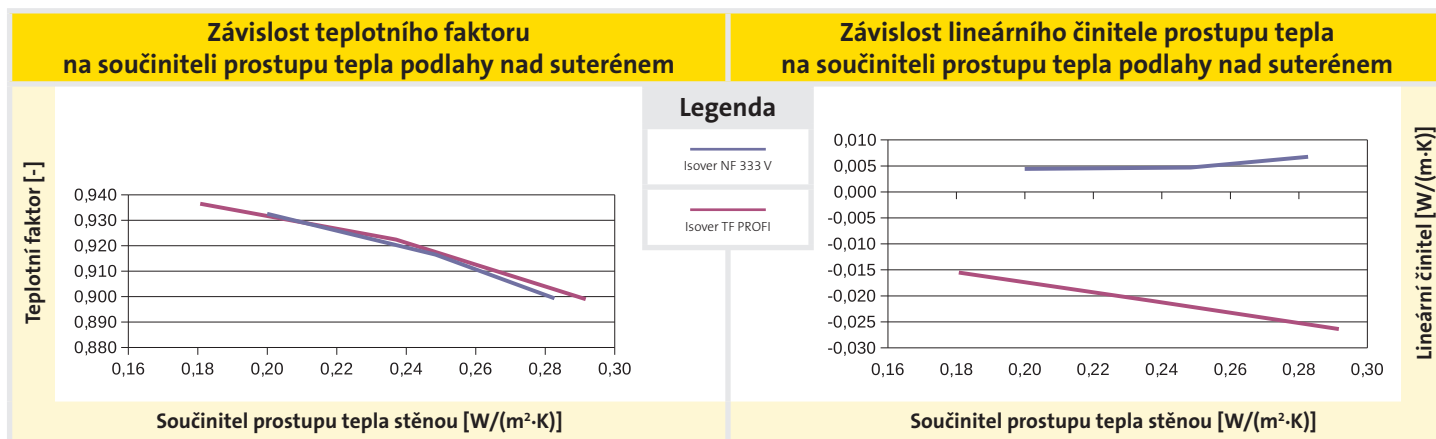
Nopová fólie	8											
Geotextilie	-											
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Perimetr	0,034	80	140	200	Isover EPS Perimetr	0,034	80	120	180
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Porotherm 24 Profi	240	0,28										
Lepicí hmota	4	0,7										
Tepelná izolace	c	-	Isover TF PROFI	0,038	70	100	150	Isover NF 333 V	0,041	80	100	140
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

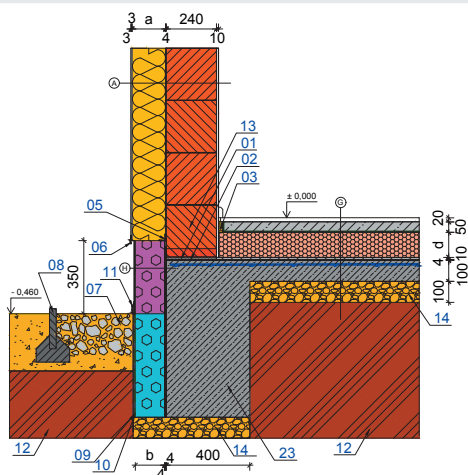
Parametr				Isover 06A					
				1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a podlahy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]			0,899	0,922	0,937	0,899	0,916	0,933
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]			0,101	0,078	0,063	0,101	0,084	0,067
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	17,6	18,4	18,8	17,6	18,2	18,7	
		-15,0	17,4	18,2	18,7	17,4	18,0	18,6	
		-17,0	17,2	18,1	18,6	17,2	17,8	18,4	
Lineární čítel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]				-0,026	-0,021	-0,016	0,007	0,005	0,004
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	podlaha nad nevytápěným suterénem			0,070	0,100	0,150	0,080	0,100	0,140
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi			Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	podlaha nad nevytápěným suterénem			Isover TF PROFI			Isover NF 333 V		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	podlaha nad nevytápěným suterénem			0,30	0,20	0,15	0,30	0,22	0,16

Grafické vyjádření výsledků



Spodní stavba / Úroveň terénu pod úrovní podlahy - založeno na pasech (vytápěné přízemí)

A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger



Konstrukční řešení

Legenda

- 01 - Zakládací malta
- 02 - Těžký izolační pás
- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 05 - Zakládací úhelníkový profil ETICS
- 06 - Okapní lišta
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina
- 13 - Soklové cihly Porotherm 24 S profi
- 14 - Zhutněné štěrkové lože
- 23 - Základový pás

Skladba A - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	a	-	Isover TF PROFI	0,038	100	160	220	Isover EPS GreyWall	0,033	100	140	200
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7										
Porotherm 24 Profi	240	0,28										
Omítka	10	0,34										

Skladba G - podlaha na terénu pod vytápěnou místností

Dřevěná povrchová úprava	20	0,18										
Betonová mazanina s KARI sítí	50	1,3										
Separáční fólie	-											
Tepelná izolace	d	-	Isover EPS 100S	0,037	80	140	200	Isover EPS Grey 100	0,031	80	120	180
Vyrovnávací vrstva	10	1,3										
Hydroizolace	4	0,21										
Podkladní beton	100	1,3										

Skladba H - sokl

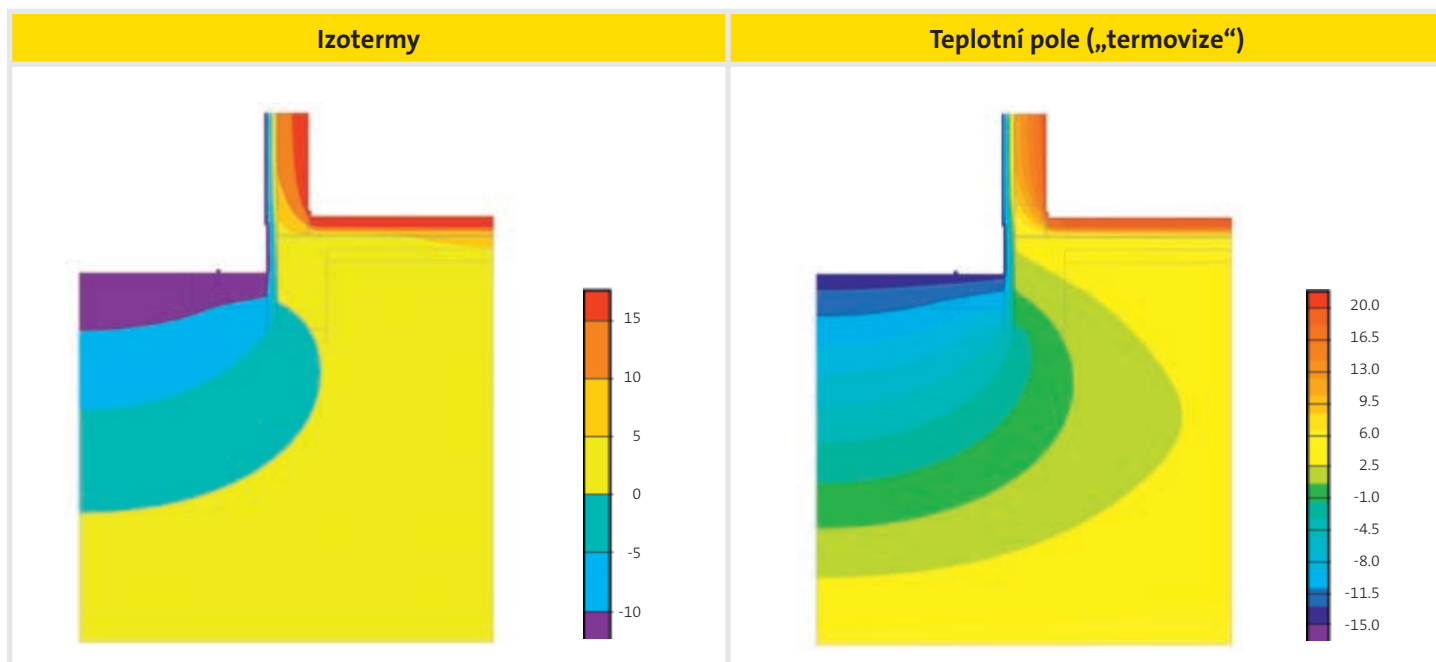
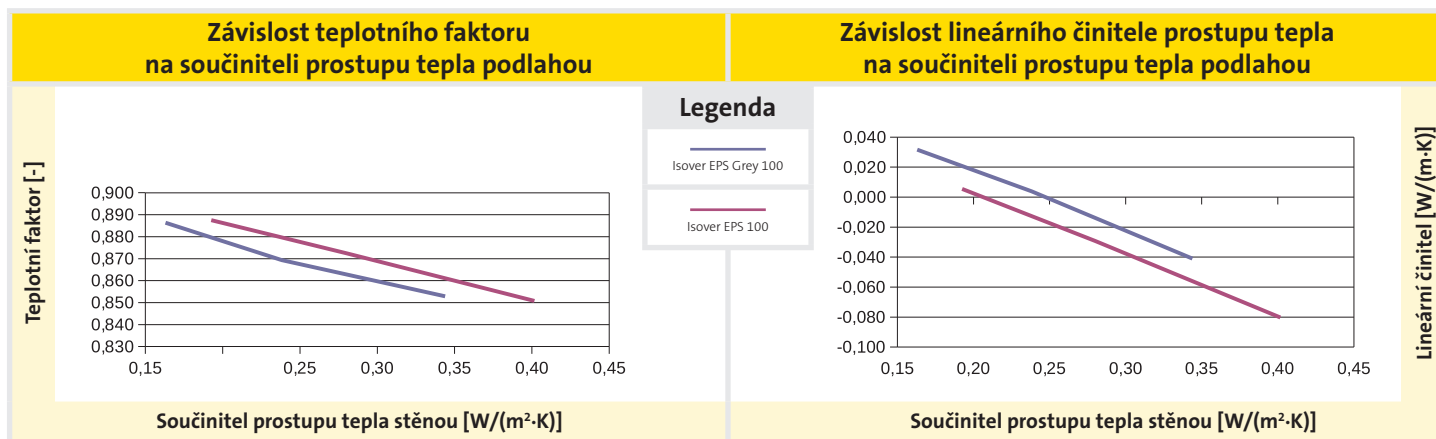
Mozaiková omítka soklu	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Sokl 3000	0,035	80	140	200	Isover EPS Sokl 3000	0,035	80	120	180
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Základový pás	400	1,3										

*) Poznámka: ■ Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
■ Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
■ Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

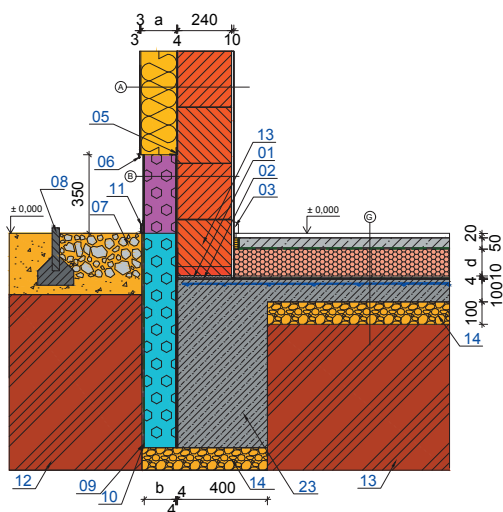
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr				Isover 07A					
				1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a podlahy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]			0,851	0,872	0,887	0,853	0,869	0,886
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]			0,149	0,128	0,113	0,147	0,131	0,114
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	15,9	16,7	17,2	16,0	16,6	17,1	
		-15,0	15,6	16,4	16,9	15,7	16,3	16,9	
		-17,0	15,3	16,2	16,7	15,4	16,0	16,7	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]				-0,080	-0,029	0,005	-0,041	0,004	0,032
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	podlaha na terénu			0,080	0,120	0,180	0,080	0,120	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi			Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	podlaha na terénu			Isover EPS 100			Isover EPS Grey 100		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	podlaha na terénu			0,40	0,28	0,19	0,34	0,24	0,16

Grafické vyjádření výsledků



A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger



Konstrukční řešení

Legenda

- 01 - Základací malta
- 02 - Těžký izolační pás
- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 05 - Základací úhelníkový profil ETICS
- 06 - Okapní lišta
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina
- 13 - Soklové cihly Porotherm 24 S profi
- 14 - Zhutněné štěrkové lože
- 23 - Základový pás

Skladba A - stěna

[illegible]

Skladba B - sokl

[illegible]

Skladba G - podlaha na terénu pod vytápěnou místností

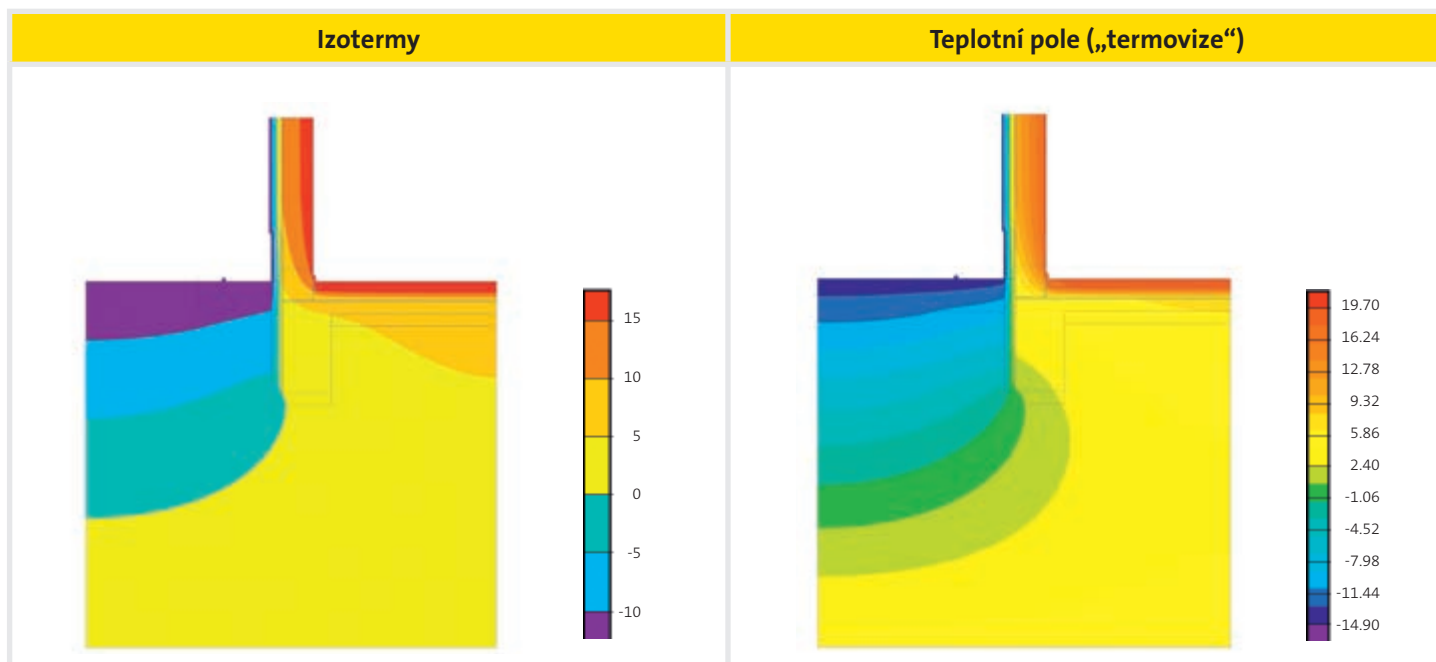
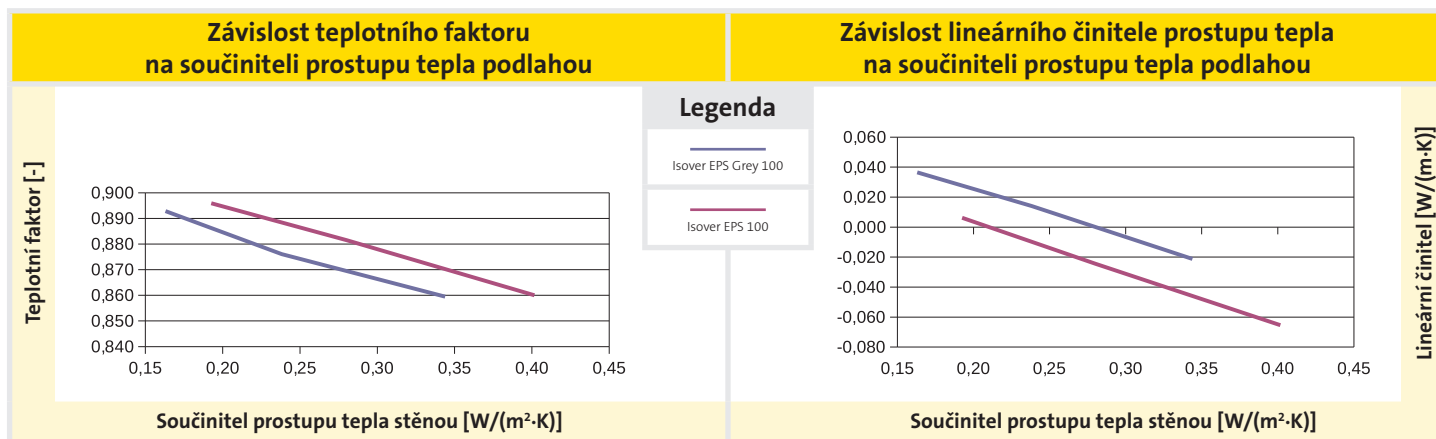
[illegible]

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

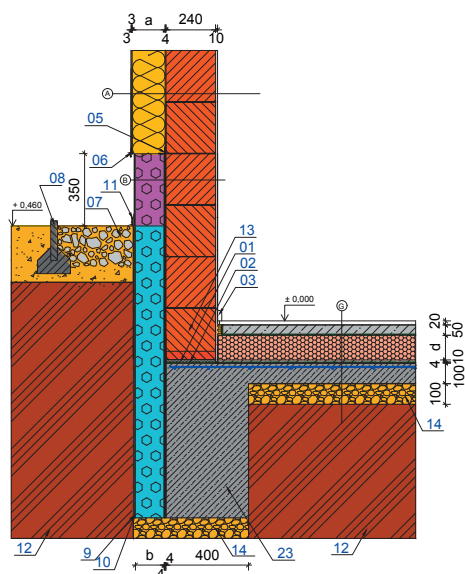
Parametr				Isover 08A					
				1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a podlahy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]			0,860	0,882	0,896	0,860	0,876	0,893
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]			0,140	0,118	0,104	0,140	0,124	0,107
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	16,2	17,0	17,5	16,2	16,8	17,4	
		-15,0	16,0	16,7	17,3	15,9	16,5	17,1	
		-17,0	15,7	16,5	17,0	15,7	16,3	16,9	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]				-0,065	-0,024	0,006	-0,021	0,014	0,036
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	podlaha na terénu			0,080	0,120	0,180	0,080	0,120	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi			Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	podlaha na terénu			Isover EPS 100			Isover EPS Grey 100		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	podlaha na terénu			0,40	0,28	0,19	0,34	0,24	0,16

Grafické vyjádření výsledků



A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger

Konstrukční řešení



Legenda

- 01 - Zakládací malta
- 02 - Těžký izolační pás
- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 05 - Zakládací uhlíkový profil ETICS
- 06 - Okapní lišta
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina
- 13 - Soklové cihly Porotherm 24 S profi
- 14 - Zhutněné štěrkové lože
- 23 - Základový pás

Skladba A - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	a	-	Isover TF PROFI	0,038	100	160	220	Isover EPS GreyWall	0,033	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Porotherm 24 Profi	240	0,28										
Omítka	10	0,34										

Skladba B - sokl

Mozaiková omítka soklu	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Sokl 3000	0,035	80	140	200	Isover EPS Sokl 3000	0,035	80	120	180
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Porotherm 24 Profi	240	0,28										
Omítka	10	0,34										

Skladba G - podlaha na terénu pod vytápěnou místností

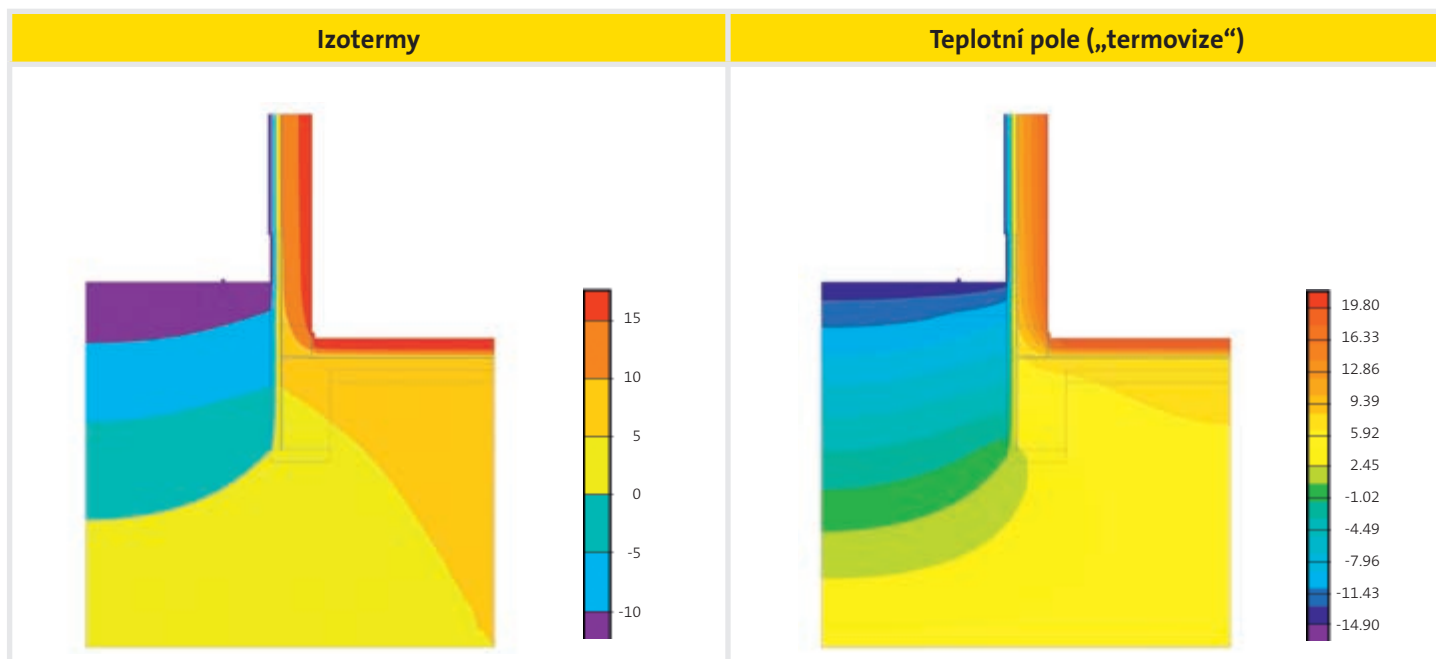
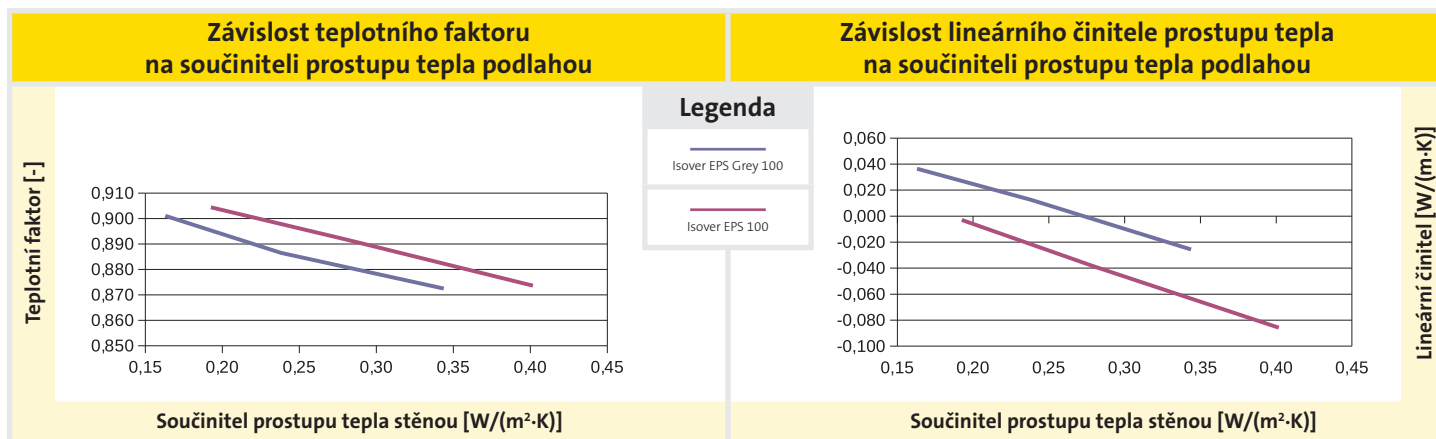
Dřevěná povrchová úprava	20	0,18										
Betonová mazanina s KARI sítí	50	1,3										
Separční fólie	-											
Tepelná izolace	d	-	Isover EPS 100S	0,037	80	120	180	Isover EPS Grey 100	0,031	80	120	180
Vyrovňovací vrstva	10	1,3										
Hydroizolace	4	0,21										
Podkladní beton	100	1,3										

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

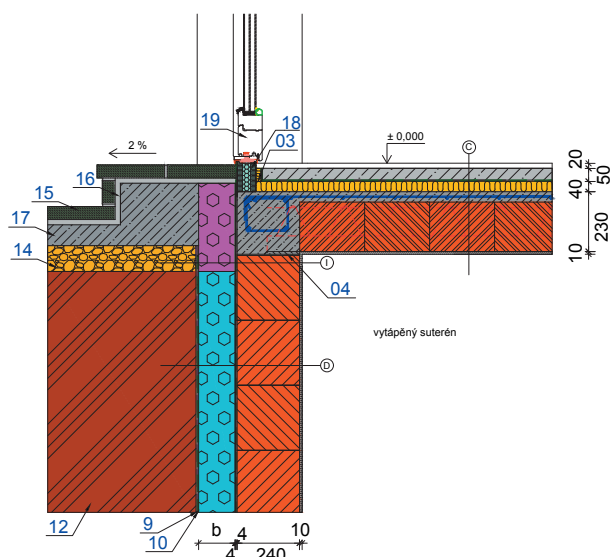
Parametr				Isover 09A					
				1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a podlahy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]			0,874	0,892	0,904	0,873	0,886	0,901
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]			0,126	0,108	0,096	0,127	0,114	0,099
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	16,7	17,3	17,7	16,7	17,1	17,6	
		-15,0	16,4	17,1	17,6	16,4	16,9	17,4	
		-17,0	16,2	16,9	17,4	16,2	16,7	17,2	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]				-0,086	-0,039	-0,003	-0,026	0,013	0,036
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	podlaha na terénu			0,080	0,120	0,180	0,080	0,120	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi			Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	podlaha na terénu			Isover EPS 100			Isover EPS Grey 100		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	podlaha na terénu			0,40	0,28	0,19	0,34	0,24	0,16

Grafické vyjádření výsledků



A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger

Konstrukční řešení



Legenda

- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 09 - Nopová fólie
- 10 - Geotextilie
- 12 - Zemina
- 14 - Zhutněné šterkové lože
- 15 - Cihlová dlažba Penter
- 16 - Maltové lože
- 17 - Podkladní beton
- 18 - Tepelněizolační sendvič MERINIT
- 19 - Dveřní rám Slavona KLASI SC92

Skladba C - podlaha mezi vytápěnými místnostmi

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Dřevěná povrchová úprava	20											
Betonová mazanina s KARI sítí	50											
Separáční fólie	-											
Isover T-N	40	0,041										
Keramický strop	230											
Oμίtká	10											

Skladba D - zemina -> vytápěný suterén

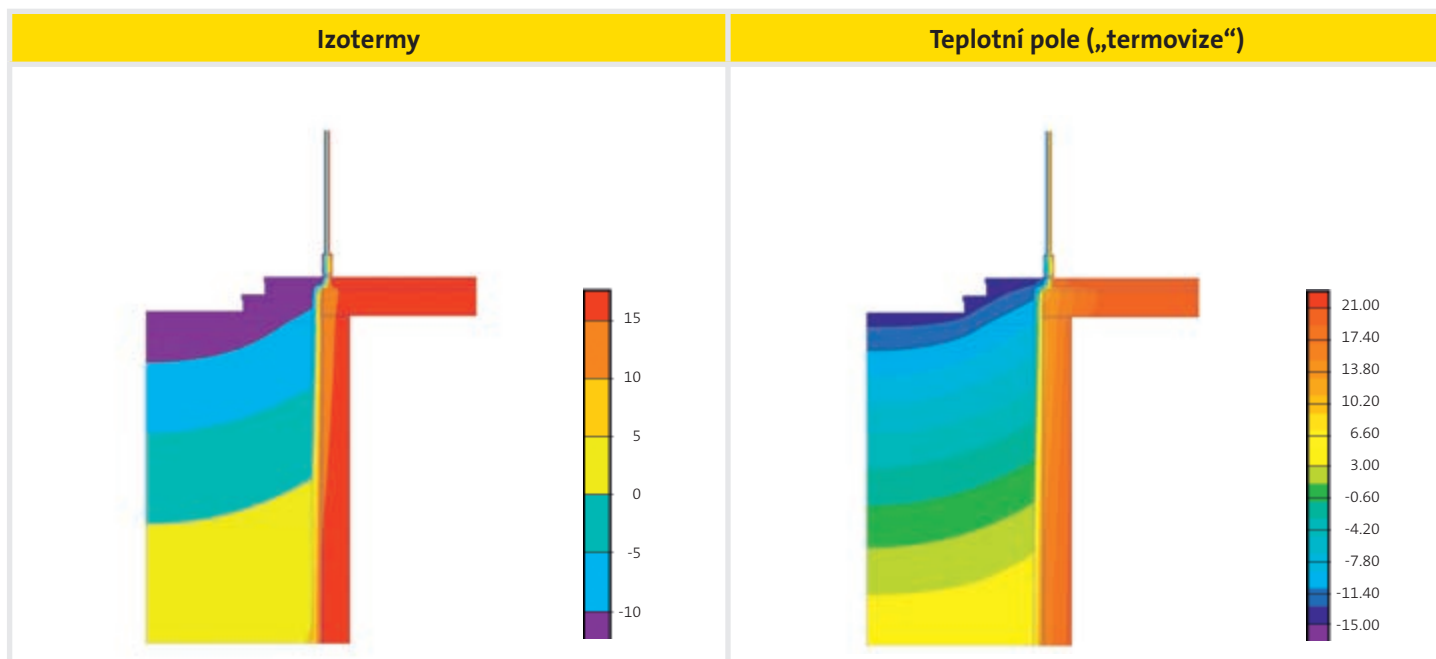
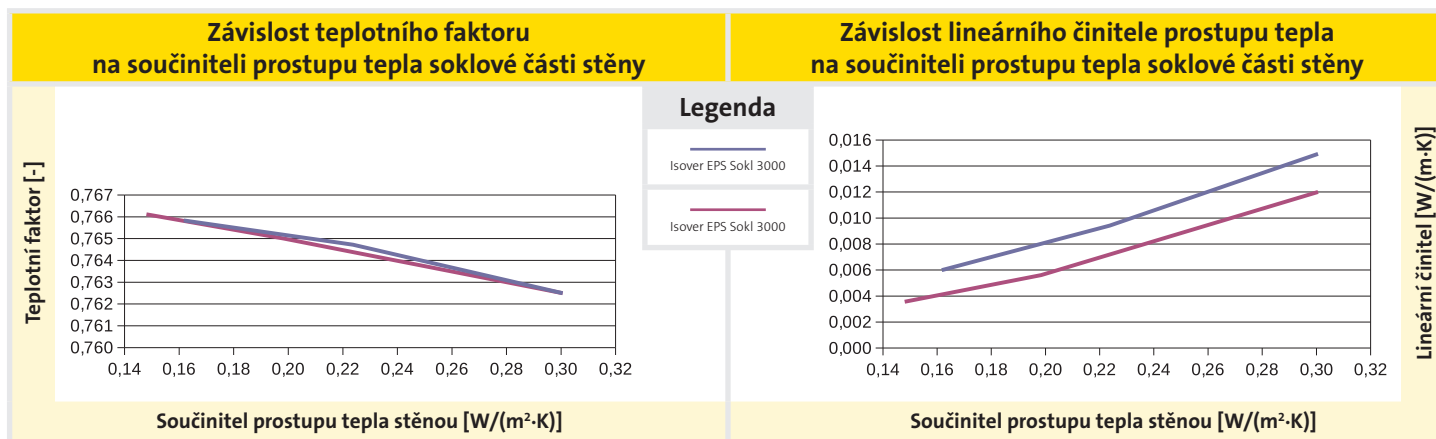
	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Nopová fólie	8											
Geotextilie	-											
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Perimetr	0,034	80	140	200	Isover EPS Perimetr	0,034	80	120	180
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Porotherm 24 Profi	240	0,28										
Oμίtká	10	0,34										

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

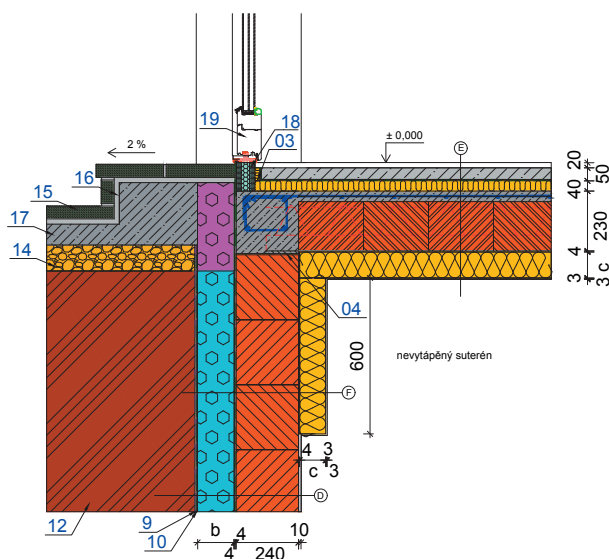
Parametr			Isover 10A					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě napojení podlahy a rámu dveří	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,763	0,765	0,766	0,763	0,765	0,766
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,238	0,235	0,234	0,238	0,235	0,234
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	12,9	13,0	13,0	12,9	13,0	13,0
		-15,0	12,5	12,5	12,6	12,5	12,5	12,6
		-17,0	12,0	12,1	12,1	12,0	12,1	12,1
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			0,012	0,006	0,004	0,015	0,009	0,006
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	obvodová zeď PTH 24 Profi - sokl		0,080	0,140	0,200	0,080	0,120	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	obvodová zeď PTH 24 Profi - sokl		Isover EPS Sokl 3000			Isover EPS Sokl 3000		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	obvodová zeď PTH 24 Profi - sokl		0,30	0,20	0,15	0,30	0,22	0,16

Grafické vyjádření výsledků



A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger

Konstrukční řešení



Legenda

- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 09 - Nopová fólie
- 10 - Geotextilie
- 12 - Zemina
- 14 - Zhutněné šterkové lože
- 15 - Cihlová dlažba Penter
- 16 - Maltové lože
- 17 - Podkladní beton
- 18 - Tepelněizolační sendvič MERINIT
- 19 - Dveřní rám Slavona KLASI SC92

Skladba E - podlaha mezi vytápěnou místností a nevytápěným suterénem

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Dřevěná povrchová úprava	20	0,18										
Betonová mazanina s KARI sítí	50	1,3										
Separční fólie	-											
Isover T-N	40	0,041										
Keramický strop	230	1,3										
Lepicí hmota	4	0,7										
Tepelná izolace	c	-	Isover TF PROFI	0,038	70	100	150	Isover NF 333 V	0,041	80	100	140
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Omítka	10	0,34										

