

ing. Roman Šubrt

Energy Consulting o.s.

Setkání EKIS

e-mail: **roman@e-c.cz**

web: www.e-c.cz; www.tepelnymost.cz

tel.: **777 196 154**

- Znalecké posudky z oboru tepelných izolací, tepelných mostů, energetiky
- Certifikovaný projektant pasivních domů (Pasivhaus Institut, Darmstadt)
- Infrakamera (od r. 1998)
- Výpočty dvourozměrných a třírozměrných fyzikálních polí
- Stavba pasivní školy v Tibetu – v indické části (Malý Tibet)
- Výuka nízkoenergetické a pasivní stavby na VŠTE Č. Budějovice



CERTIFICATE PASSIVE HOUSE DESIGNER

Valid until 31.03.2016

Passivhaus Institut
Dr. Wolfgang Feist
Rheinstraße 44/46
D-64283 Darmstadt
www.passiv.de



Name: **Roman Šubrt**
Street: **Budějovická 166**
City: **CZ- 37381 Kamenný Újezd**
Tschechien
E-Mail: **roman@e-c.cz**

The qualification was obtained by means of:

- Ⓒ **Examination** in accordance with the examination regulations from Oct 15th, 2008. Examination passed on 04.12.2010 in Prag hosted by CPD.
- Ⓒ **Certified project** in accordance with the examination regulations from Oct 15th, 2008. The building certification and all documentation have been audited. The documentation can be viewed on the internet at www.passivhausplaner.eu.



The owner of this certificate is entitled to use the adjoining logo in connection with his planning activities.
He is listed as a certified Passive House Designer.

Darmstadt, 25.02.2011

Wolfgang Feist

Prof. Dr. Wolfgang Feist

This certificate does not substitute any authorization required for construction.



Dříve normální byt:

Koupit dřevo a uhlí, naštípat, vynosit do bytu, odnést popel.
Běžně byt 35 m² s 6 obyvateli. Při potřebě na vytápění 180 kWh/(m².a) při 20 °C to znamenalo 5500 kWh/a, tedy cca 1200 kg paliva, potřeba na osobu 920 kWh.

Dnes nízkoenergetický rodinný dům:

Obsazenost 3 lidé, 180 m² s potřebou 50 kWh/(m².a), tedy 9000 kWh/a, potřeba na osobu 3000 kWh.

Dnes pasivní rodinný dům:

Obsazenost 3 lidé, 180 m² s potřebou 15 kWh/(m².a), tedy 2700 kWh/a, potřeba na osobu 900 kWh.



Sv. Ildefons – El Greco, 1603-1605

Dle oblečení rozhodně
nebyla průměrná teplota
vytápění 21 °C.

Přitom pokles o 1 °C
znamená menší spotřebu
energie o cca 6 %.

Pasivní dům:

Definován v Německu v PHI.

Snaha o úspory energie na vytápění vedla ke zvyšování součinitelů prostupu tepla U .

Výpočet možných potřeb energie v RD a různými tepelně izolačními výpočty - *Rodinný dům 10 x 10 m, 2 podlaží*

**VARIANTA 1 - Zdivo z plných pálených cihel tl. 45 cm, okna dvojitá, strop
hurdiskový s 5 cm EPS, podlaha izolovaná 2 cm tepelné izolace**

**VARIANTA 2 - Stejný dům, ale zateplené zdivo i strop 10 cm tepelné izolace,
okna se souč. $U = 1,1 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$**

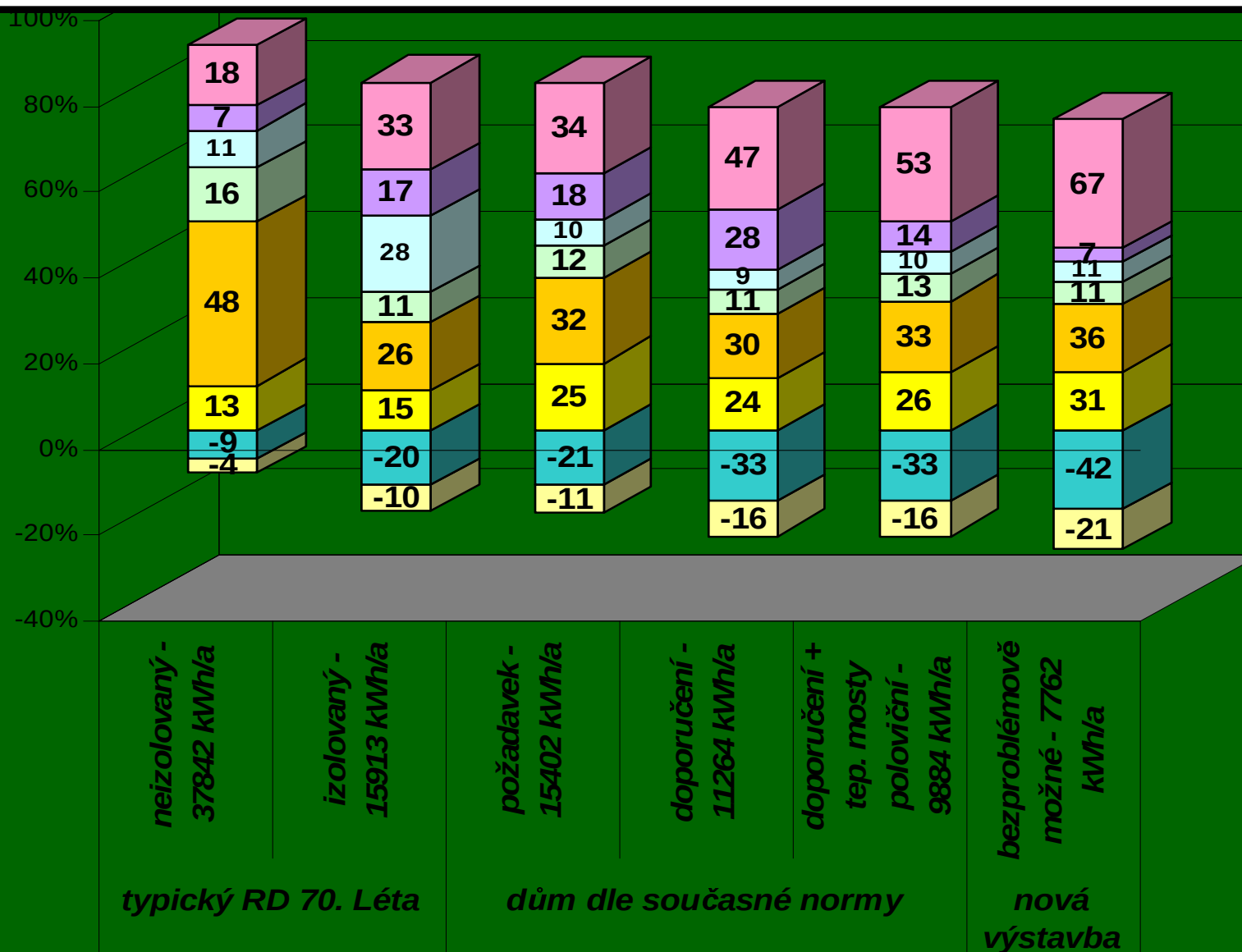
VARIANTA 3 - Dům dle požadavků normy

VARIANTA 4- Dům dle doporučení normy

VARIANTA 5 - Dům dle doporučení normy, tepelné mosty sníženy na polovinu

**VARIANTA 6 - Okna se souč. $U = 1,1 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$, stěna s 16 cm tepelné izolace, ve
stropě 26 cm tepelné izolace a v podlaze 10 cm tepelné izolace**

okna ■ stěna ■ strop ■ podlaha ■ tepelné mosty ■ větrání ■ zisky z interiéru ■ zisky ze slunce



Závěr:

původní výstavba:	37 842 kWh/rok
dle požadavků normy:	15 402 kWh/rok
dle doporučení normy:	11 264 kWh/rok
zlepšený:	7 762 kWh/rok

z toho větrání:	5 200 kWh/rok
prostupem:	2 262 kWh/rok

Závěr: Od určité tloušťky tepelné izolace hraje rozhodující roli větrání.

Proto: větrání s rekuperací

Problém: zvyšují se investiční nároky

Proto: teplovzdušné vytápění

Problém: maximální rychlost proudění vzduchu v obytných místnostech

Proto: maximální příkon (tepelná ztráta) 10 W/m^2 podl. plochy
Z toho při průměrných klimatických podmínkách a způsobem obvyklým v Německu vychází požadavek $15 \text{ kWh/(m}^2\cdot\text{a)}$

Odlišnosti od výpočtů v ČR:

1. Pro výpočet se používá deklarovaná hodnota tepelné vodivosti (nikoliv výpočtová jako v ČR).
2. Jako vztažná plocha se uvažuje čistá podlahová plocha místností. (V ČR celková podlahová plocha, dle nové vyhl. Pravděpodobně zastavěná podl. plocha)
3. Tepelné ztráty zeminou se uvažují, jako by v zemině byla teplota +5 °C (jako dříve dle ČSN 06 0210, nikoliv dle ČSN EN ISO 13 790, resp. 13 370)
4. Uvažují se konkrétní klimatická data, nikoliv průměrná (v ČR Hradec Králové), zejména u slunečního svitu jsou lépe zmapovaná, přesnější a vyšší, než udávají naše normy.
5. Primární energie se v ČR počítá bez elektrospotřebičů

**Foto-
voltaika
v Tibetu**









Zde bude stát energeticky pasivní škola, na jejíž stavě se podílíme.
Stavbu je možné shlédnout na exkurzi, kterou pořádáme příští rok.



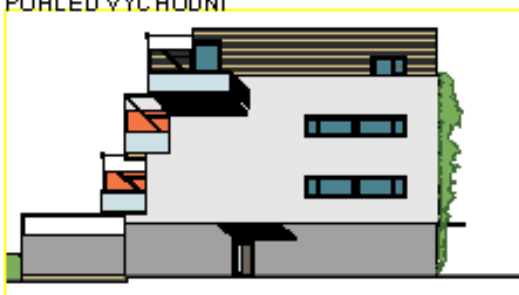






Pasivní bytový dům, autor návrhu: Ing. Arch. Vostracký

POHLED VÝCHODNÍ



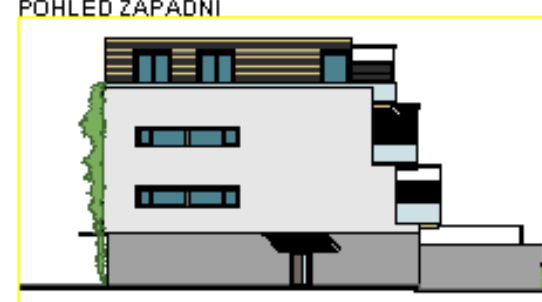
POHLED JIŽNÍ



POHLED SEVERNÍ



POHLED ZÁPADNÍ



ČSN 73 0540-2 z října 2011:

Příloha A, část 5

Budovy s velmi nízkou energetickou náročností

Definuje Pasivní rodinný dům a pasivní obytný dům – odkazuje se na TNI 73 0329 a 73 0330

Pasivní rodinný {bytový} dům

	Jev, veličina	Požadavek	Způsob prokázání	Poznámka
1 a	Součinitel prostupu tepla všech jednotlivých konstrukcí na systémové hranici U [W/(m ² K)]	Doporučené hodnoty dle ČSN 73 0540-2, pokud není výjimečně a zdůvodněně jinak (podrobněji TNI 73 0329{30})	Výpočet v souladu s ČSN 73 0540-4	Podle konkrétních podmínek se doporučuje splnění hodnot na úrovni 2/3 až 3/4 hodnot doporučených normou ČSN 73 0540-2
1 b	Střední hodnota součinitele prostupu tepla U_{em} [W/(m ² K)]	$U_{em} \leq 0,22$ {0,30}	Výpočet v souladu s ČSN 73 0540-2	Podle konkrétních podmínek se doporučuje: $U_{em} \leq 0,15 - 0,18$ {0,25}
2	Přívod čerstvého vzduchu do všech obytných místností	Zajištěn	Kontrola projektové dokumentace, slovní hodnocení	
3	Účinnost zpětného získávání tepla z odváděného vzduchu [%]	≥ 75 {70}	Podle ověřených podkladů výrobce technického zařízení (rekuperátoru)	V energetických bilančních výpočtech se užíje hodnota snižená o 10 procentních bodů

Pasivní rodinný {bytový} dům

	Jev, veličina	Požadavek	Způsob prokázání	Poznámka
4	Neprůvzdušnost obálky budovy A. ve fázi přípravy stavby n_{50} [1/h]	$n_{50} = 0,6$	Kontrola projektové dokumentace, zejména úplné celistvosti vzduchotěsníciho systému.	Projektový předpoklad
	B: po dokončení stavby n_{50} [1/h]	$n_{50} \leq 0,6$	Měření metodou tlakového spádu a výpočet n_{50} v souladu s ČSN EN 13829, metoda B. Podrobněji v TNI 73 0329{30}	
5	Nejvyšší teplota vzduchu v pobytové místnosti [°C]	≤ 27	Výpočet podle ČSN 73 0540-4	Strojní chlazení se nepředpokládá
6	Měrná potřeba tepla na vytápění E_A [kWh/(m²a)]	≤ 20 {15}	Výpočet podle ČSN EN ISO 13790 a dalších norem (podrobněji TNI 73 0329{30})	
7	Potřeba primární energie z neobnovitelných zdrojů na vytápění, přípravu teplé vody a technické systémy budovy PE_A [kWh/(m²a)]	≤ 60	Výpočet podle TNI 73 0329{30}	

Pasivní budovy

	Průměrný souč. prostupu tepla	Měrná potřeba tepla na vytápění	Měrná potřeba energie na chlazení	Měrná potřeba primární energie
Rodinný dům	$\leq 0,25$ – požad $\leq 0,20$ – dopor.	≤ 20 – požad ≤ 15 – dopor.	0	≤ 60
Bytový dům	$\leq 0,35$ – požad $\leq 0,30$ – dopor.	≤ 15	0	≤ 60
Neobyt. budova s přev. teplotou 18 až 22 °C	$\leq 0,35$	≤ 15	≤ 15	≤ 120
Ostatní budovy	Požadavky stanoveny individuálně s využitím aktuálních poznatků odborné literatury			≤ 120

Primární energie

Zdroj	Faktor energetické přeměny
Zemní plyn a další fosilní paliva	1,1
Elektrická energie	3,0
Dřevo a ostatní biomasa	0,05
Dřevěné peletky	0,15
Solární systémy termické	0,05
Solární systémy fotovoltaické	0,20

Zdroj	Faktor energetické přeměny
Soustava zásobování teplem – kombinovaná výroba elektřiny (35 %) a tepla	1,1
Soustava zásobování teplem – kombinovaná výroba elektřiny (35 %) a tepla	0,8
Solární systém fotovoltaický – použití pro vlastní potřebu budovy	0,05
Solární systém fotovoltaický – zapojený do veřejné sítě	0,2
Solární systém fotovoltaický nahrazující konvenční výrobu elektrické energie	-2,8
Spalování biomasy nahrazující výrobu tepla spalováním plynu	-1,00

ČSN 73 0540-2 z října 2011:

Příloha A, část 5

Budovy s velmi nízkou energetickou náročností

Nově definuje nulové domy a domy blízké nule:

Základní požadavek: splnit vše jako pasivní dům

Závaznost		Požadavek	Doporučeno	Požadavek dle zvolené úrovně	
		Průměrný souč. prostupu tepla U_{em} [W/(m ² .K)]	Měrná potřeba tepla na vytáp. [kWh/(m ² .a)]	Měrná roční bilance potřeby energie vyjádřená v primární energii [kWh/(m ² .a)]	
				Úroveň A	Úroveň B
Bytové	Nulový	$RD \leq 0,25$	$RD \leq 20$	0	0
	Blízký nulovému	$BD \leq 0,35$	$BD \leq 15$	80	30
Nebytové	Nulový			0	0
	Blízký nulovému	$\leq 0,35$	≤ 30	120	90

Požadavky Směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2010/31/EU o energetické náročnosti budov z 19. května 2010

Implementace do května 2012

- Nový zákon 406/2000 Sb.
- Nové prováděcí vyhlášky (m.j. Průkaz energetické náročnosti)
- Spolu s tím i novela ČSN 73 0540-2

Nová norma z října 2011:

ČSN 73 0540-2

ČSN 73 0540-2

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

$f_{Rsi,i} \leq f_{Rsi,N}$ Tabulka 1 - Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$ pro návrhovou relativní vlhkost vnitřního vzduchu $\phi_i = 50 \%$

Konstrukce	Návrhová teplota vnitřního vzduchu θ_{ai} [°C]	Návrhová venkovní teplota θ_e [°C]								
		-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21
		Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{RSi,cr}$								
Výplň otvoru podle 4.6	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
Stavební konstrukce	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

Online kalkulačky - teplotní faktor/teplota

1. Výpočet teplotního faktoru při znalosti povrchové teploty:

Teplota interiéru θ_{ai} :		°C
Teplotní oblast θ_e :		°C
Vnitřní povrchová teplota θ_{si} :		°C
Vypočítat		
Teplotní faktor f_{Rsi} :	???	

2. Výpočet povrchové teploty při znalosti teplotního faktoru:

Teplota interiéru θ_{ai} :	20	°C
Teplotní oblast θ_e :	-15	°C
Teplotní faktor f_{Rsi} :	0.8	
Vypočítat		
Vnitřní povrchová teplota θ_{si} :	13 °C	

Tabulka 3 – Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou vnitřní tepl. θ_{im} v intervalu 18 až 22 °C včetně

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 vnější	0,30 ¹⁾	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 ¹⁾	těžká: 0,25	0,18 až 0,12
		lehká: 0,20	
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přiléhá k zemině ^{4), 6)}	0,45	0,30	0,22 až 0,15

Tabulka 3 – pokračování

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/(m ² ·K)]		
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$
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 přilehlá k zemině ⁶⁾	0,85	0,6	0,45 až 0,30
Stěna mezi sousedními budovami ³⁾	1,05	0,70	0,5
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,05	0,70	
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,30	0,90	
Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5°C včetně	2,2	1,45	
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5°C včetně	2,7	1,8	

Tabulka 3 – pokračování

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/(m ² ·K)]		
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,5 ²⁾	1,2	0,8 až 0,6
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	1,4 ⁷⁾	1,1	0,9
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,7	1,2	0,9
Výplň otvoru vedoucí z vytápěného do temperovaného prostoru	3,5	2,3	1,7
Výplň otvoru vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostoru	3,5	2,3	1,7
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	2,6	1,7	1,4

Tabulka 3 – pokračování

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/(m ² K)]		
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$
Lehký obvodový plášť (LOP), hodnocený jako smontovaná sestava včetně nosných prvků, s poměrnou plochou průsvitné výplně otvoru $f_w = A_w / A$, v m²/m², kde A je celková plocha lehkého obvodového pláště (LOP), v m²; A_w je plocha průsvitné výplně otvoru sloužící převážně k osvětlení interiéru včetně příslušných částí rámu v LOP, v m².	$f_w \leq 0,5$	$0,3 + 1,4 \cdot f_w$	$0,2 + f_w$ $0,15 + 0,85 \cdot f_w$
	$f_w > 0,5$	$0,7 + 0,6 \cdot f_w$	
Kovový rám výplně otvorů	–	1,8	1,0
Nekovový rám výplně otvoru ⁵⁾	–	1,3	0,9 – 0,7
Rám lehkého obvodového pláště	–	1,8	1,2

Tabulka 3 – POZNÁMKY:

1. Pro jednovrstvé zdivo se nejpozději do 31. 12. 2012 připouští hodnota $0,38 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.
2. Nejpozději do 31. 12. 2012 se připouští hodnota $1,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.
3. 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.
4. 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.
5. Platí i pro rámy využívající kombinace materiálů, včetně kovových, jako jsou například dřevo-hliníkové rámy.
6. Odpovídá výpočtu součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-4 (tj. bez vlivu zeminy), nikoli výslednému působení podle ČSN EN ISO 13370.
7. Nejpozději do 31. 12. 2012 se připouští hodnota $1,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Tabulka 5 – Požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v intervalu 18 až 22 °C v čteně

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

Tabulka 6 – Požadované a doporučené hodnoty lineárního a bodového činitele prostupu tepla tepelných vazeb mezi konstrukcemi

Typ lineární tepelné vazby	Lineární činitel prostupu tepla [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]		
	Požadované hodnoty ψ_N	Doporučené hodnoty ψ_{rec}	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy ψ_{pas}
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

Vykonzolovaný železobetonový balkón o délce 3 m může mít z hlediska energetiky stejné tepelné ztráty jako celý zbývajících obvodový plášť rodinného domku (bez uvažování větrání) !!!