Skladba F - zemina -> nevytápěný suterén

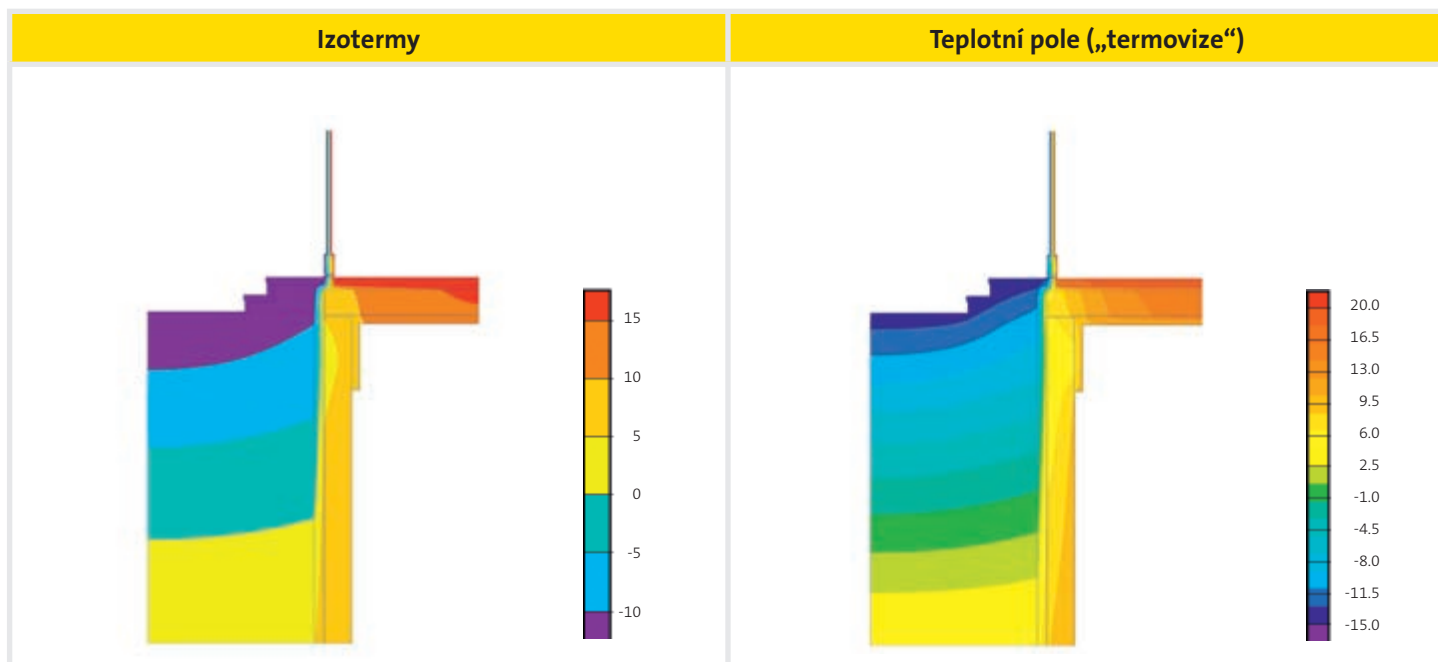
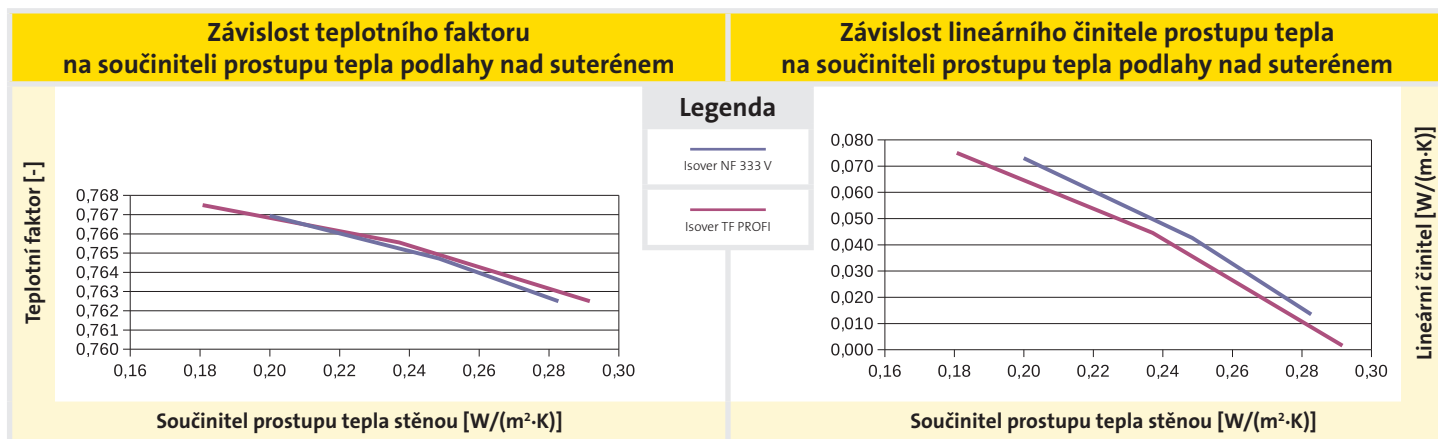
	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Nopová fólie	8											
Geotextilie	-											
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Perimetr	0,034	80	140	200	Isover EPS Perimetr	0,034	80	120	180
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Porotherm 24 Profi	240	0,28										
Lepicí hmota	4	0,7										
Tepelná izolace	c	-	Isover TF PROFI	0,038	70	100	150	Isover NF 333 V	0,041	80	100	140
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

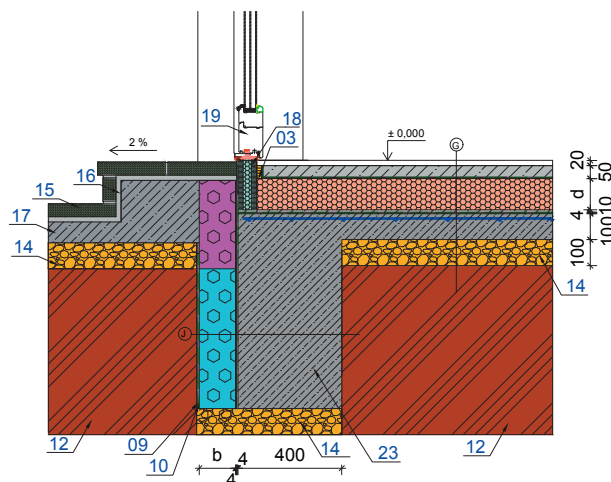
Parametr			Isover 11A					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě napojení podlahy a rámu dveří	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,763	0,766	0,768	0,763	0,765	0,767
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,238	0,234	0,233	0,238	0,235	0,233
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	12,9	13,0	13,1	12,9	13,0	13,1
		-15,0	12,5	12,6	12,6	12,5	12,5	12,6
		-17,0	12,0	12,1	12,2	12,0	12,1	12,1
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			0,002	0,045	0,075	0,013	0,043	0,073
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	podlaha nad nevytápěným suterénem		0,070	0,100	0,150	0,080	0,100	0,140
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	podlaha nad nevytápěným suterénem		Isover TF PROFI			Isover NF 333 V		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	podlaha nad nevytápěným suterénem		0,29	0,24	0,18	0,28	0,25	0,20

Grafické vyjádření výsledků



A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger

Konstrukční řešení



Legenda

- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 12 - Zemina
- 14 - Zhutněné štěrkové lože
- 15 - Cihlová dlažba Penter
- 16 - Maltové lože
- 17 - Podkladní beton
- 18 - Tepelněizolační sendvič MERINIT
- 19 - Dveřní rám Slavona KLASI SC92

Skladba G - podlaha na terénu pod vytápěnou místností

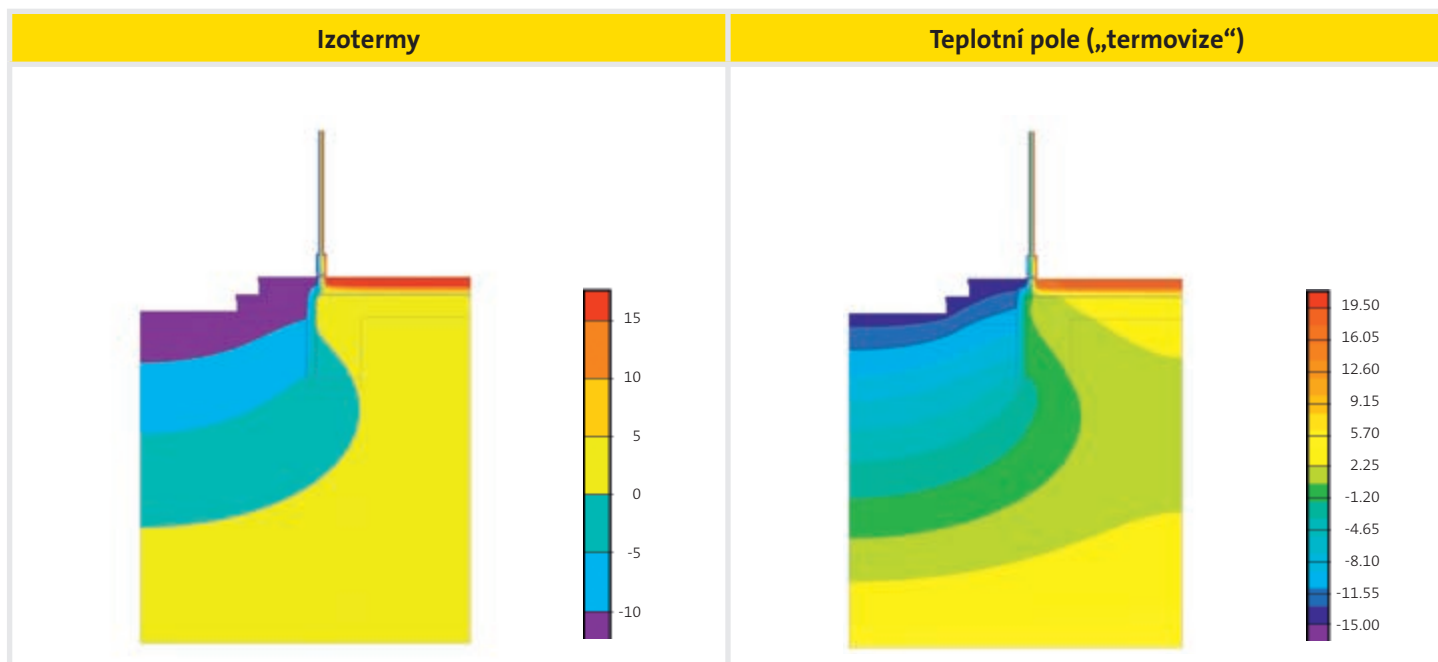
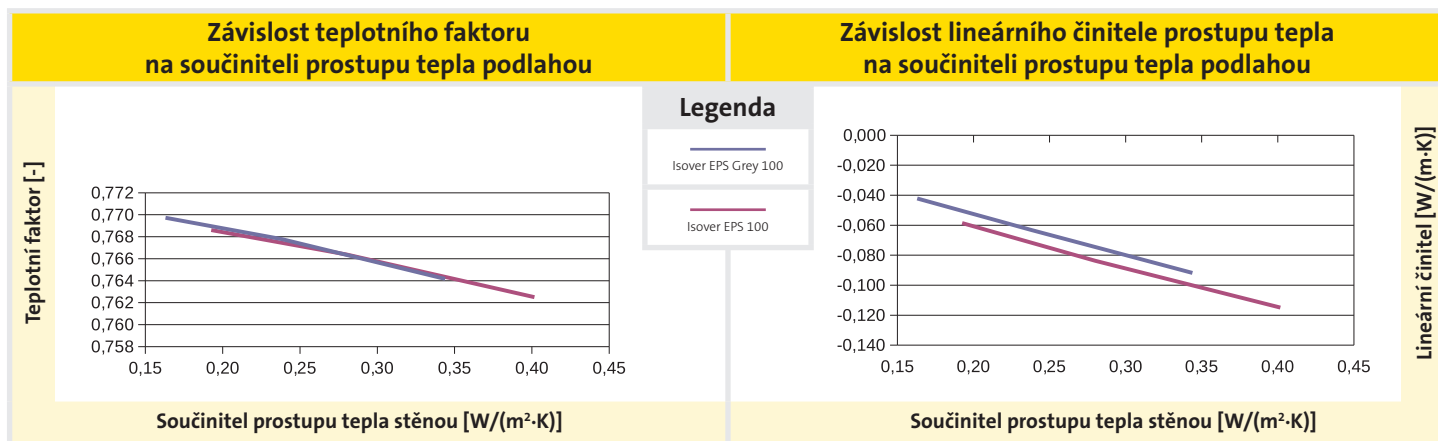
	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Dřevěná povrchová úprava	20	0,18										
Betonová mazanina s KARI sítí	50	1,3										
Separční fólie	-											
Tepelná izolace	d	-	Isover EPS 100S	0,037	80	120	180	Isover EPS Grey 100	0,031	80	120	180
Vyrovnávací vrstva	10	1,3										
Hydroizolace	4	0,21										
Podkladní beton	100	1,3										

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

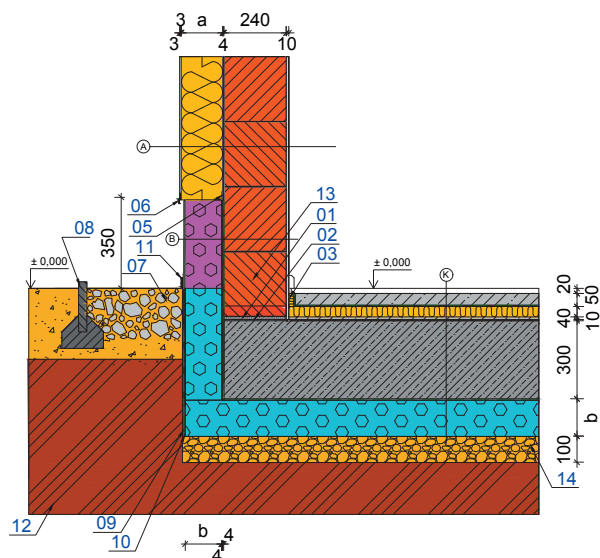
Parametr				Isover 12A					
				1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě napojení podlahy a rámu dveří	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]			0,763	0,766	0,769	0,764	0,768	0,770
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]			0,238	0,234	0,231	0,236	0,232	0,230
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	12,9	13,1	13,1	13,0	13,1	13,2	
		-15,0	12,5	12,6	12,7	12,5	12,6	12,7	
		-17,0	12,0	12,1	12,2	12,0	12,2	12,2	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]				-0,115	-0,084	-0,059	-0,092	-0,063	-0,042
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	podlaha na terénu			0,080	0,120	0,180	0,080	0,120	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi			Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	podlaha na terénu			Isover EPS 100			Isover EPS Grey 100		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	podlaha na terénu			0,40	0,28	0,19	0,34	0,24	0,16

Grafické vyjádření výsledků



A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger

Konstrukční řešení



Legenda

- 01 - Zakládací malta
- 02 - Těžký izolační pás
- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 05 - Zakládací úhelníkový profil ETICS
- 06 - Okapní lišta
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina
- 13 - Soklové cihly Porotherm 24 S profi
- 14 - Zhutněné štěrkové lože

Skladba A - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	a	-	Isover TF PROFI	0,038	100	160	220	Isover EPS GreyWall	0,033	100	140	200
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7										
Porotherm 24 Profi	240	0,28										
Omítka	10	0,34										

Skladba K - podlaha na terénu pod vytápěnou místností

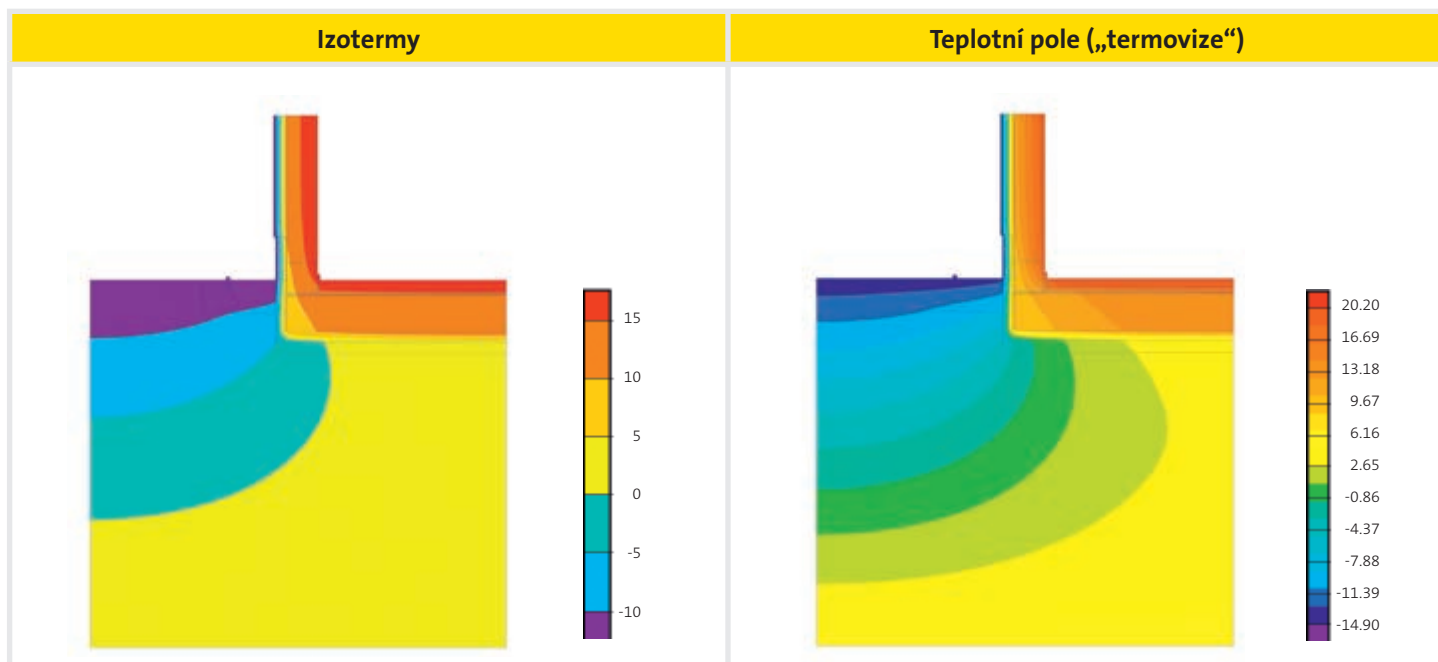
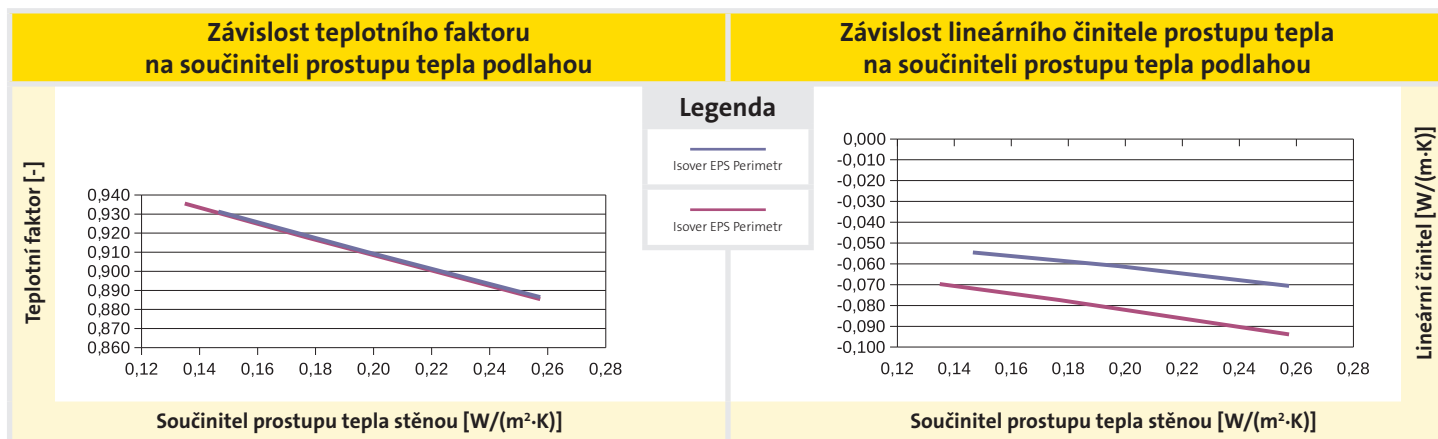
	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Dřevěná povrchová úprava	20	0,18										
Betonová mazanina s KARI sítí	50	1,3										
Separční fólie	-											
Isover T-N	40	0,041										
Výrovnávací vrstva	10	1,3										
Hydroizolace	4	0,21										
Základová deska ŽB	300	1,43										
Separční vrstva												
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Perimetr	0,034	80	140	200	Isover EPS Perimetr	0,034	80	120	180

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

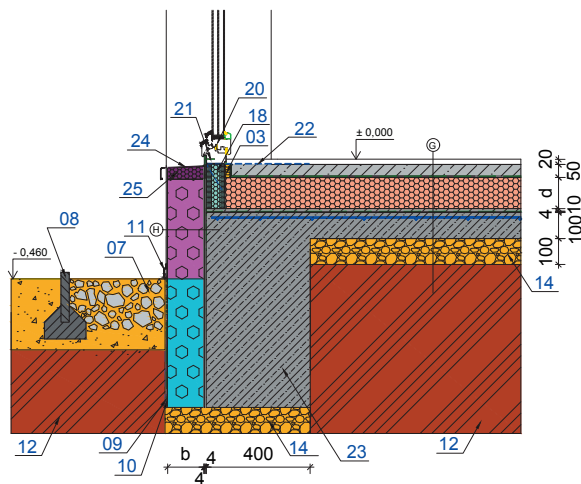
Parametr				Isover 13A					
				1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a podlahy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]			0,885	0,918	0,936	0,886	0,910	0,931
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]			0,115	0,082	0,064	0,114	0,090	0,069
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	17,1	18,2	18,8	17,1	17,9	18,7	
		-15,0	16,9	18,0	18,7	16,9	17,8	18,5	
		-17,0	16,6	17,9	18,5	16,7	17,6	18,4	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]				-0,094	-0,077	-0,070	-0,071	-0,061	-0,055
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	podlaha na terénu			0,080	0,140	0,200	0,080	0,120	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi			Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	podlaha na terénu			Isover EPS Perimetr			Isover EPS Perimetr		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	podlaha na terénu			0,26	0,18	0,13	0,26	0,20	0,15

Grafické vyjádření výsledků



A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger

Konstrukční řešení



Legenda

- 01 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 12 - Zemina
- 14 - Zhutněné štěrkové lože
- 18 - Tepelněizolační sendvič MERINIT
- 20 - Dveřní rám Slavona SOLID COMFORT SC92
- 21 - Kotvení hydroizolace k rámu dveří
- 22 - Představný profil rámu
- 23 - Základový pás
- 24 - Oplechování
- 25 - Synthos XPS Prime 30IR

Skladba G - podlaha na terénu pod vytápěnou místností

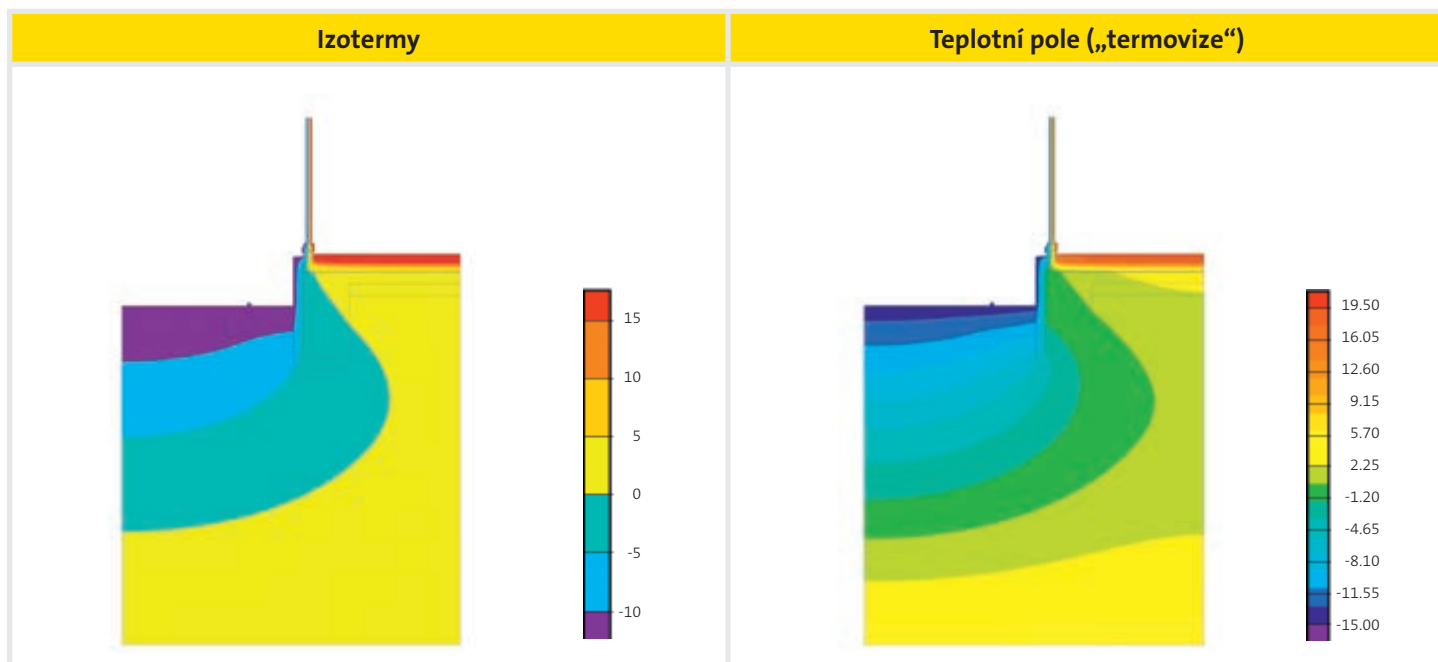
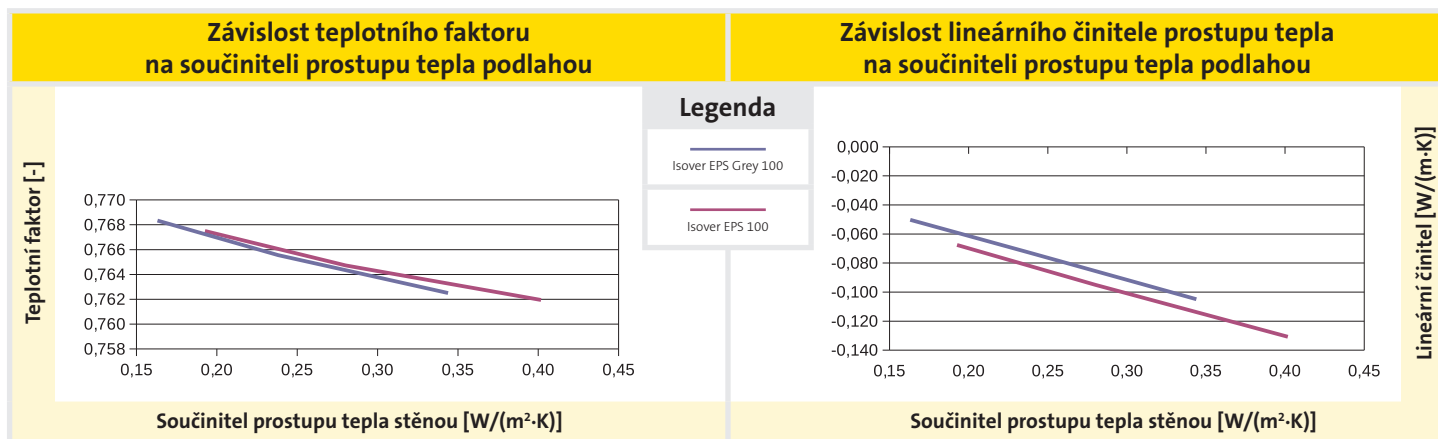
	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Dřevěná povrchová úprava	20	0,18										
Betonová mazanina s KARI sítí	50	1,3										
Separální fólie	-											
Tepelná izolace	d	-	Isover EPS 100S	0,037	80	120	180	Isover EPS Grey 100	0,031	80	120	180
Vyrovnávací vrstva	10	1,3										
Hydroizolace	4	0,21										
Podkladní beton	100	1,3										

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

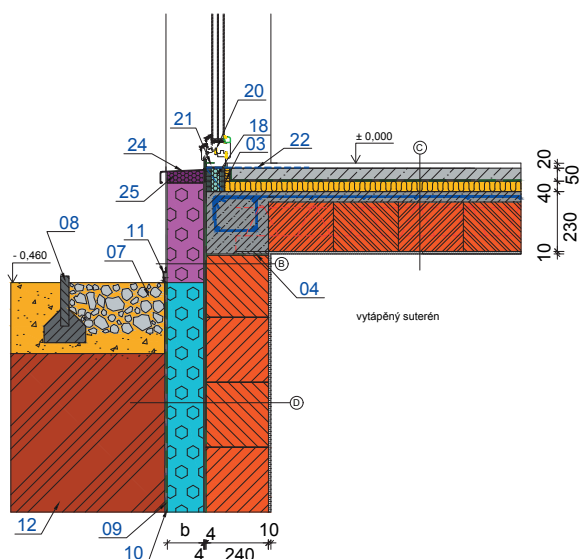
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr			Isover 14A					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě napojení podlahy a rámu dveří	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,762	0,765	0,768	0,763	0,766	0,768
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,238	0,235	0,233	0,238	0,234	0,232
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	12,9	13,0	13,1	12,9	13,0	13,1
		-15,0	12,4	12,5	12,6	12,5	12,6	12,7
		-17,0	12,0	12,1	12,2	12,0	12,1	12,2
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,131	-0,095	-0,068	-0,105	-0,073	-0,050
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	podlaha na terénu		0,080	0,120	0,180	0,080	0,120	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	podlaha na terénu		Isover EPS 100			Isover EPS Grey 100		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	podlaha na terénu		0,40	0,28	0,19	0,34	0,24	0,16

Grafické vyjádření výsledků



A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger



Konstrukční řešení

Legenda

- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 12 - Zemina
- 18 - Tepelněizolační sendvič MERINIT
- 20 - Dveřní rám Slavona SOLID COMFORT SC92
- 21 - Kotvení hydroizolace k rámu dveří
- 22 - Představný profil rámu
- 23 - Oplechování
- 25 - Synthos XPS Prime 30IR

Skladba B - sokl

[illegible]

Skladba C - podlaha mezi vytápěnými místnostmi

[illegible]

Skladba D - zemina -> vytápěný suterén

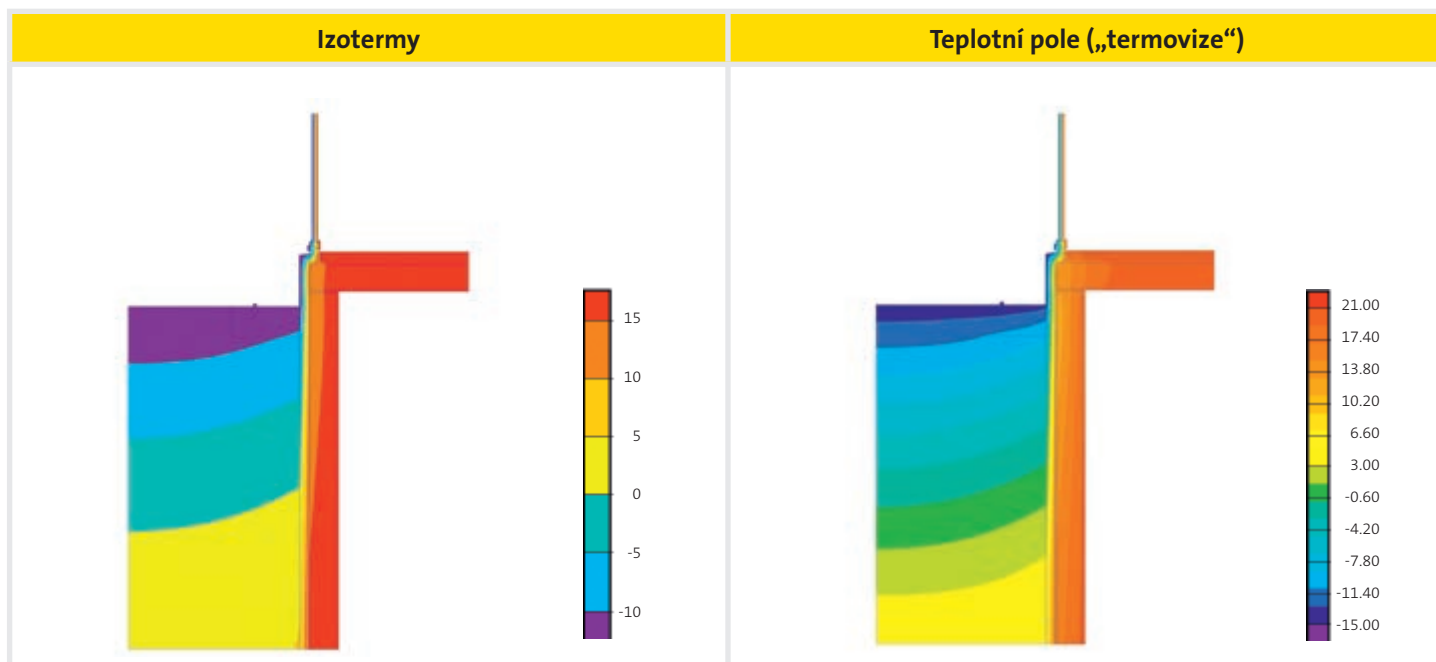
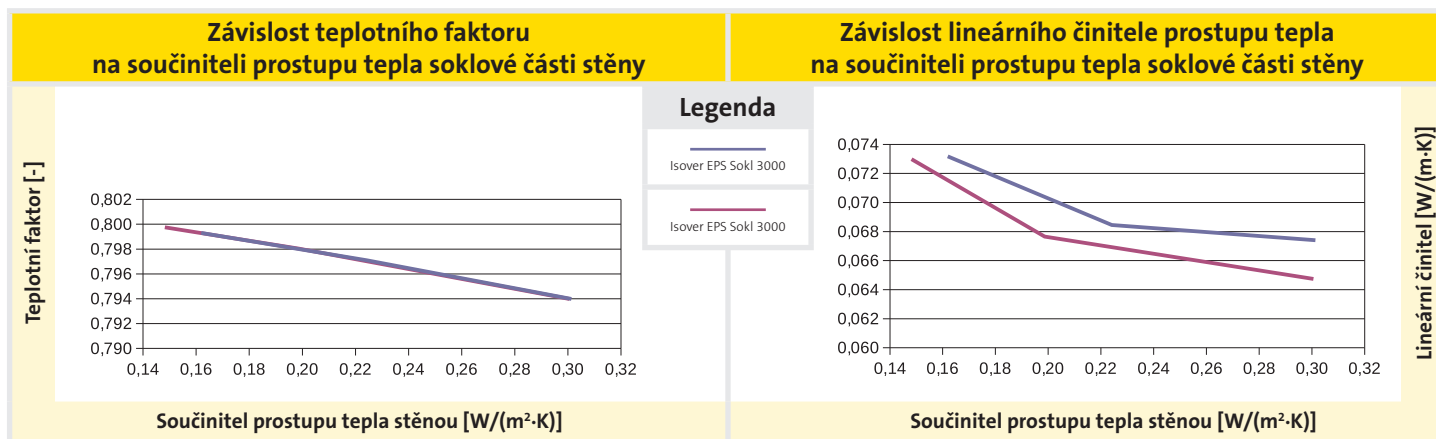
[illegible]

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

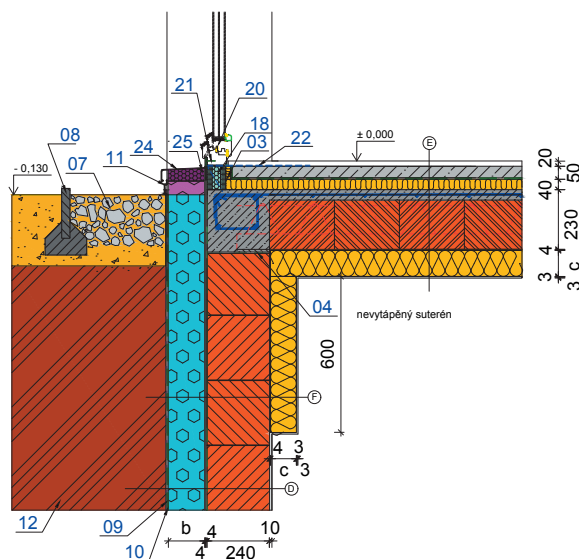
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr				Isover 15A					
				1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě napojení podlahy a rámu dveří	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]			0,794	0,798	0,800	0,794	0,797	0,799
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]			0,206	0,202	0,200	0,206	0,203	0,201
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	14,0	14,1	14,2	14,0	14,1	14,2	
		-15,0	13,6	13,7	13,8	13,6	13,7	13,8	
		-17,0	13,2	13,3	13,4	13,2	13,3	13,4	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]				0,065	0,068	0,073	0,067	0,068	0,073
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	obvodová zeď PTH 24 Profi - sokl			0,080	0,140	0,200	0,080	0,120	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi			Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	obvodová zeď PTH 24 Profi - sokl			Isover EPS Sokl 3000			Isover EPS Sokl 3000		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi			0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	obvodová zeď PTH 24 Profi - sokl			0,30	0,20	0,15	0,30	0,22	0,16

Grafické vyjádření výsledků



Konstrukční řešení



- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Popelová fólie
- 10 - Geotextilie
- 12 - Zemina
- 18 - Tepelněizolační sendvič MERINIT
- 20 - Dveřní rám Slavona SOLID COMFORT SC92
- 21 - Kotvení hydroizolace k rámu dveří
- 22 - Představný profil rámu
- 24 - Oplechování
- 25 - Synthos XPS Prime 30IR

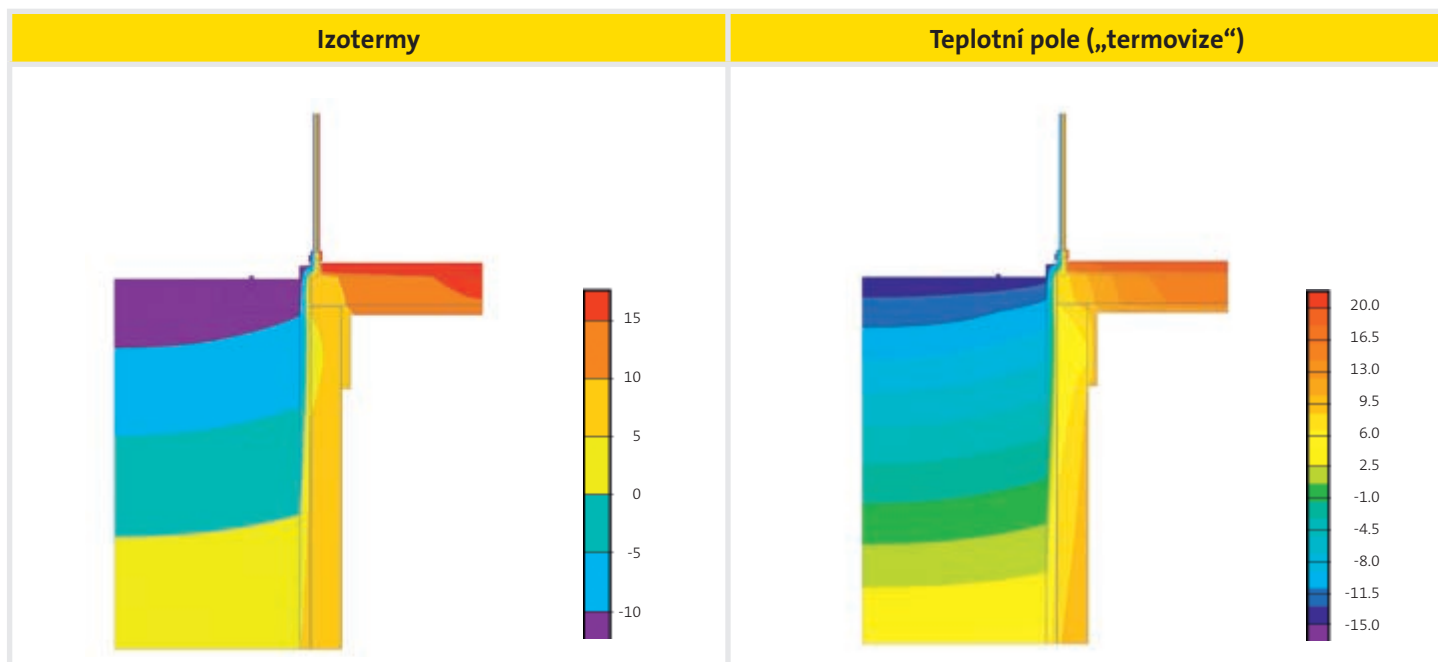
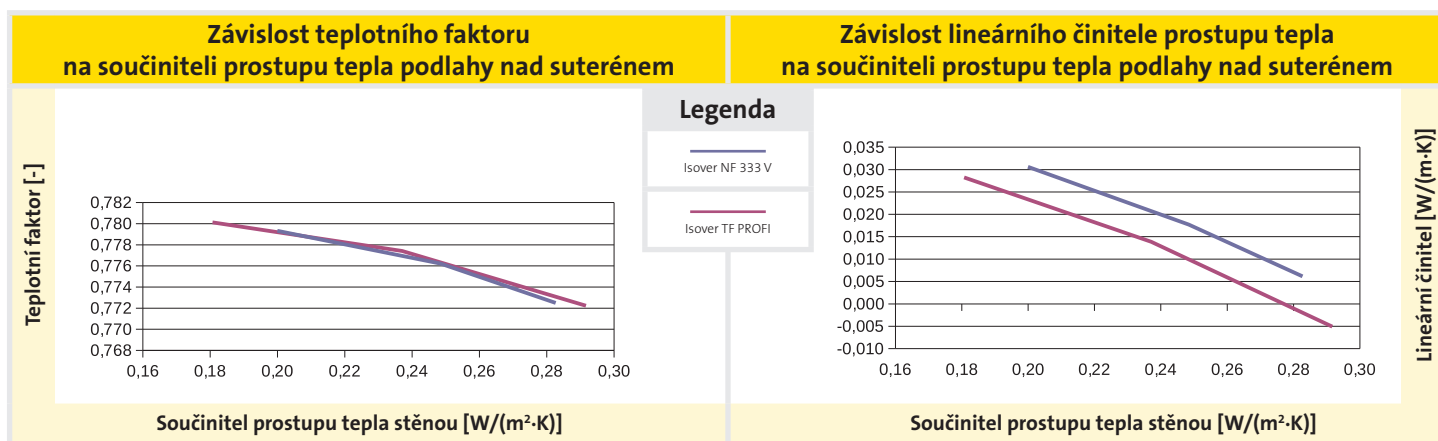
[illegible][illegible]

- 258 -

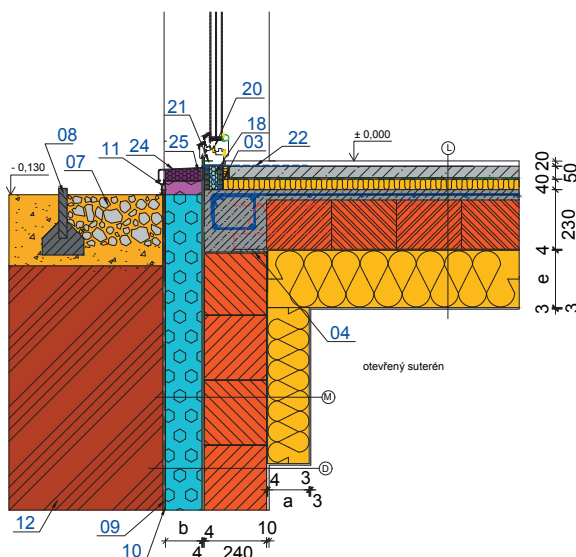
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr			Isover 16A					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě napojení podlahy a rámu dveří	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,772	0,777	0,780	0,773	0,776	0,779
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,228	0,223	0,220	0,228	0,224	0,221
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	13,3	13,4	13,5	13,3	13,4	13,5
		-15,0	12,8	13,0	13,1	12,8	12,9	13,1
		-17,0	12,3	12,5	12,6	12,4	12,5	12,6
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,005	0,014	0,028	0,006	0,018	0,031
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	podlaha nad nevytápěným suterénem		0,070	0,100	0,150	0,080	0,100	0,140
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	podlaha nad nevytápěným suterénem		Isover TF PROFI			Isover NF 333 V		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	podlaha nad nevytápěným suterénem		0,29	0,24	0,18	0,28	0,25	0,20

Grafické vyjádření výsledků



Konstrukční řešení



- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Popová folie
- 10 - Geotextilie
- 12 - Zemina
- 18 - Tepelněizolační sendvič MERINIT
- 20 - Dveřní rám Slavona SOLID COMFORT SC92
- 21 - Kotvení hydroizolace k rámu dveří
- 22 - Představný profil rámu
- 24 - Oplechování
- 25 - Synthos XPS Prime 30IR

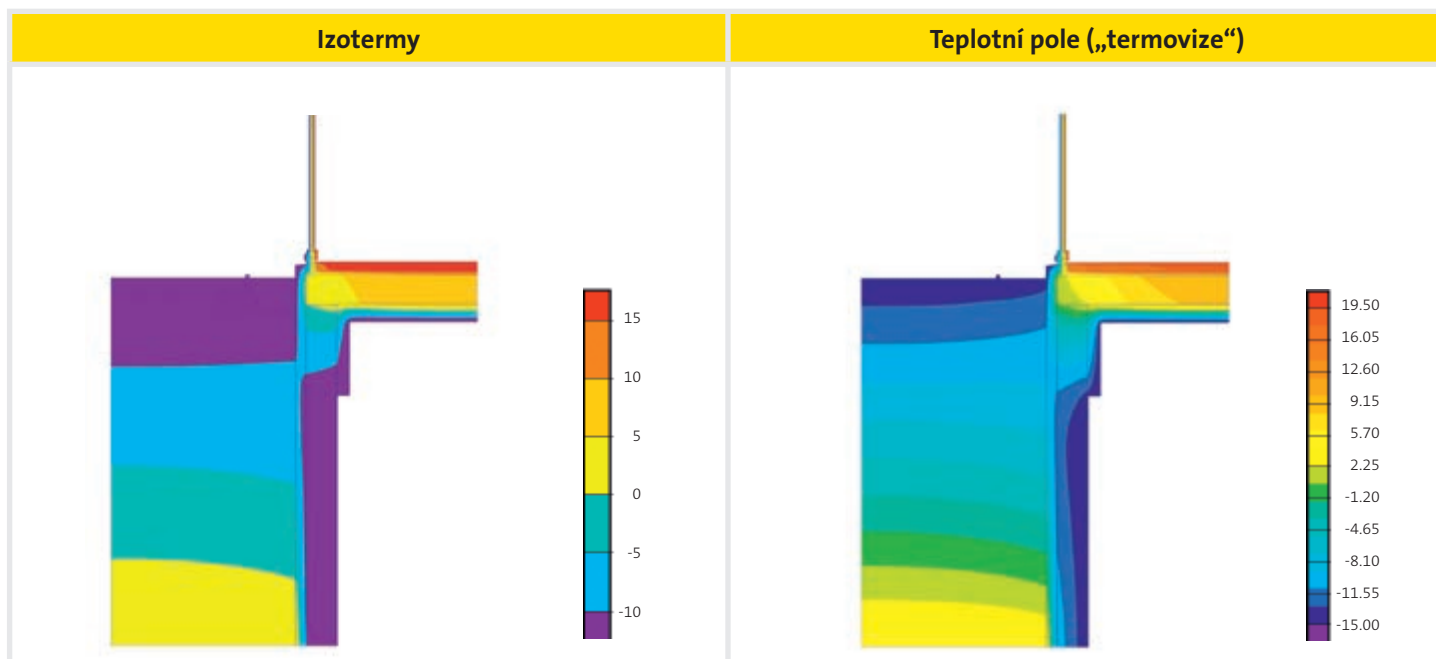
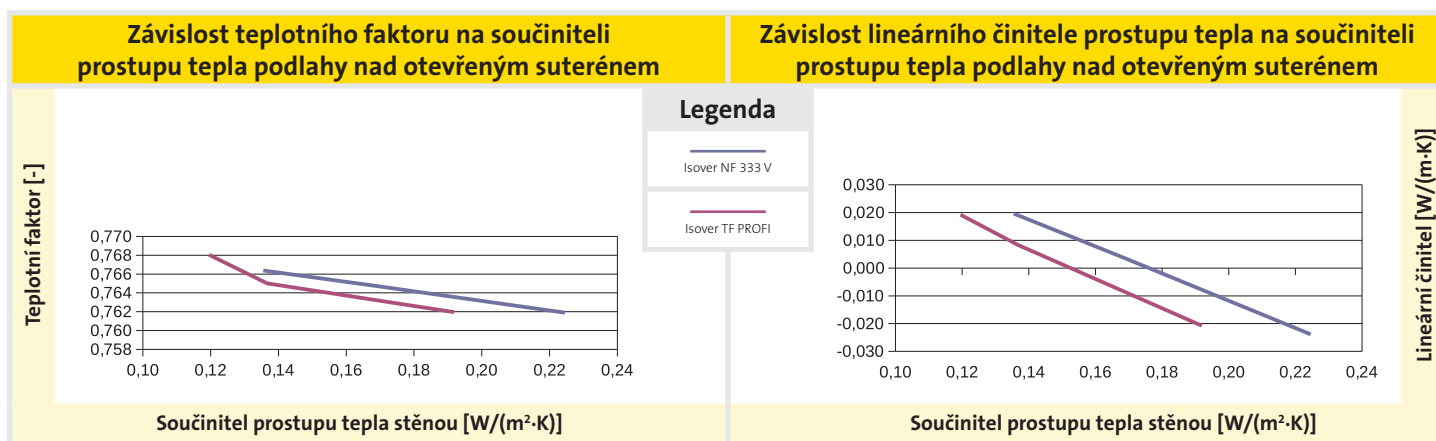
[illegible][illegible]

- 260 -

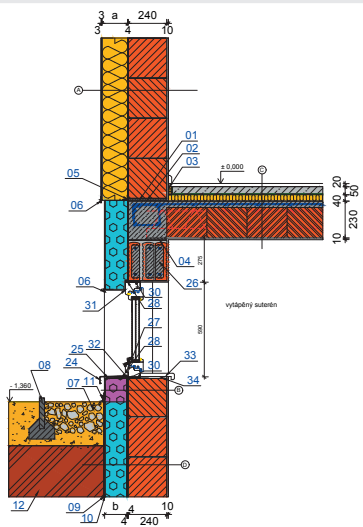
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr			Isover 17A					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě napojení podlahy a rámu dveří	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,762	0,765	0,768	0,762	0,765	0,766
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,238	0,235	0,232	0,238	0,235	0,234
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	12,9	13,0	13,1	12,9	13,0	13,1
		-15,0	12,4	12,5	12,7	12,4	12,5	12,6
		-17,0	12,0	12,1	12,2	12,0	12,1	12,1
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,021	0,008	0,019	-0,024	0,003	0,020
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	podlaha nad otevřeným suterénem		0,140	0,220	0,260	0,120	0,180	0,240
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	podlaha nad otevřeným suterénem		Isover TF PROFI			Isover NF 333 V		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	podlaha nad otevřeným suterénem		0,19	0,14	0,12	0,22	0,17	0,14

Grafické vyjádření výsledků



A - Nosná konstrukce z cihel Wienerberger



Legenda

- 01 - Zakládací malta
- 02 - Těžký izolační pás
- 03 - Zvukoizolační páske ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 05 - Zakládací úhelníkový profil ETICS
- 06 - Okapní lišta
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Popová folie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina
- 24 - Oplechování
- 25 - Synthos XPS Prime 30IR
- 26 - Příklad Porotherm KP 7
- 27 - Okenní rám Slavona SOLID COMFORT SC92
- 28 - Těsnící pěna
- 30 - Vnitřní těsnící profil
- 31 - Vnější těsnící profil
- 32 - Komprimovaná páska
- 33 - Parapetní deska
- 34 - Malta

Konstrukční řešení

Skladba A - stěna

[illegible]

Skladba B - sokl

[illegible]

Skladba C - podlaha mezi vytápěnými místnostmi

[illegible]

Skladba D - zemina -> vytápěný suterén

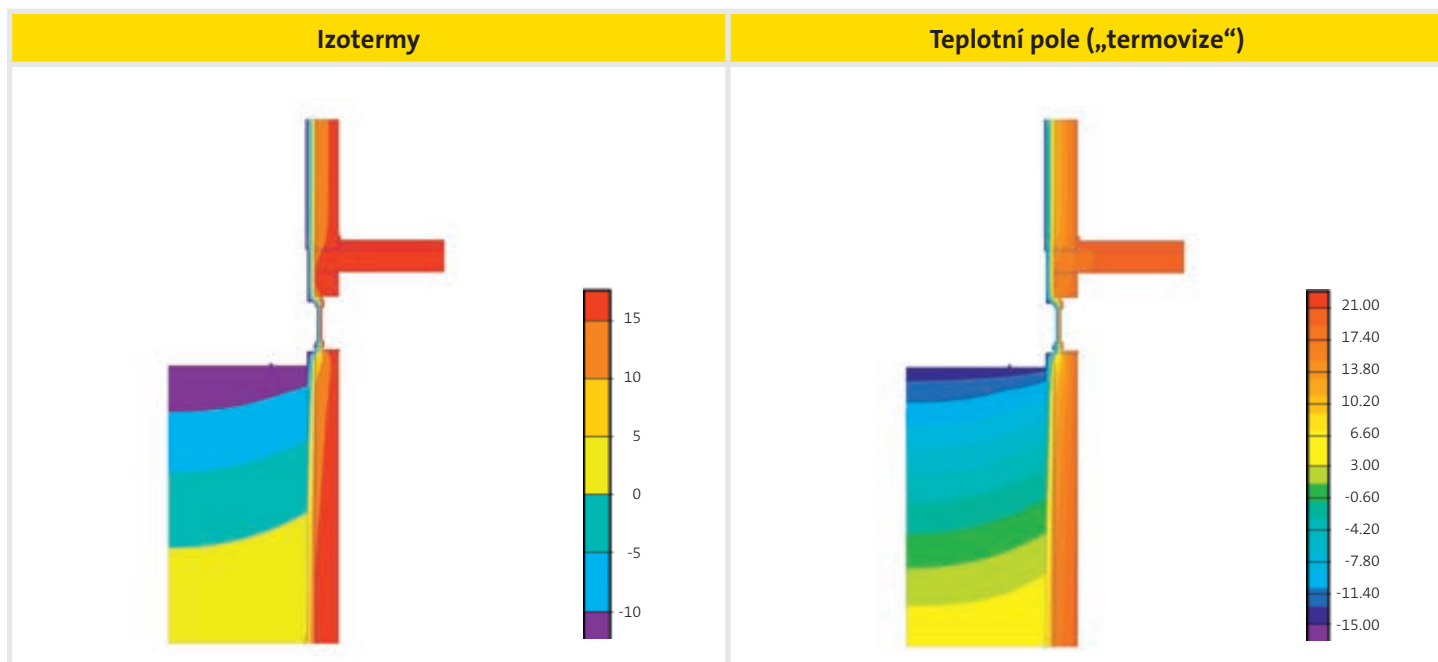
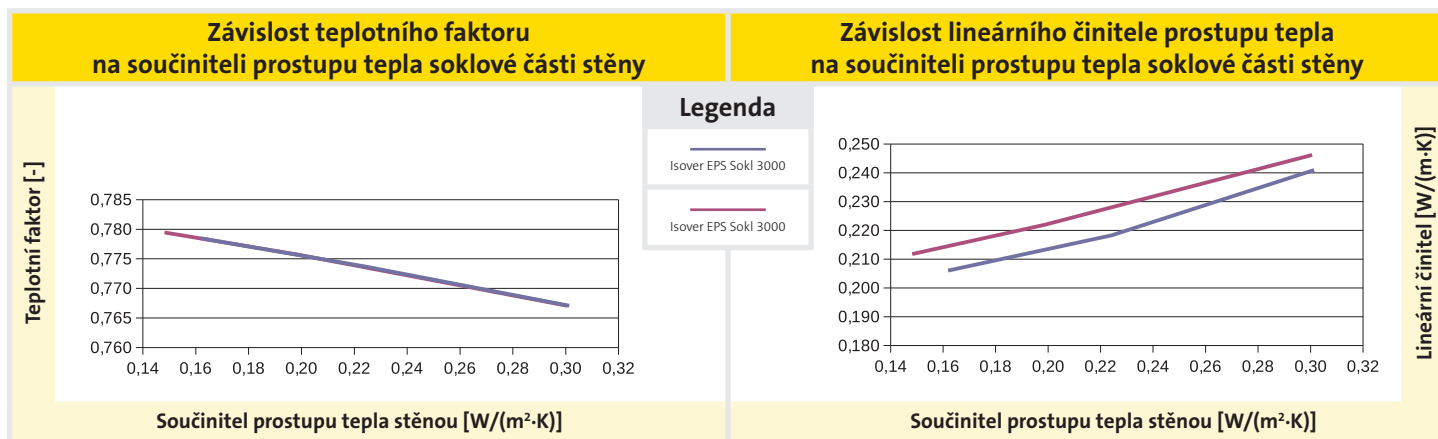
[illegible]

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

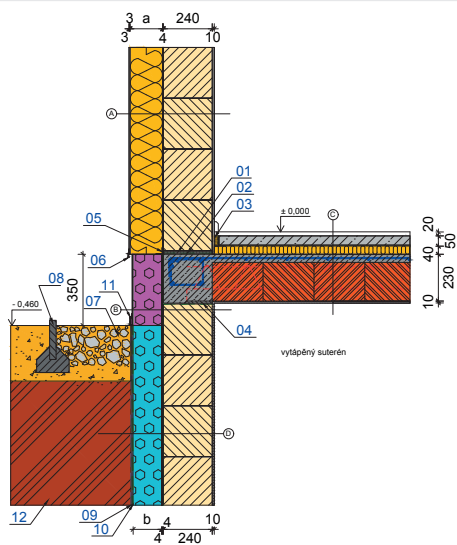
Parametr			Isover 18A					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku okna a parapetu a spodní místnosti	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,767	0,776	0,779	0,767	0,774	0,778
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,233	0,224	0,221	0,233	0,226	0,222
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	13,1	13,4	13,5	13,1	13,3	13,5
		-15,0	12,6	12,9	13,1	12,6	12,9	13,0
		-17,0	12,1	12,5	12,6	12,1	12,4	12,6
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			0,246	0,222	0,212	0,241	0,218	0,206
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	obvodová zeď PTH 24 Profi - sokl		0,080	0,140	0,200	0,080	0,120	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď PTH 24 Profi		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	obvodová zeď PTH 24 Profi - sokl		Isover EPS Sokl 3000			Isover EPS Sokl 3000		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď PTH 24 Profi		0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	obvodová zeď PTH 24 Profi - sokl		0,30	0,20	0,15	0,30	0,22	0,16

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopiskových cihel

Konstrukční řešení



Legenda

- 01 - Zakládací malta
- 02 - Těžký izolační pás
- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 05 - Zakládací úhelníkový profil ETICS
- 06 - Okapní lišta
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina

Skladba A - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	a	-	Isover TF PROFI	0,038	100	160	220	Isover EPS GreyWall	0,033	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Skladba B - sokl

Mozaiková omítka soklu	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Sokl 3000	0,035	100	140	200	Isover EPS Sokl 3000	0,035	100	120	180
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Skladba C - podlaha mezi vytápěnými místnostmi

Dřevěná povrchová úprava	20											
Betonová mazanina s KARI sítí	50											
Separční fólie	-											
Isover T-N	40	0,041										
Keramický strop	230											
Omítka	10											

Skladba D - zemina -> vytápěný suterén

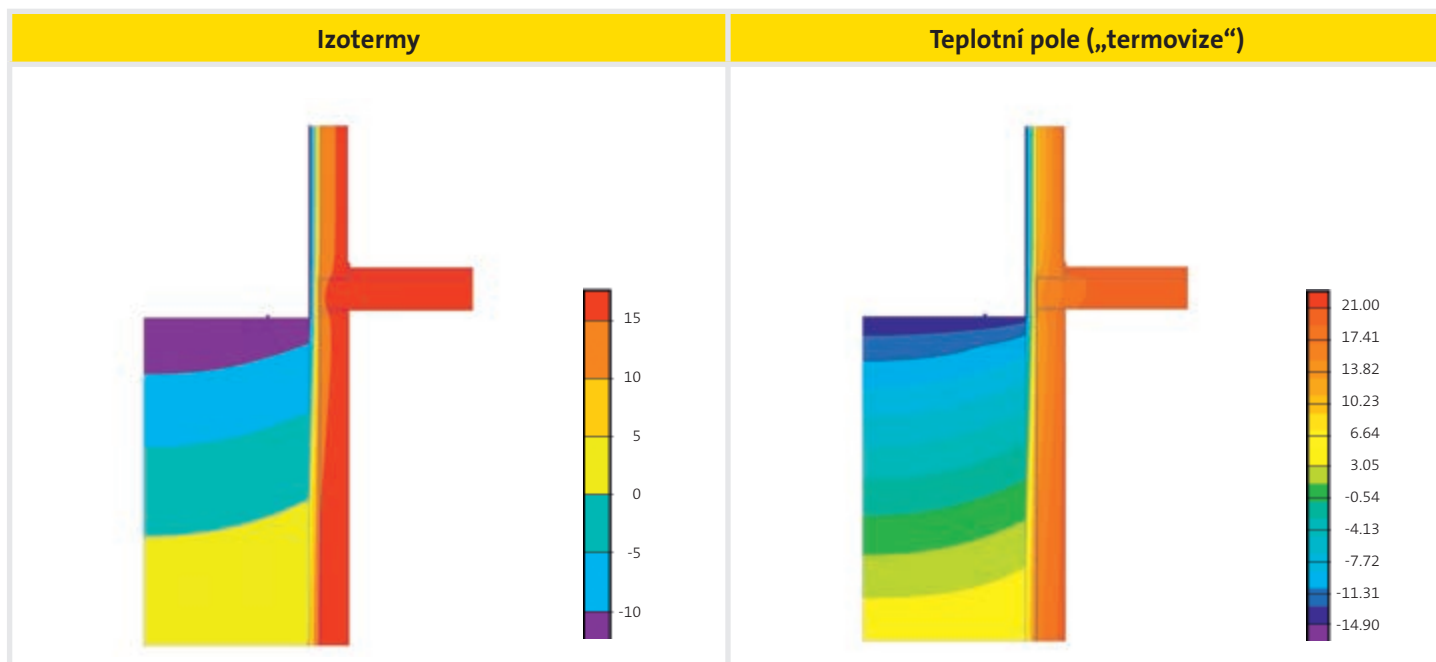
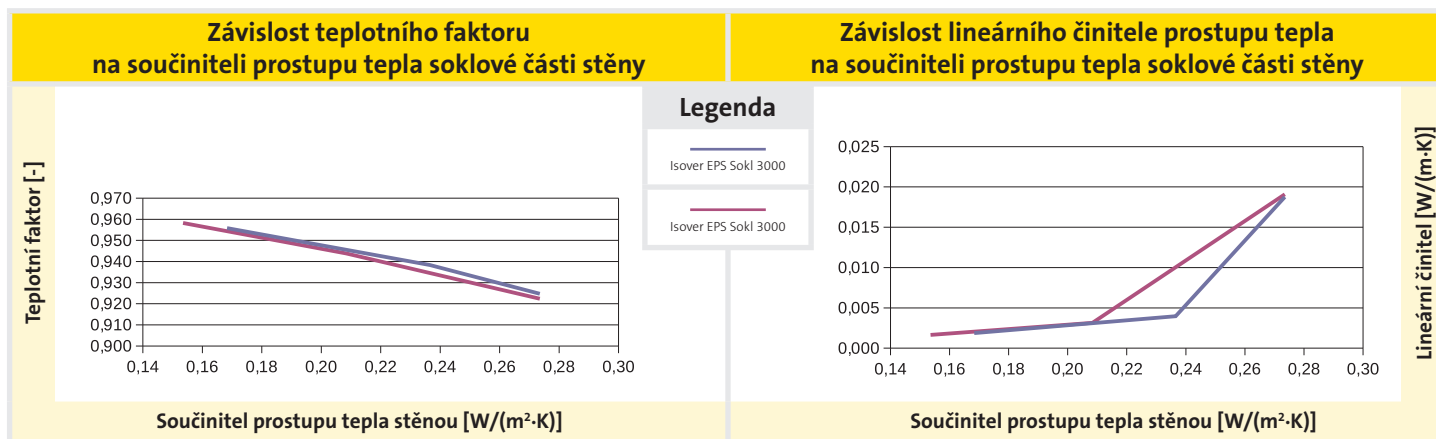
Nopová fólie	8											
Geotextilie	-											
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Perimetr	0,034	100	140	200	Isover EPS Perimetr	0,034	100	120	180
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

*) Poznámka: ■ Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
■ Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
■ Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

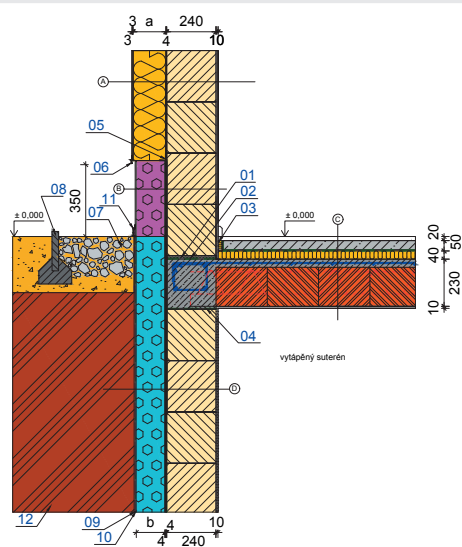
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr				Isover 01B					
				1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny spodní místnosti a stropu	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]			0,922	0,944	0,958	0,925	0,938	0,956
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]			0,078	0,056	0,042	0,075	0,062	0,044
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	18,4	19,1	19,6	18,4	18,9	19,5	
		-15,0	18,2	19,0	19,5	18,3	18,8	19,4	
		-17,0	18,1	18,9	19,4	18,1	18,7	19,3	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]				0,019	0,003	0,002	0,019	0,004	0,002
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC			0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	obvodová zeď VPC - sokl			0,100	0,140	0,200	0,100	0,120	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC			Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	obvodová zeď VPC - sokl			Isover EPS Sokl 3000			Isover EPS Sokl 3000		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC			0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	obvodová zeď VPC - sokl			0,27	0,21	0,15	0,27	0,24	0,17

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopiskových cihel



Konstrukční řešení

Legenda

- 01 - Zakládací malta
- 02 - Těžký izolační pás
- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 05 - Zakládací úhelníkový profil ETICS
- 06 - Okapní lišta
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová fólie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina

Skladba A - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	a	-	Isover TF PROFI	0,038	100	160	220	Isover EPS GreyWall	0,033	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Skladba B - sokl

Mozaiková omítka soklu	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Sokl 3000	0,035	100	140	200	Isover EPS Sokl 3000	0,035	100	120	180
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Skladba C - podlaha mezi vytápěnými místnostmi

Dřevěná povrchová úprava	20											
Betonová mazanina s KARI sítí	50											
Separační fólie	-											
Isover T-N	40	0,041										
Keramický strop	230											
Omítka	10											

Skladba D - zemina -> vytápěný suterén

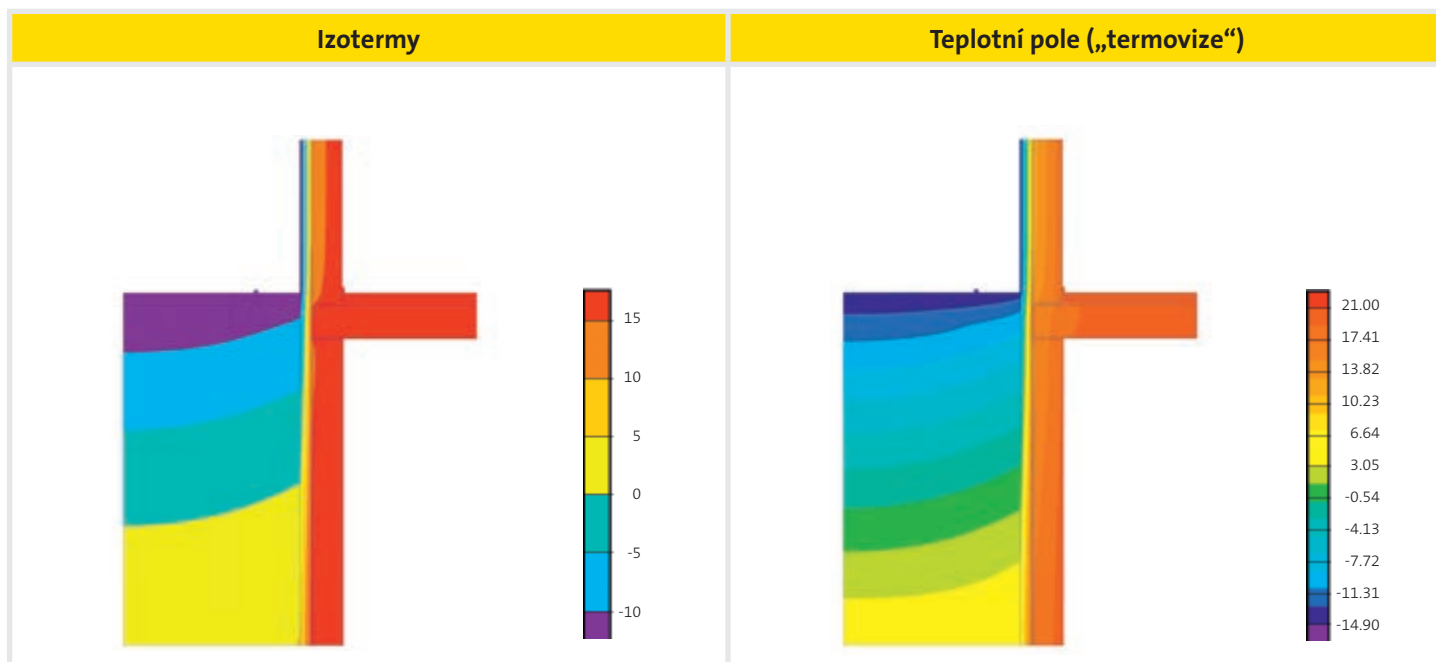
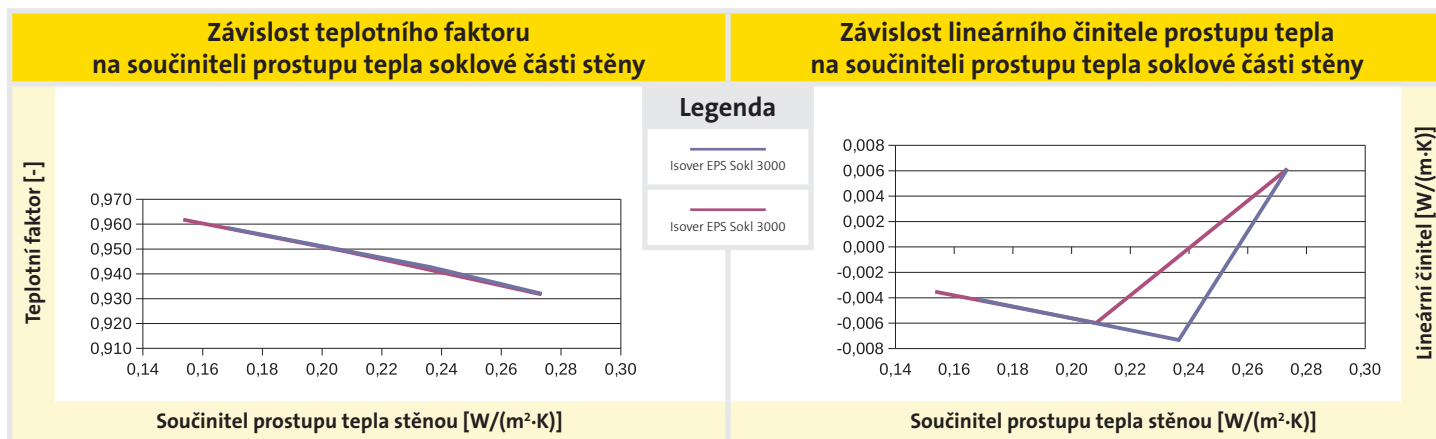
Nopová fólie	8											
Geotextilie	-											
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Perimetr	0,034	100	140	200	Isover EPS Perimetr	0,034	100	120	180
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

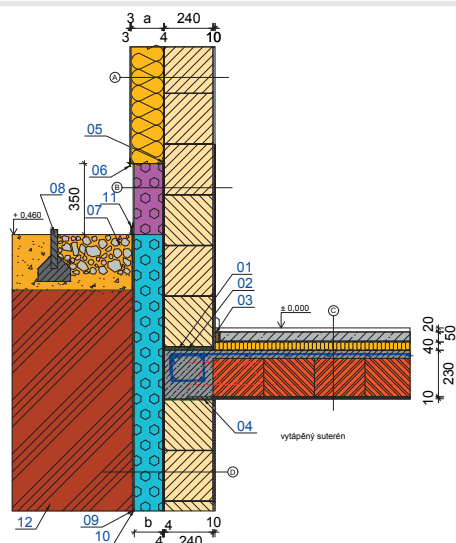
Parametr			Isover 02B					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny spodní místnosti a stropu	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,932	0,949	0,962	0,932	0,943	0,959
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,068	0,051	0,038	0,068	0,057	0,041
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	18,7	19,3	19,7	18,7	19,0	19,6
		-15,0	18,5	19,2	19,6	18,6	18,9	19,5
		-17,0	18,4	19,1	19,5	18,4	18,8	19,4
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			0,006	-0,006	-0,004	0,006	-0,007	-0,004
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	obvodová zeď VPC - sokl		0,100	0,140	0,200	0,100	0,120	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	obvodová zeď VPC - sokl		Isover EPS Sokl 3000			Isover EPS Sokl 3000		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC		0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	obvodová zeď VPC - sokl		0,27	0,21	0,15	0,27	0,24	0,17