Navigace

- » Odborné články, aktuality
- » Kalkulačky - faktor/teplota
- » Kalkulačky - normové hodnoty
- » Kontakty
- » Energy Consulting
- » Odkazy
- » Vyhledávač - zjednodušený
- » Vyhledávač - pokročilý
- » Zobrazit všechny mosty

Tepelné mosty

01. Skladby stěn

01-001. Cihelné HELUZ

01-201. Zateplené konstrukce stávající, tepelná izolace z pěnového polystyrénu

01-202. Zateplené konstrukce stávající, tepelná izolace z minerálních vláken

02. Obvodové stěny, vnitřní prostory vytápěné

03. Obvodové stěny, vnitřní prostory vytápěné x nevytápěné

11. Otvory, vnitřní prostory vytápěné

12. Otvory, vnitřní prostory vytápěné x nevytápěné

31. Ustupující a převislé konstrukce

41. Střechy lehké

42. Střechy těžké

43. Stropy posledních podlaží

01. Skladby stěn

01-001. Cihelné HELUZ

název	náhled	popis/vzorce	PDF	DWG
01-001-0003-01 Ložná spára zdiva s vápenocementovou maltou tl. 12 mm (nedodržení technologie zdiva)_365				
01-001-0002-01 Ložná spára zdiva s tepelně izolační maltou tl. 24 mm (nedodržená tl. maltového lože)_365				
01-001-0001-01 Ložná spára zdiva s tepelně izolační maltou tl. 12 mm (normální zdivo)_365				
01-001-0001-02 Ložná spára zdiva s tepelně izolační maltou tl. 12 mm (normální zdivo)_380 P+D				
01-001-0001-03 Ložná spára zdiva s tepelně izolační maltou tl. 12 mm (normální zdivo)_380 STI				
01-001-0001-04 Ložná spára zdiva s tepelně izolační maltou tl. 12 mm (normální zdivo)_400 P+D				
01-001-0001-05 Ložná spára zdiva s tepelně izolační maltou tl. 12 mm (normální zdivo)_400 STI				
01-001-0001-06 Ložná spára zdiva s tepelně izolační maltou tl. 12 mm (normální zdivo)_440 P+D				
01-001-0001-07 Ložná spára zdiva s tepelně izolační maltou tl. 12 mm (normální zdivo)_440 STI				
01-001-0001-08 Ložná spára zdiva s tepelně izolační maltou tl. 12 mm (normální zdivo)_490 P+D				
01-001-0001-09 Ložná spára zdiva s tepelně izolační maltou tl. 12 mm (normální zdivo)_490 STI				
01-001-0002-02 Ložná spára zdiva s tepelně izolační maltou tl. 24 mm (nedodržená tl. maltového lože)_380 P+D				

Reklama:



Knauf Insulation

Chystáte se na opravu Vašeho domu?

www.weber-panel.cz

weber

weber.systémy
zateplovací
izolační
podlahové
izolace

Rádi Vám poradíme.

Weber.systémy

Xella

Navigace

- » Odborné články, aktuality
- » Kalkulačky - faktor/teplota
- » Kalkulačky - normové hodnoty
- » Kontakty
- » Energy Consulting
- » Odkazy
- » Vyhledávač - zjednodušený
- » Vyhledávač - pokročilý
- » Zobrazit všechny mosty

Tepelné mosty

01. Skladby stěn

- 01-001 Cihelné HELUZ
- 01-201 Zateplené konstrukce stávající, tepelná izolace z pěnového polystyrénu
- 01-202 Zateplené konstrukce stávající, tepelná izolace z minerálních vláken
- 02. Obvodové stěny, vnitřní prostory vytápěné
- 03. Obvodové stěny, vnitřní prostory vytápěné x nevytápěné
- 11. Otvory, vnitřní prostory vytápěné
- 12. Otvory, vnitřní prostory vytápěné x nevytápěné
- 31. Ustupující a převislé konstrukce
- 41. Střechy lehké
- 42. Střechy těžké
- 43. Stropy posledních podlaží

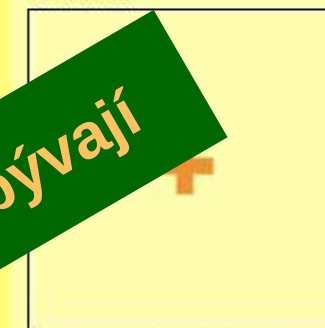
01. Skladby stěn

01-001. Cihelné HELUZ

název	náhled	popis/vzorce	PDF	DWG
01-001-0003-01 Ložná spára zdiva s vápenocementovou maltou tl. 12 mm (nedodržení technologie zdiva)_365				
01-001-0002-01 Ložná spára zdiva s tepelně izolační maltou tl. 24 mm (nedodržená tl. maltového lože)_365				
01-001-0001-01 Ložná spára zdiva s tepelně izolační maltou tl. 12 mm (normální zdivo)_365				
01-001-0001-02 Ložná spára zdiva s tepelně izolační maltou tl. 12 mm (normální zdivo)_380 P+D				
01-001-0001-03 Ložná spára zdiva s tepelně izolační maltou tl. 12 mm (normální zdivo)_400 STI				
01-001-0001-04 Ložná spára zdiva s tepelně izolační maltou tl. 12 mm (normální zdivo)_440 P+D				
01-001-0001-05 Ložná spára zdiva s tepelně izolační maltou tl. 12 mm (normální zdivo)_440 STI				
01-001-0001-07 Ložná spára zdiva s tepelně izolační maltou tl. 12 mm (normální zdivo)_440 STI				
01-001-0001-08 Ložná spára zdiva s tepelně izolační maltou tl. 12 mm (normální zdivo)_490 P+D				
01-001-0001-09 Ložná spára zdiva s tepelně izolační maltou tl. 12 mm (normální zdivo)_490 STI				
01-001-0002-02 Ložná spára zdiva s tepelně izolační maltou tl. 24 mm (nedodržená tl. maltového lože)_380 P+D				

Již 760 tepelných mostů a další přibývají

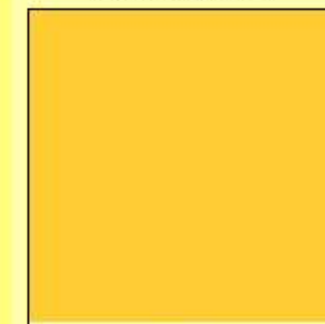
Reklama:



Knauf Insulation

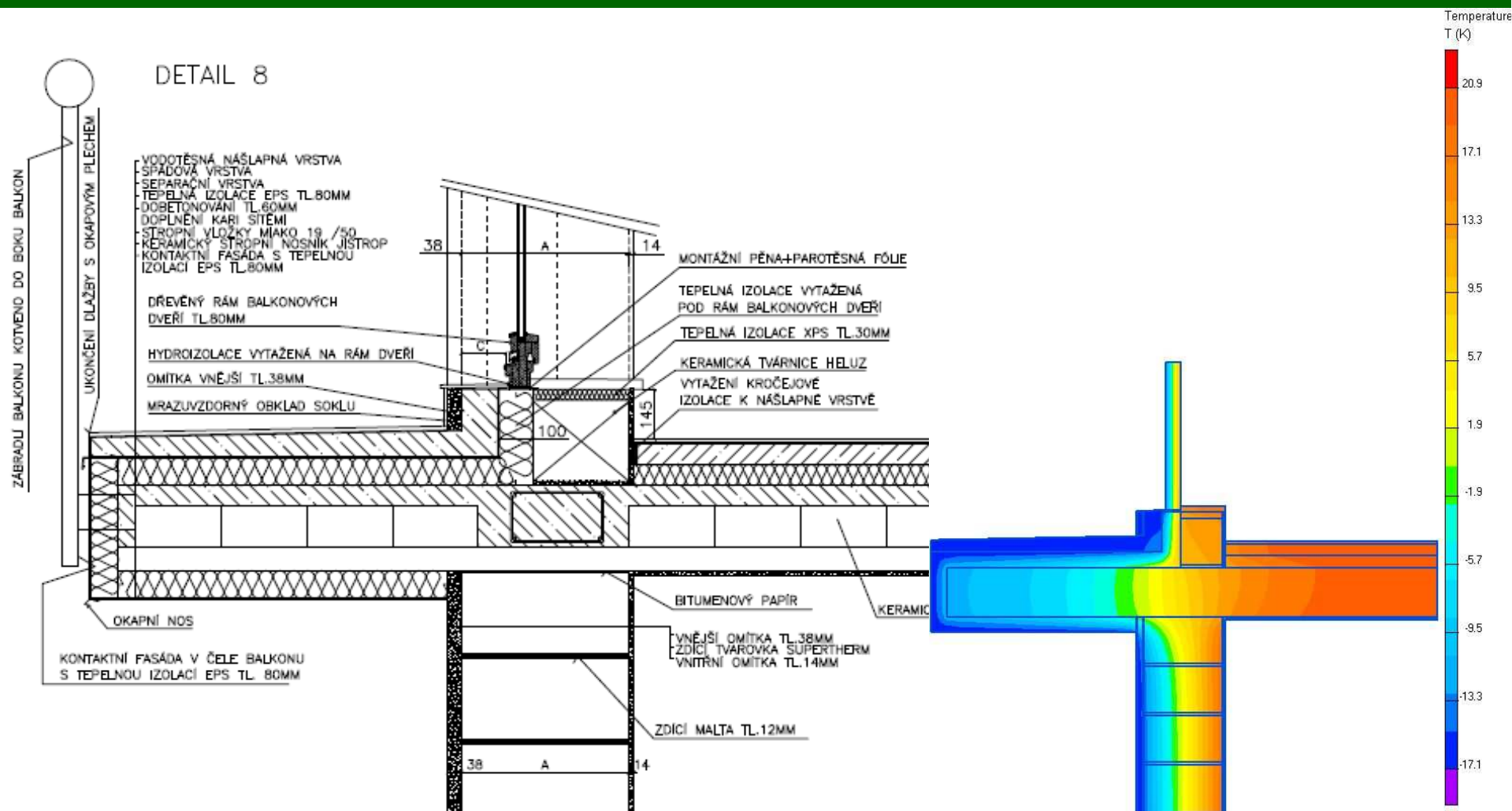


Weber.systemy



Xella

Tepelná vazba

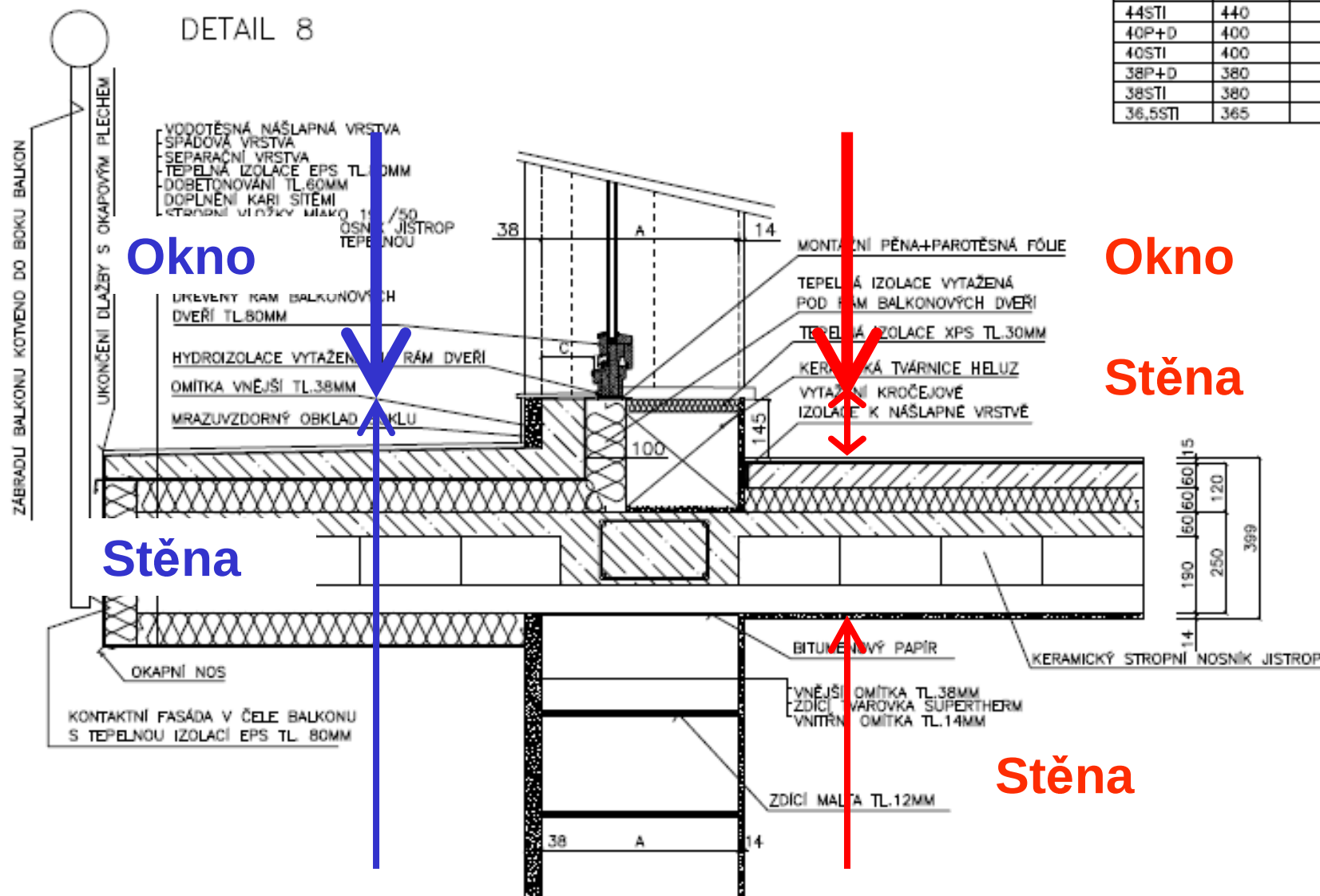


Exteriér

Interiér

DETAIL 8

TVAROVKA	ROZMĚRY V MM	
	A	C
49P+D	490	130
49STI	490	130
44P+D	440	150
44STI	440	150
40P+D	400	110
40STI	400	110
38P+D	380	90
38STI	380	90
36,5STI	365	145



Detail prahu balkónových dveří na balkón

Parametr		Druh zdiva								
		38 P+D	40 P+D	44 P+D	49 P+D	36,5 STI	38 STI	40 STI	44 STI	49 STI
teplota měřena v místě styku rámu okna se zdivem v interiéru	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C]	14,10	14,12	14,12	14,03	14,21	14,11	14,13	14,13	14,04
	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]	0,8184	0,8189	0,8191	0,8166	0,8213	0,8187	0,8192	0,8192	0,8168
teplota je nejnižší v rohu u stropu	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C]	14,98	15,04	15,16	15,57	14,68	15,09	15,15	15,25	15,67
	Teplotní faktor f_{Rsi} [-]	0,8417	0,8432	0,8462	0,8572	0,8337	0,8444	0,8459	0,8487	0,8597
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru ψ_e [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]		0,438	0,443	0,450	0,456	0,474	0,475	0,478	0,482	0,485
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru pro horní místnost (část detailu) ψ_{iH} [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]		0,321	0,320	0,322	0,337	0,311	0,329	0,329	0,330	0,344
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru pro dolní místnost (část detailu) ψ_{iD} [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]		0,239	0,237	0,235	0,215	0,264	0,243	0,241	0,238	0,218



Roman Šubrt, Pavlína Zvánovcová, Martin Škopek

KATALOG TEPELNÝCH mostů

1 – Běžné detaily

Roman Šubrt, Zdeněk Petřtyl, Martin Škopek

OKNO

KLÍČOVÁ SOUČÁST STAVEB



Technické požadavky na otvorové výplně, které by měly být smluvně vyřešeny:

1. Úspora energie a tepla
 - 1.1. Hodnota součinitele prostupu tepla okna U_w [W/(m².K)]
 - 1.2. Hodnota součinitele prostupu tepla rámu U_f [W/(m².K)]
 - 1.3. Hodnota součinitele prostupu tepla zasklení U_g [W/(m².K)]
2. Ochrana proti hluku – hodnota vážené vzduchové neprůzvučnosti R_w [dB]
3. Vodotěsnost [zatřídění]
4. Teplotní faktor okna a jeho osazení f_{Rsi} [-]
5. Výměna vzduchu v místnostech – hygiena bydlení
 - 5.1. Průvzdušnost [zatřídění]
 - 5.2. Součinitel spárové průvzdušnosti i_{Lv} [m³/(s.m.Pa^{0,67})]
6. Odolnost proti zatížení větrem [zatřídění]
7. Stavební hloubka rámu a křídla [mm]
8. Počet komor rámu a křídla
9. Materiál výztuhy, tloušťka a tvar
10. Tloušťka pohledových stěn plastového profilu

Technické požadavky na otvorové výplně, které by měly být smluvně vyřešeny - pokračování:

- 11. Dřevina u dřevěných oken**
- 12. Druh hranolu pro výrobu dřevěného okna (napojovaný, nenapojovaný)**
- 13. Druh a počet vrstev povrchové úpravy dřevěného okna**
- 14. Výrobce kování, přítomnost pojistky proti svěšování křídla**
- 15. Typ distančního rámečku izolačního skla**
- 16. Způsob kotvení do ostění, druh kotvicích prostředků**
- 17. Způsob provedení připojovací spáry včetně toho, počítá-li se s použitím funkčních utěšňovacích pásek**
- 18. Délka záruky**
- 19. Vymezení předmětu záruky, způsob řešení nutného seřizování pohyblivých částí během záruční doby, kdo provádí, je-li to úplatná služba, jaká je její cena**
- 20. Je-li nějaký pozáruční servis a za jakých podmínek**

▪ Technické vlastnosti celého okna ▪ předpis určující požadavek	požadavek	doporuč.
▪ Součinitel prostupu tepla oknem U_w [W/(m².K)] ▪ požadavek dle ČSN 73 0540-2	1,5	1, 2
▪ Odolnost proti zatížení větrem – tuhost okenního křídla ▪ zařídění dle klasifikace ČSN EN 12 210	dle projektu nebo požadavku investora	třída 3
▪ Průvzdušnost (infiltrace) udává, nakolik je umožněna přirozená výměna vzduchu ▪ zařídění dle klasifikace ČSN EN 12 207	dle projektu nebo požadavku investora	třída 3
▪ Vodotěsnost – hodnocení těsnosti proti proniknutí tlakové srážkové vody (doporučená hodnota je převzata z ÖNORM EN 12210, třída zatížení 3) ▪ zařídění dle klasifikace ČSN EN 12 208	dle projektu nebo požadavku investora	7A, 7B
▪ Vážená vzduchová neprůzvučnost R_w [dB] ▪ zařídění dle ČSN 73 0532	třída 2	třída 2
▪ Bezpečnost proti vloupání ▪ zařídění dle klasifikace ČSN P ENV 1627	dle projektu nebo požadavku investora	-
▪ Celková propustnost pro sluneční záření g (toto se týká pouze skla, ovšem velmi ovlivňuje vlastnosti celého okna, pro okno jako celek se neuvádí)	dle projektu nebo požadavku investora-	-

Tabulka 7 – Kategorie podlah z hlediska poklesu dotyk. teploty podlahy $\Delta\theta_{10,N}$

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

Tabulka 8 – Kategorie podlah – požadované a doporučené hodnoty

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

Maximální množství zkondenzované vodní páry

- Pro sendvičové konstrukce $0,1 \text{ kg/m}^2$, zároveň však max. 3 % hmotnosti pro konstrukce o objemové hmotnosti nad 100 kg/m^3 a nebo max. 6 % hmotnosti pro konstrukce o objemové hmotnosti do 100 kg/m^3
- Pro jednovrstvé konstrukce $0,5 \text{ kg/m}^2$, zároveň však max. 5 % hmotnosti pro konstrukce o objemové hmotnosti nad 100 kg/m^3 a nebo max. 10 % hmotnosti pro konstrukce o objemové hmotnosti do 100 kg/m^3
- Zároveň pokud je v konstrukci dřevo nebo materiály na bázi dřeva, nesmí jeho vlhkost překročit 18 %

Roční bilance kondenzace musí být aktivní

výměna vzduchu

V obvodových konstrukcích se nepřipouští netěsnosti a neutěsněné spáry vyjma funkčních spár výplní otvorů a lehkých obvodových plášťů. Všechna napojení konstrukcí mezi sebou musí být provedena trvale vzduchotěsně podle dosažitelného stavu techniky.

Tepelně izolační vrstva konstrukce musí být účinně chráněna proti náporu větru.

V době, kdy místnost je užívána, musí intenzita větrání místnosti n , v h^{-1} , splňovat požadavek: **$n \geq n_N$** .

Kde n_N je požadovaná intenzita větrání užívané místnosti stanovená ve zvláštních předpisech (Např. vyhláška č. 464/2000 Sb., vyhláška č. 108/2001 Sb., vyhláška č. 107/2001 Sb. a nařízení vlády č. 178/2001 Sb.)

Současně musí intenzita větrání místnosti v otopném období splňovat požadavek: **$n \leq 1,5 n_N$** .

Požadované hodnoty n_N se stanovují bilančním výpočtem, kam se zahrnou všechny požadavky na průtok nebo dávku čerstvého vzduchu. Požadované hodnoty je třeba zajistit v provozní době, co nejblíže podle skutečného provozního stavu.

Pro obytné budovy dále platí ČSN EN 15665. Hygienické a provozní požadavky jsou nadřazené hlediskům úspor energie. Požadavek $n \geq 1,5 n_N$ zajišťuje nízkou potřebu energie v důsledku větrání budovy.

Pro pobytové místnosti se zpravidla požaduje zajistit nejméně 15 m³/h čerstvého vzduchu na osobu při klidové aktivitě s produkcí metabolického tepla do 80 W/m² a při aktivitě s produkcí metabolického tepla nad 80 W/m² až nejméně 25 m³/h na osobu. V učebnách se zpravidla požaduje dávka vzduchu 20 m³/h až 30 m³/h na žáka. Výměna vzduchu v hygienických zařízeních se zpravidla uvádí v m³/h vztažených na jednotku zařízení (na sprchu, šatní místo apod.). Mimo otopné období může být vhodné intenzitu větrání zvýšit.