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopiskových cihel

Konstrukční řešení



Legenda

- 01 - Zakládací malta
- 02 - Těžký izolační pás
- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 05 - Zakládací úhelníkový profil ETICS
- 06 - Okapní lišta
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina

Skladba A - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	a	-	Isover TF PROFI	0,038	100	160	220	Isover EPS GreyWall	0,033	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Skladba B - sokl

Mozaiková omítka soklu	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Sokl 3000	0,035	100	140	200	Isover EPS Sokl 3000	0,035	100	120	180
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Skladba C - podlaha mezi vytápěnými místnostmi

Dřevěná povrchová úprava	20											
Betonová mazanina s KARI sítí	50											
Separační fólie	-											
Isover T-N	40	0,041										
Keramický strop	230											
Omítka	10											

Skladba D - zemina -> vytápěný suterén

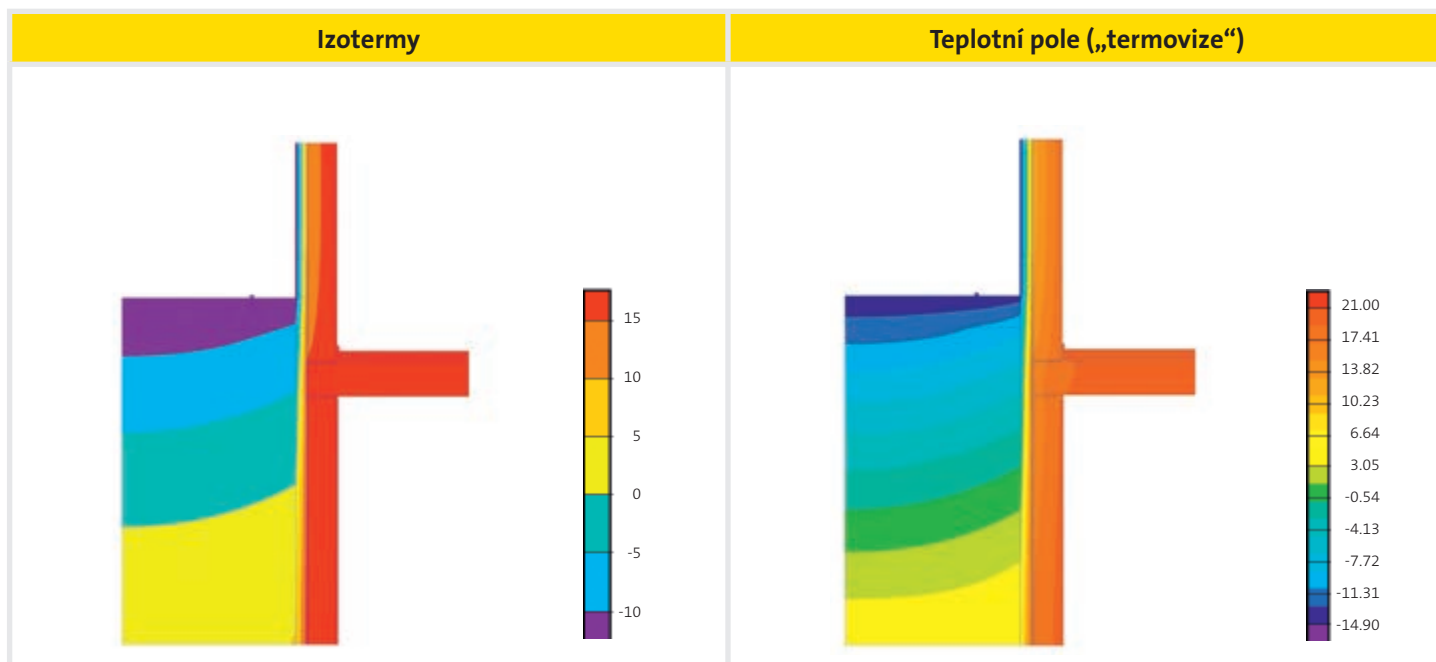
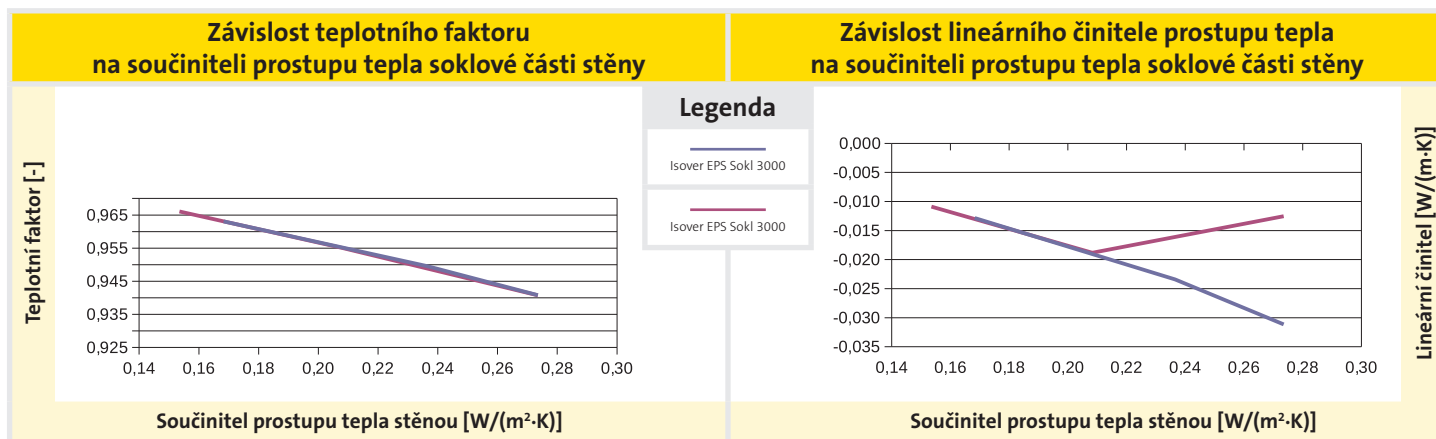
Nopová fólie	8											
Geotextilie	-											
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Perimetr	0,034	100	140	200	Isover EPS Perimetr	0,034	100	120	180
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

*) Poznámka: ■ Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
■ Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
■ Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

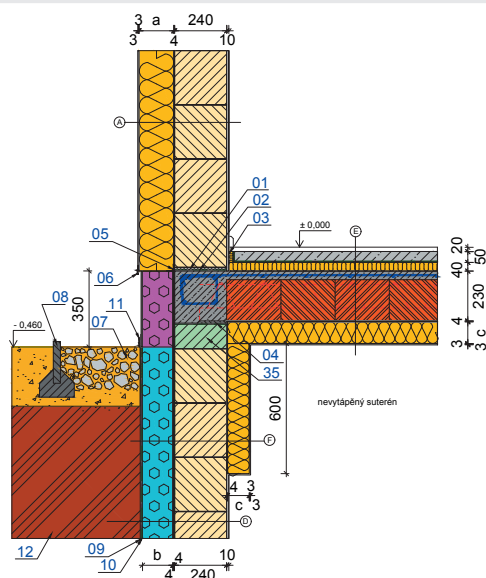
Parametr			Isover 03B					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny spodní místnosti a stropu	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,941	0,955	0,966	0,941	0,950	0,963
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,059	0,045	0,034	0,059	0,050	0,037
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	19,0	19,5	19,8	19,0	19,3	19,7
		-15,0	18,9	19,4	19,8	18,9	19,2	19,7
		-17,0	18,7	19,3	19,7	18,7	19,1	19,6
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,013	-0,019	-0,011	-0,031	-0,023	-0,013
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	obvodová zeď VPC - sokl		0,100	0,140	0,200	0,100	0,120	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	obvodová zeď VPC - sokl		Isover EPS Sokl 3000			Isover EPS Sokl 3000		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC		0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	obvodová zeď VPC - sokl		0,27	0,21	0,15	0,27	0,24	0,17

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopiskových cihel

Konstrukční řešení



Legenda

- 01 - Základací malta
- 02 - Těžký izolační pás
- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 05 - Základací úhelníkový profil ETICS
- 06 - Okapní lišta
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina
- 35 - Tepelněizolační tvárnice SENDWIX 16DF D THERM

Skladba A - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	a	-	Isover TF PROFI	0,038	100	160	220	Isover EPS GreyWall	0,033	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Skladba E - podlaha mezi vytápěnou místností a nevytápěným suterénem

Dřevěná povrchová úprava	20	0,18										
Betonová mazanina s KARI sítí	50	1,3										
Separační fólie	-											
Isover T-N	40	0,041										
Keramický strop	230	1,3										
Lepicí hmota	4	0,7										
Tepelná izolace	c	-	Isover TF PROFI	0,038	70	100	150	Isover NF 333 V	0,041	80	100	140
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										

Skladba F - zemina -> nevytápěný suterén

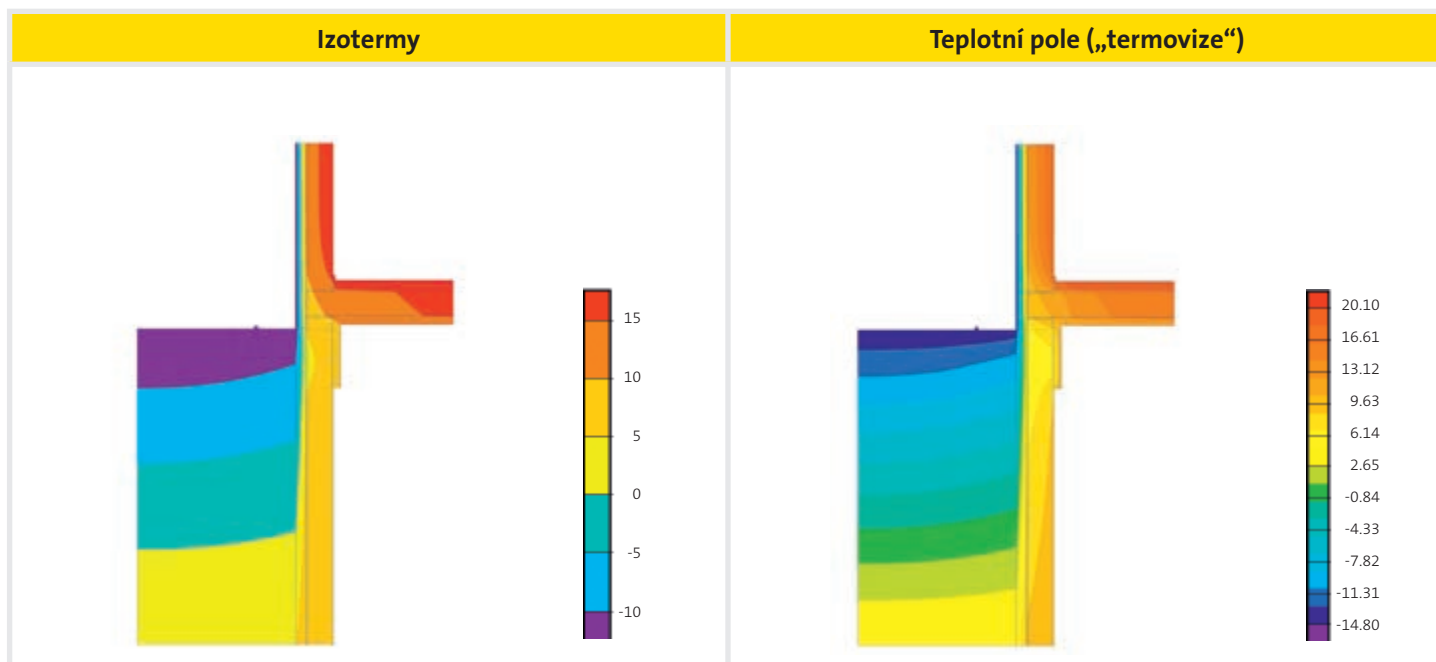
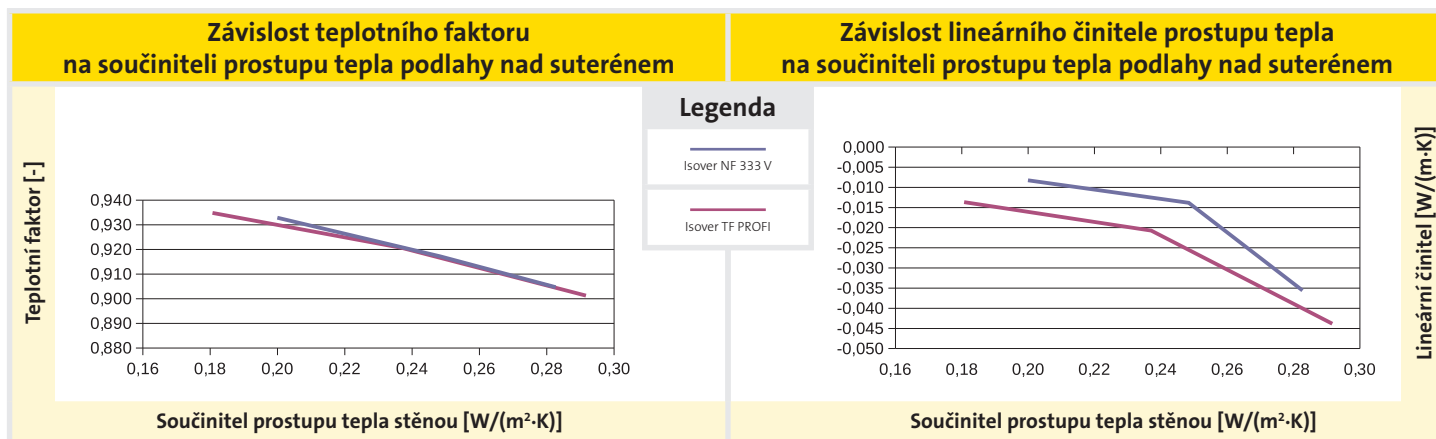
Nopová fólie	8											
Geotextilie	-											
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Perimetr	0,034	100	140	200	Isover EPS Perimetr	0,034	100	120	180
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Lepicí hmota	4	0,7										
Tepelná izolace	c	-	Isover TF PROFI	0,038	70	100	150	Isover NF 333 V	0,041	80	100	140
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

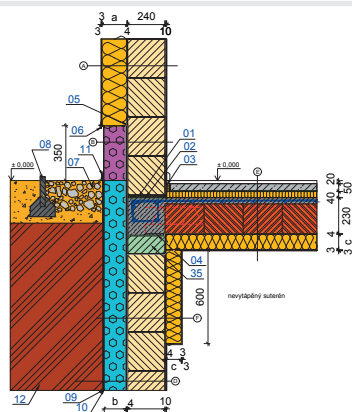
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr				Isover 04B					
				1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a podlahy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]			0,901	0,921	0,935	0,905	0,917	0,933
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]			0,099	0,079	0,065	0,095	0,083	0,067
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	17,6	18,3	18,8	17,8	18,2	18,7	
		-15,0	17,4	18,1	18,7	17,6	18,0	18,6	
		-17,0	17,2	18,0	18,5	17,4	17,9	18,4	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]				-0,044	-0,021	-0,014	-0,036	-0,014	-0,008
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC			0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	podlaha nad nevytápěným suterénem			0,070	0,100	0,150	0,080	0,100	0,140
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC			Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	podlaha nad nevytápěným suterénem			Isover TF PROFI			Isover NF 333 V		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC			0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	podlaha nad nevytápěným suterénem			0,29	0,24	0,18	0,28	0,25	0,20

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopiskových cihel



Legenda

- 01 - Zakládací malta
- 02 - Těžký izolační pás
- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 05 - Zakládací úhelníkový profil ETICS
- 06 - Okapní lišta
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obručník
- 09 - Nopová fólie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina
- 35 - Tepelněizolační tvárnice SENDWIX 16DF D THERM

Konstrukční řešení

*) Poznámka:

Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4
vyhoví požadované hodnotě na
součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$
dle ČSN 730540-2.

Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5
vyhoví doporučené hodnotě na
součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$
dle ČSN 730540-2.

Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6
vyhoví doporučené hodnotě
pro pasivní domy na součinitel
prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN
730540-2.

Skladba A - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	a	-	Isover TF PROFI	0,038	100	160	220	Isover EPS GreyWall	0,033	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Skladba B - sokl

Mozaiková omítka soklu	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Sokl 3000	0,035	100	140	200	Isover EPS Sokl 3000	0,035	100	120	180
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Skladba D - zemina -> vytápěný suterén

Nopová fólie	8											
Geotextilie	-											
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Perimetr	0,034	100	140	200	Isover EPS Perimetr	0,034	100	120	180
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Skladba E - podlaha mezi vytápěnou místností a nevytápěným suterénem

Dřevěná povrchová úprava	20	0,18										
Betonová mazanina s KARI sítí	50	1,3										
Separční fólie	-											
Isover T-N	40	0,041										
Keramický strop	230	1,3										
Lepicí hmota	4	0,7										
Tepelná izolace	c	-	Isover TF PROFI	0,038	70	100	150	Isover NF 333 V	0,041	80	100	140
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										

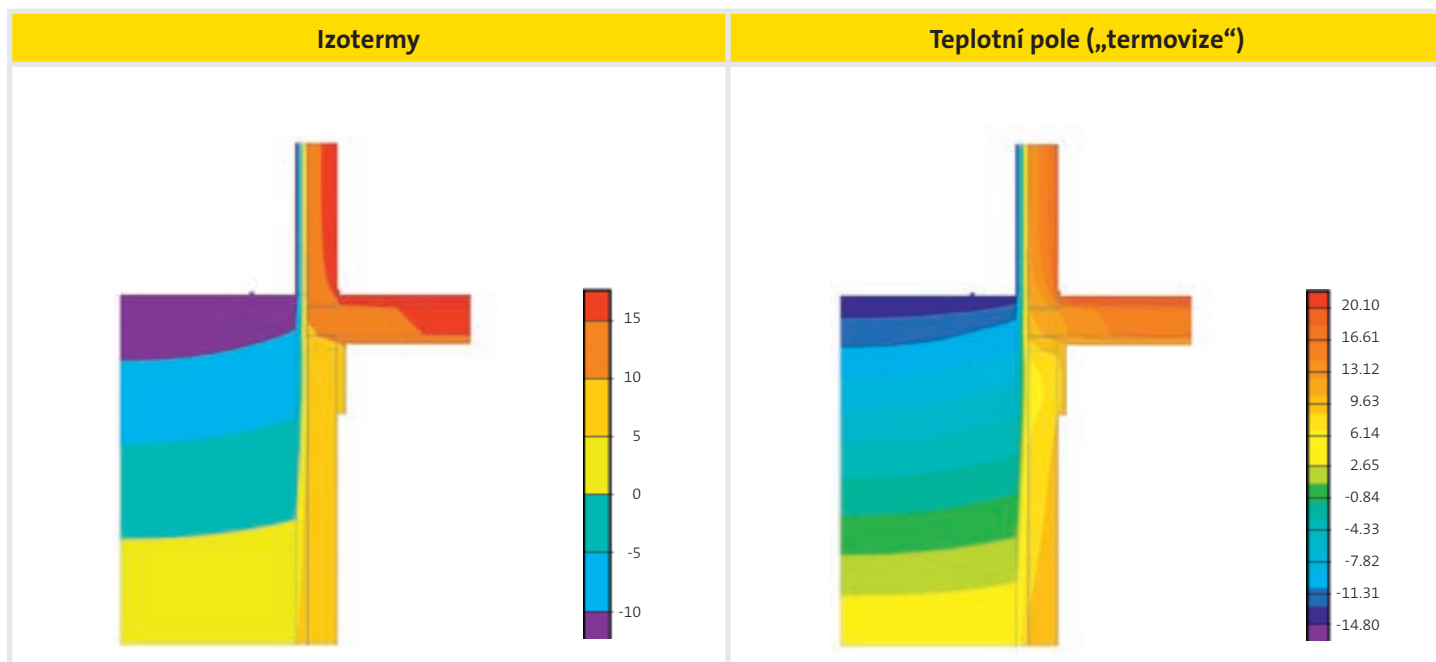
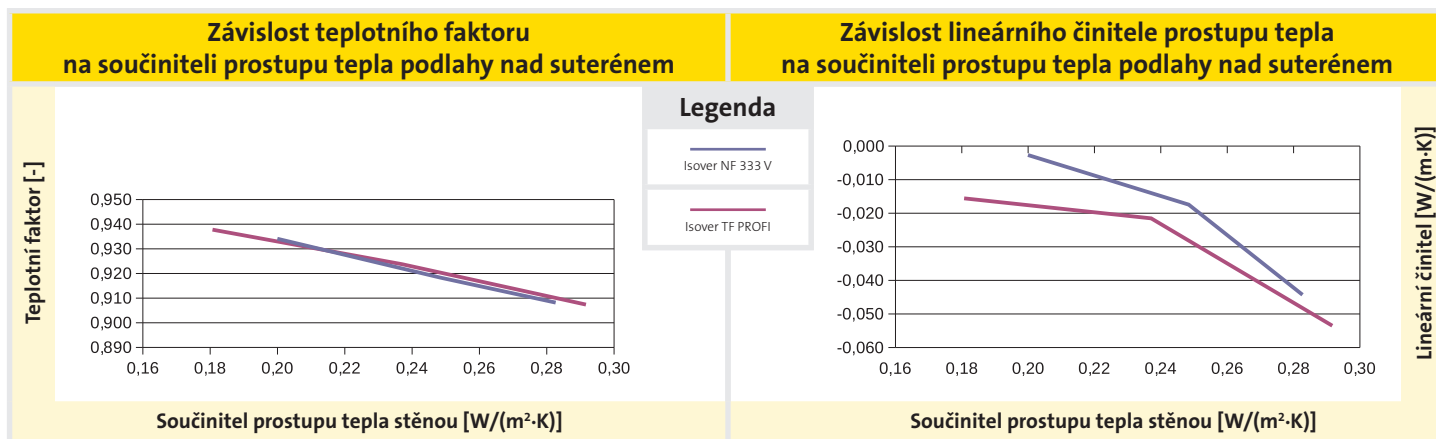
Skladba F - zemina -> nevytápěný suterén

Nopová fólie	8											
Geotextilie	-											
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Perimetr	0,034	100	140	200	Isover EPS Perimetr	0,034	100	120	180
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Lepicí hmota	4	0,7										
Tepelná izolace	c	-	Isover TF PROFI	0,038	70	100	150	Isover NF 333 V	0,041	80	100	140
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										

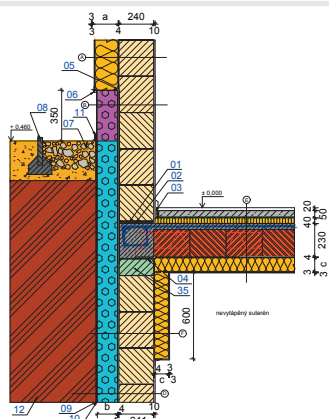
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr			Isover 05B					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a podlahy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,907	0,924	0,938	0,908	0,918	0,934
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,093	0,076	0,062	0,092	0,082	0,066
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	17,9	18,4	18,9	17,9	18,2	18,8
		-15,0	17,7	18,3	18,8	17,7	18,1	18,6
		-17,0	17,5	18,1	18,6	17,5	17,9	18,5
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,053	-0,022	-0,016	-0,044	-0,017	-0,003
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	podlaha nad nevytápěným suterénem		0,070	0,100	0,150	0,080	0,100	0,140
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	podlaha nad nevytápěným suterénem		Isover TF PROFI			Isover NF 333 V		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC		0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	podlaha nad nevytápěným suterénem		0,29	0,24	0,18	0,28	0,25	0,20

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopískových cihel



Legenda

- 01 - Základací malta
- 02 - Těžký izolační pás
- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 05 - Základací úhelníkový profil ETICS
- 06 - Okapní lišta
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina
- 35 - Tepelněizolační tvárnice SENDWIX 16DF D THERM

Konstrukční řešení

*) Poznámka:

Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4
vyhoví požadované hodnotě na
součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$
dle ČSN 730540-2.

Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5
vyhoví doporučené hodnotě na
součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$
dle ČSN 730540-2.

Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6
vyhoví doporučené hodnotě
pro pasivní domy na součinitel
prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN
730540-2.

Skladba A - stěna

[illegible]

Skladba B - sokl

[illegible]

Skladba D - zemina -> vytápěný suterén

[illegible]

Skladba E - podlaha mezi vytápěnou místností a nevytápěným suterénem

[illegible]

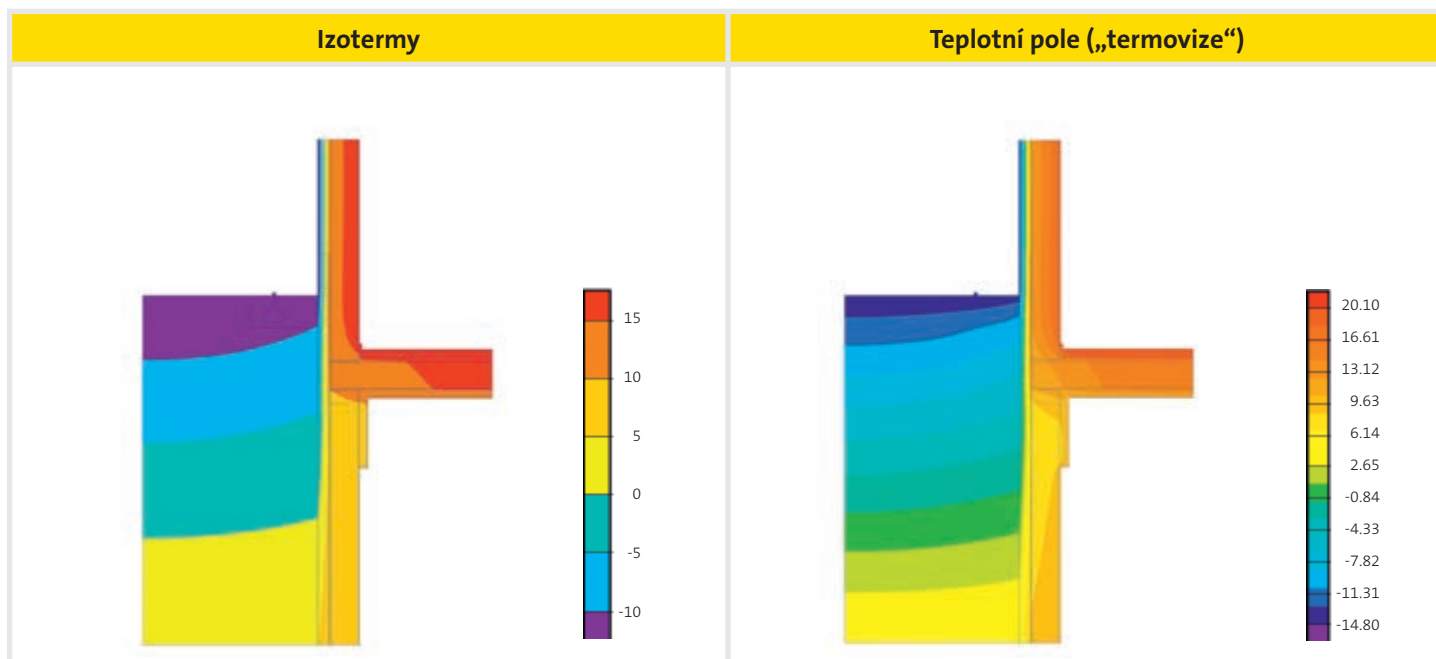
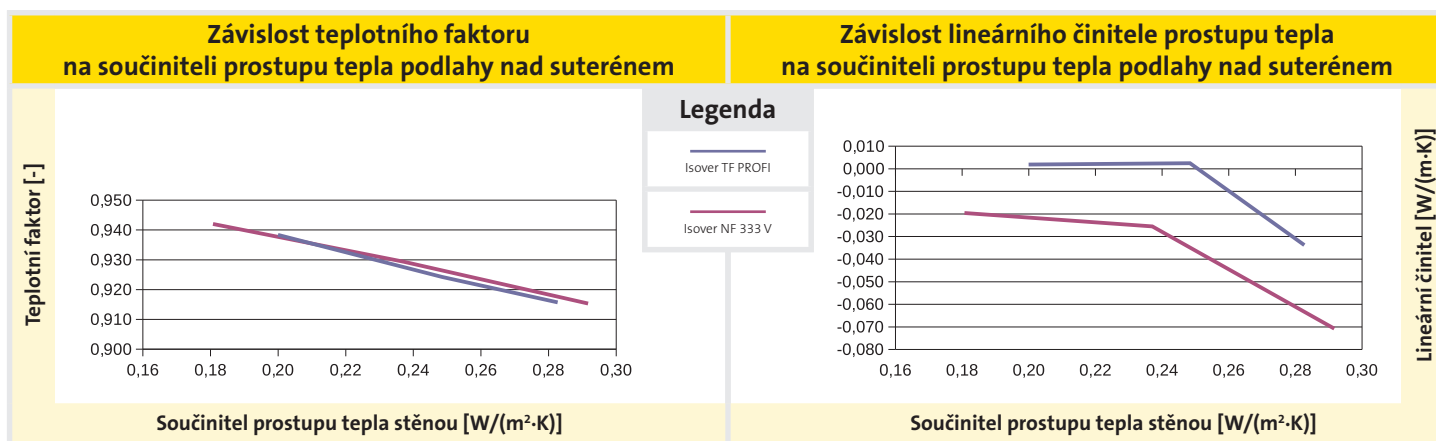
Skladba F - zemina -> nevytápěný suterén

[illegible]

Výsledky výpočtového hodnocení

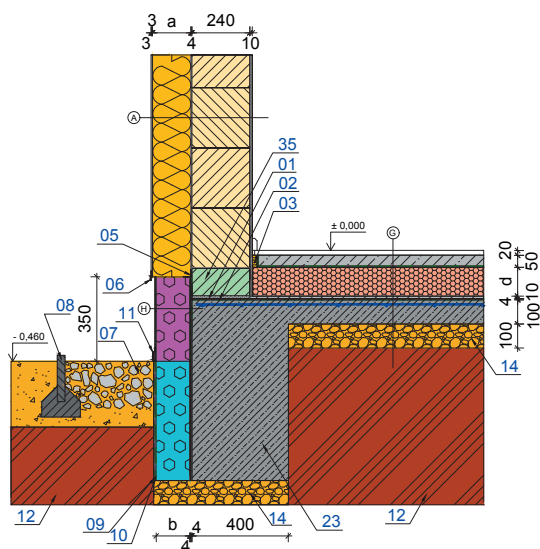
Parametr				Isover 06B					
				1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a podlahy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]			0,915	0,929	0,942	0,916	0,924	0,938
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]			0,085	0,071	0,058	0,084	0,076	0,062
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	18,1	18,6	19,0	18,1	18,4	18,9	
		-15,0	18,0	18,5	18,9	18,0	18,3	18,8	
		-17,0	17,8	18,3	18,8	17,8	18,1	18,7	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]				-0,071	-0,026	-0,020	-0,034	0,003	0,002
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC			0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	podlaha nad nevytápěným suterénem			0,070	0,100	0,150	0,080	0,100	0,140
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC			Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	podlaha nad nevytápěným suterénem			Isover TF PROFI			Isover NF 333 V		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC			0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	podlaha nad nevytápěným suterénem			0,29	0,24	0,18	0,28	0,25	0,20

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopískových cihel

Konstrukční řešení



Legenda

- 01 - Zakládací malta
- 02 - Těžký izolační pás
- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 05 - Zakládací úhelníkový profil ETICS
- 06 - Okapní lišta
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina
- 14 - Zhutněné štěrkové lože
- 23 - Základový pás
- 35 - Tepelněizolační tvárnice SENDWIX 16DF D THERM

Skladba A - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Tenkvrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	a	-	Isover TF PROFI	0,038	100	160	220	Isover EPS GreyWall	0,033	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Vápenopísková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Skladba G - podlaha na terénu pod vytápěnou místností

Dřevěná povrchová úprava	20	0,18										
Betonová mazanina s KARI sítí	50	1,3										
Separční fólie	-											
Tepelná izolace	d	-	Isover EPS 100S	0,037	80	120	180	Isover EPS Grey 100	0,031	80	120	180
Vyrovňovací vrstva	10	1,3										
Hydroizolace	4	0,21										
Podkladní beton	100	1,3										

Skladba H - sokl

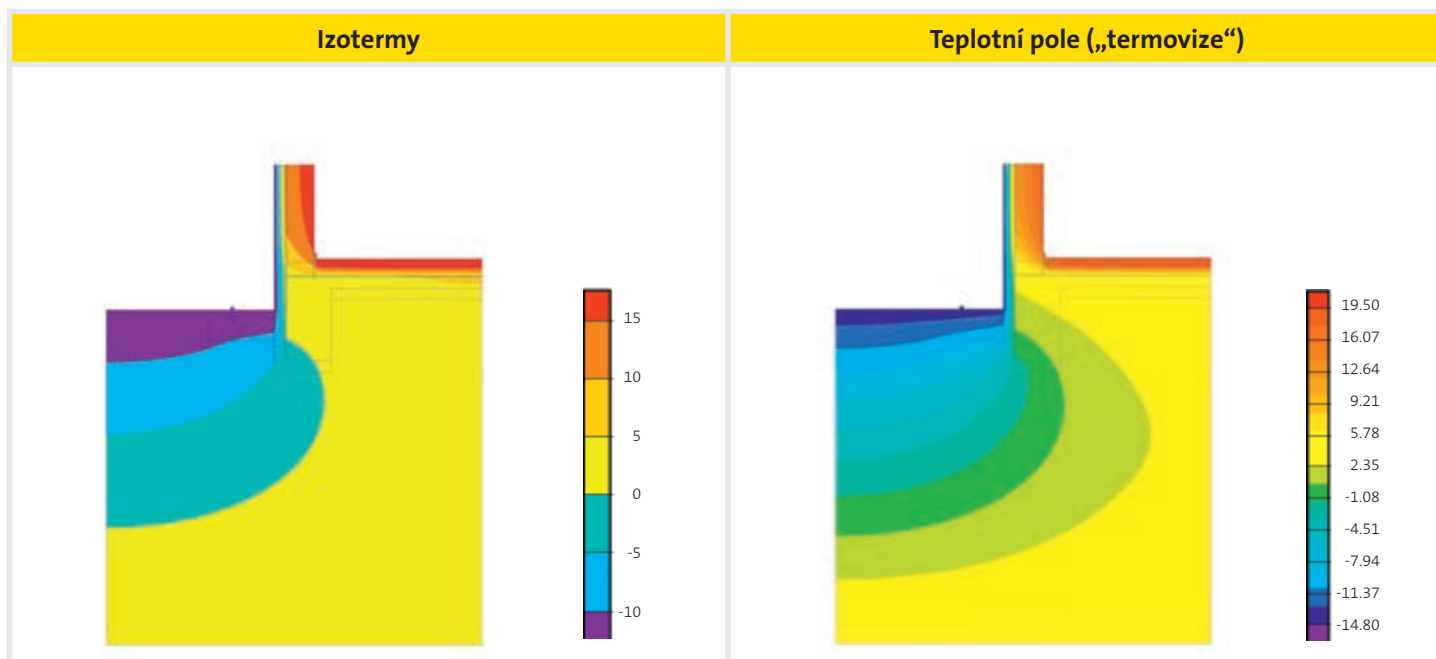
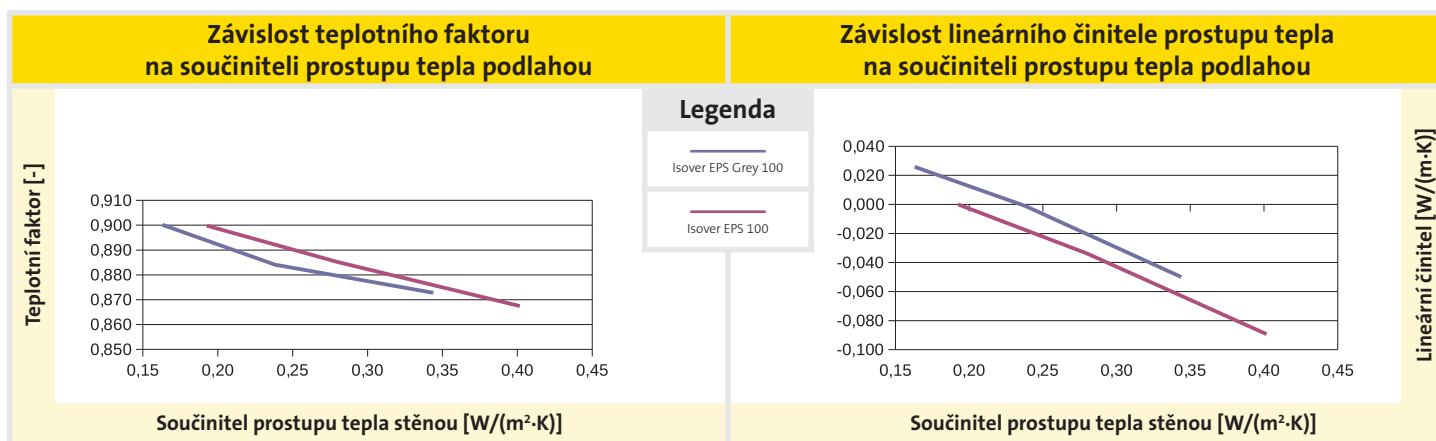
Mozaiková omítka soklu	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Sokl 3000	0,035	100	140	200	Isover EPS Sokl 3000	0,035	100	120	180
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Základový pás	400	1,3										