Pro obytné a obdobné budovy je požadovaná intenzita větrání, přepočtená z minimálních dávek potřebného čerstvého vzduchu obvykle mezi hodnotami **$n_N = 0,3 \text{ h}^{-1}$ až $n_N = 0,6 \text{ h}^{-1}$.**

Přirozený přívod a odvod vzduchu spárami otevíracích prvků v plášti budovy nezajišťuje větrání v místnosti. Viz též ČSN EN 15665 pro obytné budovy.

Do větrání místnosti se zahrnou všechny prvky, které zajišťují větrání v přítomnosti uživatele. Pokud je místnost užívána v prokazatelném pravidelně proměnlivém režimu (např. koupelny, kuchyně, učebna základní školy), je možné podmínku $n \leq 1,5 n_N$ posuzovat s uvažováním proměnlivých požadavků na větrání v čase (v denním nebo týdenním cyklu).

Pro hodnocení potřeby energie na vytápění, například při dimenzování zdrojů či energetických auditech, se celková intenzita větrání v budově nebo její ucelené části stanoví jako vážený průměr podle vzduchových objemů jednotlivých místností. Přitom je možné přiměřeně uvažovat nesoučasnost obsazení místnosti, pokud není jiným předpisem stanoveno odlišně.

Tabulka 10 – 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

Ø koncentrace CO ₂ :	2387
max. koncentrace CO ₂ :	2573
min. koncentrace CO ₂ :	2204
Čas měření (od - do)	9:39-10:13
Počasí:	oblačno
Vlhkost exteriéru:	71,0%
Teplota exteriéru:	10,0°C
CO2 v exteriéru:	428
Objem místnosti m ³ :	148
Počet lidí:	8
Přibližný věk:	14
Typ oken:	plastová
Počet oken:	3
Podlaží (NP):	2
Větrání:	na začátku hodiny otevřené dveře na chodbu

Ø koncentrace CO ₂ :	2836
max. koncentrace CO ₂ :	3233
min. koncentrace CO ₂ :	2375
Čas měření (od - do)	10:26-11:093
Počasí:	oblačno
Vlhkost exteriéru:	64,0%
Teplota exteriéru:	12,4°C
CO2 v exteriéru:	436
Objem místnosti m ³ :	190
Počet lidí:	14
Přibližný věk:	15
Typ oken:	plastová
Počet oken:	3
Podlaží (NP):	2
Větrání:	na začátku hodiny otevřené dveře na chodbu

Tabulka 11 – Požadované hodnoty poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období $\Delta\theta_{v,N}(t)$

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

Tabulka 12 – Požadované hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max,N}$

Druh budovy		Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max,N}$ [°C]
Nevýrobní ¹⁾		27
Ostatní s vnitřním zdrojem tepla	– do 25 W/m ³ včetně	29,5
	– nad 25 W/m ³	31,5
¹⁾ U obytných budov je možné přepustit překročení požadované hodnoty nejvíce o 2 °C na souvislou dobu nejvíce 2 hodiny během normového dne, pokud s tím investor (stavebník, uživatel) souhlasí.		

Shrnutí:

Proti dříve platné normě je zvýšen požadavek na kvalitu řešení tepelných mostů a tepelných vazeb

Tabulka maximálních součinitelů prostupu tepla je rozšířena o další sloupec

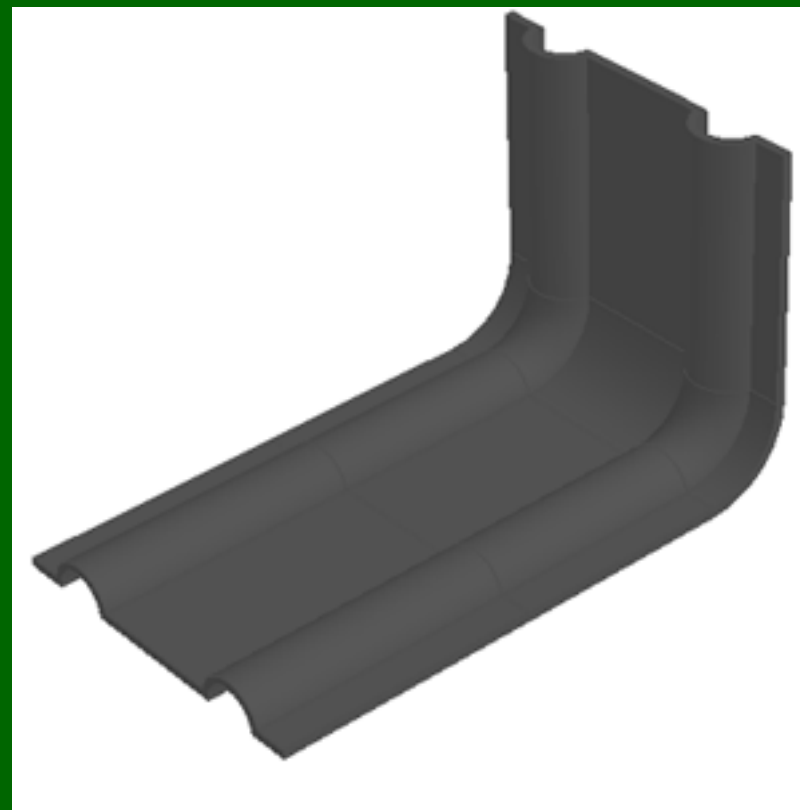
Dochází k dalšímu zpřesňování

Pozor na letní přehřívání

Pozor na dotykovou teplotu podlahy

Pozor na vzduchotěsnost a výměnu vzduchu

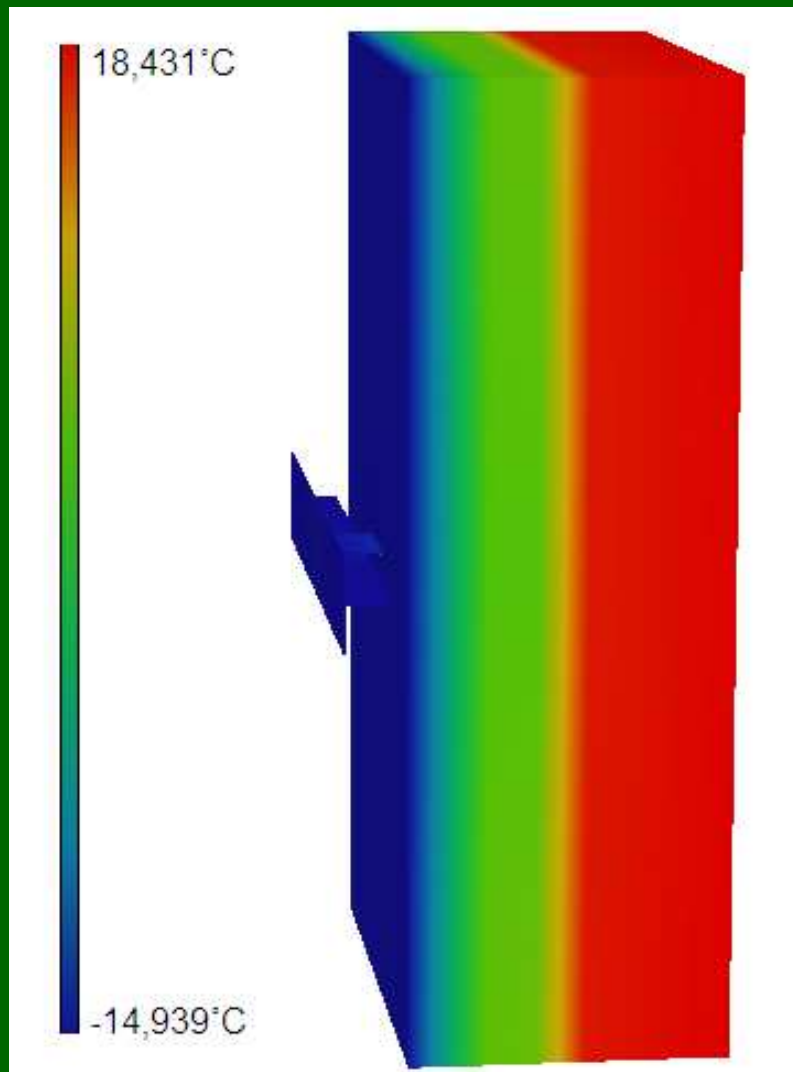
Tepelný most vzniklý kotvami SPiDi u odvětrávané fasády



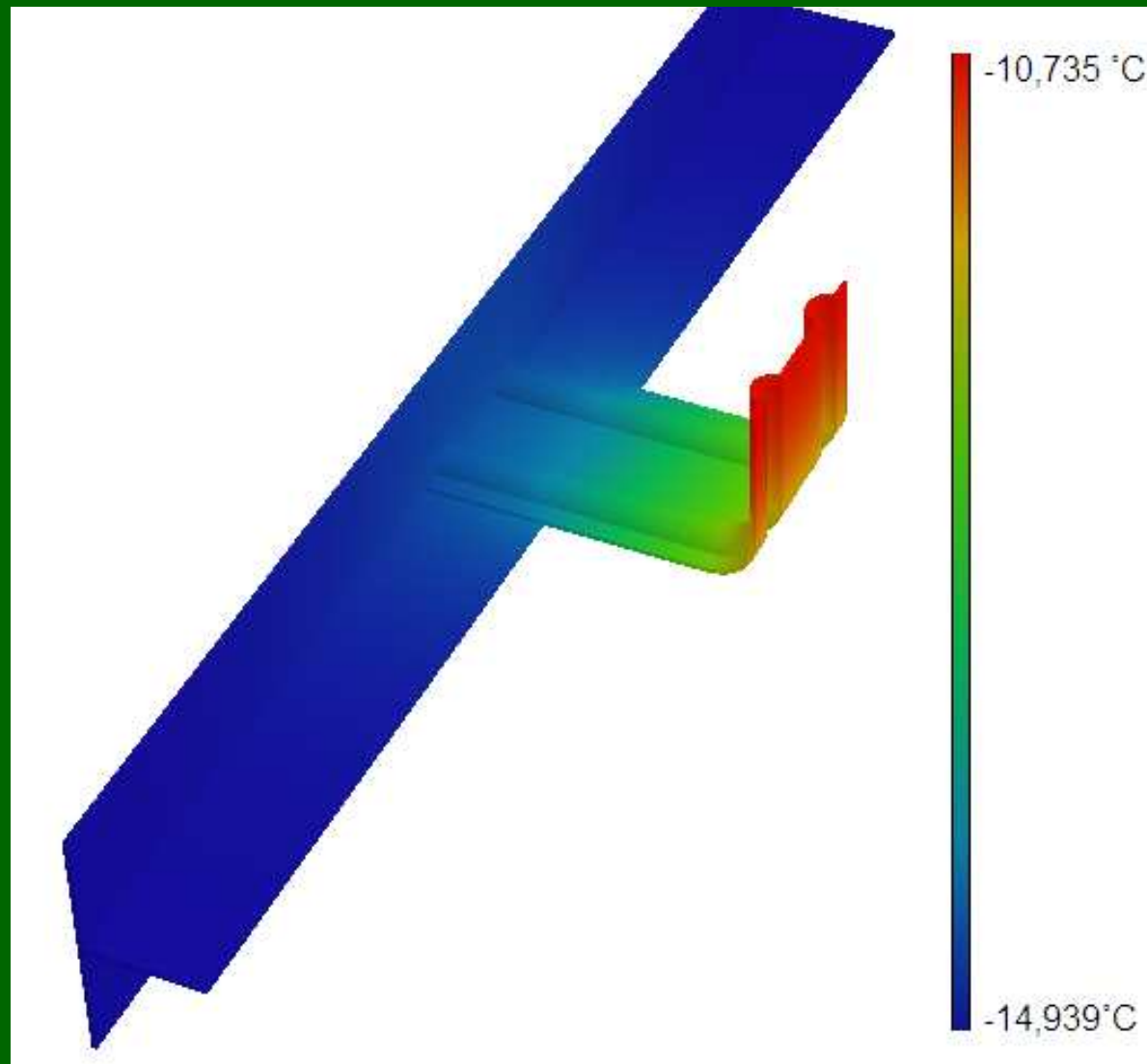
Ukázka z realizace



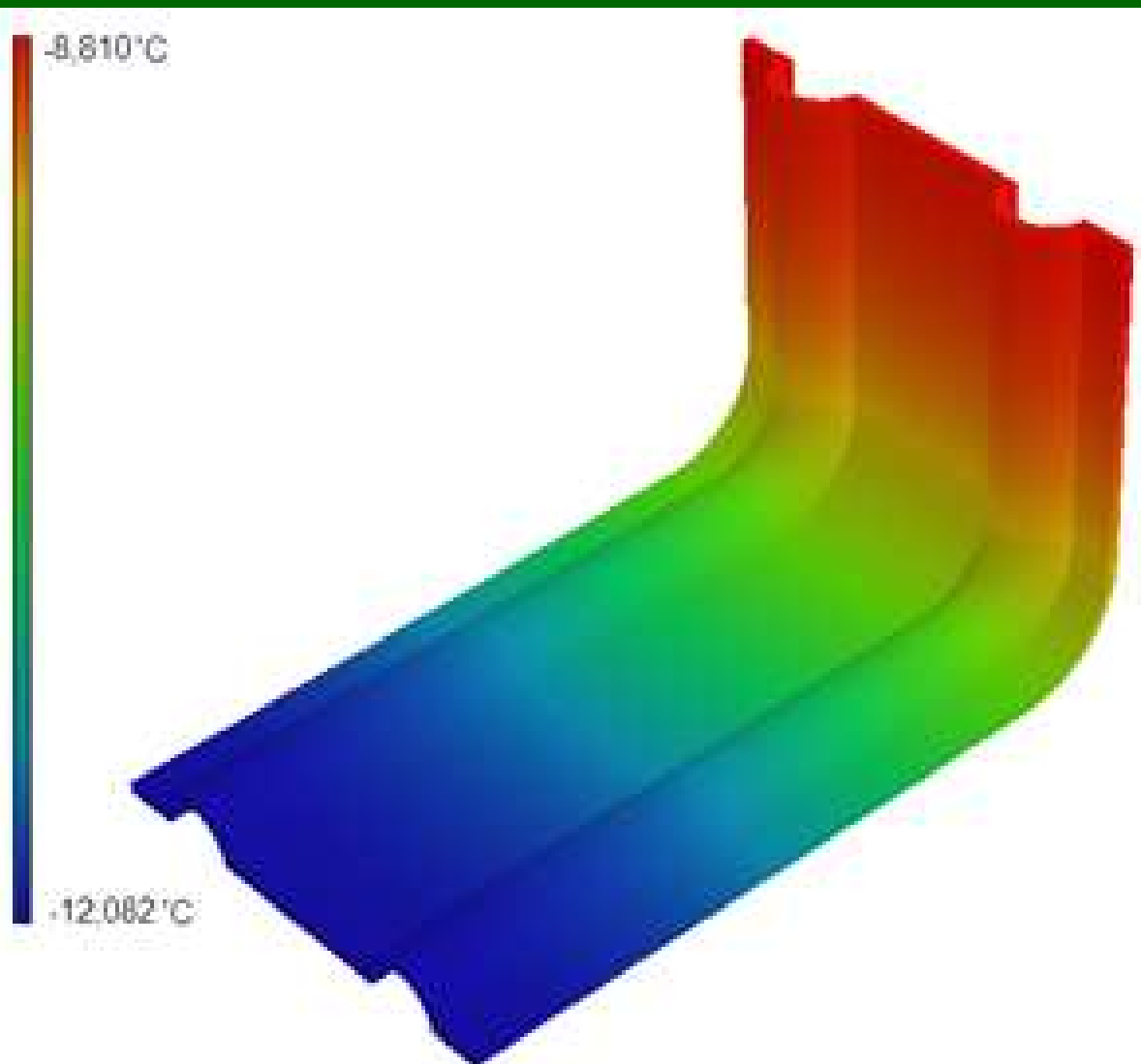
Tepelný most vzniklý kotvami SPiDi u odvětrávané fasády



Tepelný most vzniklý kotvami SPiDi u odvětrávané fasády.



Tepelný most vzniklý kotvami SPiDi u odvětrávané fasády

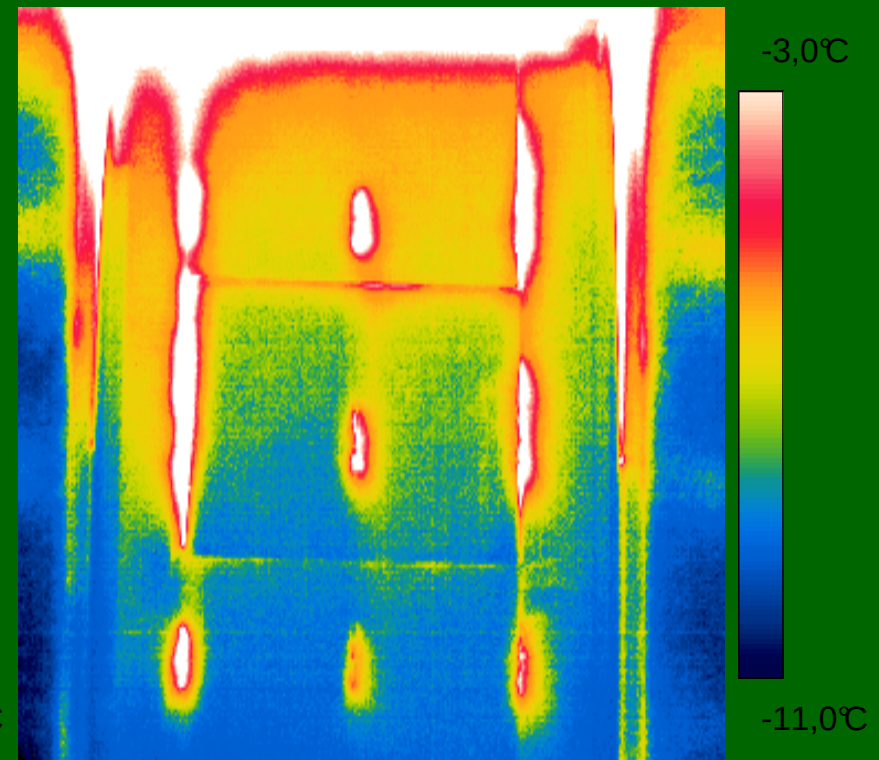
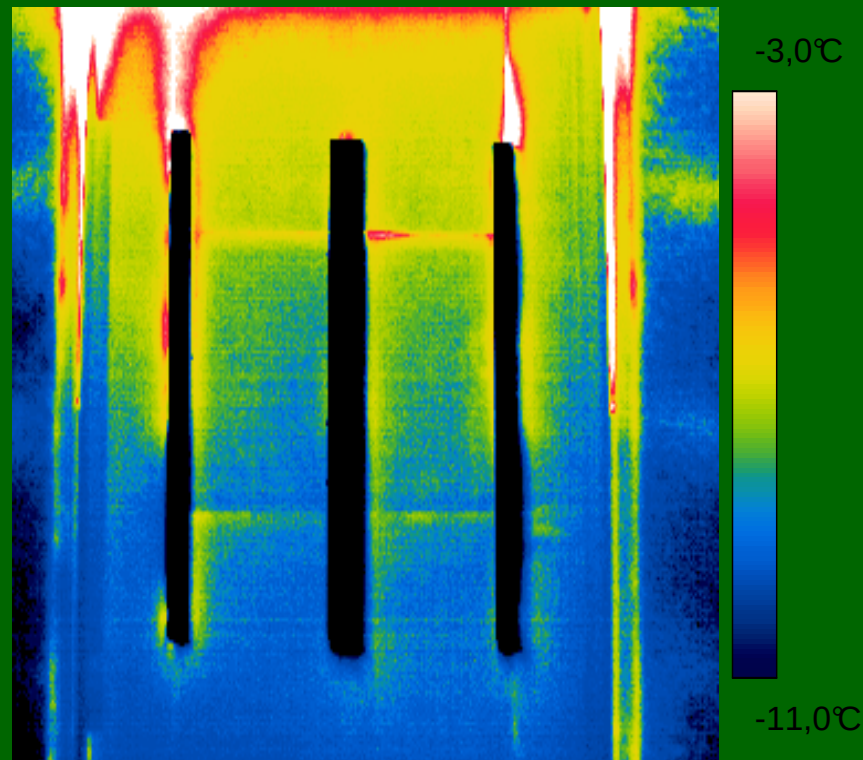


Osová vzdálenost kotev
600 x 1 000 mm.

Zvýšení tepelného toku
pouze kotvami a
vodorovnou lištou pro
uchycení obkladu je až
20 % (při zanedbání
kotvení vruty do zdiva).

Přitom se předpokládá
dokonalé vyplnění prostor
okolo kotev tepelným
izolantem.

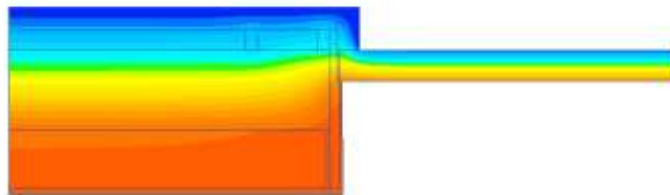
Tepelný most vzniklý kotvami SPiDi u odvětrávané fasády



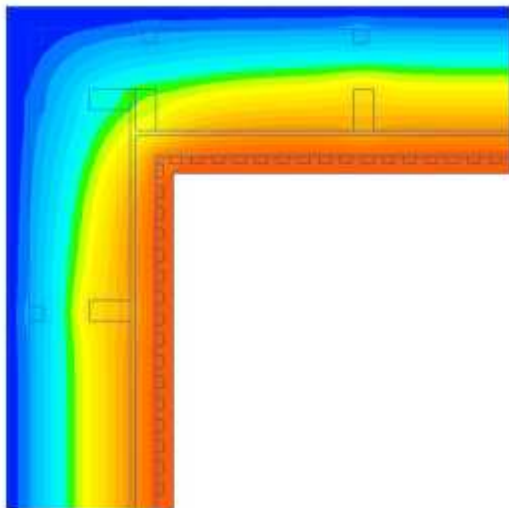
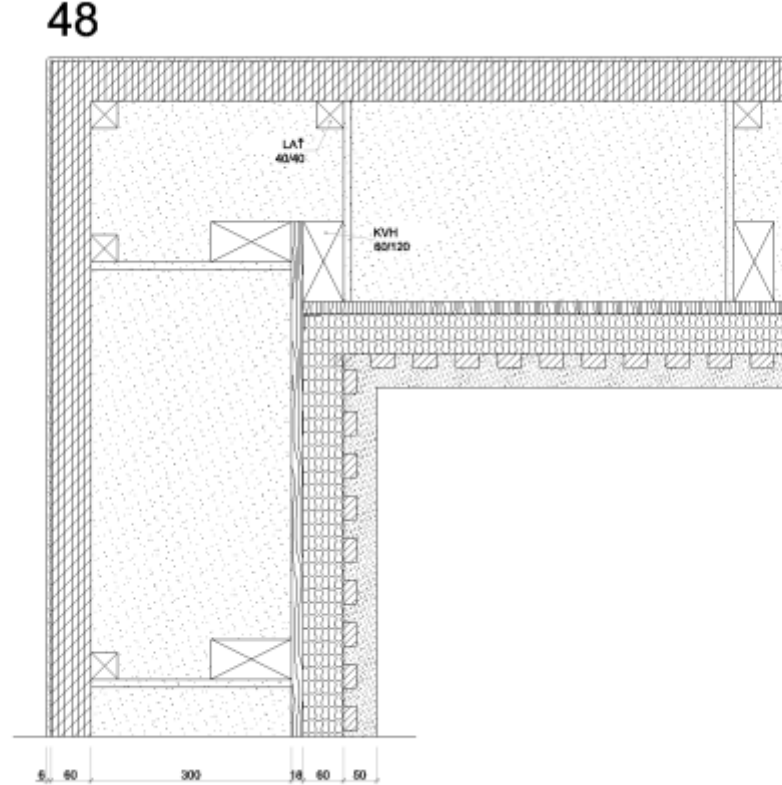
Technical drawing of a window detail, showing a cross-section of the window frame and glazing system. The drawing includes labels for various components and dimensions.

Labels and Dimensions:

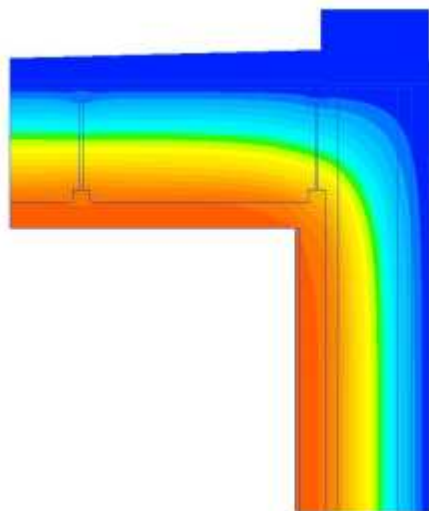
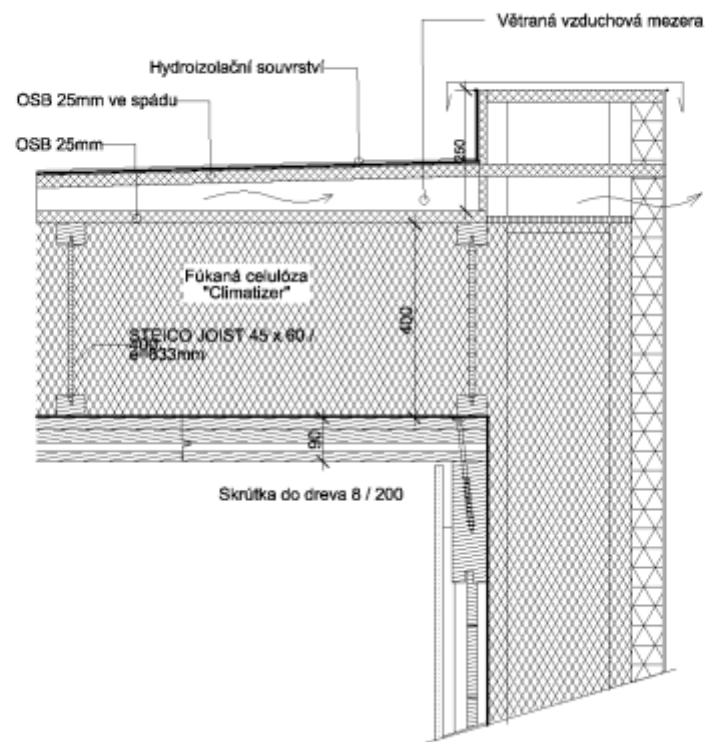
- Window frame: 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 380, 400, 420, 440, 460, 480, 500, 520, 540, 560, 580, 600, 620, 640, 660, 680, 700, 720, 740, 760, 780, 800, 820, 840, 860, 880, 900, 920, 940, 960, 980, 1000.
- Glazing: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, 400, 410, 420, 430, 440, 450, 460, 470, 480, 490, 500, 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, 580, 590, 600, 610, 620, 630, 640, 650, 660, 670, 680, 690, 700, 710, 720, 730, 740, 750, 760, 770, 780, 790, 800, 810, 820, 830, 840, 850, 860, 870, 880, 890, 900, 910, 920, 930, 940, 950, 960, 970, 980, 990, 1000.
- Insulation: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, 400, 410, 420, 430, 440, 450, 460, 470, 480, 490, 500, 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, 580, 590, 600, 610, 620, 630, 640, 650, 660, 670, 680, 690, 700, 710, 720, 730, 740, 750, 760, 770, 780, 790, 800, 810, 820, 830, 840, 850, 860, 870, 880, 890, 900, 910, 920, 930, 940, 950, 960, 970, 980, 990, 1000.
- Sealant: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, 400, 410, 420, 430, 440, 450, 460, 470, 480, 490, 500, 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, 580, 590, 600, 610, 620, 630, 640, 650, 660, 670, 680, 690, 700, 710, 720, 730, 740, 750, 760, 770, 780, 790, 800, 810, 820, 830, 840, 850, 860, 870, 880, 890, 900, 910, 920, 930, 940, 950, 960, 970, 980, 990, 1000.
- Drainage: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, 400, 410, 420, 430, 440, 450, 460, 470, 480, 490, 500, 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, 580, 590, 600, 610, 620, 630, 640, 650, 660, 670, 680, 690, 700, 710, 720, 730, 740, 750, 760, 770, 780, 790, 800, 810, 820, 830, 840, 850, 860, 870, 880, 890, 900, 910, 920, 930, 940, 950, 960, 970, 980, 990, 1000.
- Hardware: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, 400, 410, 420, 430, 440, 450, 460, 470, 480, 490, 500, 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, 580, 590, 600, 610, 620, 630, 640, 650, 660, 670, 680, 690, 700, 710, 720, 730, 740, 750, 760, 770, 780, 790, 800, 810, 820, 830, 840, 850, 860, 870, 880, 890, 900, 910, 920, 930, 940, 950, 960, 970, 980, 990, 1000.



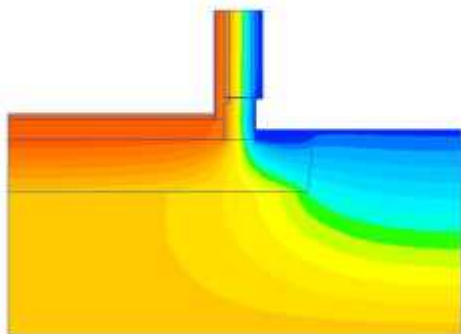
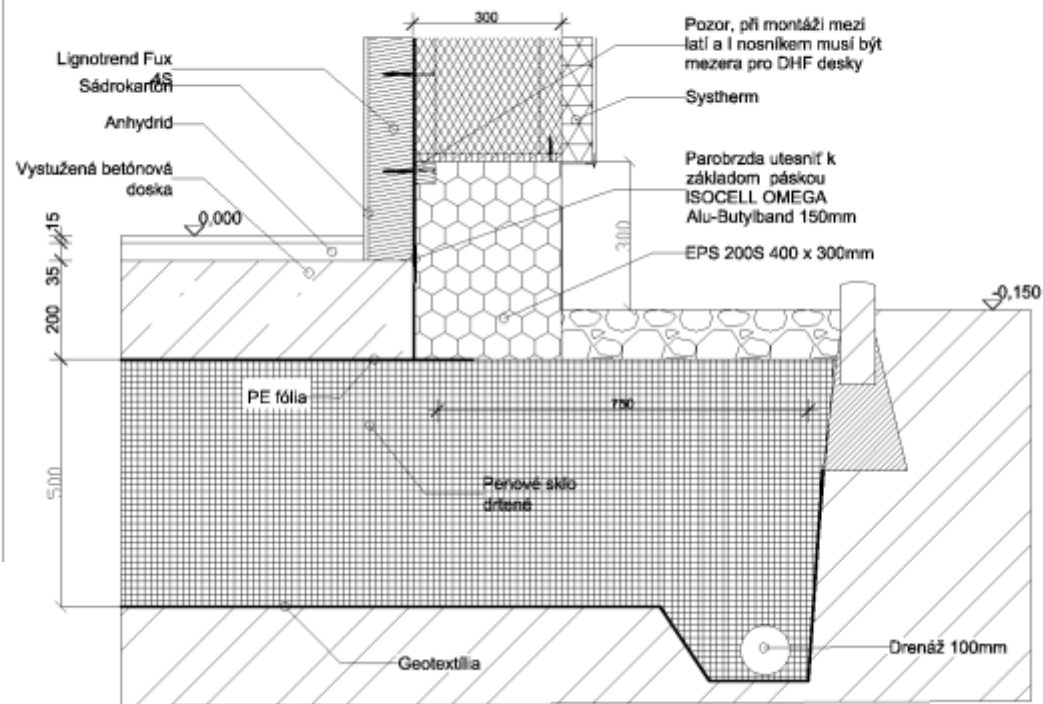
48

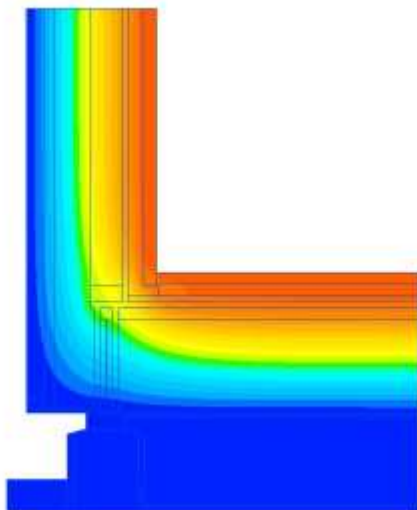
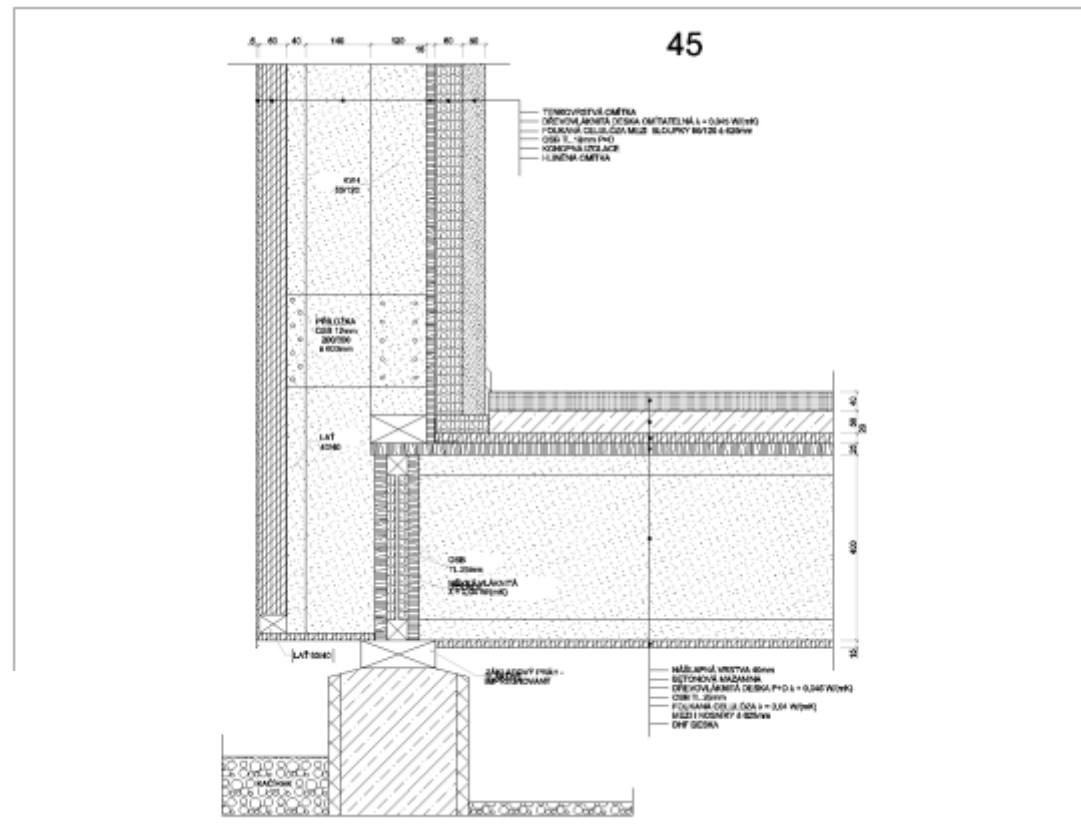


42

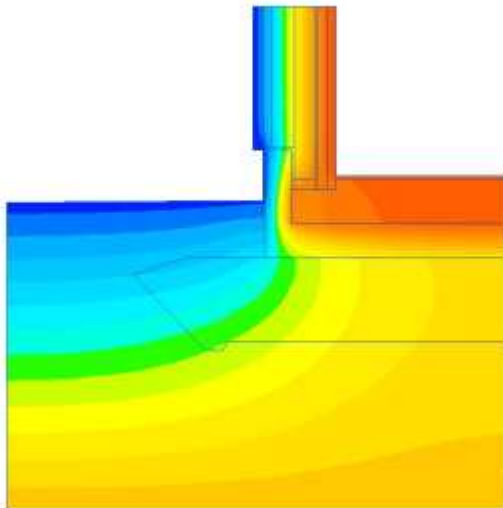
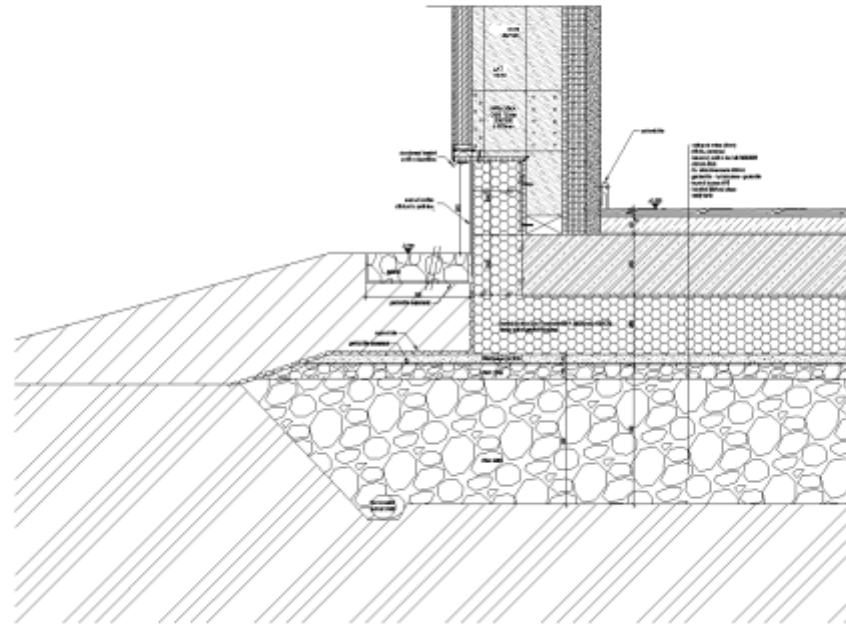


31





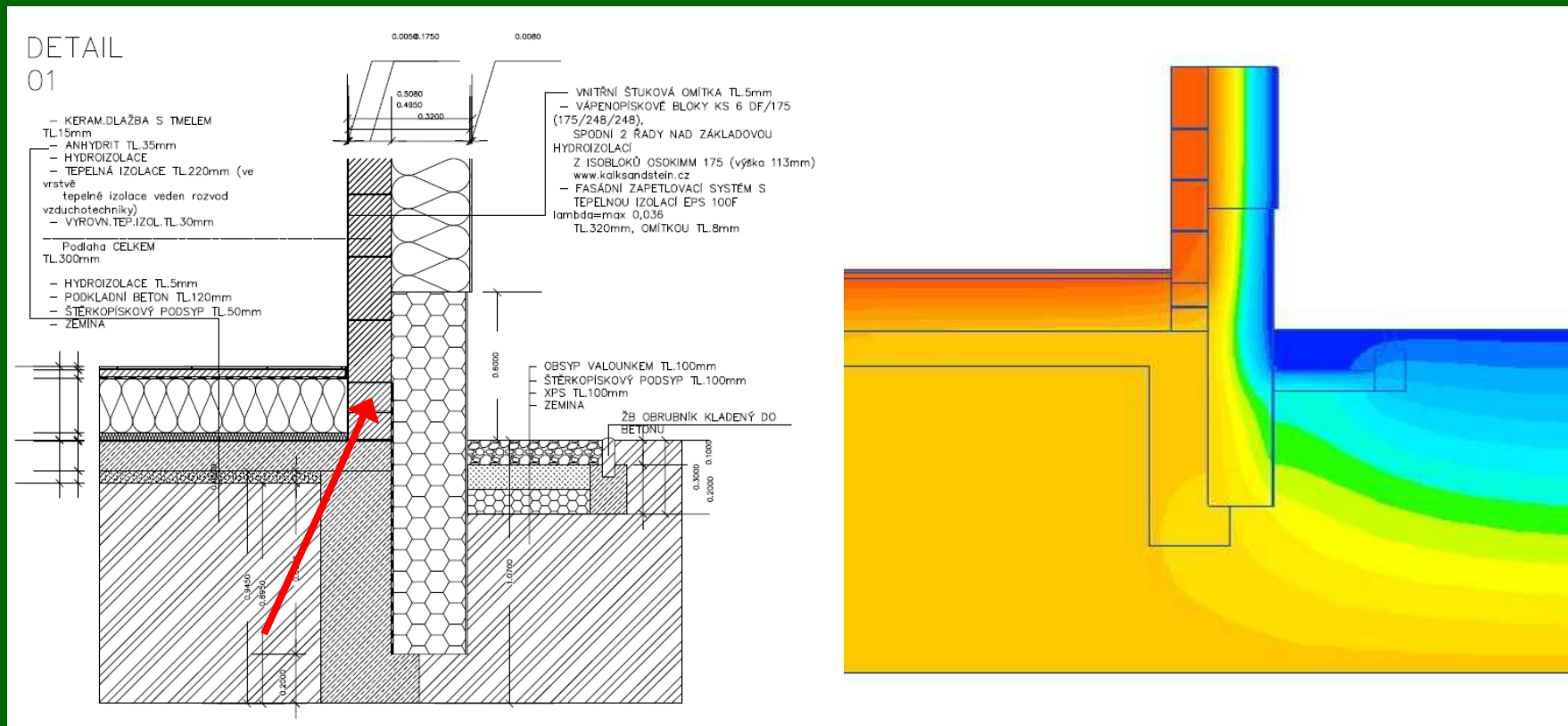
**DETAIL
46**



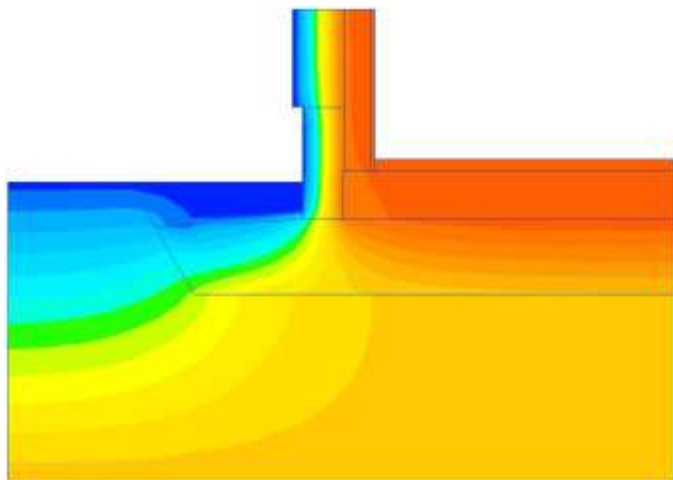
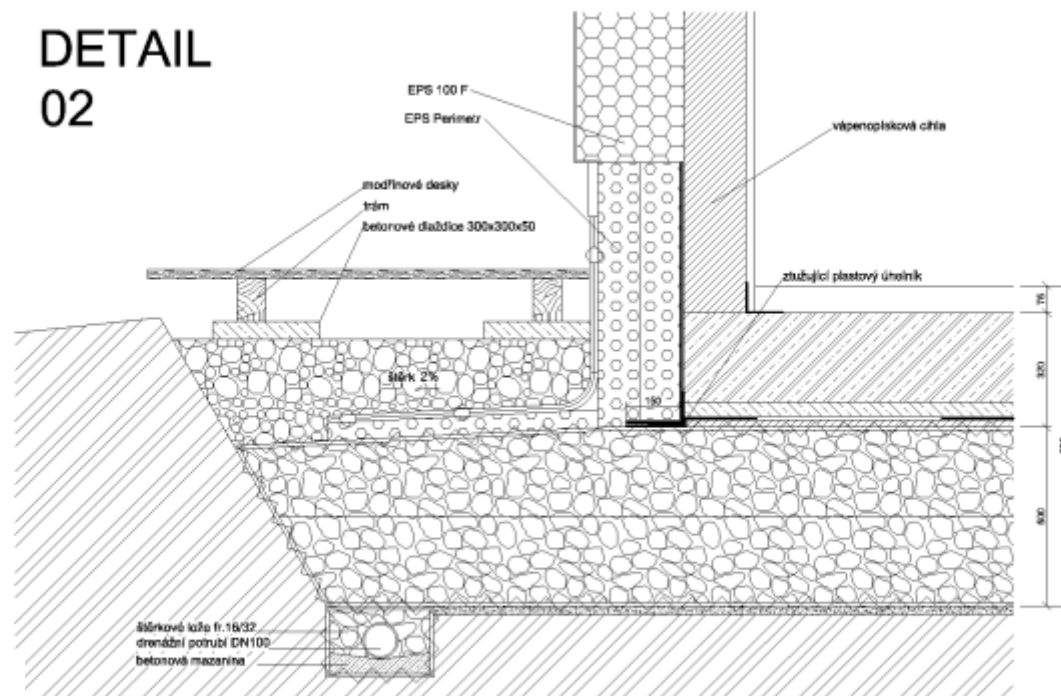
Izolace nad základovou deskou