*) Poznámka: ■ Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
■ Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
■ Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

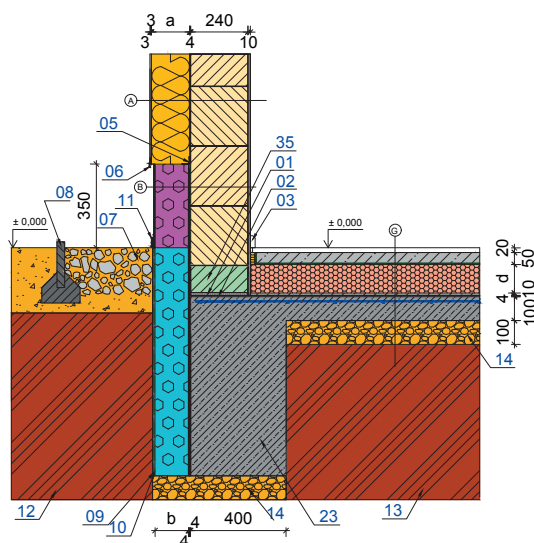
Parametr			Isover 07B					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a podlahy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,867	0,885	0,900	0,873	0,884	0,900
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,133	0,115	0,100	0,127	0,116	0,100
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	16,5	17,1	17,6	16,7	17,1	17,6
		-15,0	16,2	16,9	17,4	16,4	16,8	17,4
		-17,0	16,0	16,6	17,2	16,2	16,6	17,2
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,089	-0,034	0,000	-0,050	-0,001	0,026
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	podlaha na terénu		0,080	0,120	0,180	0,080	0,120	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	podlaha na terénu		Isover EPS 100			Isover EPS Grey 100		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC		0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	podlaha na terénu		0,40	0,28	0,19	0,34	0,24	0,16

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopískových cihel

Konstrukční řešení



Legenda

- 01 - Zakládací malta
- 02 - Těžký izolační pás
- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 05 - Zakládací úhelníkový profil ETICS
- 06 - Okapní lišta
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina
- 13 - Soklové cihly Porotherm 24 S profi
- 14 - Zhutněné štěrkové lože
- 23 - Základový pás
- 35 - Tepelněizolační tvárnice SENDWIX 16DF D THERM

Skladba A - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	a	-	Isover TF PROFI	0,038	100	160	220	Isover EPS GreyWall	0,033	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Vápenopísková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Skladba B - sokl

Mozaiková omítka soklu	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Sokl 3000	0,035	100	140	200	Isover EPS Sokl 3000	0,035	100	120	180
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Vápenopísková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Skladba G - podlaha na terénu pod vytápěnou místností

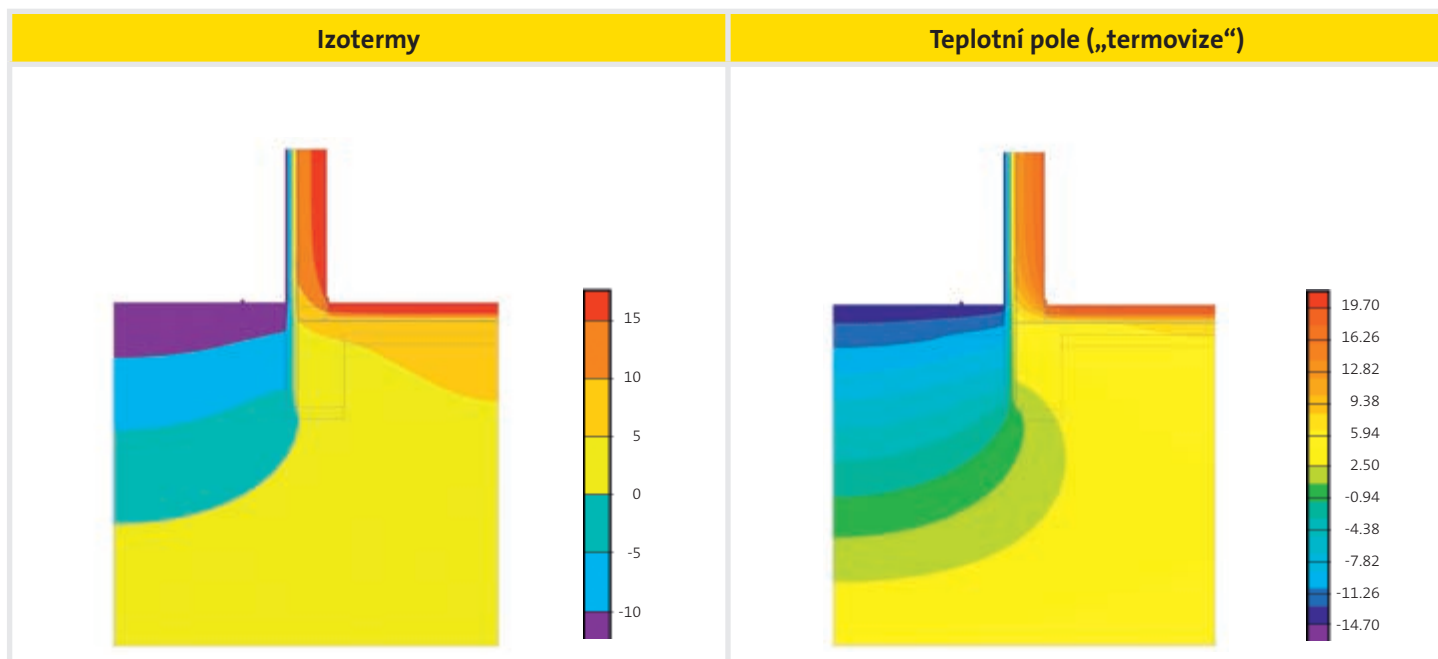
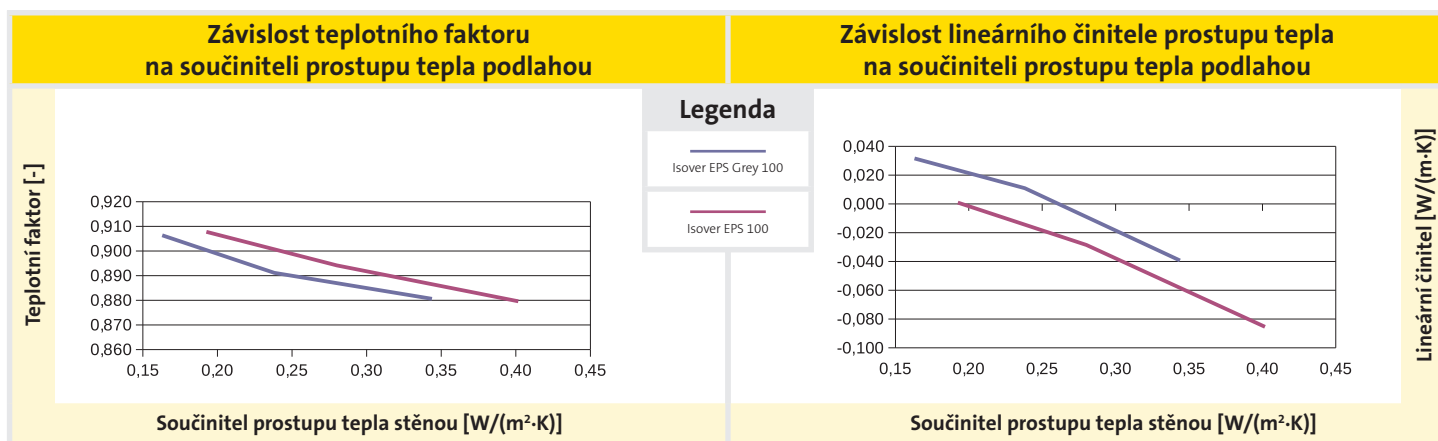
Dřevěná povrchová úprava	20	0,18										
Betonová mazanina s KARI sítí	50	1,3										
Separční fólie	-											
Tepelná izolace	d	-	Isover EPS 100S	0,037	80	120	180	Isover EPS Grey 100	0,031	80	120	180
Vyrovnávací vrstva	10	1,3										
Hydroizolace	4	0,21										
Podkladní beton	100	1,3										

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

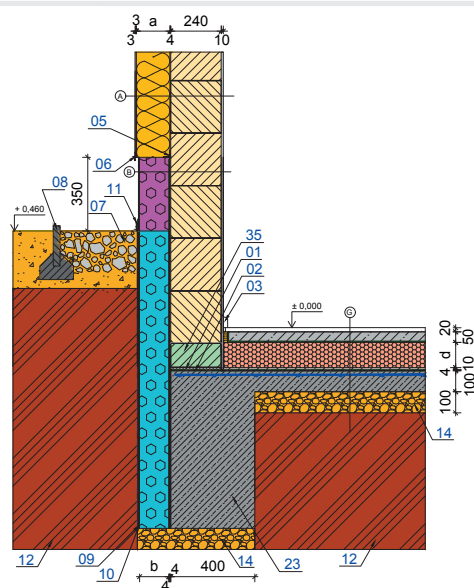
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr			Isover 08B					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a podlahy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,880	0,894	0,908	0,881	0,891	0,906
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,120	0,106	0,092	0,119	0,109	0,094
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	16,9	17,4	17,9	16,9	17,3	17,8
		-15,0	16,7	17,2	17,7	16,7	17,1	17,6
		-17,0	16,4	17,0	17,5	16,5	16,9	17,4
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,085	-0,029	0,001	-0,039	0,011	0,032
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	podlaha na terénu		0,080	0,120	0,180	0,080	0,120	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	podlaha na terénu		Isover EPS 100			Isover EPS Grey 100		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC		0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	podlaha na terénu		0,40	0,28	0,19	0,34	0,24	0,16

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopiskových cihel



Konstrukční řešení

Legenda

- 01 - Zakládací malta
- 02 - Těžký izolační pás
- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 05 - Zakládací uhlíkový profil ETICS
- 06 - Okapní lišta
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina
- 14 - Zhutněné štěrkové lože
- 35 - Tepelněizolační tvárnice SENDWIX 16DF D THERM

Skladba A - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	a	-	Isover TF PROFI	0,038	100	160	220	Isover EPS GreyWall	0,033	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Skladba B - sokl

Mozaiková omítka soklu	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Sokl 3000	0,035	100	140	200	Isover EPS Sokl 3000	0,035	100	120	180
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Skladba G - podlaha na terénu pod vytápěnou místností

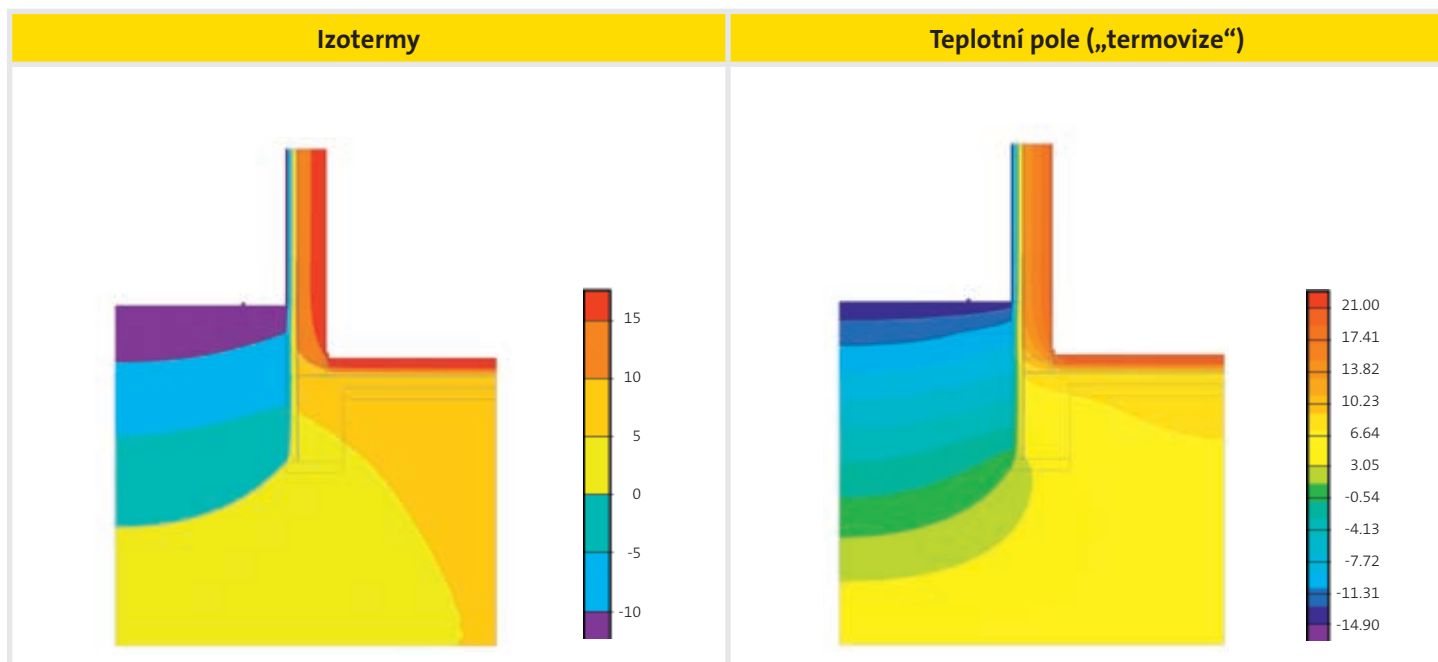
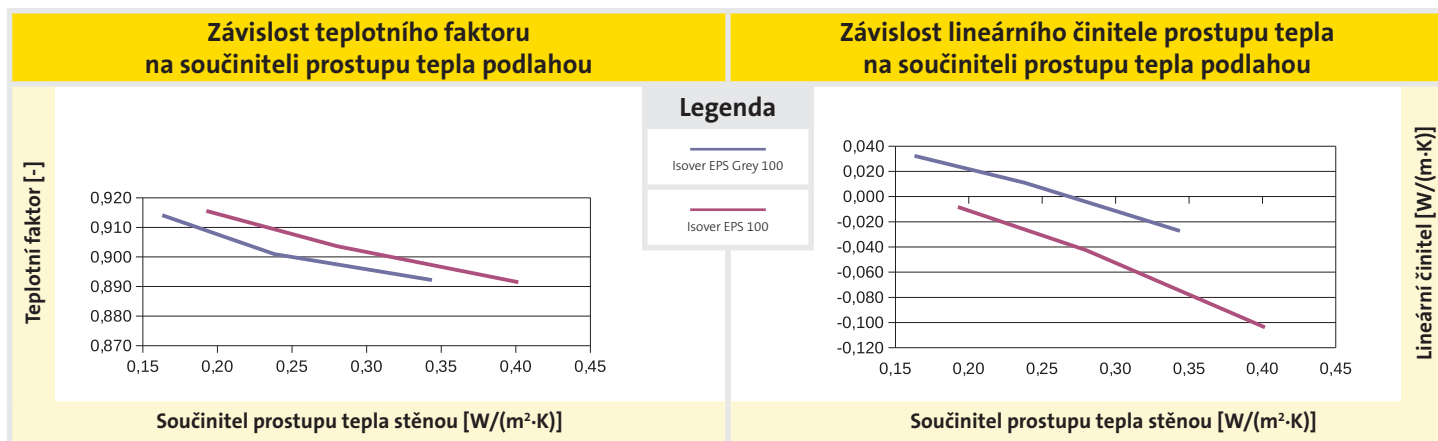
Dřevěná povrchová úprava	20	0,18										
Betonová mazanina s KARI sítí	50	1,3										
Separční fólie	-											
Tepelná izolace	d	-	Isover EPS 100S	0,037	80	120	180	Isover EPS Grey 100	0,031	80	120	180
Vyrovnávací vrstva	10	1,3										
Hydroizolace	4	0,21										
Podkladní beton	100	1,3										

*) Poznámka: ■ Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
■ Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
■ Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

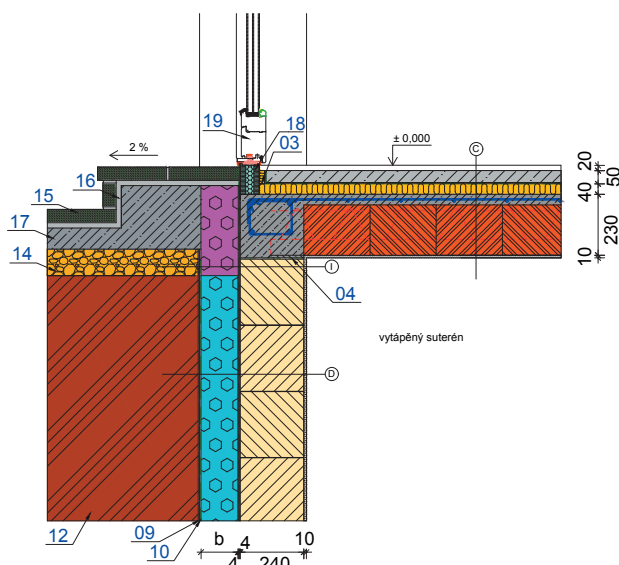
Parametr			Isover 09B					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a podlahy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,891	0,904	0,916	0,892	0,901	0,914
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,109	0,096	0,084	0,108	0,099	0,086
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	17,3	17,7	18,1	17,3	17,6	18,1
		-15,0	17,1	17,5	18,0	17,1	17,4	17,9
		-17,0	16,9	17,3	17,8	16,9	17,2	17,7
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,104	-0,043	-0,008	-0,027	0,011	0,032
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	podlaha na terénu		0,080	0,120	0,180	0,080	0,120	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	podlaha na terénu		Isover EPS 100			Isover EPS Grey 100		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC		0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	podlaha na terénu		0,40	0,28	0,19	0,34	0,24	0,16

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopískových cihel

Konstrukční řešení



Legenda

- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 09 - Nopová fólie
- 10 - Geotextilie
- 12 - Zemina
- 14 - Zhutněné šterkové lože
- 15 - Cihlová dlažba Penter
- 16 - Maltové lože
- 17 - Podkladní beton
- 18 - Tepelněizolační sendvič MERINIT
- 19 - Dveřní rám Slavona KLASI SC92

Skladba C - podlaha mezi vytápěnými místnostmi

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Dřevěná povrchová úprava	20											
Betonová mazanina s KARI sítí	50											
Separční fólie	-											
Isover T-N	40	0,041										
Keramický strop	230											
Omítka	10											

Skladba D - zemina -> vytápěný suterén

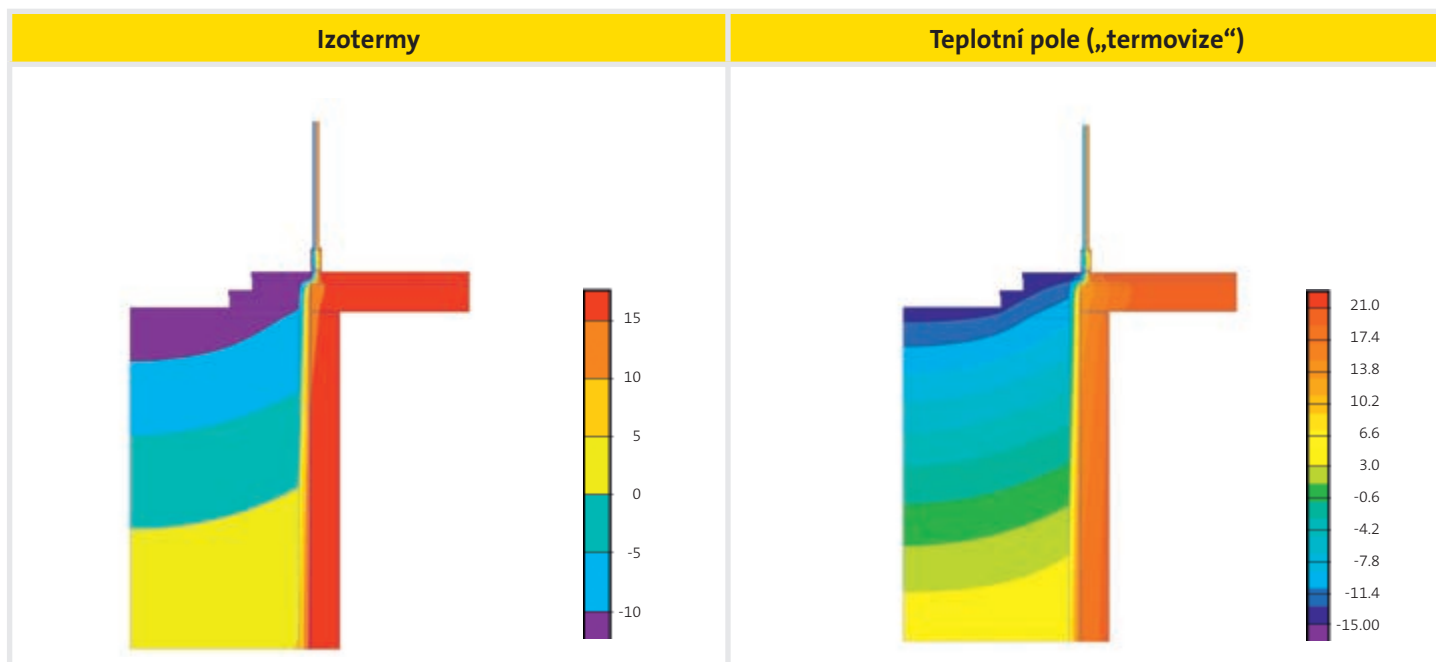
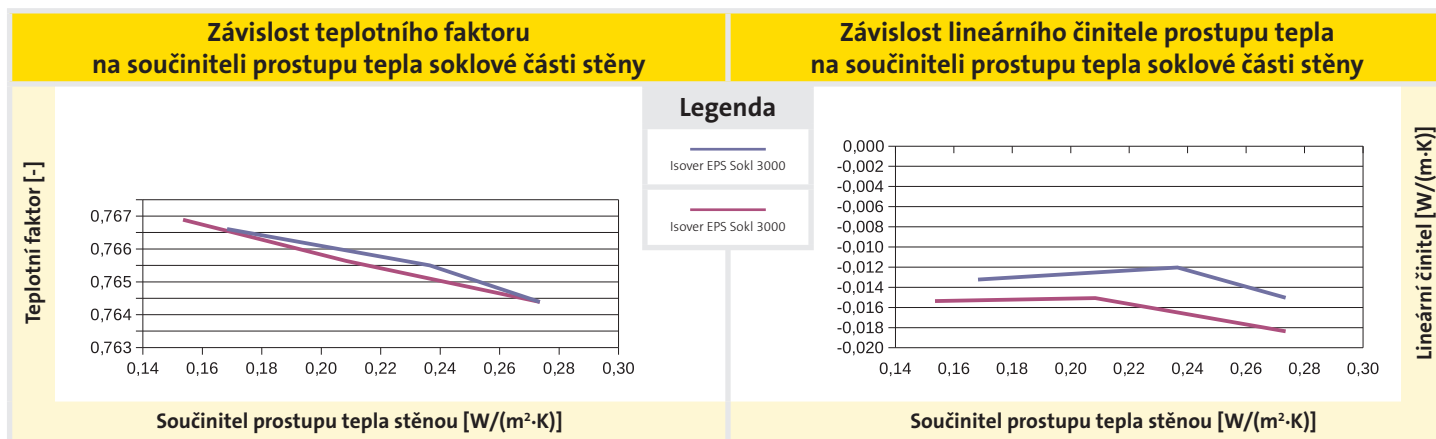
	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Nopová fólie	8											
Geotextilie	-											
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Perimetr	0,034	100	140	200	Isover EPS Perimetr	0,034	100	120	180
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Vápenopísková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

*) Poznámka: ■ Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
■ Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
■ Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

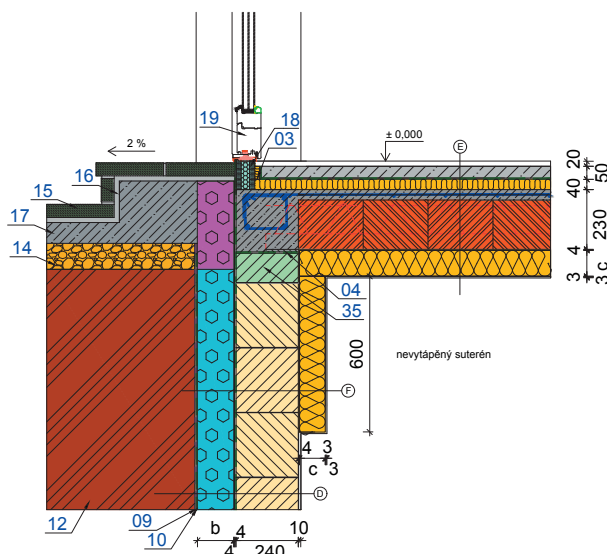
Parametr				Isover 10B					
				1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě napojení podlahy a rámu dveří	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]			0,764	0,765	0,766	0,764	0,765	0,766
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]			0,236	0,235	0,234	0,236	0,235	0,234
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	13,0	13,0	13,1	13,0	13,0	13,0	
		-15,0	12,5	12,5	12,6	12,5	12,5	12,6	
		-17,0	12,0	12,1	12,1	12,0	12,1	12,1	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]				-0,018	-0,015	-0,015	-0,015	-0,012	-0,013
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC			0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	obvodová zeď VPC - sokl			0,100	0,140	0,200	0,100	0,120	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC			Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	obvodová zeď VPC - sokl			Isover EPS Sokl 3000			Isover EPS Sokl 3000		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC			0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	obvodová zeď VPC - sokl			0,30	0,20	0,15	0,30	0,22	0,16

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopískových cihel

Konstrukční řešení



Legenda

- 03 - Zvukoizolační pás ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 12 - Zemina
- 14 - Zhutněné šterkové lože
- 15 - Cihlová dlažba Pentor
- 16 - Maltové lože
- 17 - Podkladní beton
- 18 - Tepelněizolační sendvič MERINIT
- 19 - Dveřní rám Slavona KLASI SC92
- 35 - Tepelněizolační tvárnice SENDWIX 16DF D THERM

Skladba E - podlaha mezi vytápěnou místností a nevytápěným suterénem

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Dřevěná povrchová úprava	20	0,18										
Betonová mazanina s KARI sítí	50	1,3										
Separční fólie	-											
Isover T-N	40	0,041										
Keramický strop	230	1,3										
Lepicí hmota	4	0,7										
Tepelná izolace	c	-	Isover TF PROFI	0,038	70	100	150	Isover NF 333 V	0,041	80	100	140
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										

Skladba F - zemina -> nevytápěný suterén

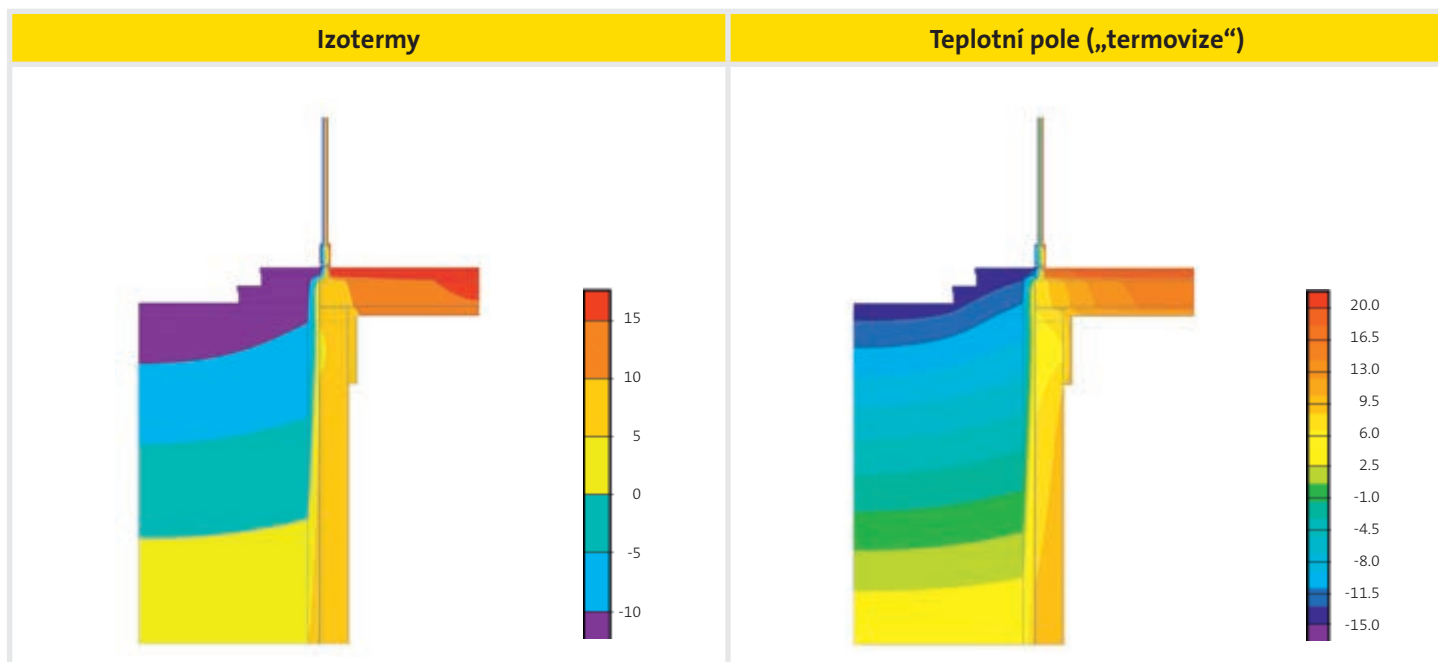
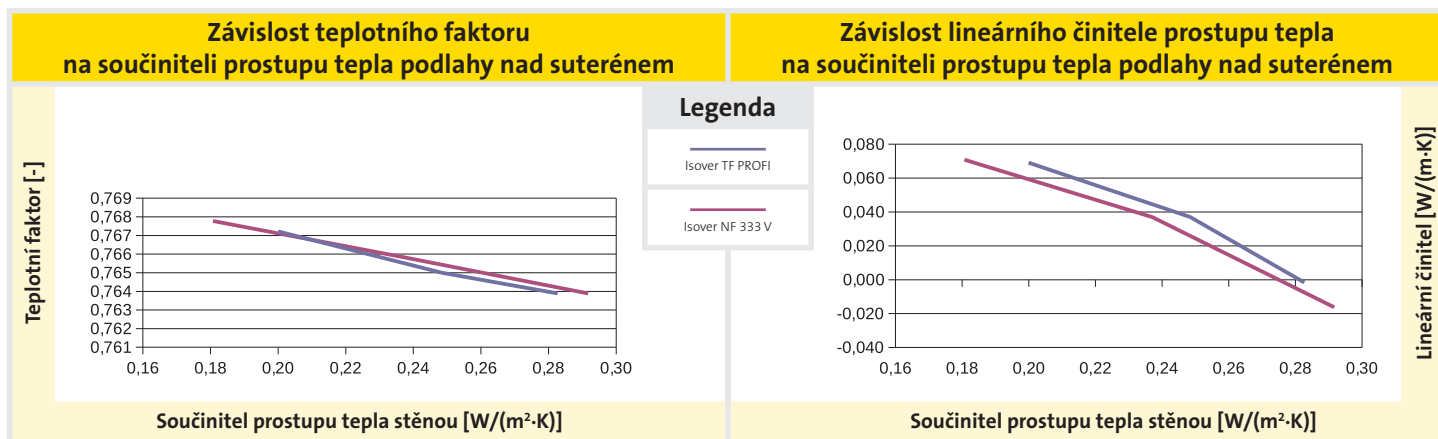
	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Nopová fólie	8											
Geotextilie	-											
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Perimetr	0,034	100	140	200	Isover EPS Perimetr	0,034	100	120	180
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Vápenopísková cihla	240	0,41										
Lepicí hmota	4	0,7										
Tepelná izolace	c	-	Isover TF PROFI	0,038	70	100	150	Isover NF 333 V	0,041	80	100	140
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

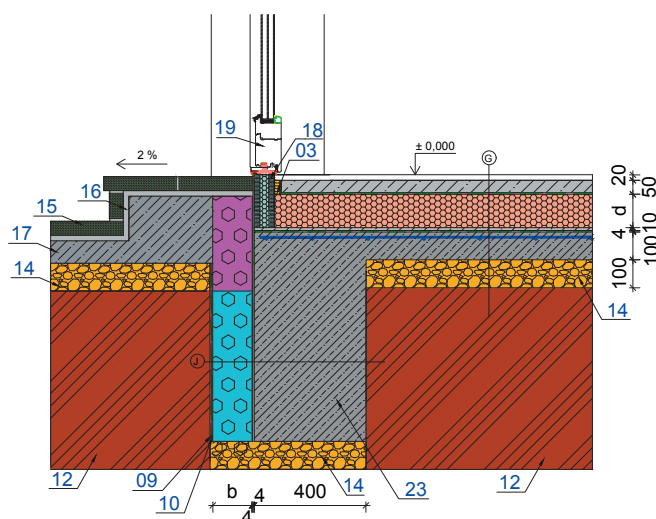
Parametr			Isover 11B					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě napojení podlahy a rámu dveří	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,764	0,766	0,768	0,764	0,765	0,767
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,236	0,234	0,232	0,236	0,235	0,233
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	13,0	13,0	13,1	13,0	13,0	13,1
		-15,0	12,5	12,6	12,6	12,5	12,5	12,6
		-17,0	12,0	12,1	12,2	12,0	12,1	12,2
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,016	0,037	0,071	-0,002	0,037	0,069
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	podlaha nad nevytápěným suterénem		0,070	0,100	0,150	0,080	0,100	0,140
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	podlaha nad nevytápěným suterénem		Isover TF PROFI			Isover NF 333 V		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC		0,27	0,19	0,15	0,25	0,19	0,14
	podlaha nad nevytápěným suterénem		0,30	0,20	0,15	0,30	0,22	0,16

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopískových cihel

Konstrukční řešení



Legenda

- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 12 - Zemina
- 14 - Zhutněné šterkové lože
- 15 - Cihlová dlažba Penter
- 16 - Maltové lože
- 17 - Podkladní beton
- 18 - Tepelněizolační sendvič MERINIT
- 19 - Dvěřní rám Slavona KLASI SC92
- 23 - Základový pás