řešení paty zdi doplněním o vodorovnou izolaci

$\Psi_e = -0,010 \text{ W/(m.K)}$ při izolaci stěny EPS grafit 280 mm

$$\psi_j = -0,026 \text{ W/(m.K)}$$


DETAIL 02

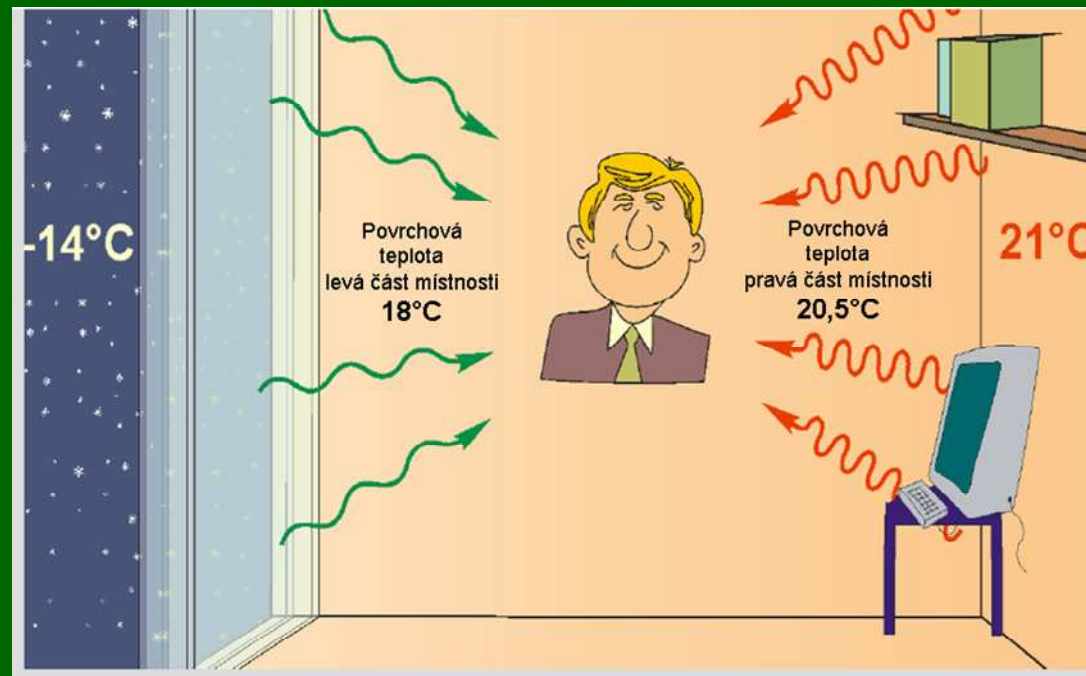


Kritérium na vnitřním povrchu okna

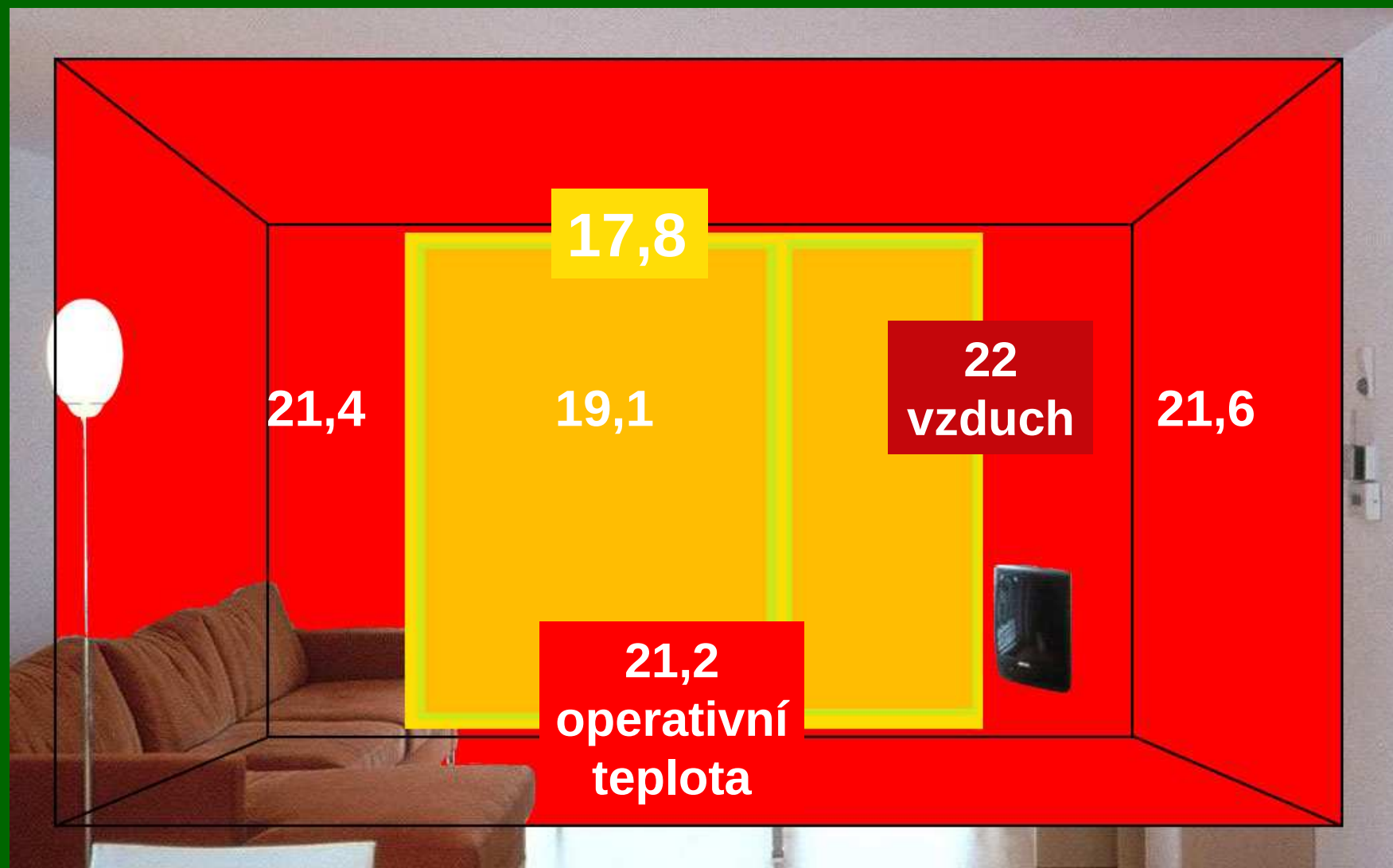
V pasivním domě je místo a čas přívodu tepla v místnosti libovolné.

Běžné okno $U_w = 0,80 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Rozdíl povrchových teplot 3 K



Bez radiátorů.





Většina architektů navrhuje velké prosklené plochy obytných místností zejména kvůli vizuálnímu kontaktu s přírodou.

Při použití teplovzdušného vytápění se uvolňuje pod oknem prostor po radiátoru a architekt dostává volnou ruku pro bohaté prosvětlení interiéru prosklenými stěnami.

Součinitel prostupu tepla

Vývoj požadavků na součinitel prostupu tepla
 U_w [W/m²·K]

- rok 1992 = 2,9
- rok 2002 = 1,8
- rok 2005 = 1,7
- Rok 2011 = 1,5
- požadavek pro pasivní domy = 0,8

Vlastnosti zasklení

U_g [W/(m²·K)]

součinitel prostupu tepla zasklením.

g [%]

propustnost slunečního záření, v rozmezí 0 až 1, udává kolik procent slunečního záření dopadne do interiéru.

g/U

slouží k orientačnímu energetickému posouzení okna. Čím je tento poměr větší, tím má okno lepší vlastnosti.

R_w [dB]

vzduchová neprůzvučnost.

Kritéria zasklení pasivního domu

Kritérium tepelné pohody pro zasklení :

$$U_g \leq 0,80 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

(dnes je 0,60 W/(m²K) běžné)

Energetické kritérium zasklení:

$$U_g - S \times g < 0$$

(S=1,6 W/(m²K) pro Střední Evropu)

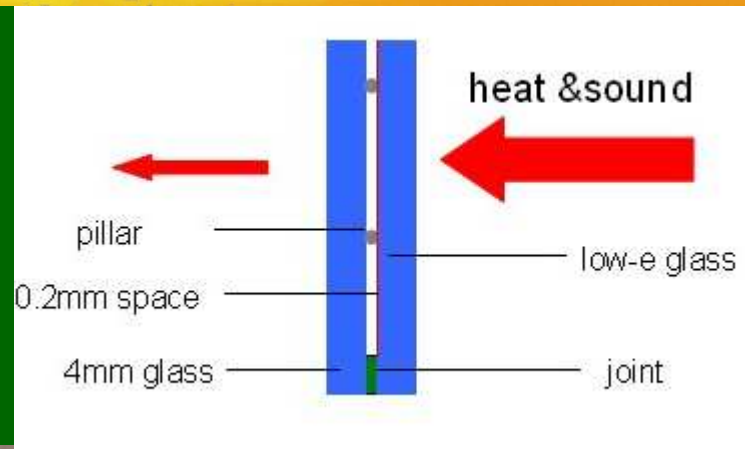
Od hodnoty $U_g < 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ rosení na vnější straně



Skleněné výplně

- jednoduché zasklení (pouze pro interiéry)
- izolační dvojskla
- izolační trojskla
- Heat mirror

Kvalitní zasklení



kvalitní rám okna



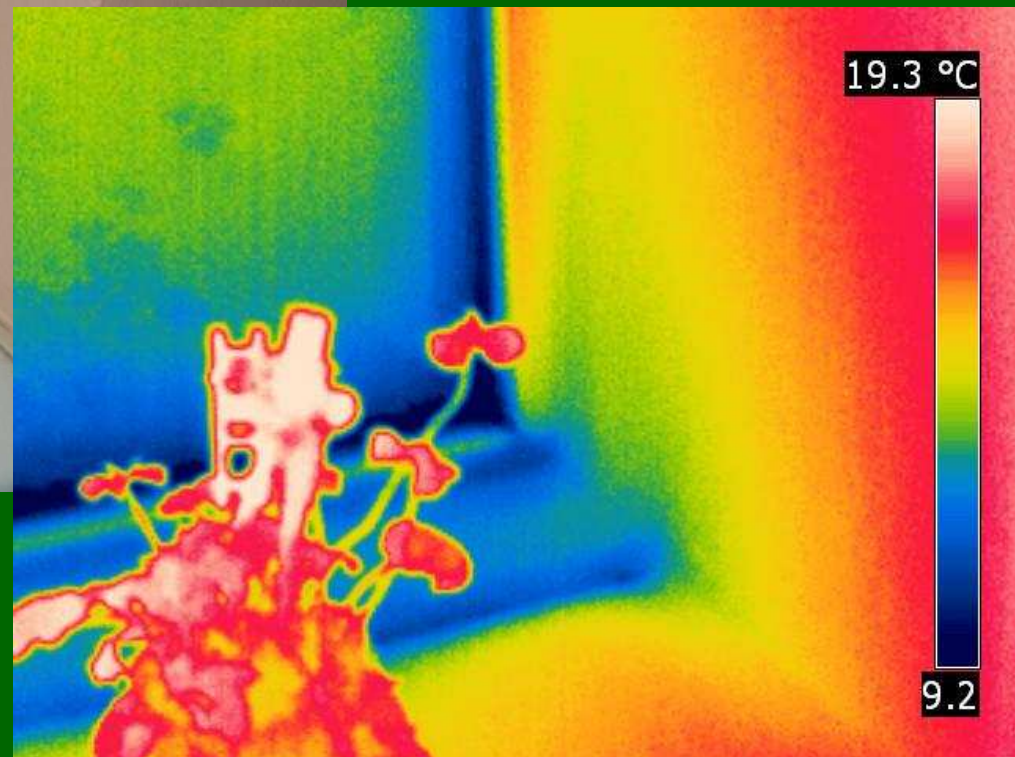
Utěsnění křídla a rámu

jednostupňové těsnění
nevyřešená dekompresní
dutina



dvoustupňové těsnění





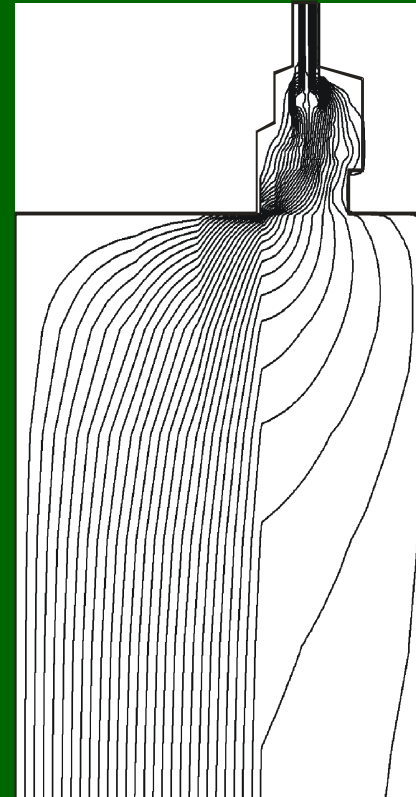
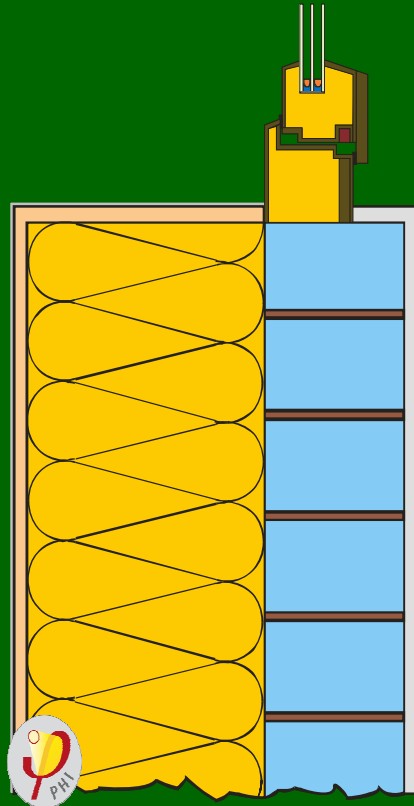
Osazení oken do konstrukce

nevhodné

$$\Psi_{\text{osazení}} = 0,15 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$

$$U_{\text{w osazené}} = 1,19 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$$

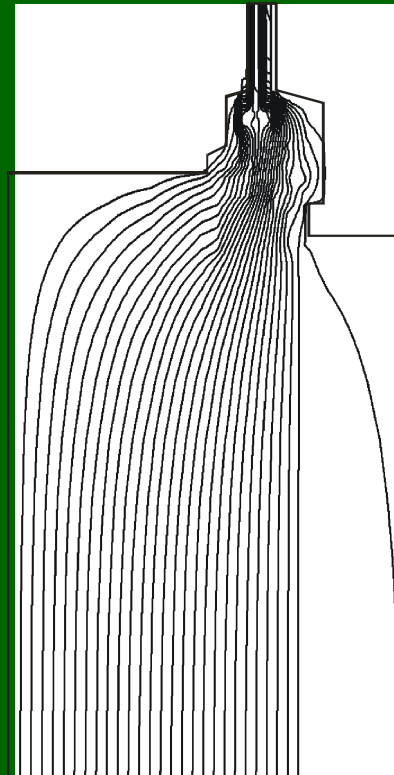
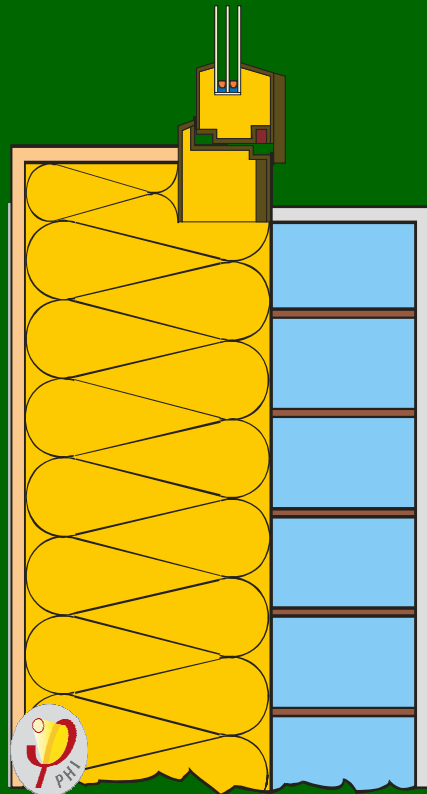
$$E_{\text{A}} = 20,6 \text{ kWh/(m}^2\cdot\text{a)}$$



Osazení oken do konstrukce

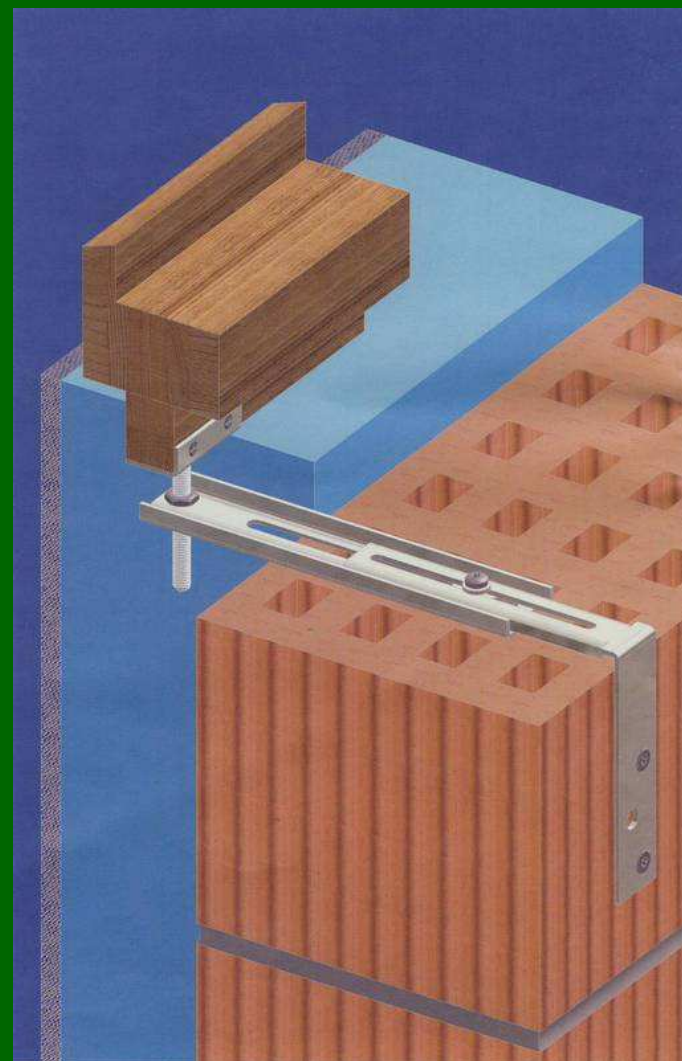
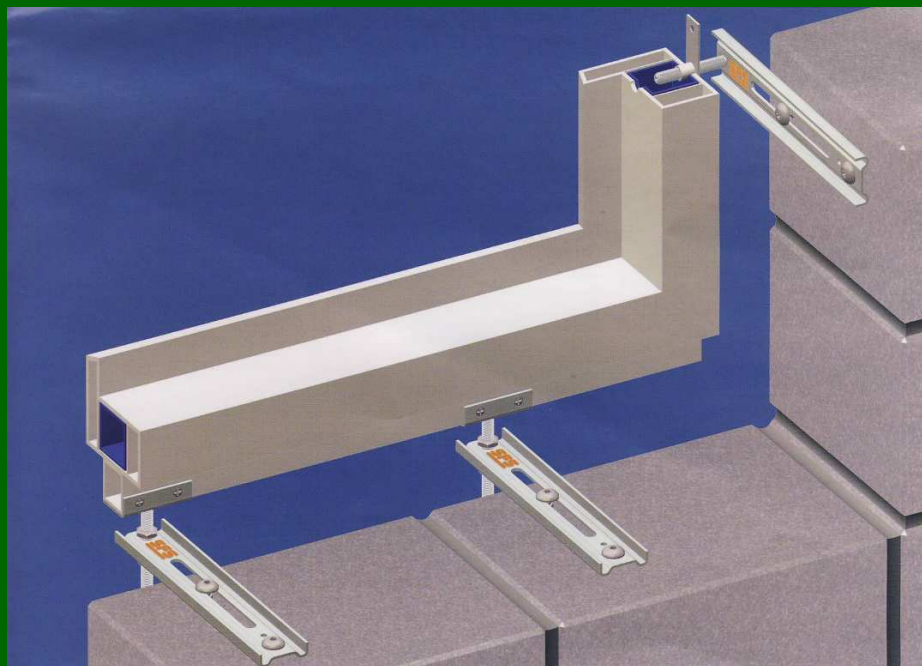
doporučené

Ψ osazení = 0,005 W/(m·K)
 U_w osazené = 0,78 W/(m²·K)
 E_A = 14,7 kWh/(m²·a)





Osazení oken na ocelové rektifikovatelné kotvy



Osazení oken na dřevěné hranoly



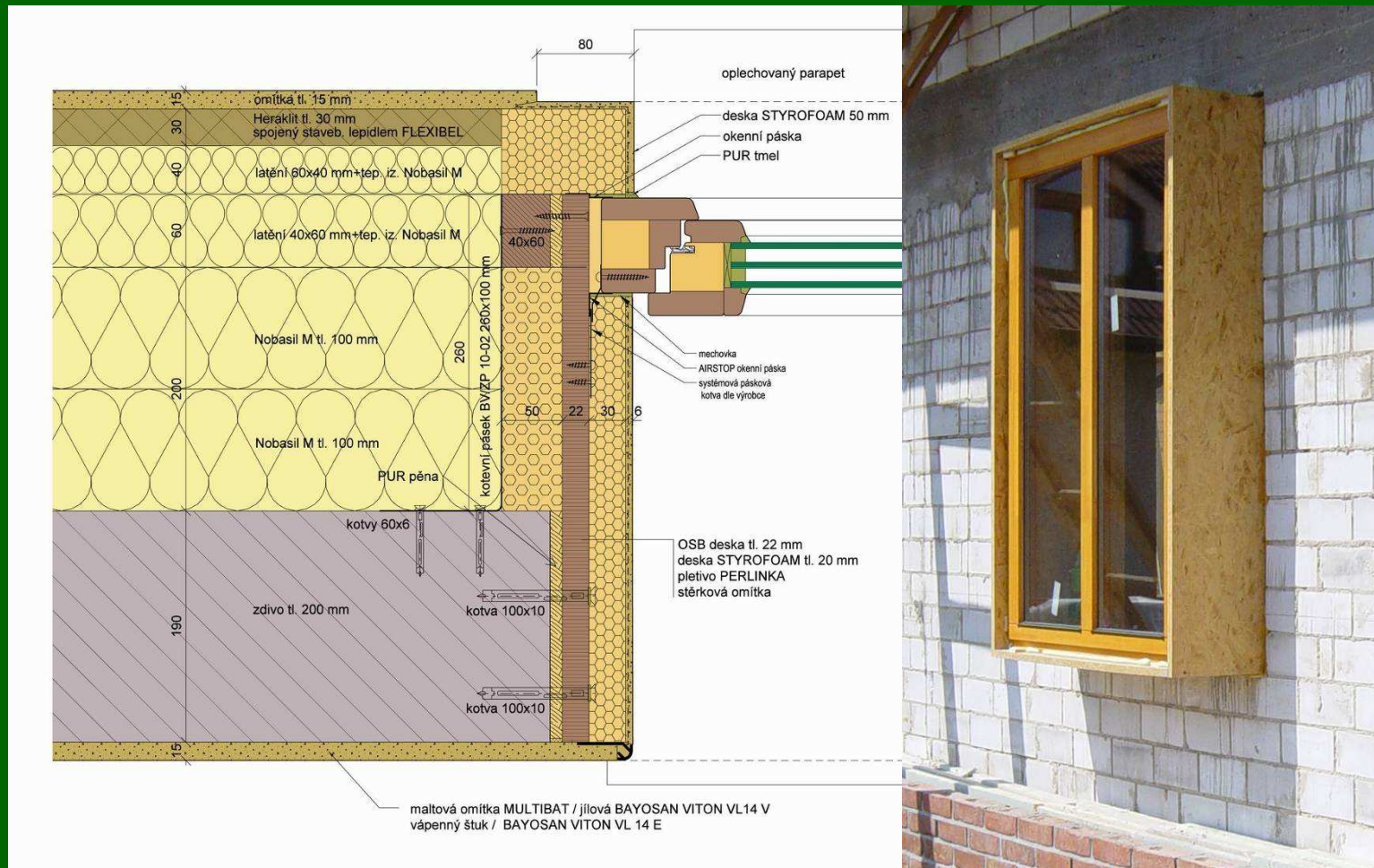
Osazení oken na ocelové nebo kompozitní profily



Konzoly pro parapet či okna



Osazení oken do vysazeného kastlíku např. z OSB desek



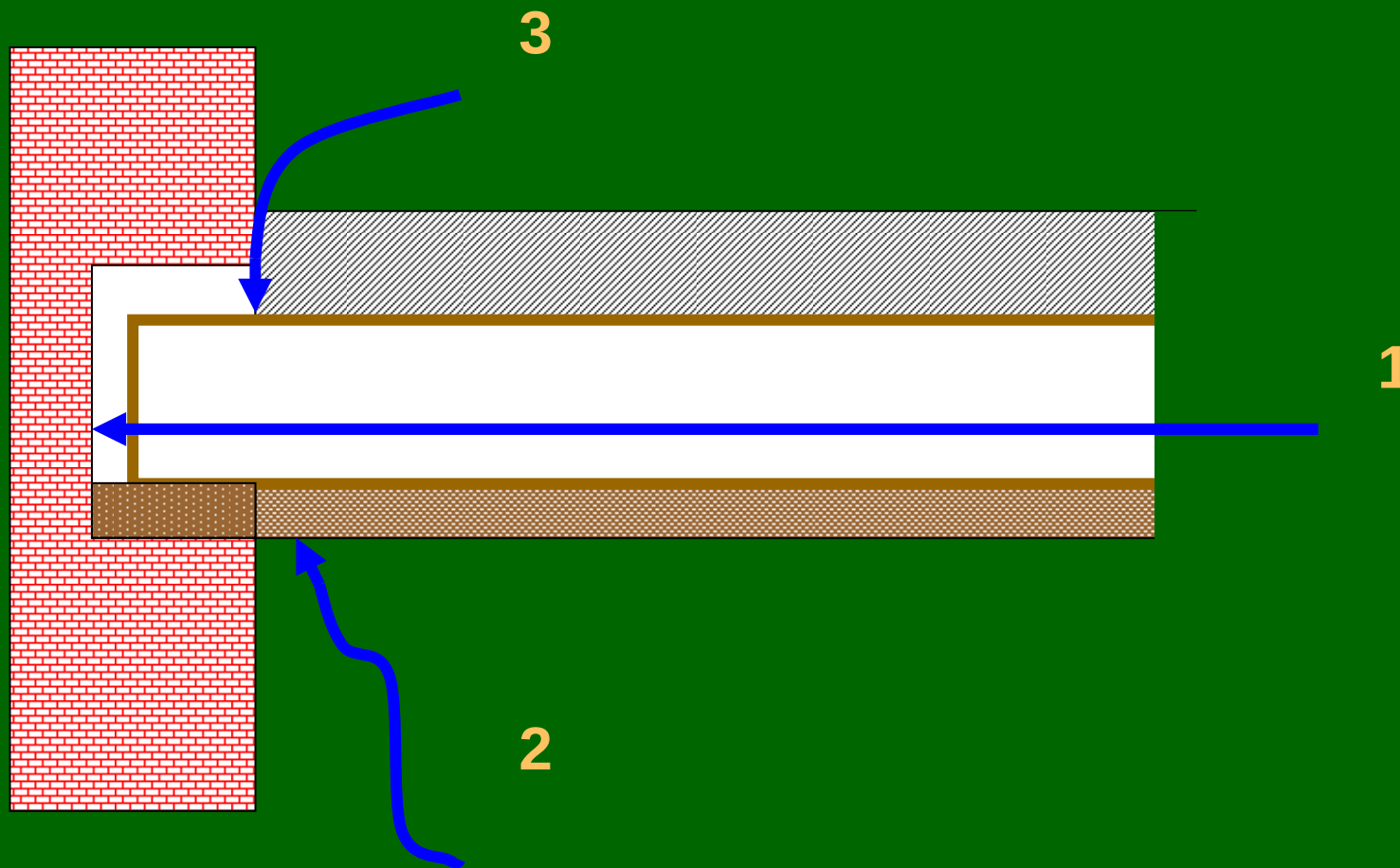
Střešní okna

Raději se jim při návrhu vyhnout!

Vchodové dveře

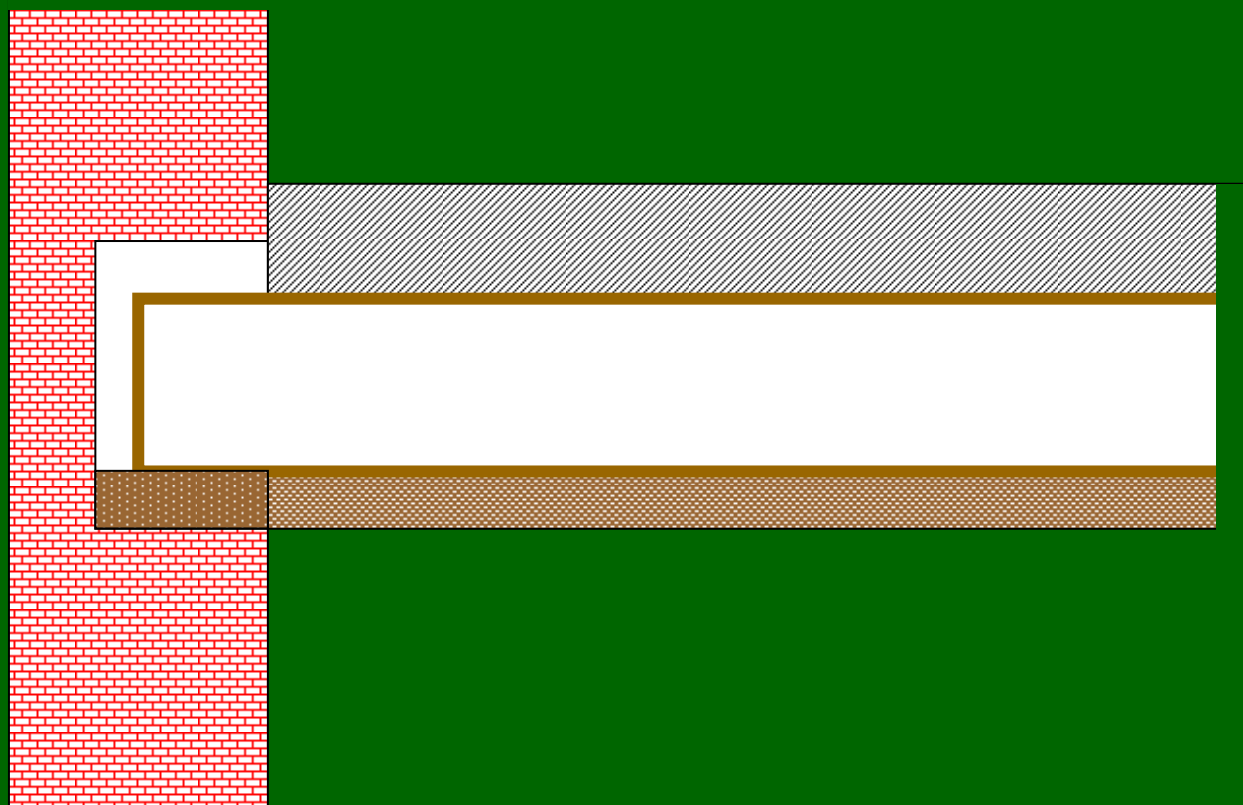
Tepelné požadavky jako u okna $U_D = 0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Ukázka vyšetřovaného detailu s naznačením možných průniků vodní páry