Skladba G - podlaha na terénu pod vytápěnou místností

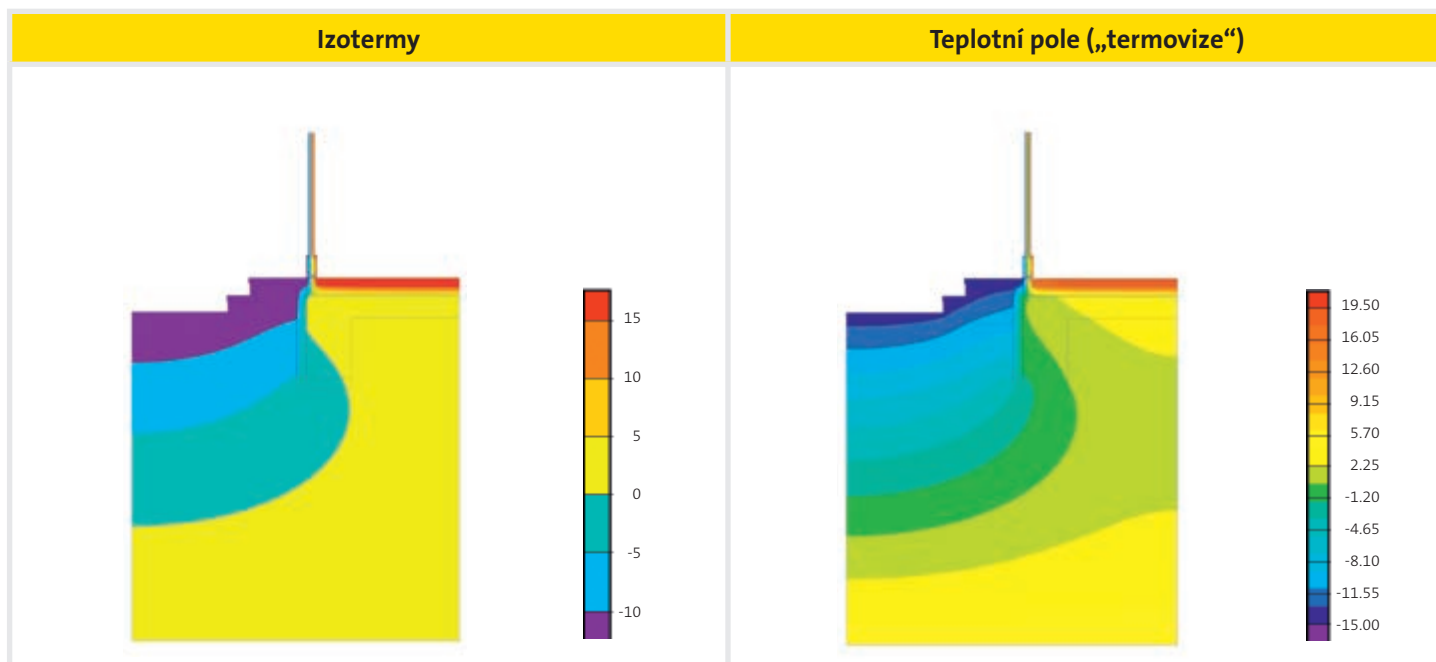
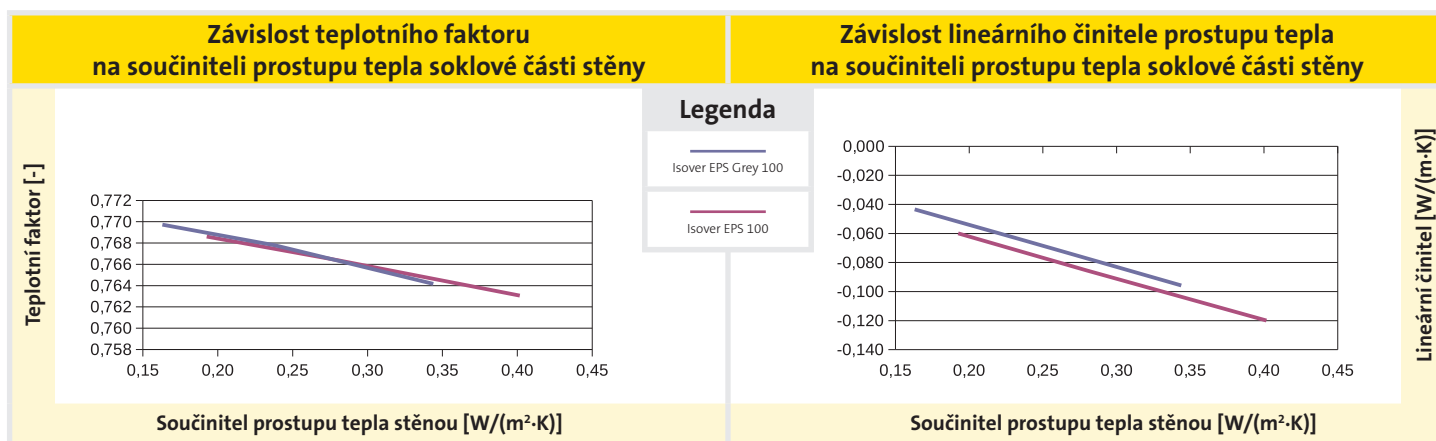
[illegible]

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

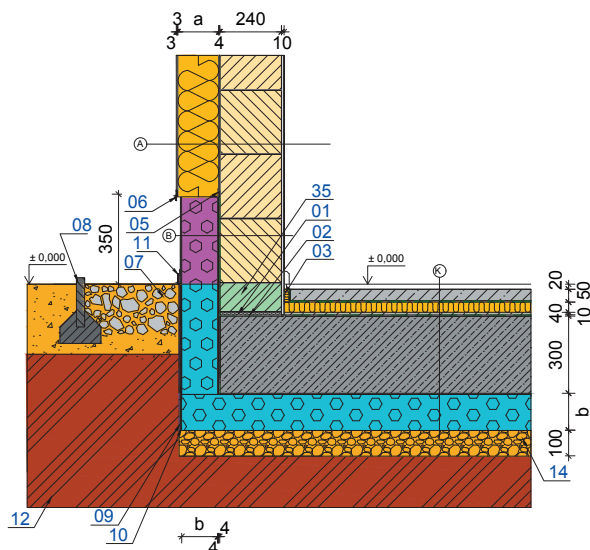
Parametr			Isover12B					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě napojení podlahy a rámu dveří	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,763	0,766	0,769	0,764	0,768	0,770
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,237	0,234	0,231	0,236	0,232	0,230
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	12,9	13,1	13,1	13,0	13,1	13,2
		-15,0	12,5	12,6	12,7	12,5	12,6	12,7
		-17,0	12,0	12,1	12,2	12,0	12,2	12,2
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,120	-0,086	-0,060	-0,096	-0,065	-0,043
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	podlaha na terénu		0,080	0,120	0,180	0,080	0,120	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	podlaha na terénu		Isover EPS 100			Isover EPS Grey 100		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC		0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	podlaha na terénu		0,40	0,28	0,19	0,34	0,24	0,16

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopískových cihel

Konstrukční řešení



Legenda

- 01 - Zakládací malta
- 02 - Těžký izolační pás
- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 05 - Zakládací úhelníkový profil ETICS
- 06 - Okapní lišta
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina
- 14 - Zhutněné štěrkové lože
- 35 - Tepelněizolační tvárnice SENDWIX 16DF D THERM

Skladba A - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlinkou	3	0,7										
Tepelná izolace	a	-	Isover TF PROFI	0,038	100	160	220	Isover EPS GreyWall	0,033	100	140	200
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7										
Vápenopísková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Skladba K - podlaha na terénu pod vytápěnou místností

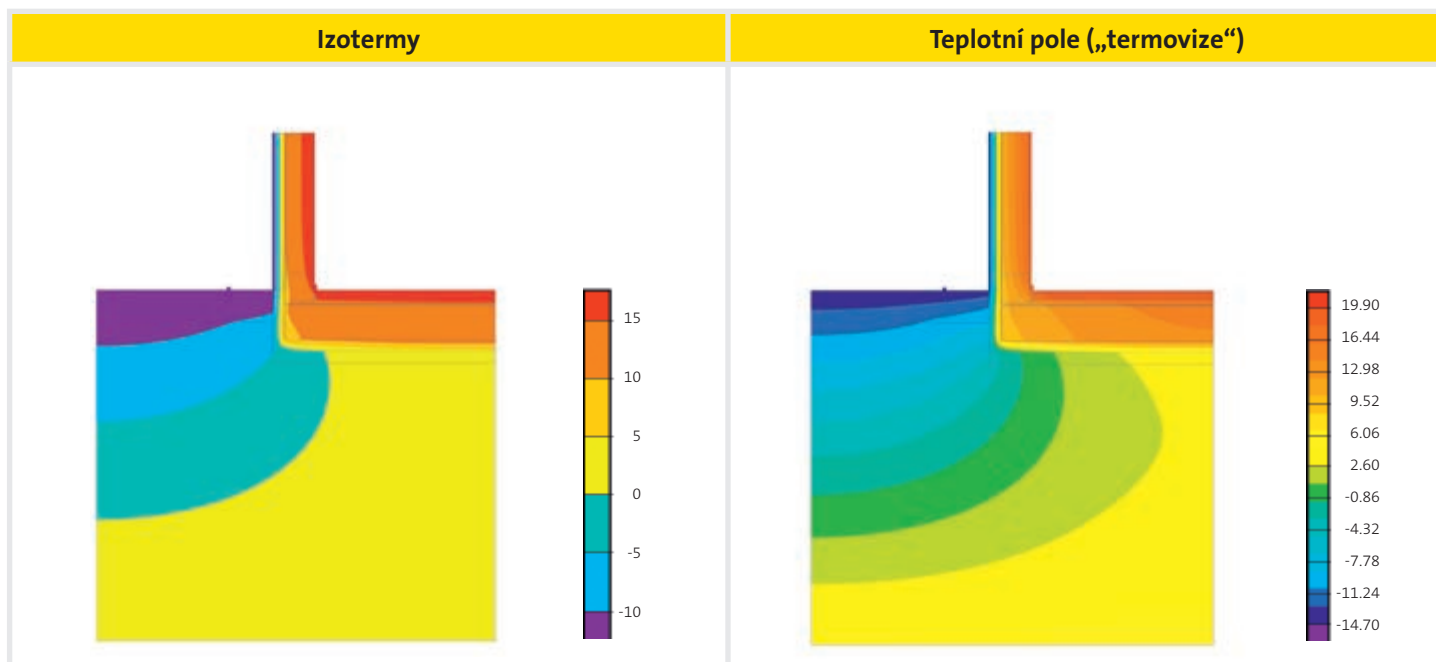
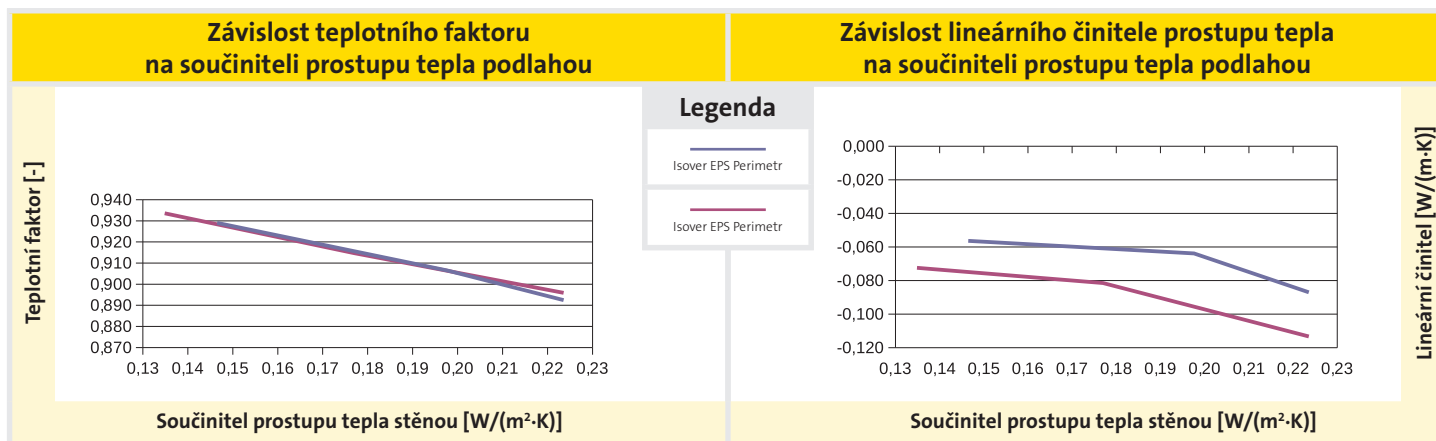
	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Dřevěná povrchová úprava	20	0,18										
Betonová mazanina s KARI sítí	50	1,3										
Separční fólie	-											
Isover T-N	40	0,041										
Vyrovňovací vrstva	10	1,3										
Hydroizolace	4	0,21										
Základová deska ŽB	300	1,3										
Separční vrstva												
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Perimetr	0,034	100	140	200	Isover EPS Perimetr	0,034	100	120	180

*) Poznámka: ■ Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
■ Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
■ Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr			Isover 13B					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku stěny a podlahy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,896	0,915	0,934	0,892	0,907	0,929
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,104	0,085	0,066	0,108	0,093	0,071
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	17,5	18,1	18,7	17,3	17,8	18,6
		-15,0	17,3	17,9	18,6	17,1	17,6	18,4
		-17,0	17,0	17,8	18,5	16,9	17,4	18,3
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,113	-0,081	-0,072	-0,087	-0,064	-0,056
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	podlaha na terénu		0,100	0,140	0,200	0,100	0,120	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	podlaha na terénu		Isover EPS Perimetr			Isover EPS Perimetr		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC		0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	podlaha na terénu		0,22	0,18	0,13	0,22	0,20	0,15

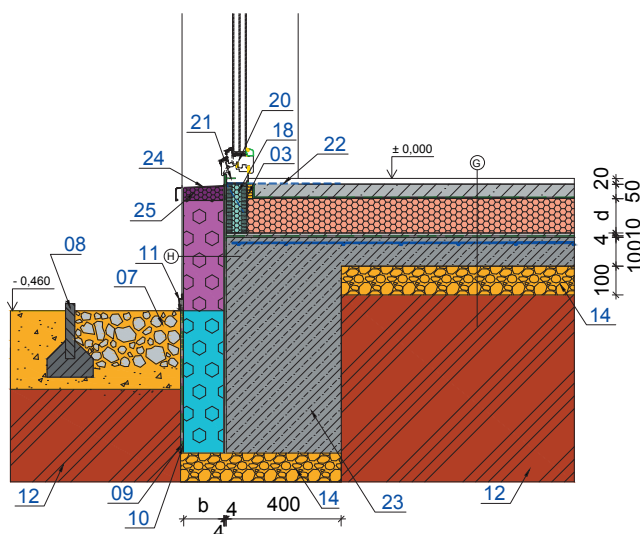
Grafické vyjádření výsledků



Spodní stavba / Balkonové dveře – založeno na pasech (vytápěné přízemí)

B - Nosná konstrukce z vápenopískových cihel

Konstrukční řešení



Legenda

- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obručník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina
- 14 - Zhutněné štěrkové lože
- 18 - Tepelně izolační sendvič MERINIT
- 20 - Dveřní rám Slavona SOLID COMFORT SC92
- 21 - Kotvení hydroizolace k rámu dveří
- 22 - Představný profil rámu
- 23 - Základový pás
- 24 - Oplechování
- 25 - Synthos XPS Prime 30IR

Skladba G - podlaha na terénu pod vytápěnou místností

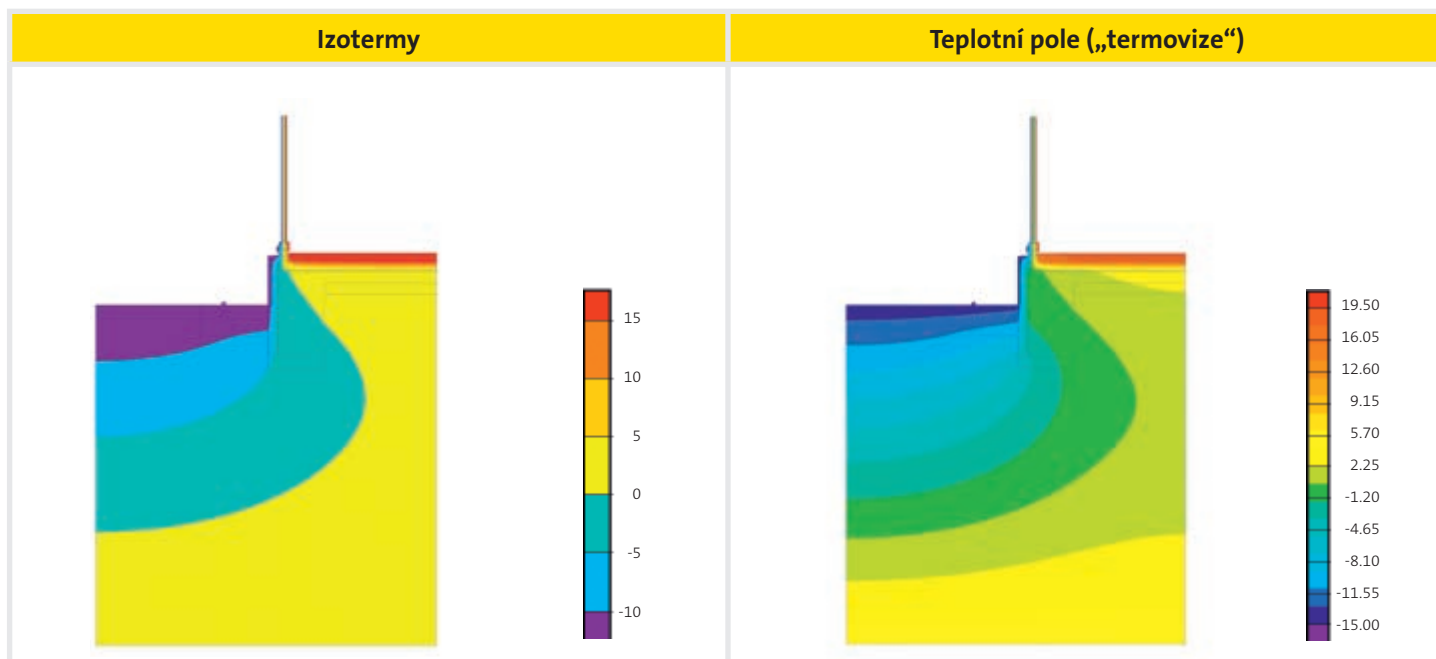
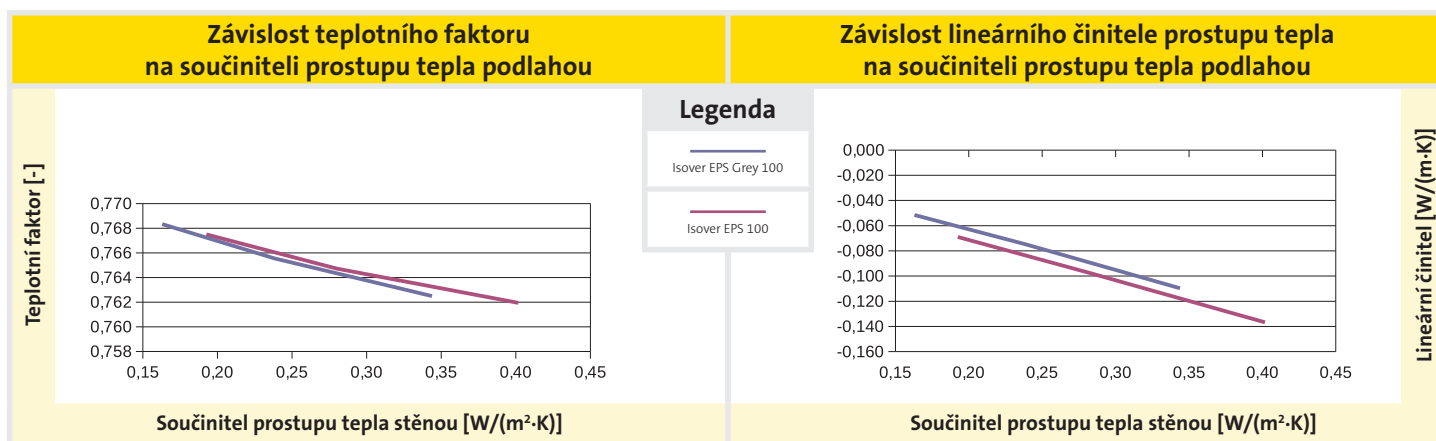
	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Dřevěná povrchová úprava	20	0,18										
Betonová mazanina s KARI sítí	50	1,3										
Separční fólie	-											
Tepelná izolace	d	-	Isover EPS 100S	0,037	80	120	180	Isover EPS Grey 100	0,031	80	120	180
Vyrovnávací vrstva	10	1,3										
Hydroizolace	4	0,21										
Podkladní beton	100	1,3										

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

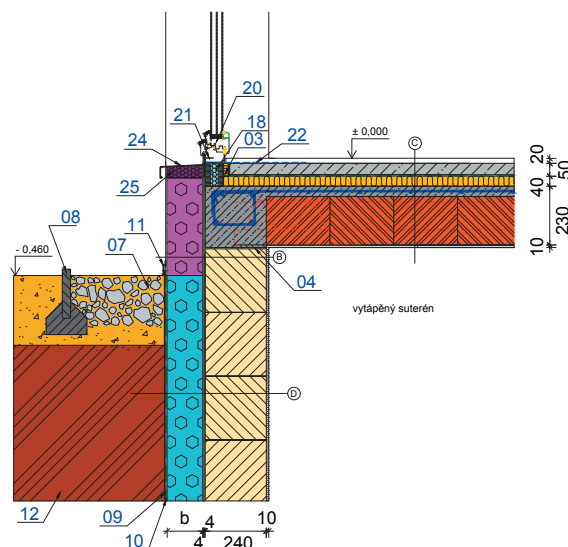
Parametr			Isover 14B					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě napojení podlahy a rámu dveří	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,762	0,765	0,768	0,763	0,766	0,768
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,238	0,235	0,233	0,238	0,234	0,232
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	12,9	13,0	13,1	12,9	13,0	13,1
		-15,0	12,4	12,5	12,6	12,5	12,6	12,7
		-17,0	12,0	12,1	12,2	12,0	12,1	12,2
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,137	-0,097	-0,069	-0,110	-0,075	-0,052
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	podlaha na terénu		0,080	0,120	0,180	0,080	0,120	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	podlaha na terénu		Isover EPS 100			Isover EPS Grey 100		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC		0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	podlaha na terénu		0,40	0,28	0,19	0,34	0,24	0,16

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopískových cihel

Konstrukční řešení



Legenda

- 04 - Těžký izolační pás
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina
- 18 - Tepelněizolační sendvič MERINIT
- 20 - Dveřní rám Slavona SOLID COMFORT SC92
- 21 - Kotvení hydroizolace k rámu dveří
- 22 - Představný profil rámu
- 24 - Oplechování
- 25 - Synthos XPS Prime 30IR

Skladba B - sokl

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Mozaiková omítka soklu	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Sokl 3000	0,035	100	140	200	Isover EPS Sokl 3000	0,035	100	140	200
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Vápenopísková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Skladba C - podlaha mezi vytápěnými místnostmi

Dřevěná povrchová úprava	20											
Betonová mazanina s KARI sítí	50											
Separční fólie	-											
Isover T-N	40	0,041										
Keramický strop	230											
Omítka	10											

Skladba D - zemina -> vytápěný suterén

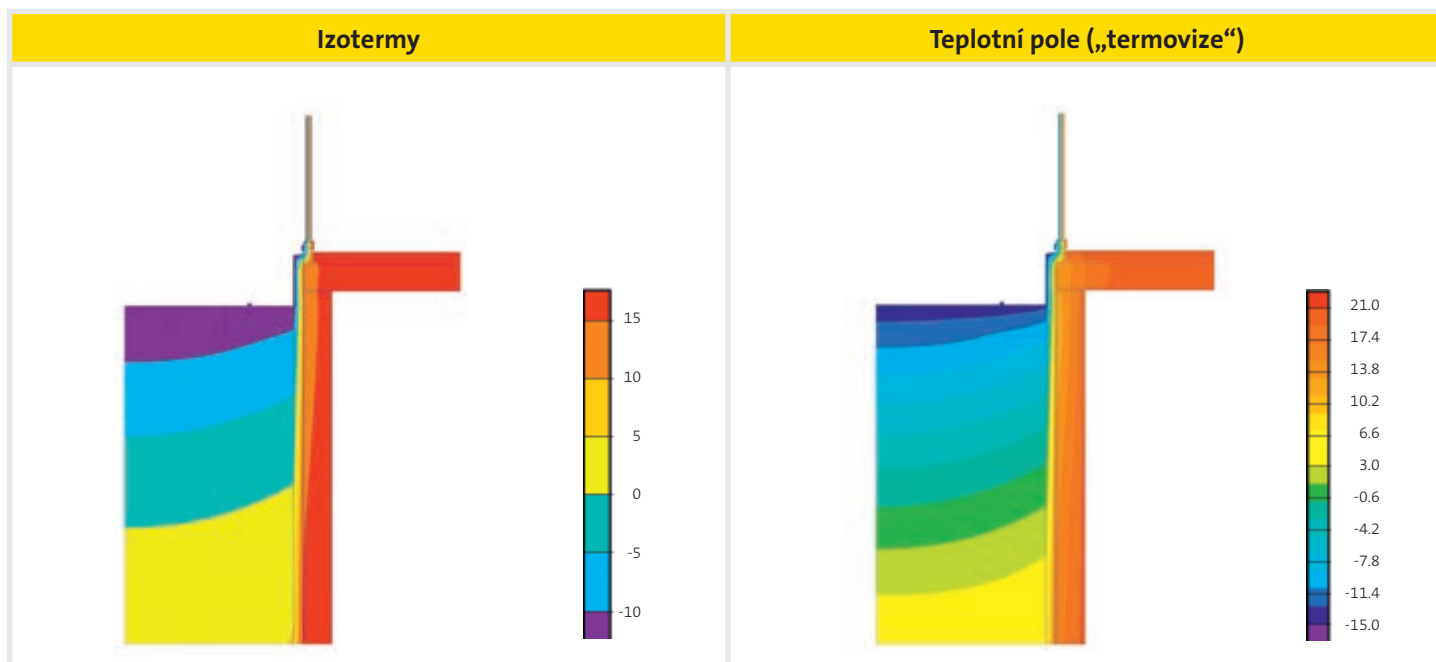
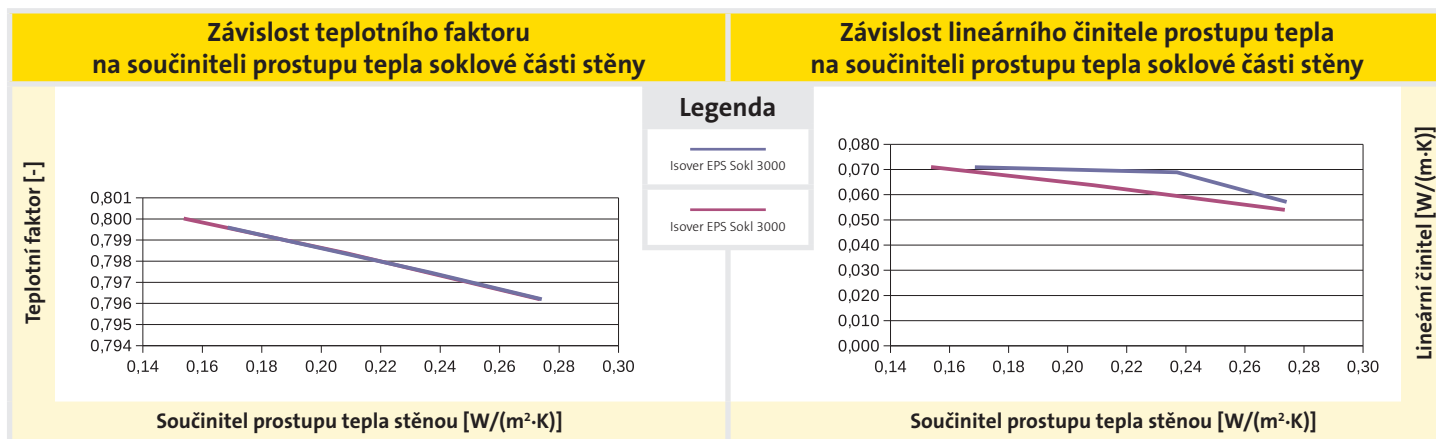
Nopová fólie	20											
Geotextilie	50											
Tepelná izolace	-											
Lepící hmota pro ETICS	40	0,041										
Hydroizolace												
Vápenopísková cihla	230											
Omítka	10											

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

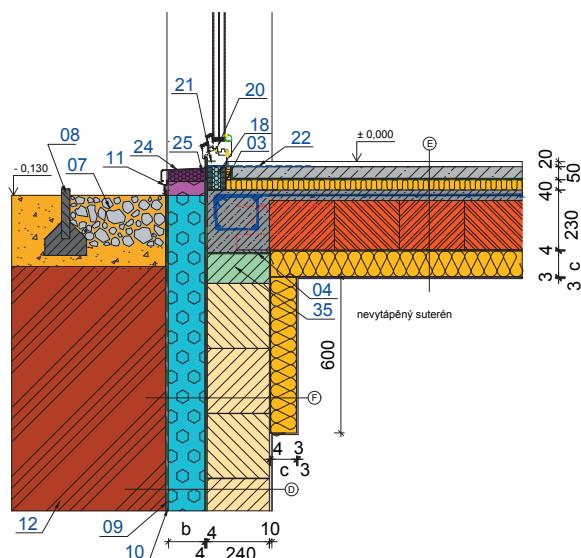
Parametr			Isover 15B					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě napojení podlahy a rámu dveří	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,796	0,798	0,800	0,796	0,797	0,800
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,204	0,202	0,200	0,204	0,203	0,200
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	14,1	14,1	14,2	14,1	14,1	14,2
		-15,0	13,7	13,7	13,8	13,7	13,7	13,8
		-17,0	13,3	13,3	13,4	13,3	13,3	13,4
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			0,054	0,064	0,071	0,057	0,069	0,071
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	obvodová zeď VPC - sokl		0,100	0,140	0,200	0,100	0,120	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	obvodová zeď VPC - sokl		Isover EPS Sokl 3000			Isover EPS Sokl 3000		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC		0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	obvodová zeď VPC - sokl		0,27	0,21	0,15	0,27	0,24	0,17

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopiskových cihel

Konstrukční řešení



Legenda

- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová fólie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina
- 18 - Tepelněizolační sendvič MERINIT
- 20 - Dveřní rám Slavona SOLID COMFORT SC92
- 21 - Kotvení hydroizolace k rámu dveří
- 22 - Představný profil rámu
- 24 - Oplechování
- 25 - Synthos XPS Prime 30IR
- 35 - Tepelněizolační tvárnice SENDWIX 16DF D THERM

Skladba D - zemina -> vytápěný suterén

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)],	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)],	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Nopová fólie	8											
Geotextilie	-											
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Perimetr	0,034	100	140	200	Isover EPS Perimetr	0,034	100	120	180
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Skladba E - podlaha mezi vytápěnou místností a nevytápěným suterénem

Dřevěná povrchová úprava	20	0,18										
Betonová mazanina s KARI sítí	50	1,3										
Separční fólie	-											
Isover T-N	40	0,041										
Keramický strop	230	1,3										
Lepící hmota	4	0,7										
Tepelná izolace	c	-	Isover TF PROFI	0,038	70	100	150	Isover NF 333 V	0,041	80	100	140
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tenkvrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										

Skladba F - zemina -> nevytápěný suterén

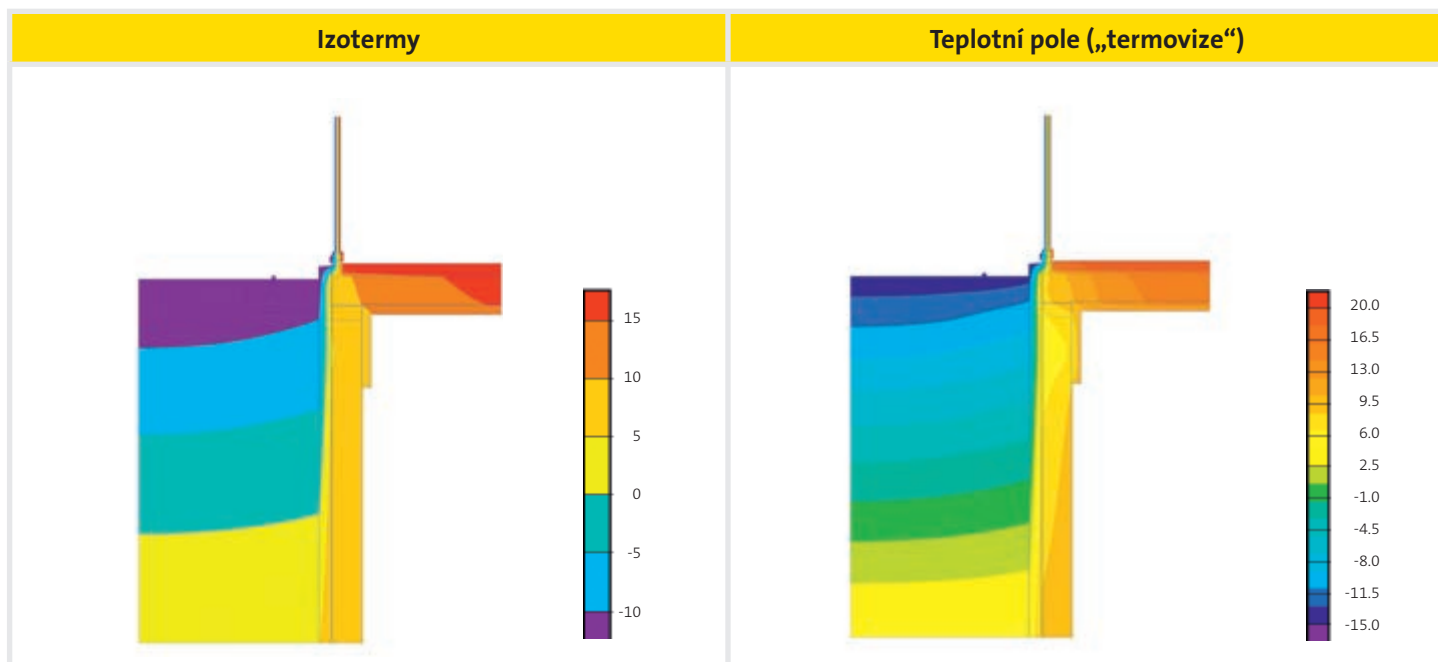
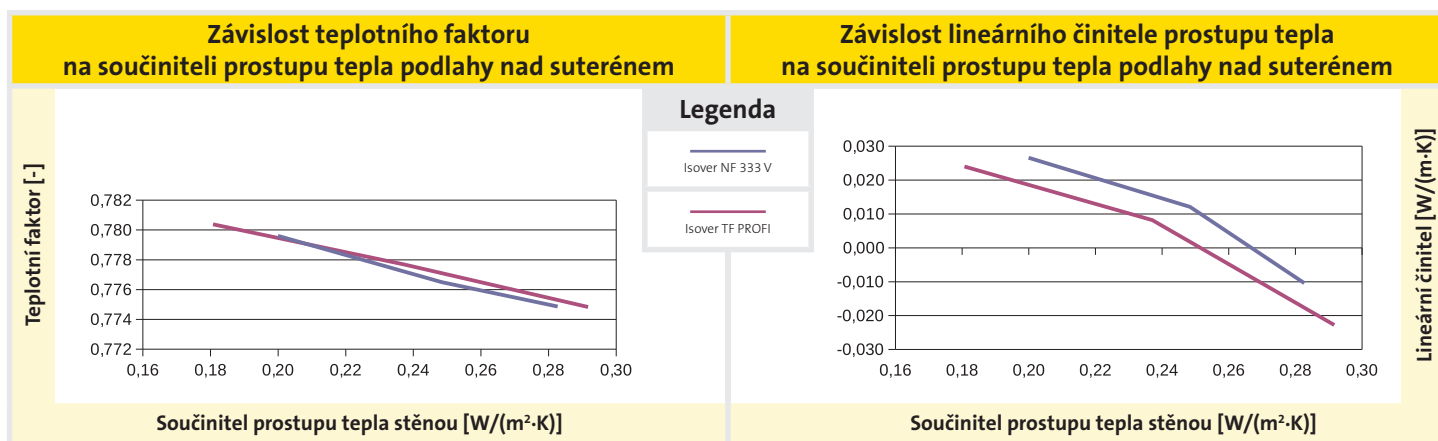
Nopová fólie	8											
Geotextilie	-											
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Perimetr	0,034	100	140	200	Isover EPS Perimetr	0,034	100	120	180
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Lepící hmota	4	0,7										
Tepelná izolace	c	-	Isover TF PROFI	0,038	70	100	150	Isover NF 333 V	0,041	80	100	140
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tenkvrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

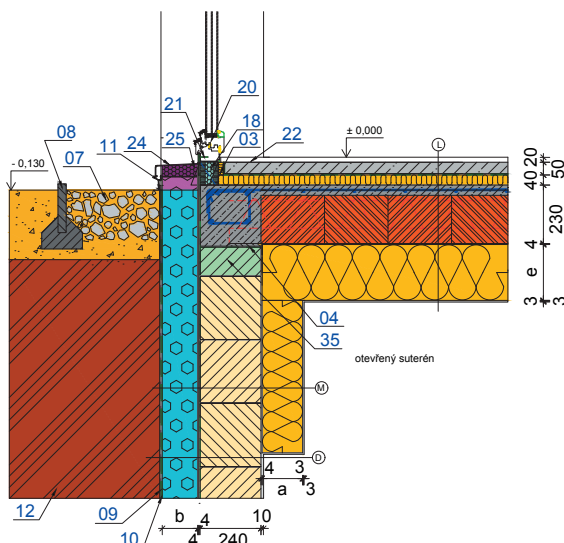
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr			Isover 16B					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě napojení podlahy a rámu dveří	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,775	0,778	0,780	0,775	0,777	0,780
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,225	0,222	0,220	0,225	0,224	0,220
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	13,3	13,4	13,5	13,3	13,4	13,5
		-15,0	12,9	13,0	13,1	12,9	13,0	13,1
		-17,0	12,4	12,6	12,7	12,4	12,5	12,6
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,023	0,008	0,024	-0,010	0,012	0,027
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	podlaha nad nevytápěným suterénem		0,070	0,100	0,150	0,080	0,100	0,140
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	podlaha nad nevytápěným suterénem		Isover TF PROFI			Isover NF 333 V		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC		0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	podlaha nad nevytápěným suterénem		0,29	0,24	0,18	0,28	0,25	0,20