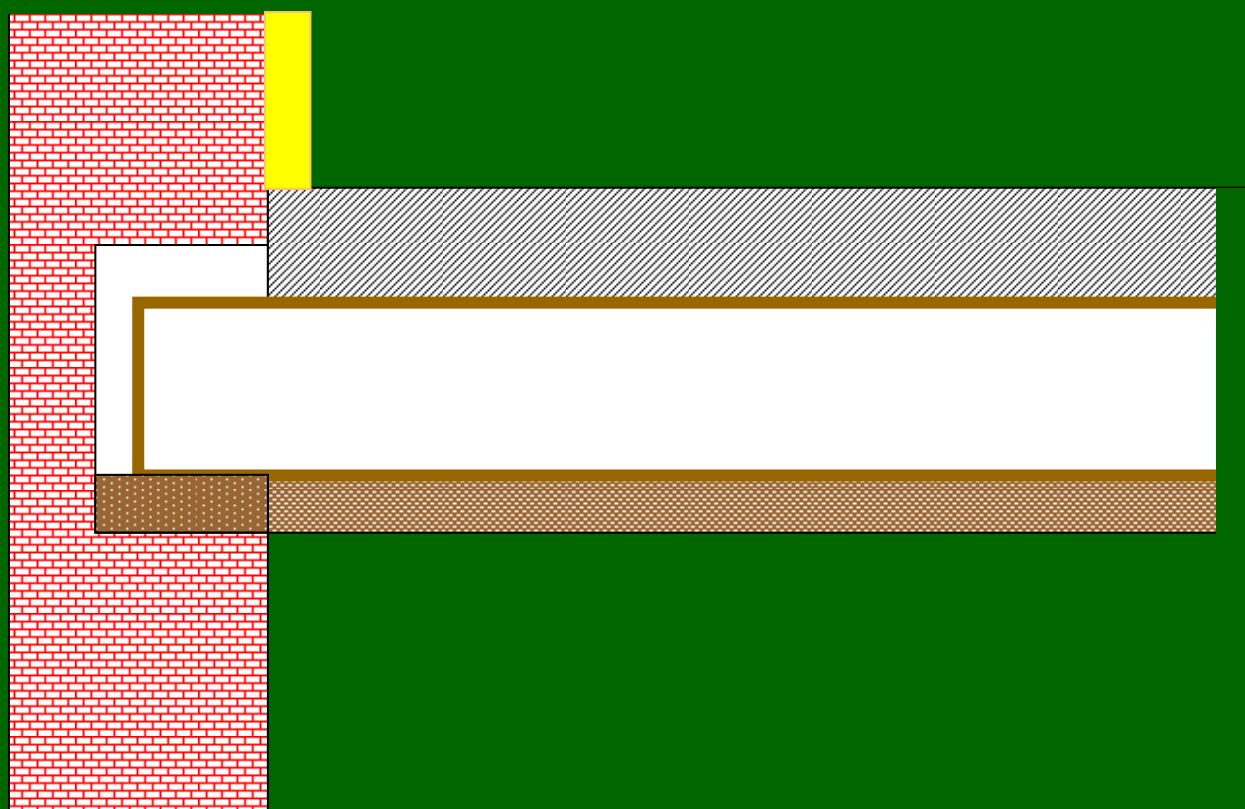




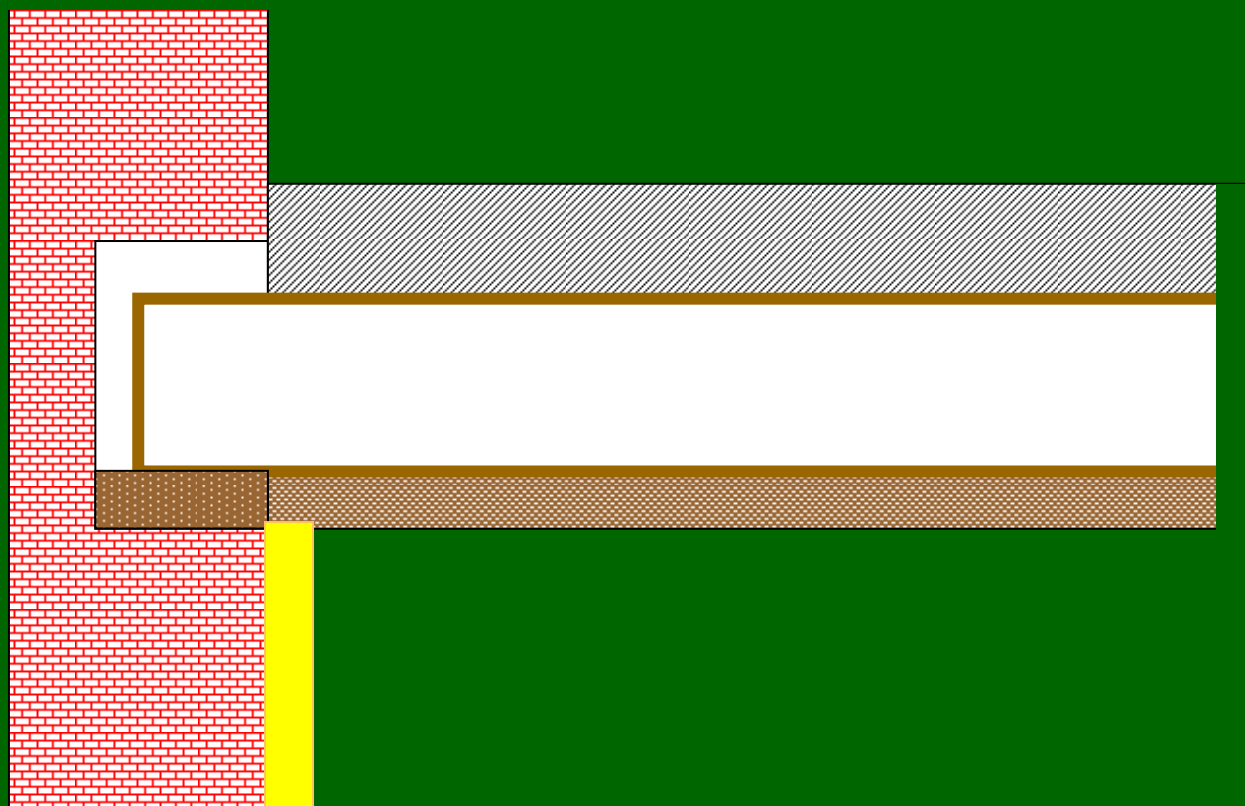
Variantní řešení zateplení



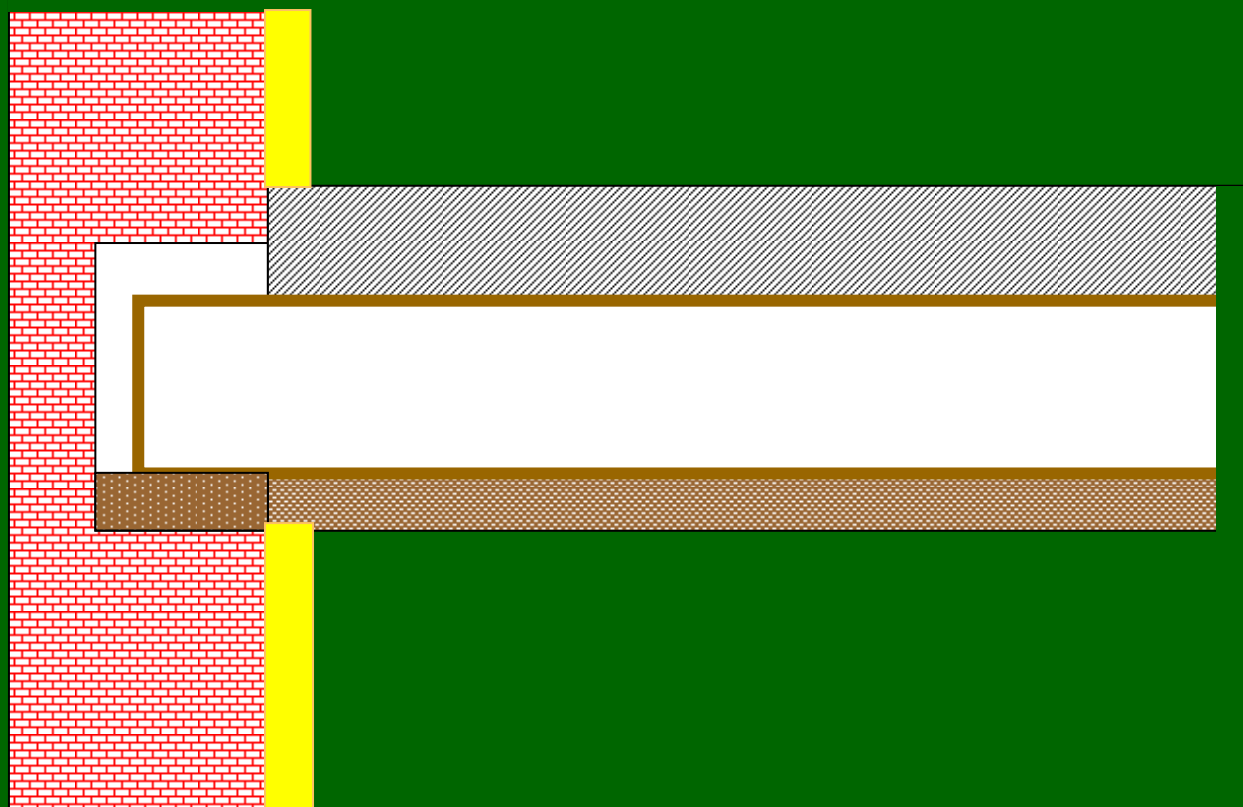
Variantní řešení zateplení – A



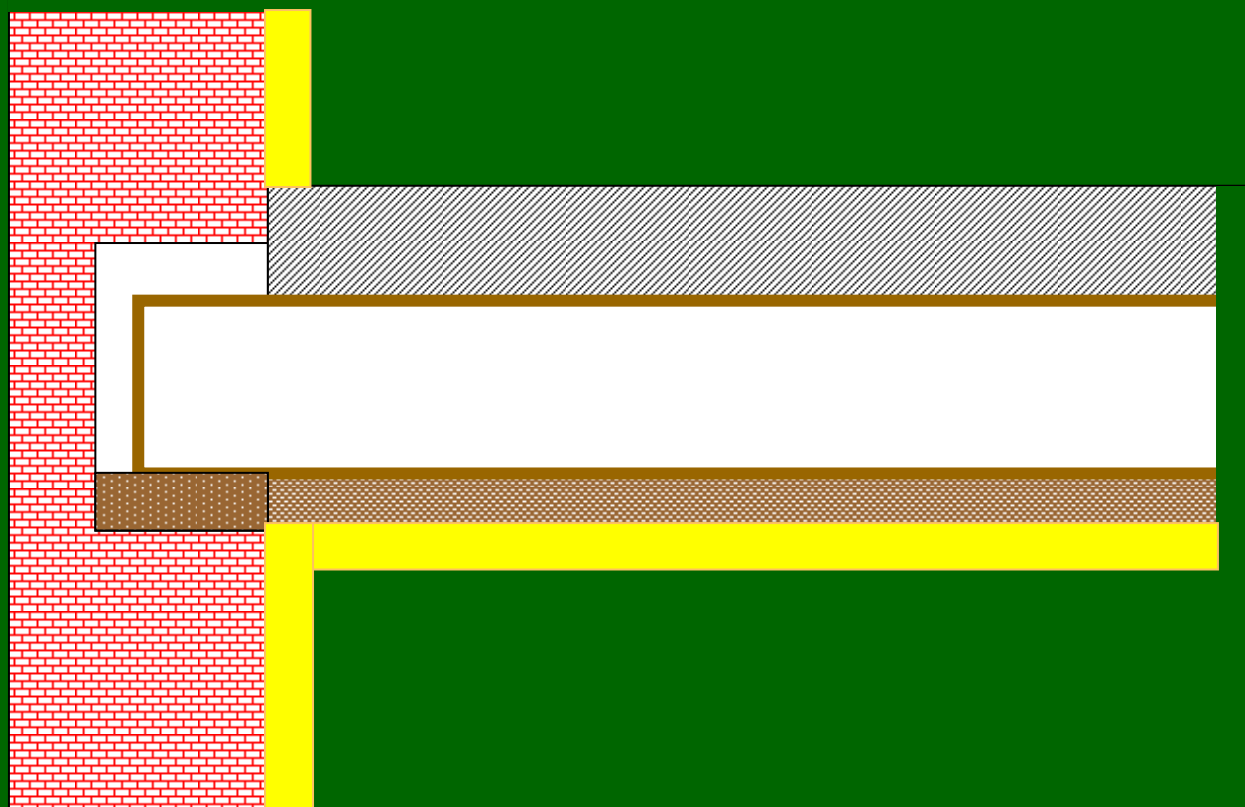
Variantní řešení zateplení - B

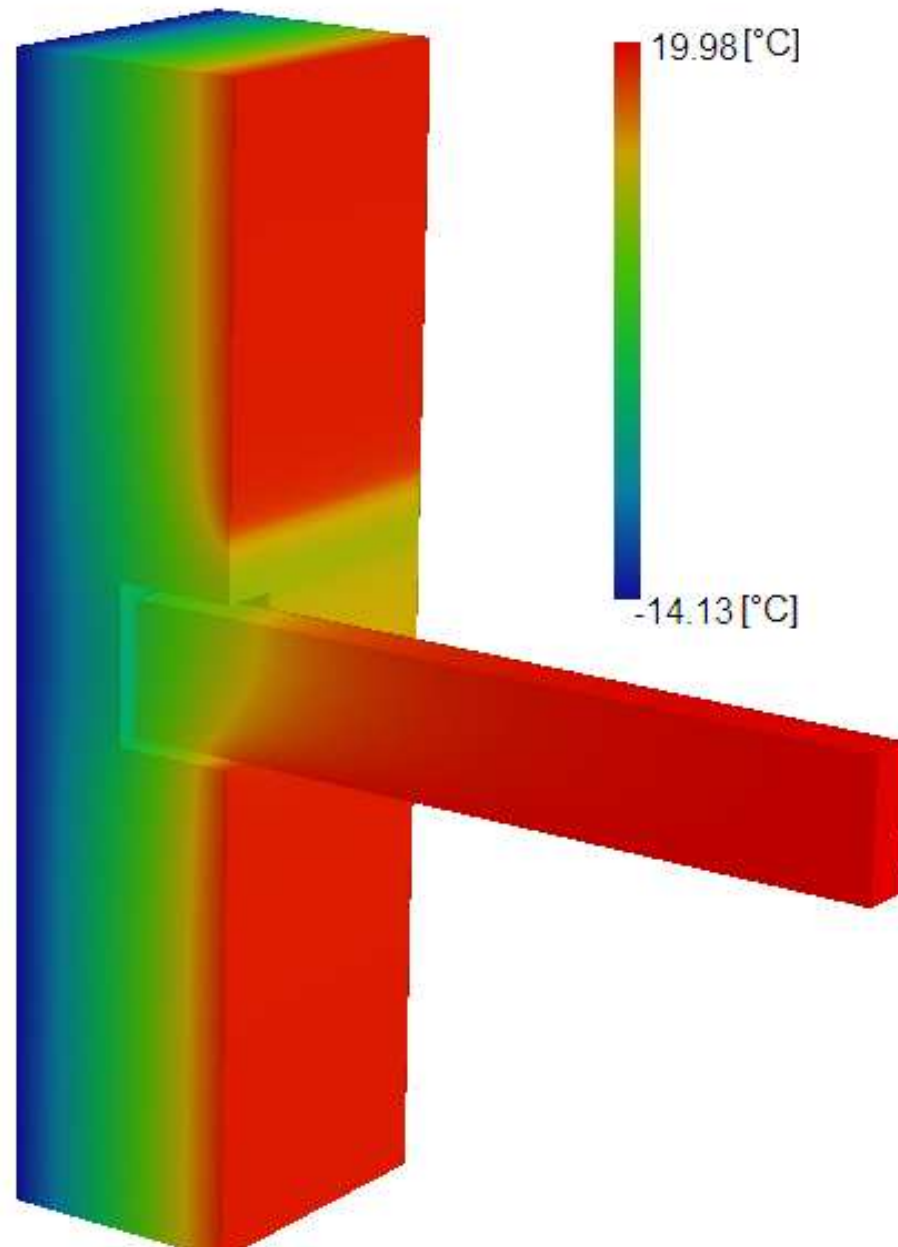


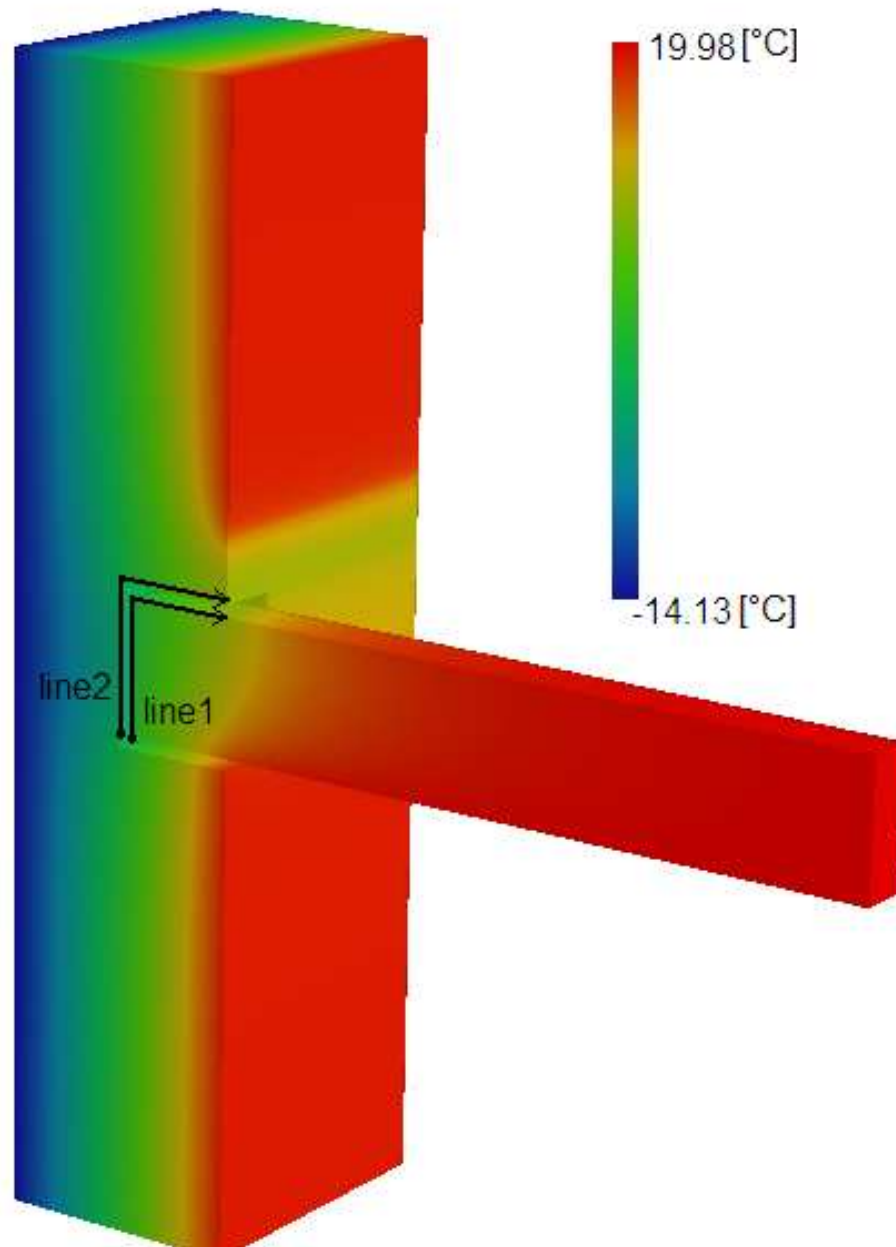
Variantní řešení zateplení - C



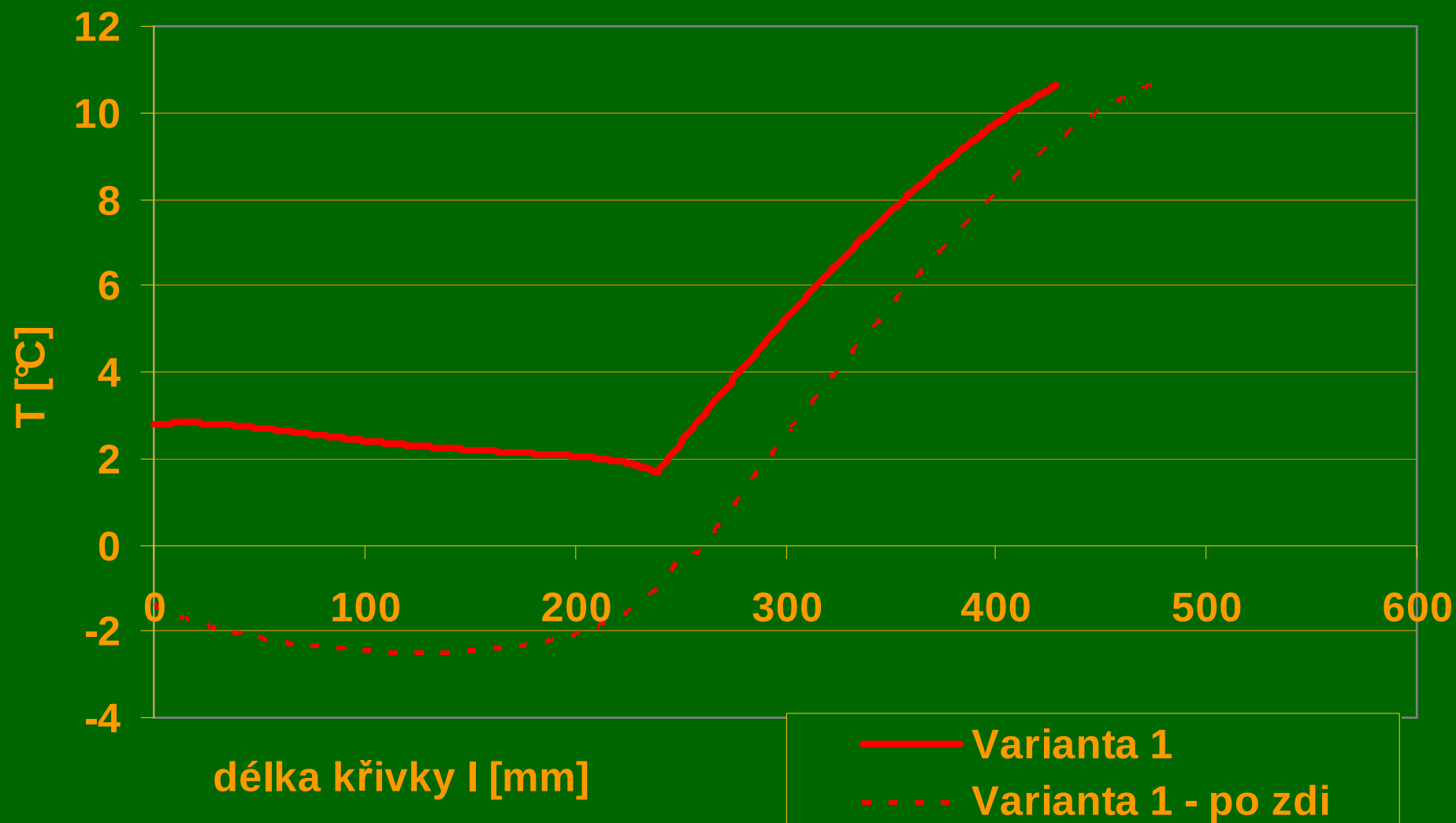
Variantní řešení zateplení - D



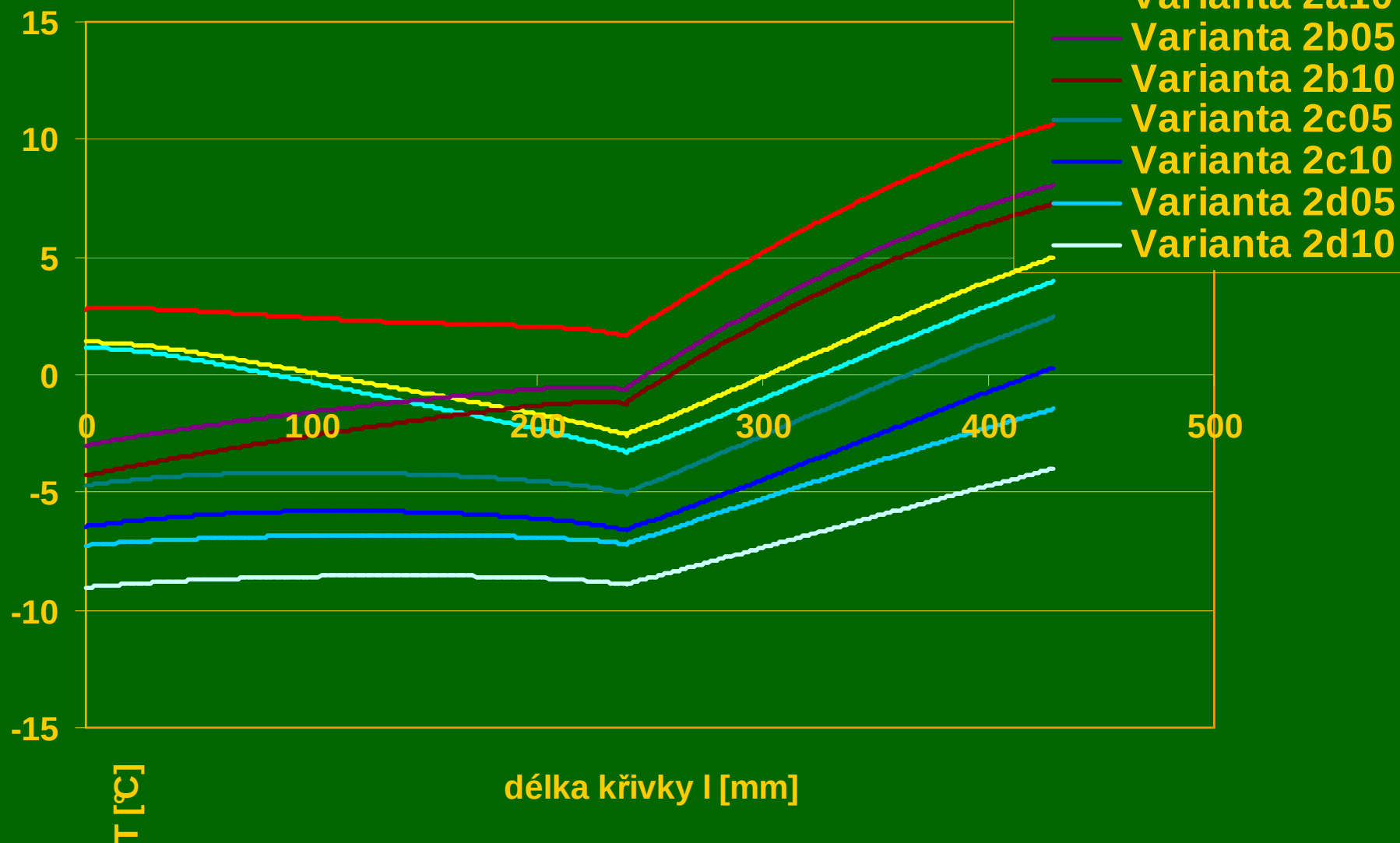




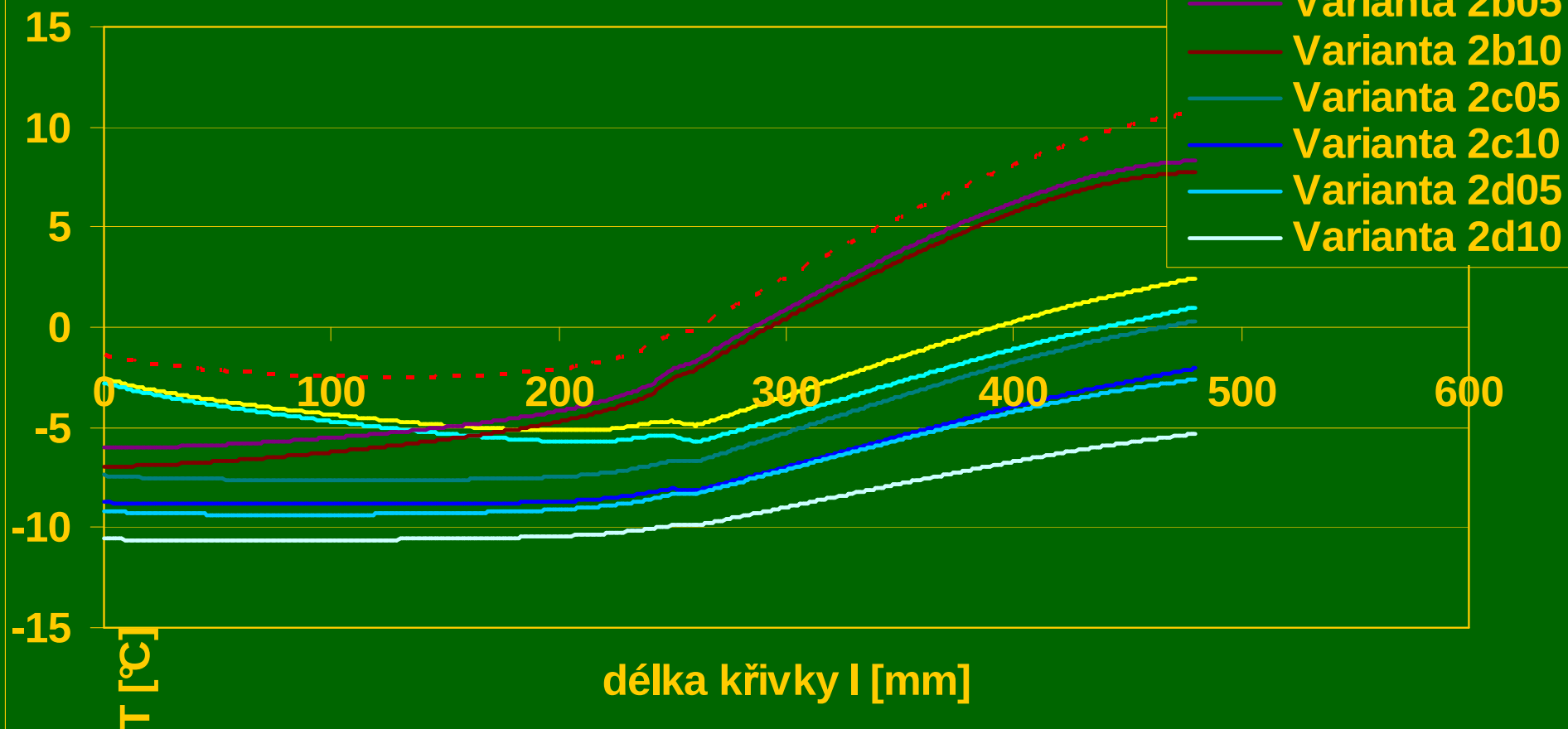
Průběh teploty podél zadané křivky č. 1



Průběh teploty podél zadané křivky č. 1 - po trámu



Průběh teploty podél zadané křivky č. 1 - po zdivu



rosný bod	[°C]	6	7	8	9	10	11	12
rel. vlhkost vzd.	[%]	40	43	46	49	53	56	60
pro teplotu 20°C								

Jakékoliv zateplení z interiéru musí doprovázet podrobný tepelně vlhkostní výpočet a příslušná opatření, která zamezí kondenzaci vodní páry ve všech detailech, zejména v kapsách ve zdivu, kde je uložen dřevěný nosný trám.

PRVNÍ KULTURNÍ PAMÁTKA V ČECHÁCH V NÍZKOENREGETICKÉM STANDARDU..

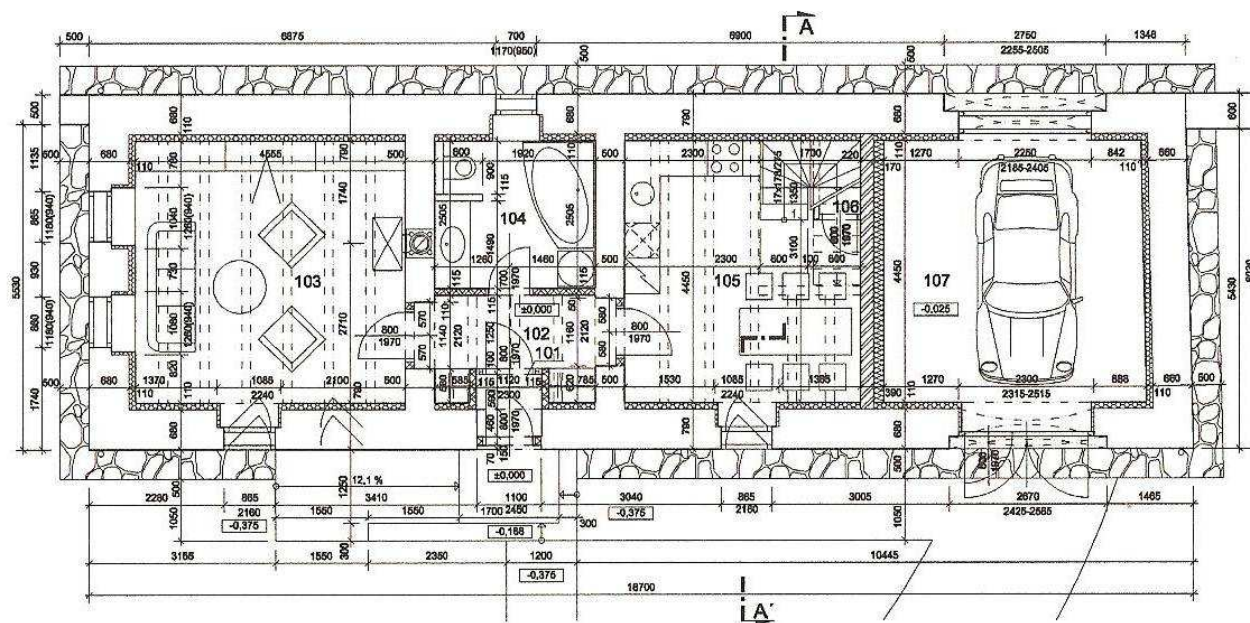
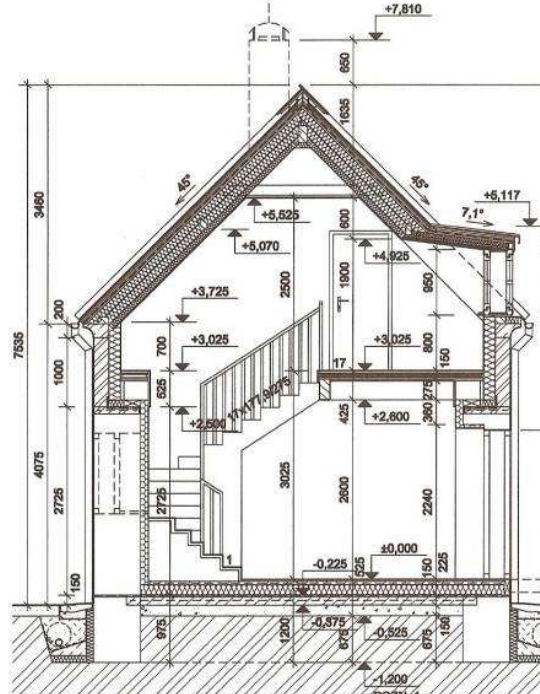
REKONSTRUKCE HŘBITOVNÍHO DOMKU Z ROKU 1840 PRO BYDLENÍ -
SOUČÁST ŽIDOVSKÉHO HŘBITOVA V PRAZE UHŘÍNĚVSI , projekt a realizace

Ing. Arch. Josef Smola © 2009



Ing. Arch. Josef Smola © 2009

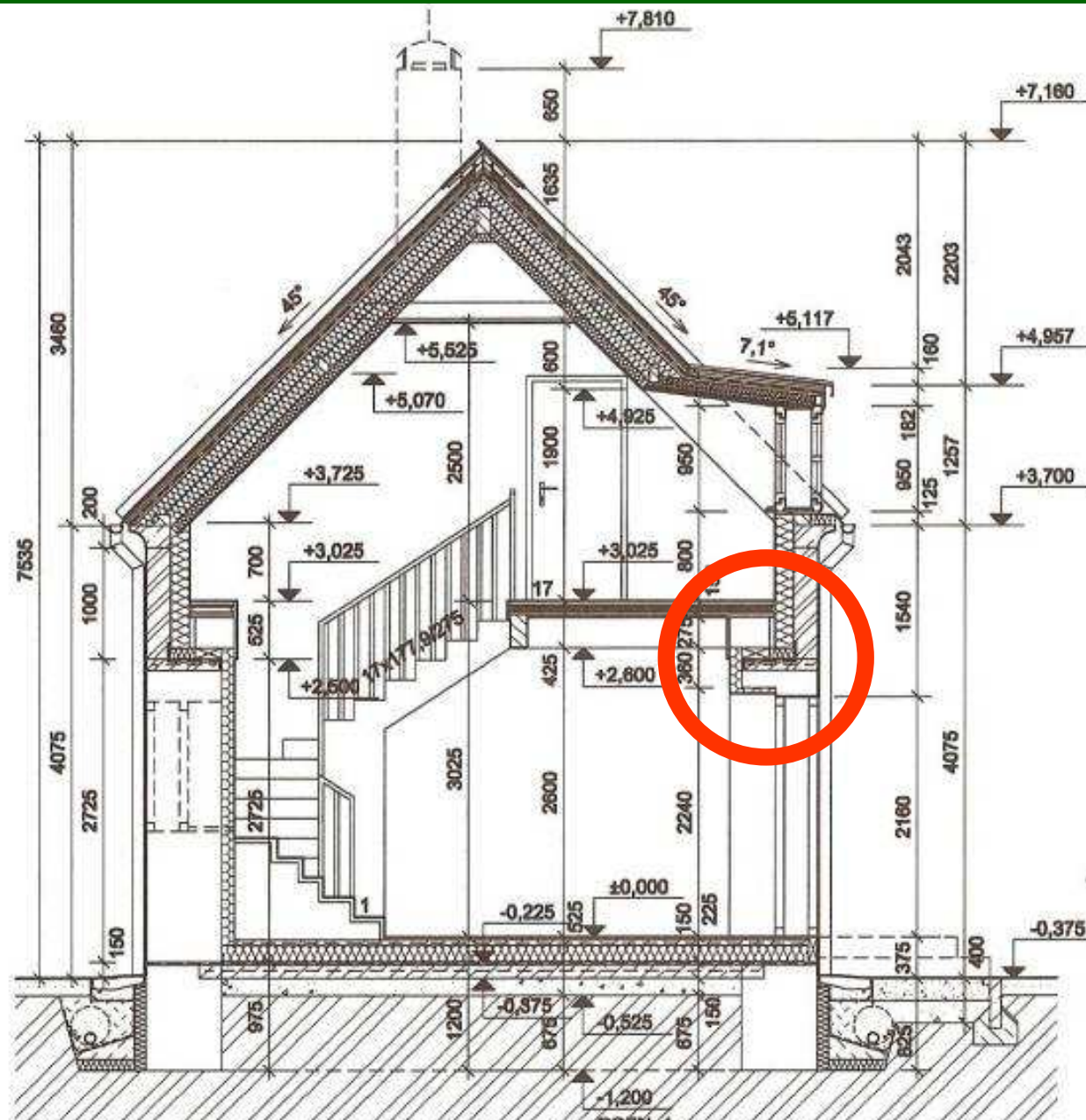
ZÁKRES DO FOTOGRAFIE

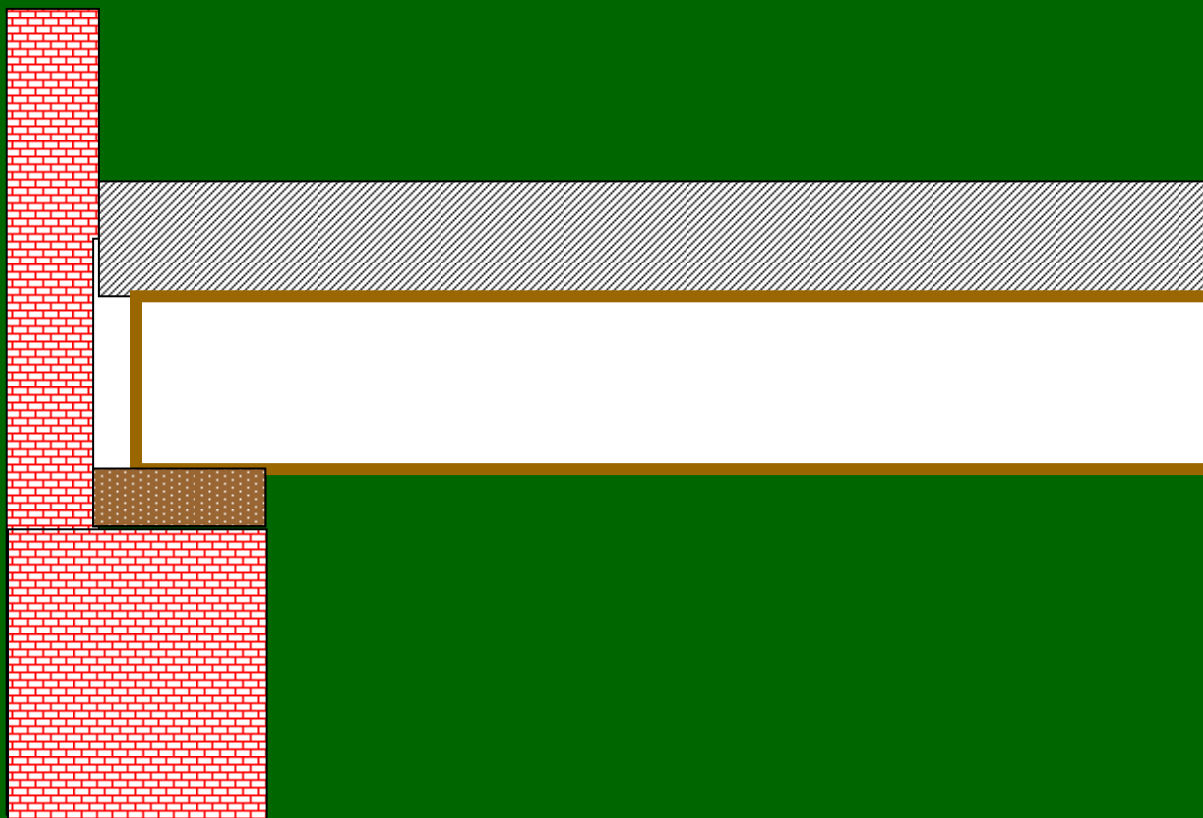


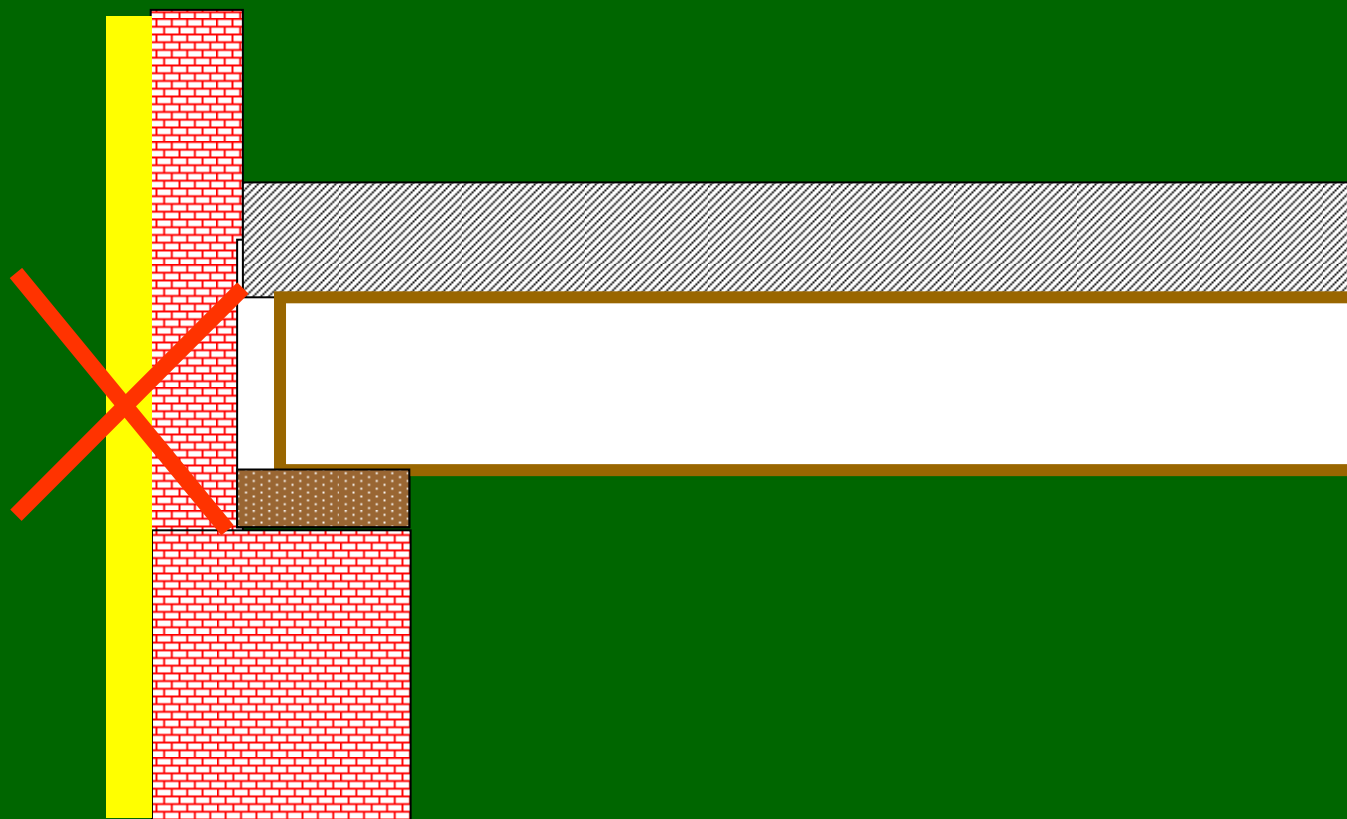
Ing. Arch. Josef Smola © 2009

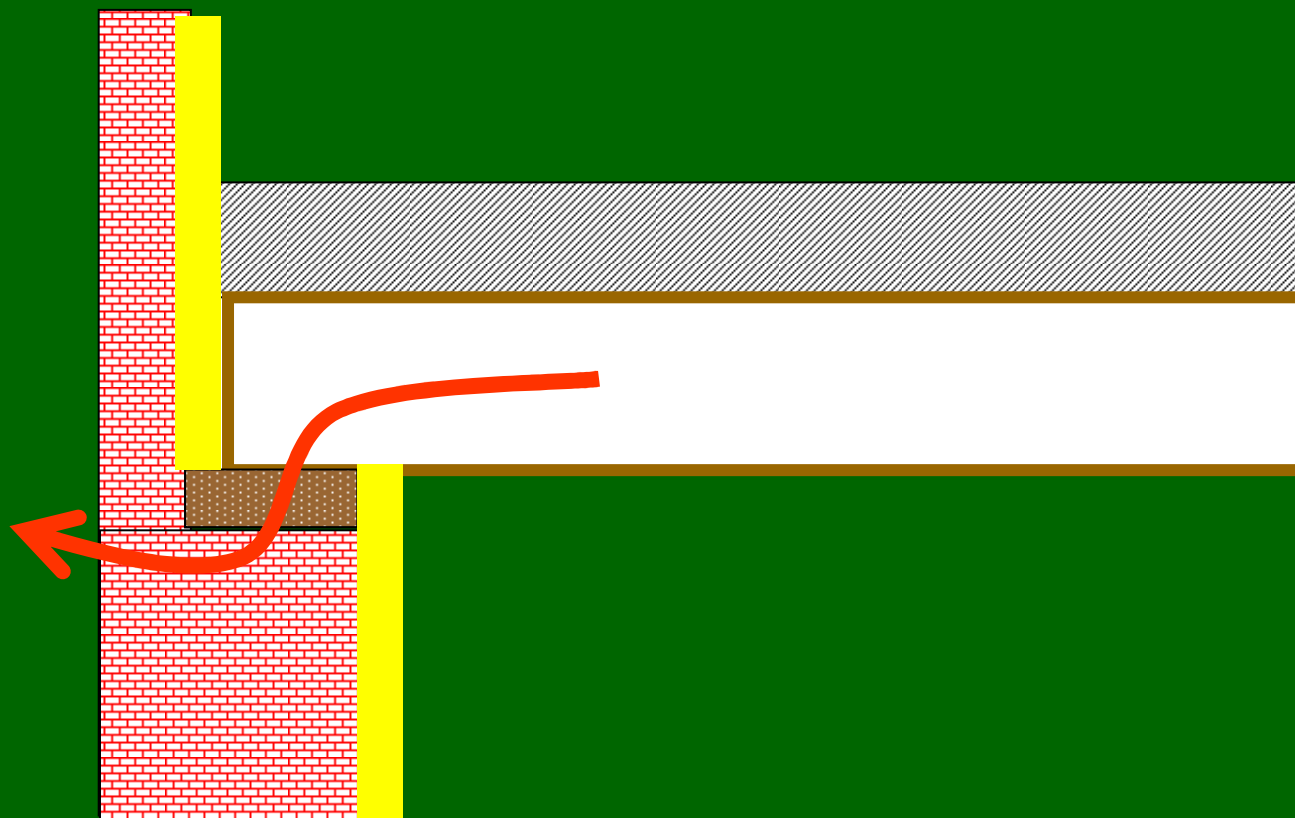


TEPELNÉ ZTRÁTY (kW)	3,6
ZASTAVĚNÁ PLOCHA (m ²)	112
UŽITNÁ PLOCHA (m ²)	160
OBESTAVĚNÝ PROSTOR (m ³)	688
CENA (Kč/m ³ , bez DPH)	XXXX









ing. Roman Šubrt

Energetický auditor

Děkuji za pozornost

www.e-c.cz