Grafické vyjádření výsledků



Konstrukční řešení



- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina
- 18 - Tepelněizolační sendvič MERINIT
- 20 - Dveřní rám Slavona SOLID COMFORT SC92
- 21 - Kotvení hydroizolace k rámu dveří
- 22 - Představný profil rámu
- 24 - Oplechování
- 25 - Synthos XPS Prime 30IR
- 35 - Tepelněizolační tvárnice SENDWIX 16DF D THERM

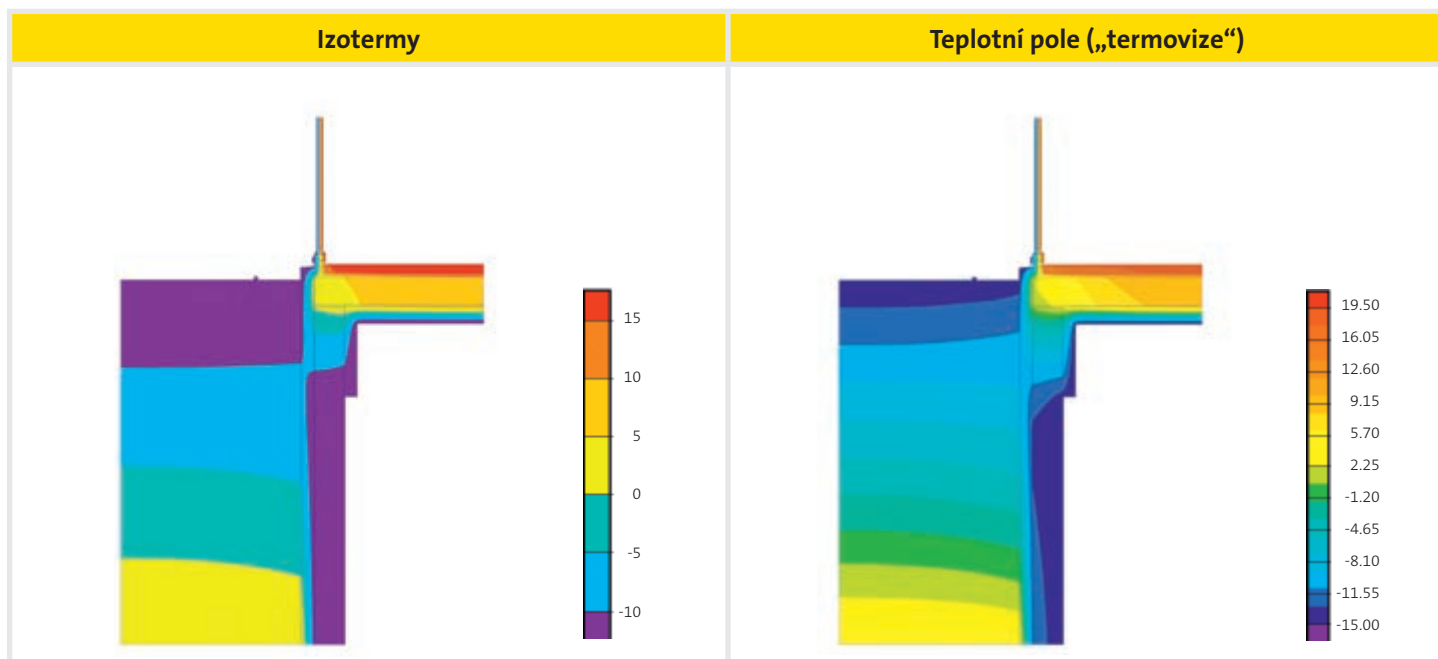
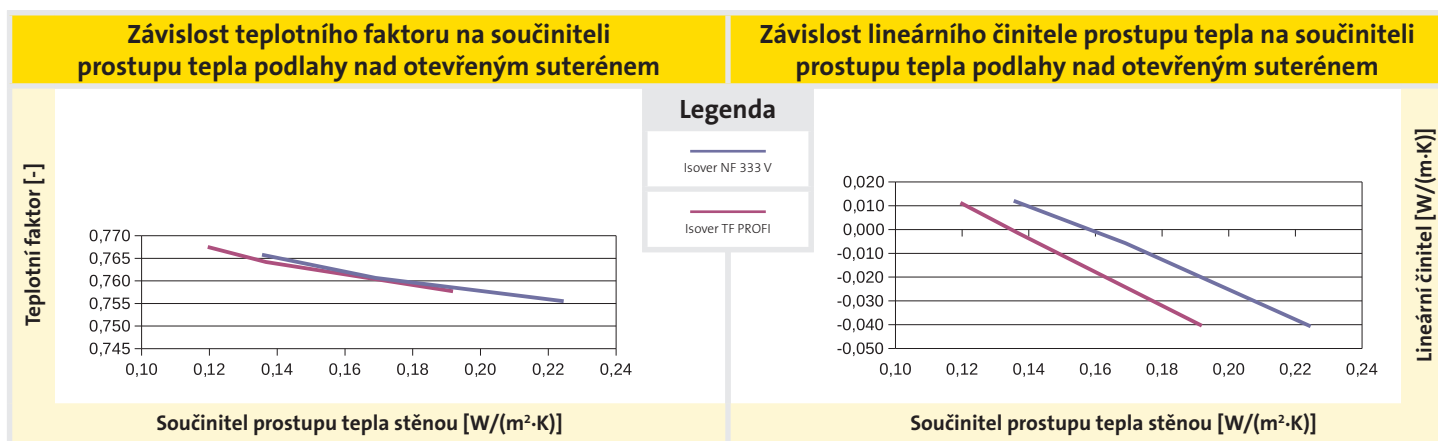
[illegible][illegible][illegible]

- 296 -

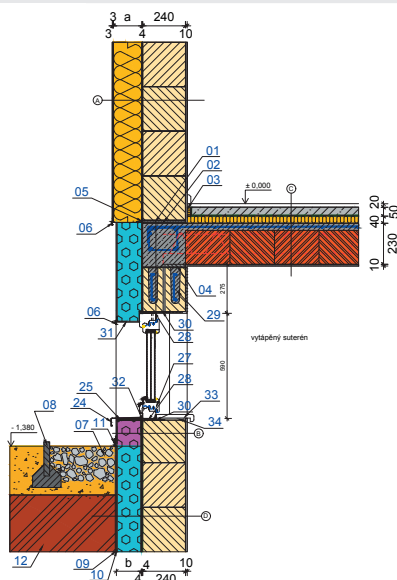
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr			Isover 17B					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě napojení podlahy a rámu dveří	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,758	0,764	0,768	0,756	0,761	0,766
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,242	0,236	0,232	0,244	0,239	0,234
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	12,8	13,0	13,1	12,7	12,9	13,0
		-15,0	12,3	12,5	12,6	12,2	12,4	12,6
		-17,0	11,8	12,0	12,2	11,7	11,9	12,1
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,040	-0,001	0,011	-0,041	-0,006	0,012
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	podlaha nad otevřeným suterénem		0,140	0,220	0,260	0,120	0,180	0,240
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	podlaha nad otevřeným suterénem		Isover TF PROFI			Isover NF 333 V		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC		0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	podlaha nad otevřeným suterénem		0,19	0,14	0,12	0,22	0,17	0,14

Grafické vyjádření výsledků



B - Nosná konstrukce z vápenopiskových cihel



Legenda

Konstrukční řešení

- 01 - Zakládací malta
- 02 - Těžký izolační pás
- 03 - Zvukoizolační pásek ISOVER N/PP (15 mm)
- 04 - Těžký izolační pás
- 05 - Zakládací úhelníkový profil ETICS
- 06 - Okapní lišta
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová fólie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina
- 24 - Oplechování
- 25 - Synthos XPS Prime 30IR
- 27 - Okenní rám Slavona SOLID COMFORT SC92
- 28 - Těsnící pěna
- 29 - SENDWIX PŘEKLAD 2DF
- 30 - Vnitřní těsnící profil
- 31 - Vnější těsnící profil
- 32 - Komprimovaná páska
- 33 - Parapetní deska
- 34 - Malta

Skladba A - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 až 3		Tloušťka [mm]			Materiál pro variantu 4 až 6		Tloušťka [mm]		
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		
					1	2	3			4	5	6
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	a	-	Isover TF PROFI	0,038	100	160	220	Isover EPS GreyWall	0,033	100	140	200
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Skladba B - sokl

Mozaiková omítka soklu	3	0,7										
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7										
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Sokl 3000	0,035	100	140	200	Isover EPS Sokl 3000	0,035	100	120	180
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

Skladba C - podlaha mezi vytápěnými místnostmi

Dřevěná povrchová úprava	20											
Betonová mazanina s KARI sítí	50											
Separační fólie	-											
Isover T-N	40	0,041										
Keramický strop	230											
Omítka	10											

Skladba D - zemina -> vytápěný suterén

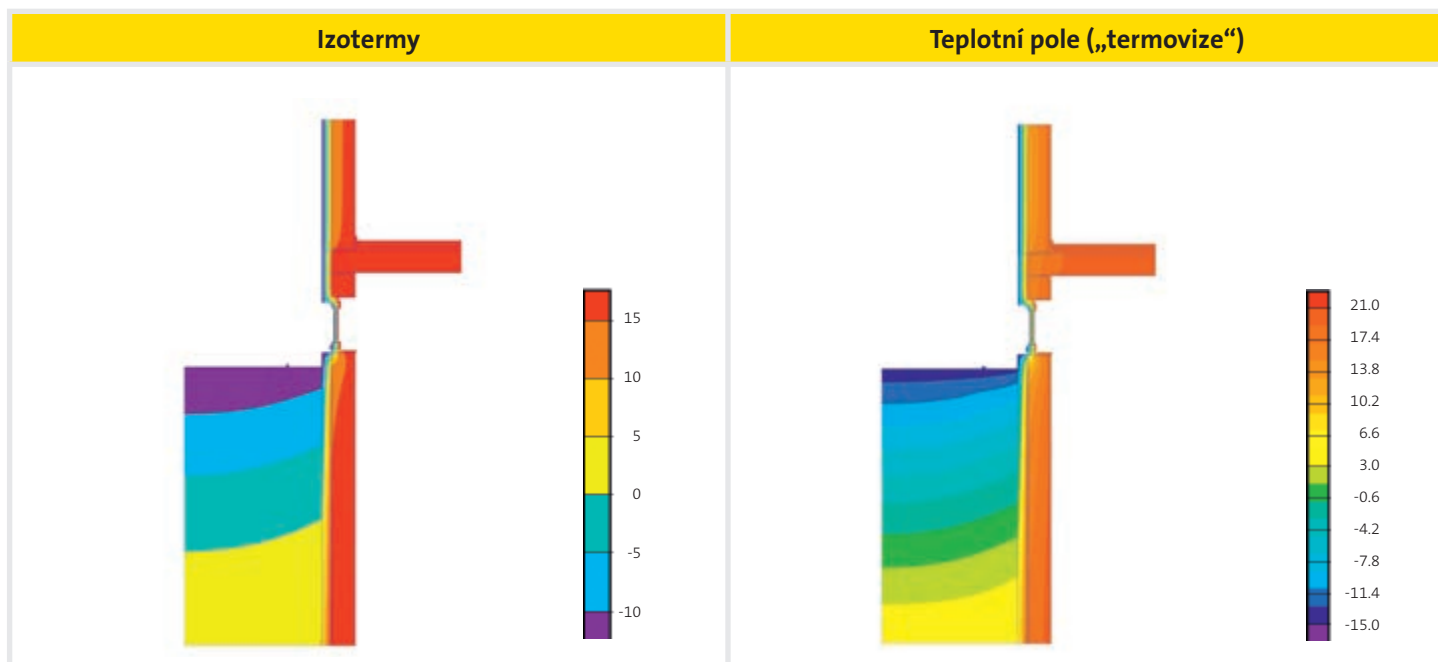
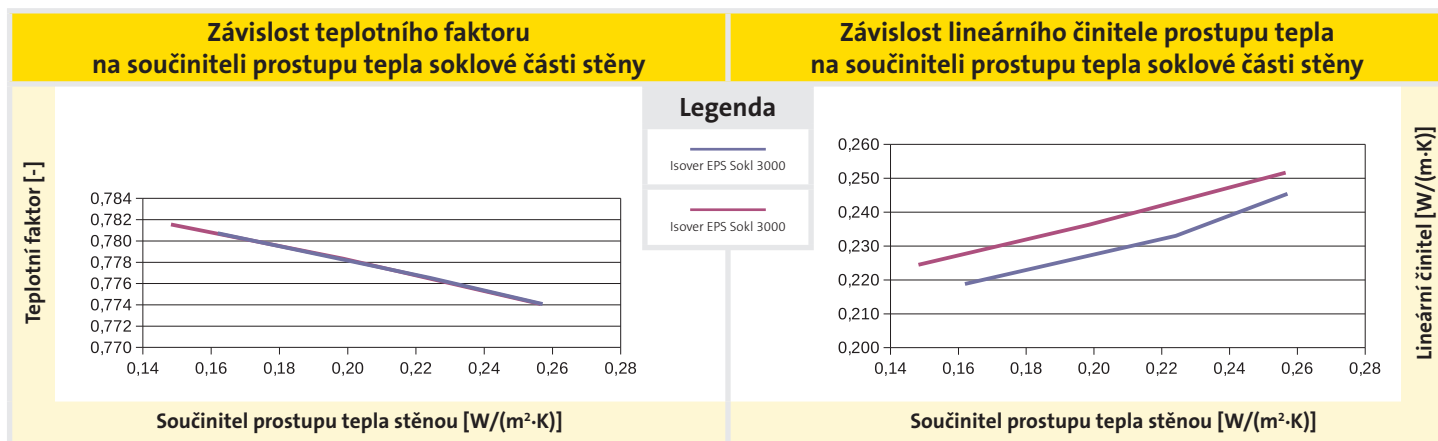
Nopová fólie	8											
Geotextilie	-											
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Perimetr	0,034	100	140	200	Isover EPS Perimetr	0,034	100	120	180
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7										
Hydroizolace	4	0,21										
Vápenopisková cihla	240	0,41										
Omítka	10	0,34										

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 4 vyhoví požadované hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 5 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 3 a 6 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

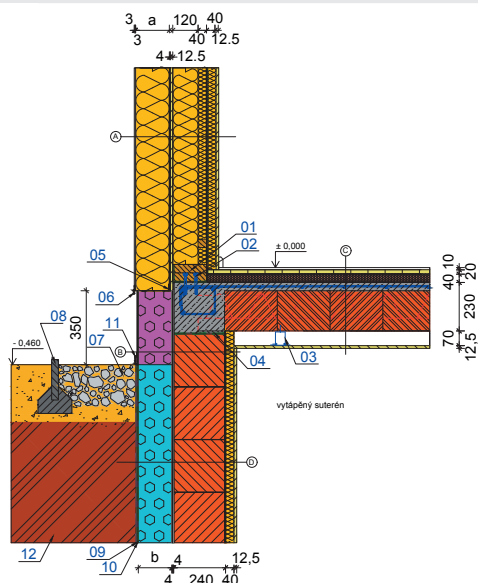
Parametr			Isover 18B					
			1	2	3	4	5	6
Minimální teplota v místě styku okna a parapetu ve spodní místnosti	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,774	0,778	0,782	0,774	0,777	0,781
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,226	0,222	0,218	0,226	0,223	0,219
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	13,3	13,5	13,6	13,3	13,4	13,5
		-15,0	12,9	13,0	13,1	12,9	13,0	13,1
		-17,0	12,4	12,6	12,7	12,4	12,5	12,7
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			0,252	0,236	0,224	0,245	0,233	0,219
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová zeď VPC		0,100	0,160	0,220	0,100	0,140	0,200
	obvodová zeď VPC - sokl		0,100	0,140	0,200	0,100	0,120	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová zeď VPC		Isover TF PROFI			Isover EPS GreyWall		
	obvodová zeď VPC - sokl		Isover EPS Sokl 3000			Isover EPS Sokl 3000		
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová zeď VPC		0,29	0,20	0,15	0,26	0,20	0,15
	obvodová zeď VPC - sokl		0,26	0,20	0,15	0,26	0,22	0,16

Grafické vyjádření výsledků



C - Nosná konstrukce z dřevěných hranolů

Konstrukční řešení



Legenda

- 01 - KVH 40x160 mm
- 02 - Kotevní šroub
- 03 - Podhledový závěs
- 04 - Těžký izolační pás
- 05 - Zakládací úhelníkový profil ETICS
- 06 - Okapní lišta
- 07 - Štěrkový drenážní chodíček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina

Skladba A - stěna

	Tloušťka [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Tloušťka [mm]		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka [mm]	
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)	
					1	2			3	4
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7								
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7								
Tepelná izolace	a	-	Isover TF PROFI	0,038	60	160	Isover TF PROFI	0,038	60	160
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7								
Rigistabil	12,5	0,22								
KVH 40/160 á 625 mm s tepelnou izolací	160		Isover AKU	0,037			Isover ORSET	0,04		
Fólie VARIO KM DUPLEX UV										
Tepelná izolace	40		Isover AKU	0,037			Isover ORSET	0,04		
Rigistabil	12,5	0,22								

Skladba B - sokl

Mozaiková omítka soklu	3	0,7								
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7								
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Sokl 3000	0,035	60	160	Isover EPS Sokl 3000	0,035	60	140
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7								
Hydroizolace	4	0,21								
Porotherm 24 Profi	240	0,28								
Fólie VARIO KM DUPLEX UV										
KVH 60/40 á 415 mm s tepelnou izolací	40		Isover AKU	0,037			Isover ORSET	0,04		
Rigistabil	12,5	0,22								

Skladba C - podlaha mezi vytápěnými místnostmi

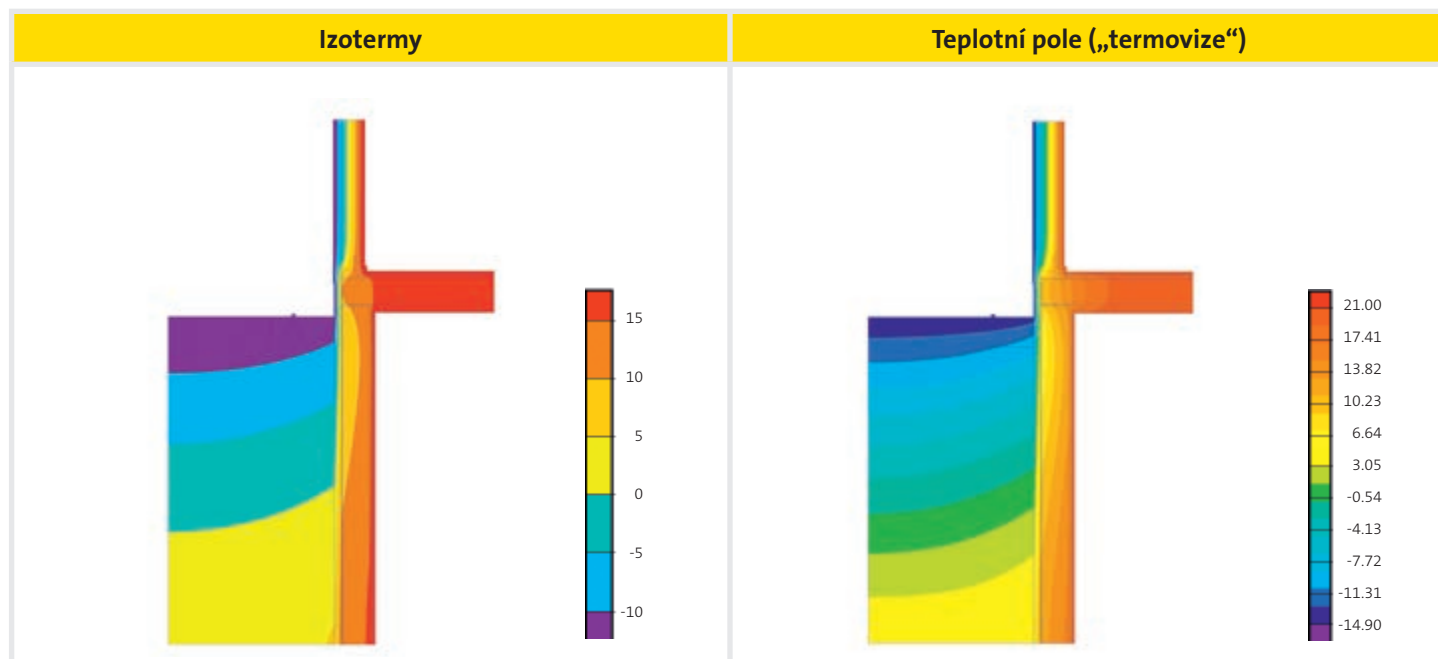
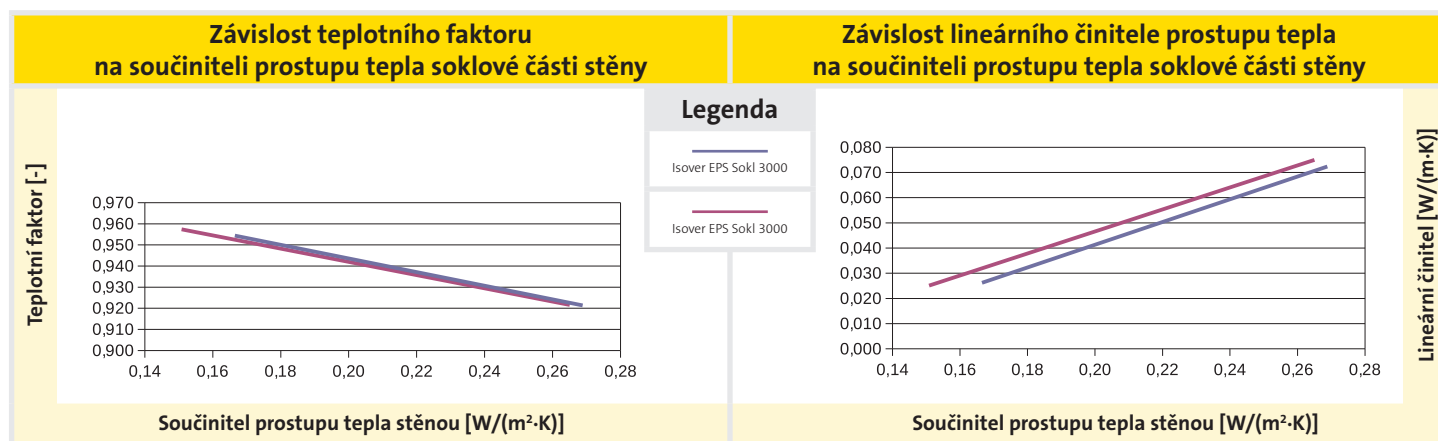
Dřevěná povrchová úprava	10									
Podlahové dílce Rigidur	20									
Vyrovnávací podyp Rigips	40									
Keramický strop	230									
Vzduchová dutina - závěsy podhledu	70									
Rigistabil	12,5	0,22								

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 3 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 4 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

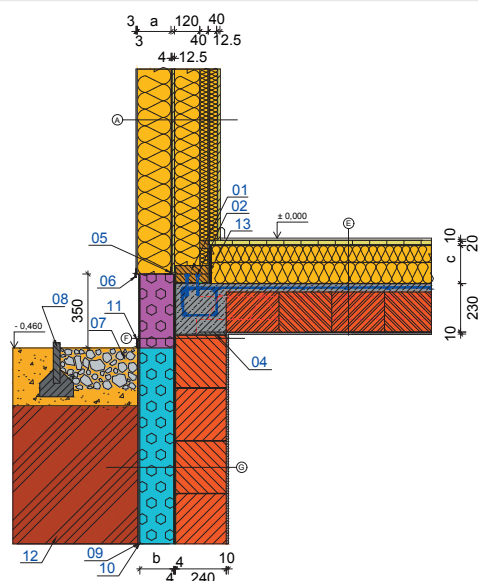
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr			Isover 01C			
			1	2	3	4
Minimální teplota v místě styku stěny horní místnosti a podlahy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,922	0,957	0,921	0,954
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,078	0,043	0,079	0,046
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	18,3	19,6	18,3	19,5
		-15,0	18,2	19,5	18,2	19,4
		-17,0	18,0	19,4	18,0	19,3
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			0,075	0,025	0,072	0,026
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová stěna		0,060	0,160	0,060	0,160
	obvodová zeď PTH 24 Profi - sokl		0,060	0,160	0,060	0,140
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová stěna		Isover TF PROFI		Isover TF PROFI	
	obvodová zeď PTH 24 Profi - sokl		Isover EPS Sokl 3000		Isover EPS Sokl 3000	
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová stěna		0,15	0,11	0,16	0,11
	obvodová zeď PTH 24 Profi - sokl		0,27	0,15	0,27	0,17

Grafické vyjádření výsledků



C - Nosná konstrukce z dřevěných hranolů



Konstrukční řešení

Legenda

- 01 - KVH 40x160 mm
- 02 - Kotevní šroub
- 04 - Těžký izolační pás
- 05 - Základací úhelníkový profil ETICS
- 06 - Okapní lišta
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina
- 13 - Dilatační pásek

Skladba A - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Tloušťka [mm]		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka [mm]	
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)	
					1	2			3	4
Tenkvrstvá omítka pro ETICS	3	0,7								
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7								
Tepelná izolace	a	-	Isover TF PROFI	0,038	60	160	Isover TF PROFI	0,038	60	160
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7								
Rigistabil	12,5	0,22								
KVH 40/160 á 625 mm s tepelnou izolací	160		Isover AKU	0,037			Isover ORSET	0,04		
Fólie VARIO KM DUPLEX UV										
Tepelná izolace	40		Isover AKU	0,037			Isover ORSET	0,04		
Rigistabil	12,5	0,22								

Skladba E - podlaha mezi vytápěnou místností a nevytápěným suterénem

Dřevěná povrchová úprava	10	0,18								
Podlahové dílce Rigidur	20	0,2								
Fólie VARIO KM DUPLEX UV										
Tepelná izolace	c		Isover EPS 150S	0,035	80	180	Isover EPS 150S	0,035	80	180
Keramický strop	230	1,3								
Omítka	10	0,34								

Skladba F - sokl

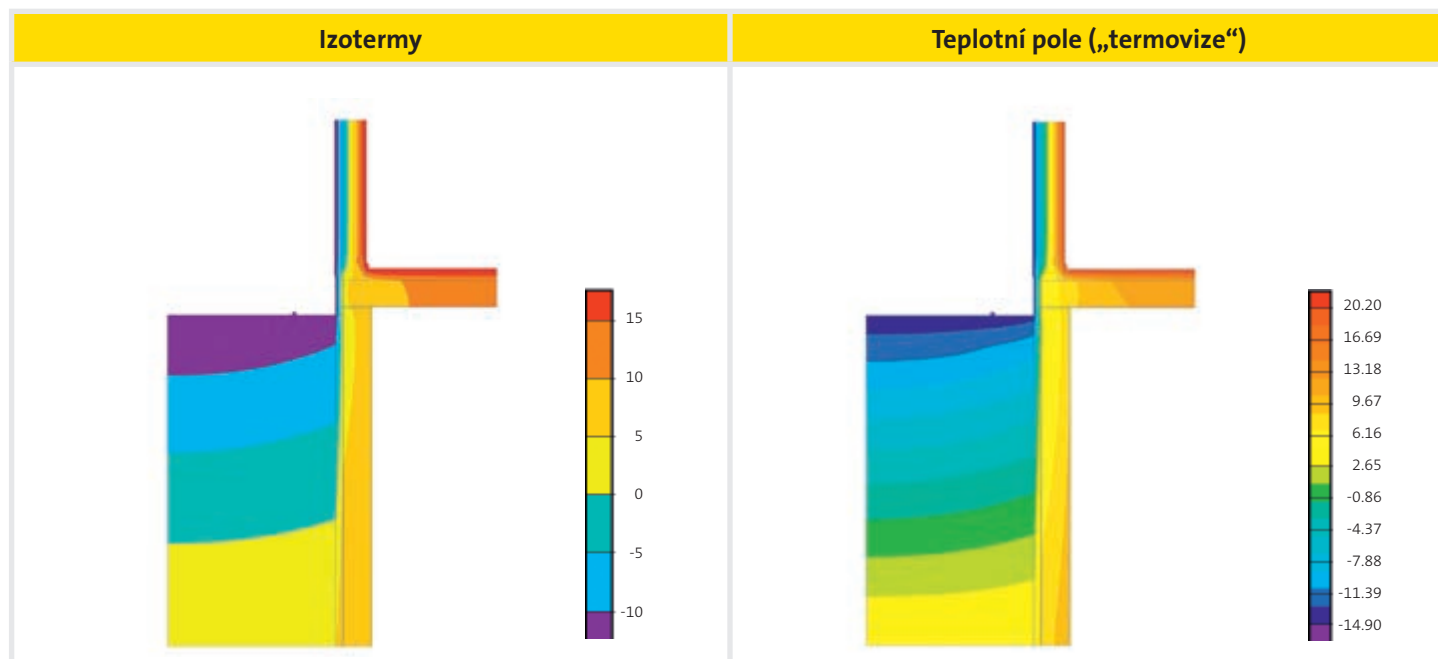
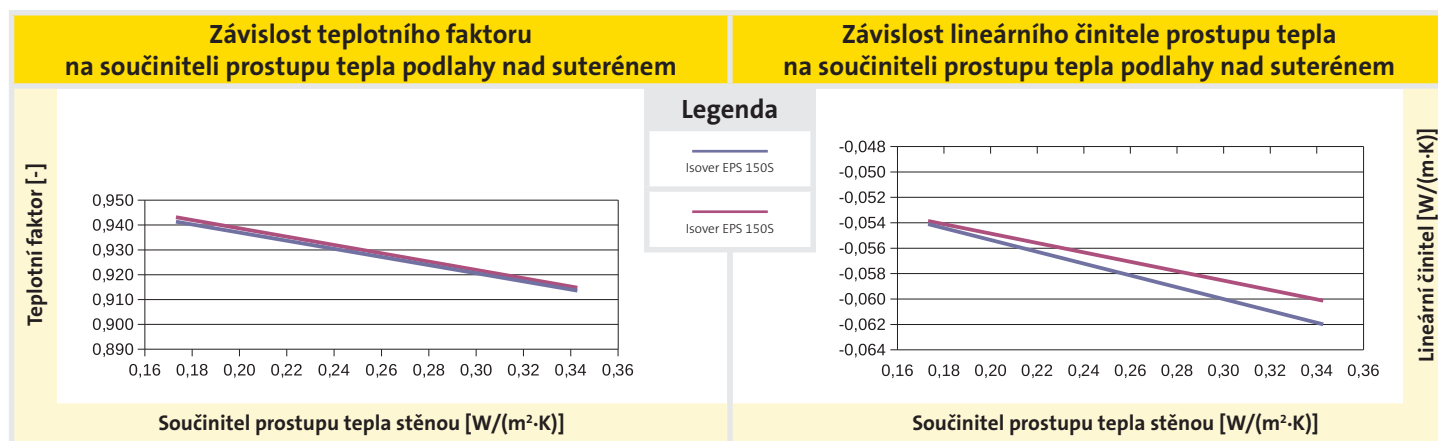
Mozaiková omítka soklu	3	0,7								
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7								
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Sokl 3000	0,035	60	160	Isover EPS Sokl 3000	0,035	60	140
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7								
Hydroizolace	4	0,21								
Porotherm 24 Profi	240	0,28								
Omítka	10	0,34								

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 3 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 4 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

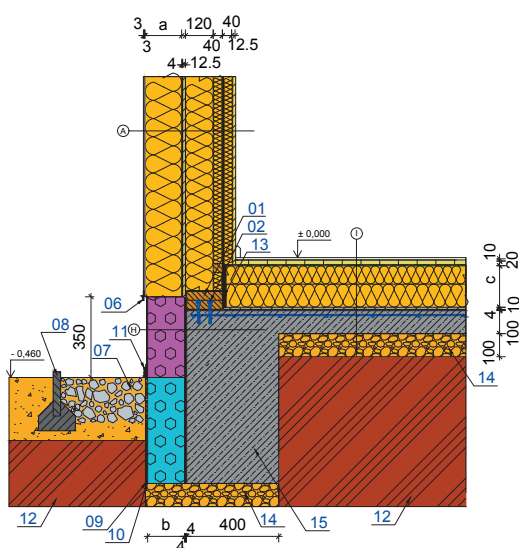
Parametr			Isover 04C			
			1	2	3	4
Minimální teplota v místě styku stěny a podlahy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,915	0,943	0,914	0,941
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,085	0,057	0,086	0,059
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	18,1	19,1	18,1	19,0
		-15,0	17,9	19,0	17,9	18,9
		-17,0	17,8	18,8	17,7	18,8
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,060	-0,054	-0,062	-0,054
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová stěna		0,060	0,160	0,060	0,160
	podlaha nad nevytápěným suterénem		0,080	0,180	0,080	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová stěna		Isover TF PROFI		Isover TF PROFI	
	podlaha nad nevytápěným suterénem		Isover EPS 150S		Isover EPS 150S	
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová stěna		0,15	0,11	0,16	0,11
	podlaha nad nevytápěným suterénem		0,34	0,17	0,34	0,17

Grafické vyjádření výsledků



C - Nosná konstrukce z dřevěných hranolů

Konstrukční řešení



Legenda

- 01 - KVH 40x160 mm
- 02 - Kotevní šroub
- 06 - Okapní lišta
- 07 - Štěrkový drenážní chodníček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 12 - Zemina
- 13 - Dilatační pásek
- 14 - Zhutněné štěrkové lože
- 15 - Základový pas

Skladba A - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Tloušťka [mm]		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka [mm]	
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)	
					1	2			3	4
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7								
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7								
Tepelná izolace	a	-	Isover TF PROFI	0,038	60	160	Isover TF PROFI	0,038	60	160
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7								
Rigistabil	12,5	0,22								
KVH 40/160 á 625 mm s tepelnou izolací	160		Isover AKU	0,037			Isover ORSET	0,04		
Fólie VARIO KM DUPLEX UV										
Tepelná izolace	40		Isover AKU	0,037			Isover ORSET	0,04		
Rigistabil	12,5	0,22								

Skladba H - sokl

Mozaiková omítka soklu	3	0,7								
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7								
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Sokl 3000	0,035	60	160	Isover EPS Sokl 3000	0,035	60	140
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7								
Hydroizolace	4	0,21								
Základový pas	400	1,3								

Skladba I - podlaha na terénu pod vytápěnou místností

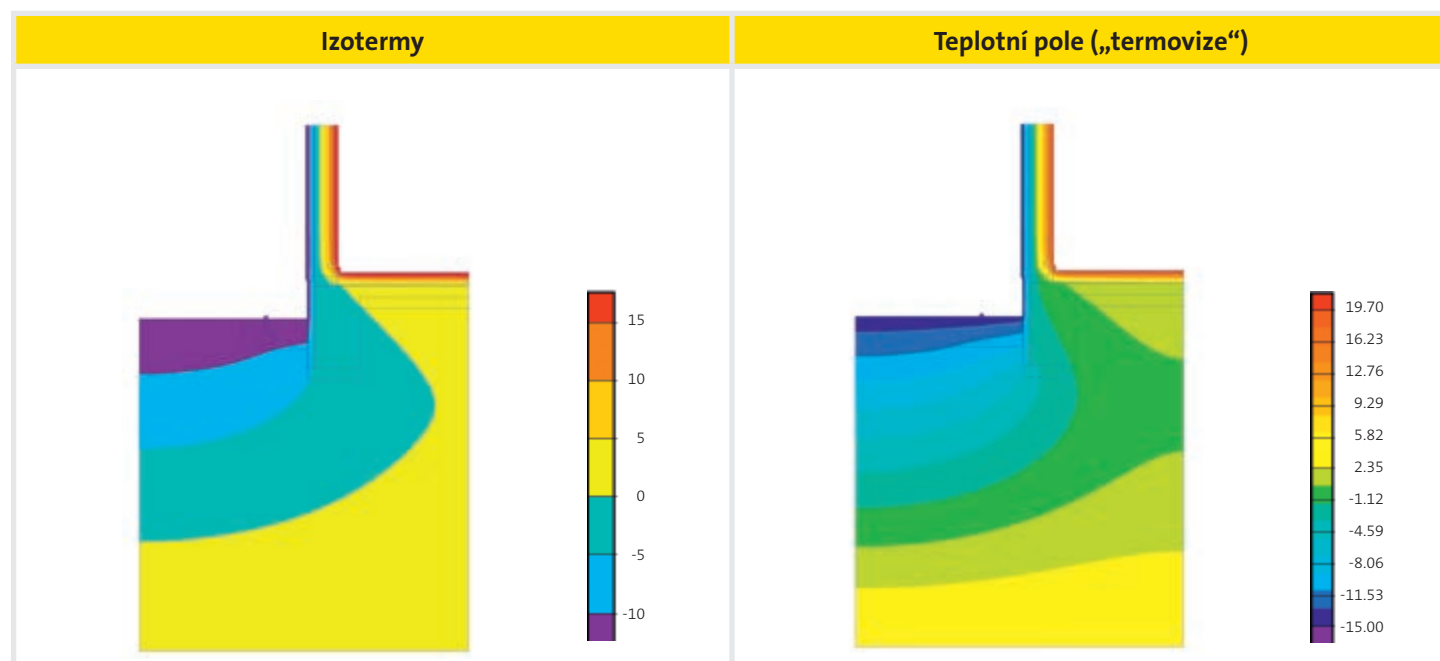
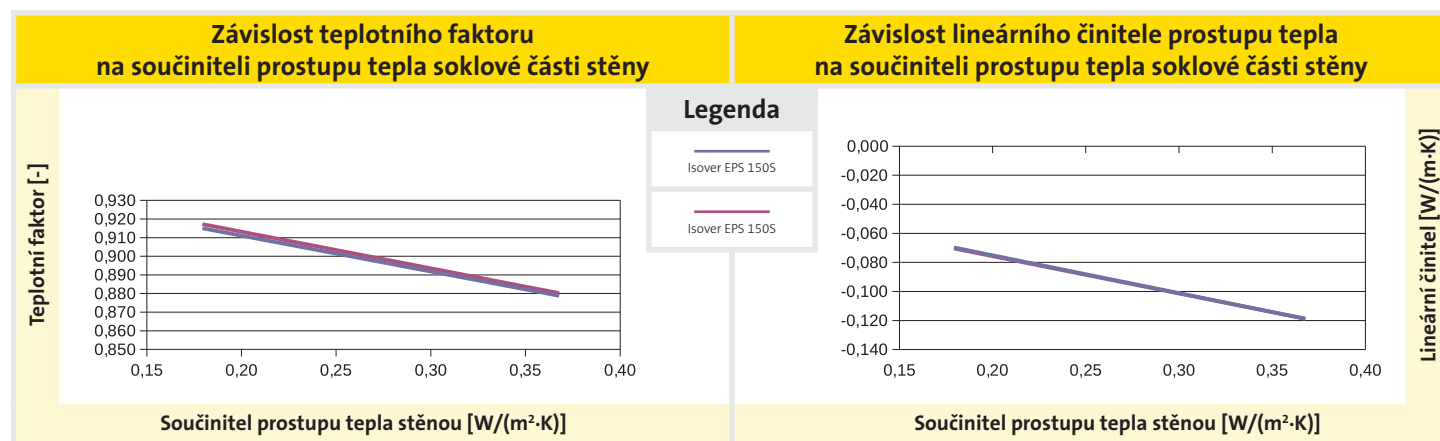
Dřevěná povrchová úprava	10	0,18								
Podlahové dílce Rigidur	20	0,2								
Fólie VARIO KM DUPLEX UV										
Tepelná izolace	c		Isover EPS 150S	0,035	80	180	Isover EPS 150S	0,035	80	180
Vyrovnávací vrstva	10	1,3								
Hydroizolace	4	0,21								
Podkladní beton	100	1,3								

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 3 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 4 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

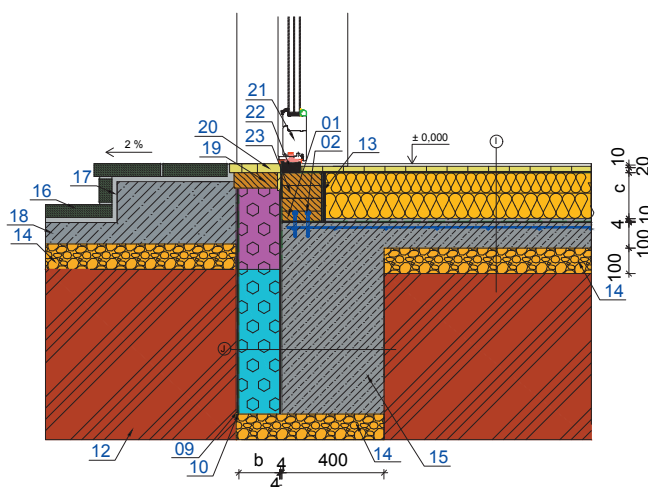
Parametr			Isover 07C			
			1	2	3	4
Minimální teplota v místě styku stěny a podlahy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,880	0,917	0,879	0,915
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,120	0,083	0,121	0,085
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	16,9	18,2	16,9	18,1
		-15,0	16,7	18,0	16,6	17,9
		-17,0	16,4	17,9	16,4	17,8
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,119	-0,070	-0,119	-0,070
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová stěna		0,060	0,160	0,060	0,160
	podlaha na terénu		0,080	0,180	0,080	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová stěna		Isover TF PROFI		Isover TF PROFI	
	podlaha na terénu		Isover EPS 150S		Isover EPS 150S	
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová stěna		0,15	0,11	0,16	0,11
	podlaha na terénu		0,37	0,18	0,37	0,18

Grafické vyjádření výsledků



C - Nosná konstrukce z dřevěných hranolů

Konstrukční řešení



Legenda

- 01 - KVH 40x160 mm
- 02 - Kotevní šroub
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 12 - Zemina
- 13 - Dilatační pásek
- 14 - Zhutněné štěrkové lože
- 15 - Základový pas
- 16 - Cihlová dlažba Penter
- 17 - Maltové lože
- 18 - Podkladní beton
- 19 - KVH 60x170 mm
- 20 - Nášlapná vrstva
- 21 - Dveřní rám Slavona SOLID COMFORT SC92
- 22 - Zakládací profil purenit
- 23 - KVH 50x160 mm

Skladba I - podlaha na terénu pod vytápěnou místností

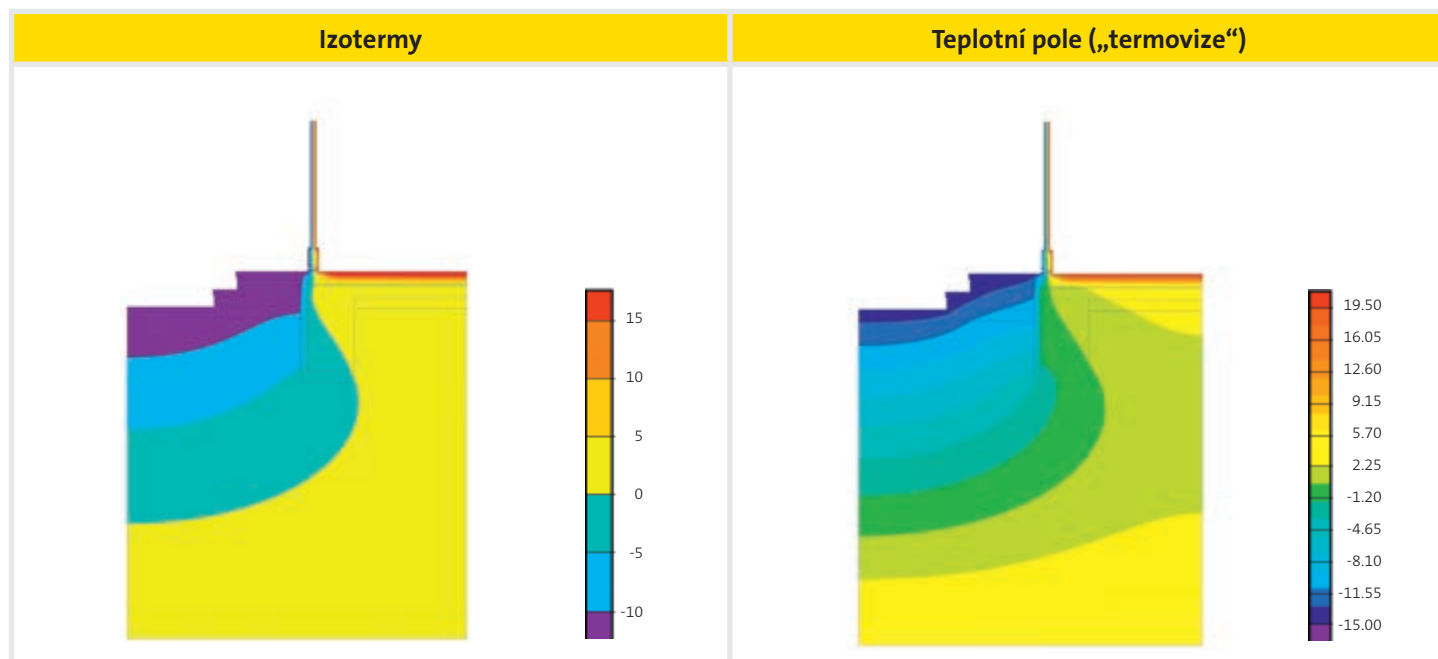
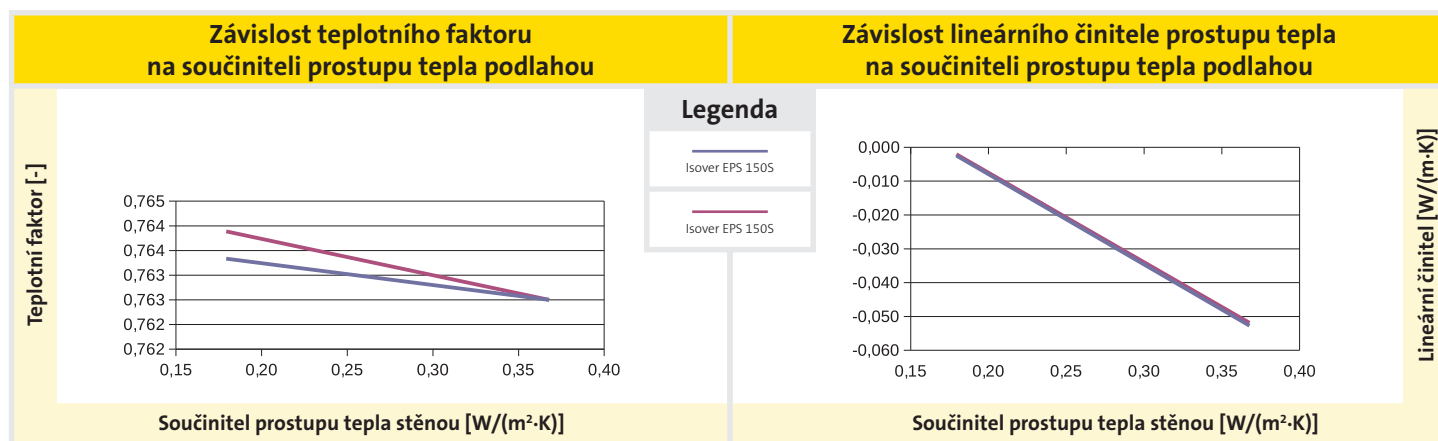
	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Tloušťka [mm]		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka [mm]	
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)	
					1	2			3	4
Dřevěná povrchová úprava	10	0,18								
Podlahové dílce Rigidur	20	0,2								
Fólie VARIO KM DUPLEX UV										
Tepelná izolace	c		Isover EPS 150S	0,035	80	180	Isover EPS 150S	0,035	80	180
Vyrovnávací vrstva	10	1,3								
Hydroizolace	4	0,21								
Podkladní beton	100	1,3								

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 3 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 4 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

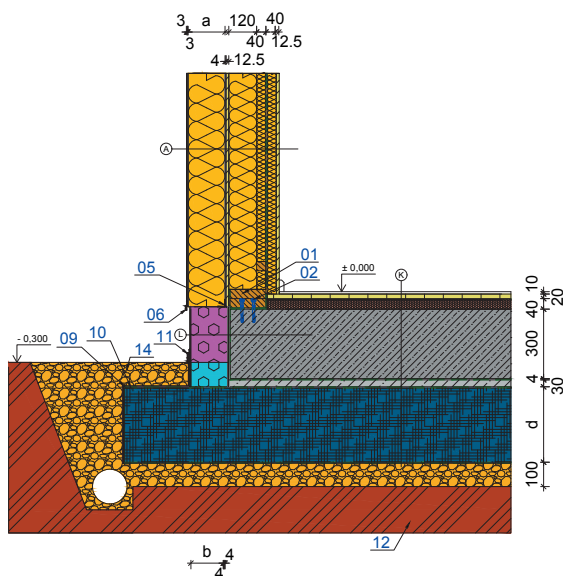
Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr			Isover 12C			
			1	2	3	4
Minimální teplota v místě napojení podlahy a rámu dveří	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,763	0,764	0,763	0,763
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,238	0,236	0,238	0,237
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	12,9	13,0	12,9	13,0
		-15,0	12,5	12,5	12,5	12,5
		-17,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,052	-0,002	-0,053	-0,002
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová stěna		0,060	0,160	0,060	0,160
	podlaha na terénu		0,080	0,180	0,080	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová stěna		Isover TF PROFI		Isover TF PROFI	
	podlaha na terénu		Isover EPS 150S		Isover EPS 150S	
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová stěna		0,15	0,11	0,16	0,11
	podlaha na terénu		0,37	0,18	0,37	0,18

Grafické vyjádření výsledků



C - Nosná konstrukce z dřevěných hranolů



Konstrukční řešení

Legenda

- 01 - KVH 40x160 mm
- 02 - Kotevní šroub
- 05 - Zakládací úhelníkový profil ETICS
- 06 - Okapní lišta
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 11 - Krycí lišta
- 12 - Zemina
- 14 - Zhutněné štěrkové lože

Skladba A - stěna

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Tloušťka [mm]		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka [mm]	
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)	
					1	2			3	4
Tenkovrstvá omítka pro ETICS	3	0,7								
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7								
Tepelná izolace	a	-	Isover TF PROFI	0,038	60	160	Isover TF PROFI	0,038	60	160
Lepicí hmota pro ETICS	4	0,7								
Rigistabil	12,5	0,22								
KVH 40/160 á 625 mm s tepelnou izolací	160		Isover AKU	0,037			Isover ORSET	0,04		
Fólie VARIO KM DUPLEX UV										
Tepelná izolace	40		Isover AKU	0,037			Isover ORSET	0,04		
Rigistabil	12.5	0.22								

Skladba K - podlaha na terénu pod vytápěnou místností

[illegible]

Skladba L - sokl

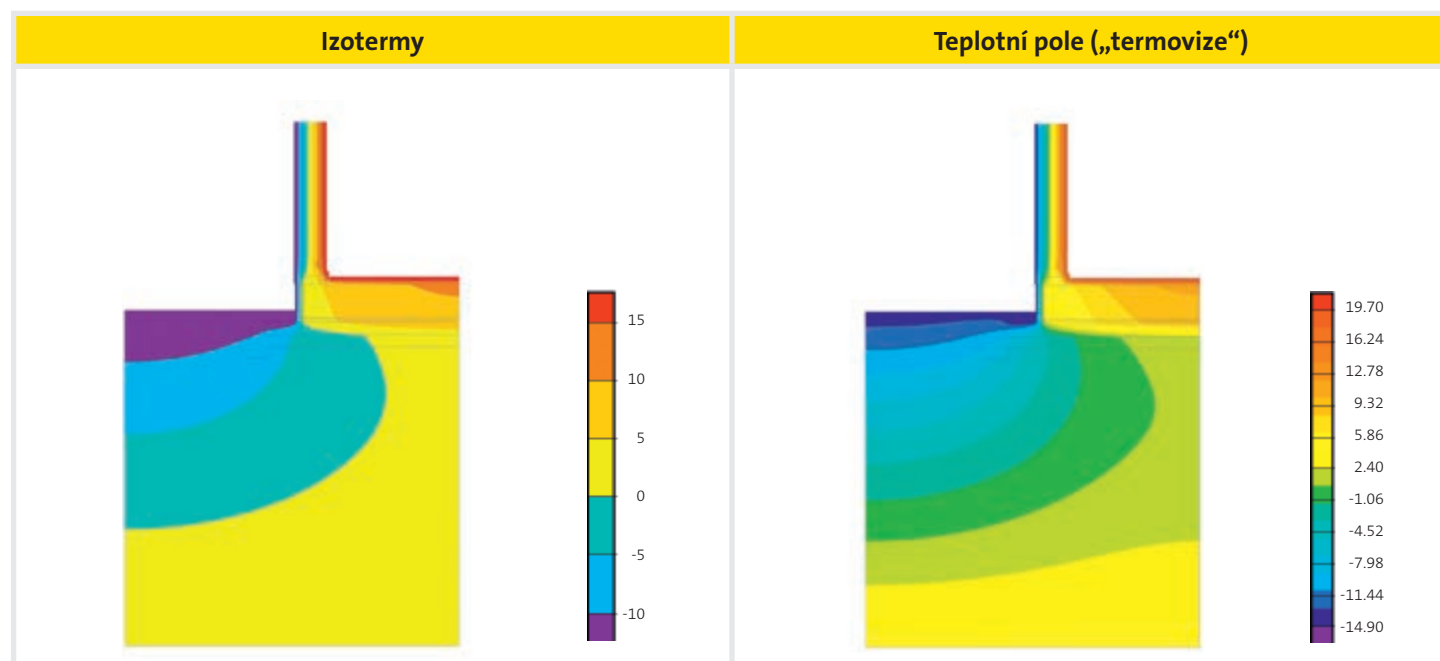
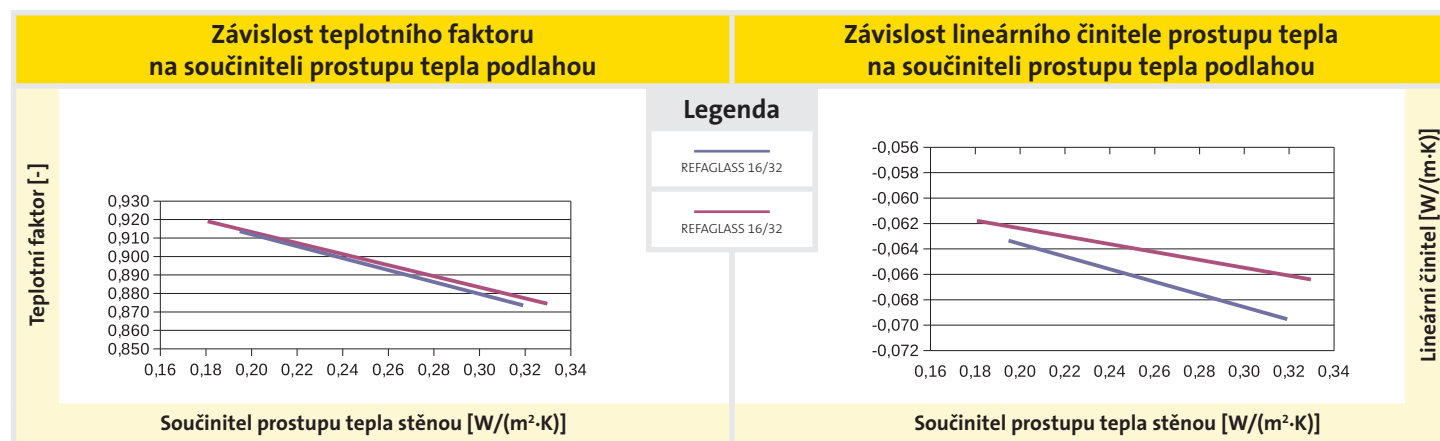
Mozaiková omítka soklu	3	0,7								
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlinkou	3	0,7								
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Sokl 3000	0,035	60	160	Isover EPS Sokl 3000	0,035	60	140
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7								
Hydroizolace	4	0,21								
Základová deska		1.3								

*) Poznámka: ■ Varianta tloušťky vrstvy 1 a 3 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
■ Varianta tloušťky vrstvy 2 a 4 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

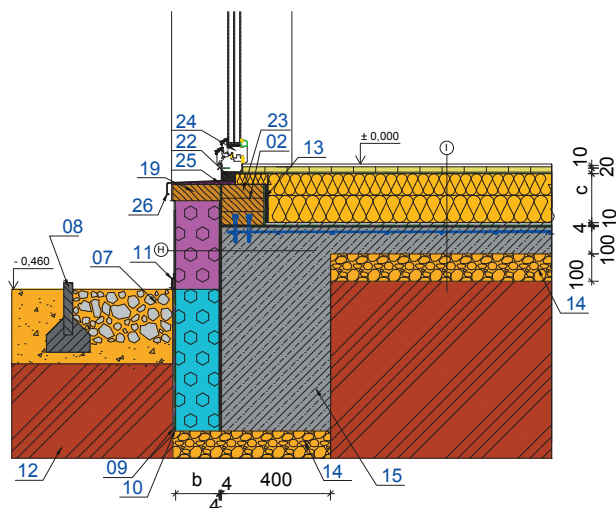
Parametr			Isover 13C			
			1	2	3	4
Minimální teplota v místě styku stěny a podlahy	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,874	0,919	0,874	0,914
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,126	0,081	0,126	0,086
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	16,7	18,2	16,7	18,1
		-15,0	16,5	18,1	16,4	17,9
		-17,0	16,2	17,9	16,2	17,7
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m·K)]			-0,066	-0,062	-0,070	-0,063
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová stěna		0,060	0,160	0,060	0,160
	podlaha na terénu		0,120	0,320	0,120	0,280
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová stěna		Isover TF PROFI		Isover TF PROFI	
	podlaha na terénu		REFAGLASS 16/32		REFAGLASS 16/32	
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová stěna		0,15	0,11	0,16	0,11
	podlaha na terénu		0,33	0,18	0,32	0,19

Grafické vyjádření výsledků



C - Nosná konstrukce z dřevěných hranolů

Konstrukční řešení



Legenda

- 02 - Kotevní šroub
- 07 - Štěrkový drenážní chodíček
- 08 - Zahradní obrubník
- 09 - Nopová folie
- 10 - Geotextilie
- 12 - Zemina
- 13 - Dilatační pásek
- 14 - Zhutněné štěrkové lože
- 15 - Základový pas
- 19 - KVH 60x170 mm
- 22 - Zakládací profil purenit
- 23 - KVH 50x160 mm
- 24 - Okenní rám Slavona SOLID COMFORT SC92
- 25 - Montážní PU pěna
- 26 - Oplechování

Skladba H - sokl

	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Tloušťka [mm]		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka [mm]	
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)	
					1	2			3	4
Mozaiková omítka soklu	3	0,7								
Základní vrstva pro ETICS vyztužená perlínkou	3	0,7								
Tepelná izolace	b	-	Isover EPS Sokl 3000	0,035	60	160	Isover EPS Sokl 3000	0,035	60	140
Lepící hmota pro ETICS	4	0,7								
Hydroizolace	4	0,21								
Základový pas	400	1,3								

Skladba I - podlaha na terénu pod vytápěnou místností

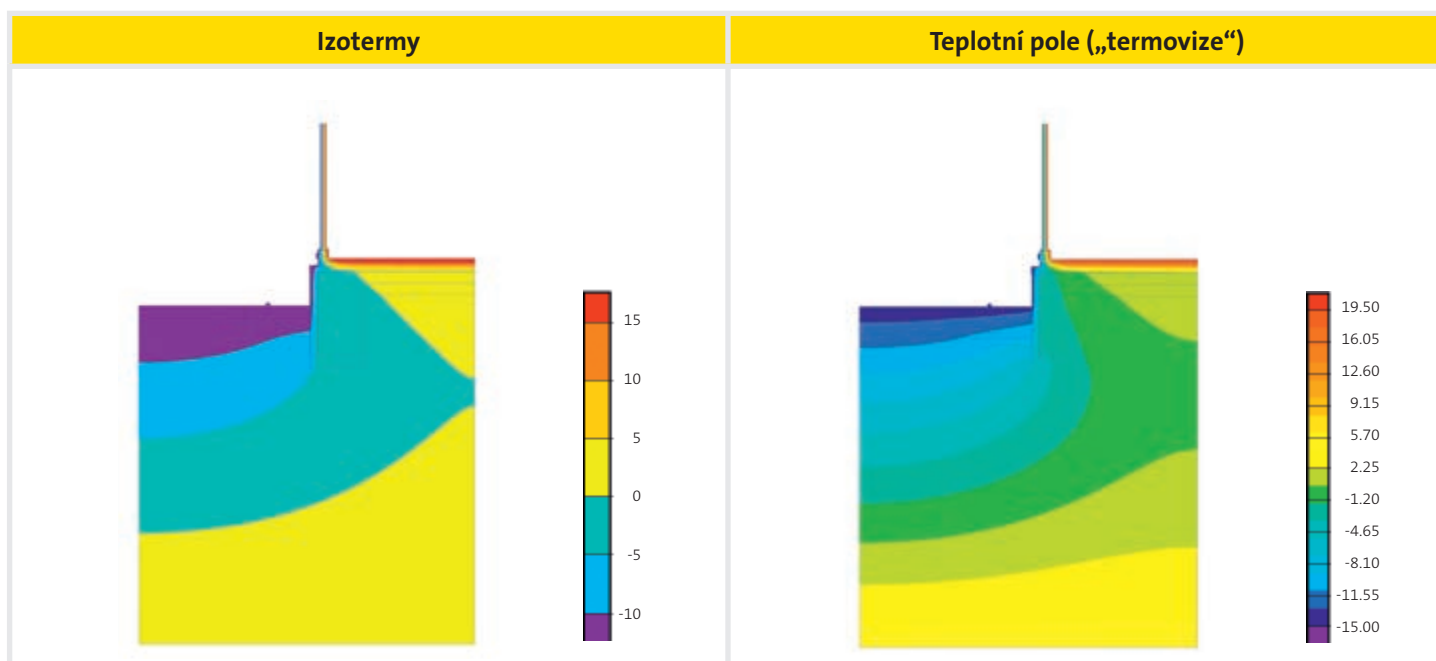
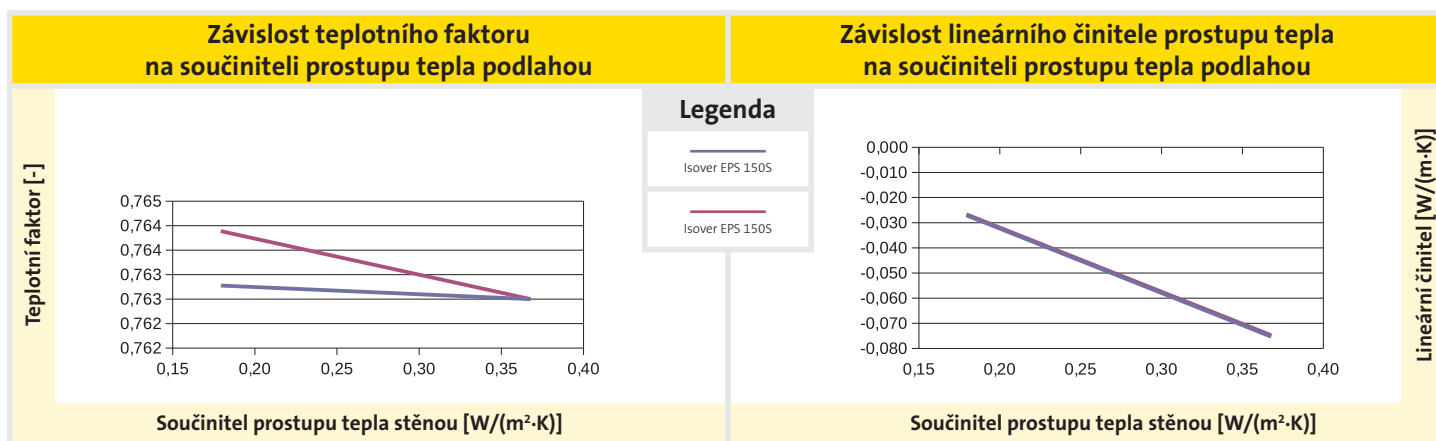
	Tloušťka vrstvy [mm]	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(m·K)]	Materiál pro variantu 1 a 2		Tloušťka [mm]		Materiál pro variantu 3 a 4		Tloušťka [mm]	
			Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)		Typ materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ_u [W/(m·K)]	Varianta*)	
					1	2			3	4
Dřevěná povrchová úprava	10	0,18								
Podlahové dílce Rigidur	20	0,2								
Fólie VARIO KM DUPLEX UV										
Tepelná izolace	c		Isover EPS 150S	0,035	80	180	Isover EPS 150S	0,035	80	180
Vyrovnávací vrstva	10	1,3								
Hydroizolace	4	0,21								
Podkladní beton	100	1,3								

*) Poznámka: Varianta tloušťky vrstvy 1 a 3 vyhoví doporučené hodnotě na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.
 Varianta tloušťky vrstvy 2 a 4 vyhoví doporučené hodnotě pro pasivní domy na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ dle ČSN 730540-2.

Výsledky výpočtového hodnocení

Parametr			Isover 14C			
			1	2	3	4
Minimální teplota v místě napojení podlahy a rámu dveří	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]		0,763	0,764	0,763	0,763
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsi} [-]		0,238	0,236	0,238	0,237
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	12,9	13,0	12,9	12,9
		-15,0	12,5	12,5	12,5	12,5
		-17,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W/(m²·K)]			-0,075	-0,027	-0,075	-0,027
Proměnlivá tloušťka tepelného izolantu [m]	obvodová stěna		0,060	0,160	0,060	0,160
	podlaha na terénu		0,080	0,180	0,080	0,180
Proměnlivý druh tepelného izolantu	obvodová stěna		Isover TF PROFI		Isover TF PROFI	
	podlaha na terénu		Isover EPS 150S		Isover EPS 150S	
Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	obvodová stěna		0,15	0,11	0,16	0,11
	podlaha na terénu		0,37	0,18	0,37	0,18

Grafické vyjádření výsledků



7. Literatura

- Katalog tepelných vazeb I – vnější stěny. ISOVER, Praha, dostupné na: <http://www.isover.cz/katalog-tepelnych-vazeb-i>
- Katalog tepelných vazeb II – střešní konstrukce. ISOVER, Praha, dostupné na: <http://www.isover.cz/katalog-tepelnych-vazeb-ii>
- Zákon č. 183/2006 Sb. Stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška MPO č. 78/2013 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách, ve znění pozdějších předpisů
- ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov – Část 1 až 4
- ČSN EN ISO 10077-1 (73 0567) Tepelné chování oken, dveří a okenic – Výpočet součinitele prostupu tepla – Část 1: Zjednodušená metoda
- ČSN EN ISO 10211-1 (73 0551) Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích – Tepelné toky a povrchová teplota – Část 1: Základní výpočtové metody
- ČSN EN ISO 10211-2 (73 0551) Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích – Výpočet tepelných toků a povrchových teplot – Část 2: Lineární tepelné mosty
- ČSN EN ISO 12567-1
- ČSN EN ISO 13370 (73 0559) Tepelné chování budov – Přenos tepla zeminou – Výpočtové metody
- ČSN EN ISO 13788 (73 0544) Tepelné vlhkostní chování stavebních konstrukcí a stavebních prvků
– Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce – Výpočtové metody
- ČSN EN ISO 13789 (73 0565) Tepelné chování budov – Měrná ztráta prostupem tepla – Výpočtová metoda
- ČSN EN ISO 14683 (73 0561) Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích – Lineární činitel prostupu tepla – Zjednodušené postupy a orientační hodnoty
- ČSN EN ISO 6946 (73 0558) Stavební prvky a stavební konstrukce – Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla – Výpočtová metoda
- ČSN EN 832 (73 0564) Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění – Obytné budovy
- výpočtový program QuickField, <http://www.quickfield.cz>
- výpočtový program AREA
- Halahyja, M., Beľko, B., Bloudek, K., Puškáš, J., Tomašovič, P.: Stavebná tepelná technika, akustika a osvetlenie. Alfa, Bratislava a SNTL Praha 1985
- Halahyja, M., Chmúrny, I., Sternová, Z.: Stavebná tepelná technika. Tepelná ochrana budov. JAGA, Bratislava 1998
- Mrlík, F.: Vlhkostné problémy stavebných materiálov a konštrukcií. Alfa, Bratislava 1985
- Řehánek, J. - Janouš A. - Kučera, P. - Šafránek, J.: Tepelně technické a energetické vlastnosti budov. Grada Publishing, Praha 2002
- Šála, J.: Teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rs} pro ČSN 73 0540-2. in Tepelná ochrana budov 4/2006
- Šubrt, R.: Tepelné izolace domů a bytů. Grada Publishing, Praha 1998
- Šubrt, R.: Tepelné izolace. BEN, Praha 2005
- Šubrt, R., Volf, M.: Stavební detaily-tepelné mosty. Grada Publishing, Praha 2002
- Šubrt, R., Zvánovcová, P., Škopek, M.: KATALOG TEPELNÝCH MOSTŮ 1 – Běžné detaily. Energy Consulting Service s.r.o., České Budějovice 2008

Katalog tepelných vazeb III – spodní stavba

■ Zpracoval:

Ing. Roman Šubrt, Ing. Pavlína Charvátová, Doc. Ing. Pavel Svoboda, CSc., Luboš Pokorný, Ing. Jan Plachý, Ph.D.

■ Podklady:

Divize Isover, Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.

KM Beta a.s.

Wienerberger cihlářský průmysl, a.s.

ECOMODULA s.r.o.

SLAVONA, s.r.o.

© Roman Šubrt, 2016

© Isover, 2016

Informace uvedené v této publikaci jsou založeny na současných znalostech a zkušenostech. Při zpracovávání jsme vycházeli z nám známých parametrů materiálů a nám známých způsobů řešení. Tyto informace nemohou být předmětem právního sporu. Při jakémkoli užití musí být zohledněny podmínky konkrétní aplikace, zvláště podmínky týkající se fyzických, technických a právních aspektů konstrukce.

Všechna práva vyhrazena.

ISOVER

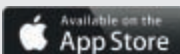
pro architekty a projektanty

Isover SmartAPP

Aplikace pro mobilní zařízení – chytré telefony, tablety

Rychlý kalkulač tloušťky zateplení stávajících i nových obvodových konstrukcí budov s přehledným grafickým vyjádřením energetického standardu konstrukce při různých úrovních zateplení. Nová verze již obsahuje i kalkulač z oblasti akustiky. Velmi rychle tak lze zjistit, jaké jsou normové akustické požadavky na jednotlivé typy budov a jejich konstrukce a jaké skladby materiálů je i splňují. Lze si i zobrazit graf s průběhy hodnot.

V Isover SmartAPP naleznete i technické specifikace izolačních materiálů Isover, ceníky, kontakty, odkazy, ..



MCH Designer 4.0

SW pro rychlou energetickou optimalizaci návrhu budov

Multi-Comfort House Designer umožňuje rychle a přehledně vypočítat nejdůležitější energetické parametry budovy v závislosti na zvolených konstrukcích a orientaci ke světovým stranám. Program tak napomáhá optimalizaci návrhu budovy vedoucí k energeticky úsporným stavbám. Nejnovější verzi 4.0 si již můžete zdarma stáhnout z www.isover-konstrukce.cz

Verze 4.0. má tyto nové funkce:

- ✓ Využívá on-line certifikované detaily z webové databáze na www.isover-konstrukce.cz
- ✓ Je zde výrazně vyšší nabídka prvků oken a dveří.
- ✓ Využívá v rámci výpočtu i vlivy zastínění.
- ✓ Je graficky přehlednější.



BIM

Knihovny výrobků ISOVER

Na níže uvedených odkazech si můžete stáhnout digitální BIM knihovny vybraných produktů ISOVER. Jedná se o informační modely tepelných izolací Isover, které byly zpracovány pro BIM softwary Graphisoft Archicad a Autodesk Revit.

Více informací a možnost online stažení naleznete na:

- ✓ Archicad - <http://www.bimsoft.cz/cs/isover-archicad#navigation>
- ✓ Revit - <http://www.bimsoft.cz/cs/isover-revit#navigation>



Kromě jednotlivých BIM objektů (výrobků) archivy obsahují i přednastavené skladby stavebních konstrukcí s aplikovanými produkty ISOVER.

EPD

Environmentální prohlášení o produktu

Dokument představující vliv výrobku na životní prostředí na základě LCA, je to klíčový nástroj předávající environmentální informace o výrobcích.

Ucelený protokol ekologických souvislostí jednotlivých výrobků je také důležitým podkladem pro certifikaci budov.



www.isover.cz

www.isover-eshop.cz

Pomocný software
pro optimalizaci akustiky budov

www.isover-akustika.cz

Návody a opatření pro zajištění
vzduchotěsnosti budov

www.isover-vzduchotesnost.cz

Vybrané konstrukční detaily
pro úsporné budovy

www.isover-konstrukce.cz

Mimo výše uvedených aktivit pro Vás organizujeme a zastřešujeme další činnosti: ■ každoroční mezinárodní studentská projekční soutěž ■ mezinárodní soutěž již realizovaných staveb (EEA) ■ vydávání katalogu projektů Energeticky úsporných budov ■ odborné poradenství a konzultace ■ odborné semináře a konference ■ praktická školení aplikace tepelných izolací ■ a mnohé další...

Kontaktujte nás pro více informací ohledně termínů seminářů, školení, soutěží...

Divize ISOVER

Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.

E-mail: info@isover.cz • technickedotazy@isover.cz • Tel.: 734 123 123

www.isover.cz


SAINT-GOBAIN