

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA ARCHITEKTURY



PROČ STAVĚT A JAK STAVĚT PASIVNÍ A NULOVÉ VEŘEJNÉ BUDOVY

MEZINÁRODNÍ KONFERENCE ZLÍN THERM 2014
SPORTOVNÍ HALA EURONICS
U STADIONU 4286 ZLÍN

28. BŘEZNA 2014

JOSEF CHYBÍK

PLANETA ZEMĚ



VLIV SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

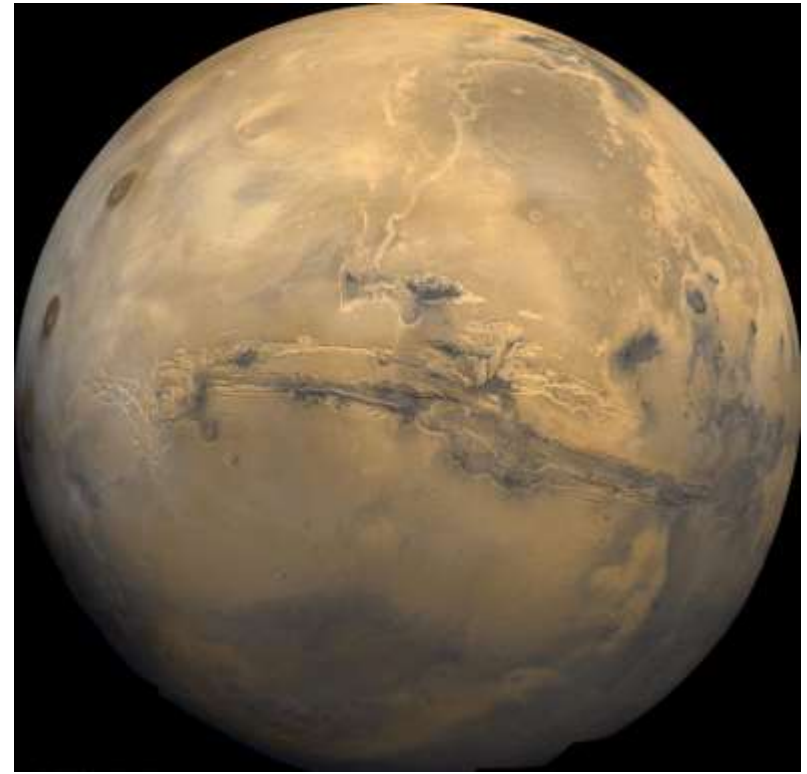


VENUŠE

Atmosférický tlak : 94násobek zemského.
Planeta je obklopena hustou atmosférou především z oxidu uhličitého, která vytváří mohutný skleníkový efekt

Teplota na povrchu planety : 465 °C

Venuše má aktivní sopečnou činnost a teplo pod její vnější kůrou uvolňuje průduchy sopek obrovská množství oxidu siřičitého do atmosféry, kde z něho vzniká kyselina sírová.

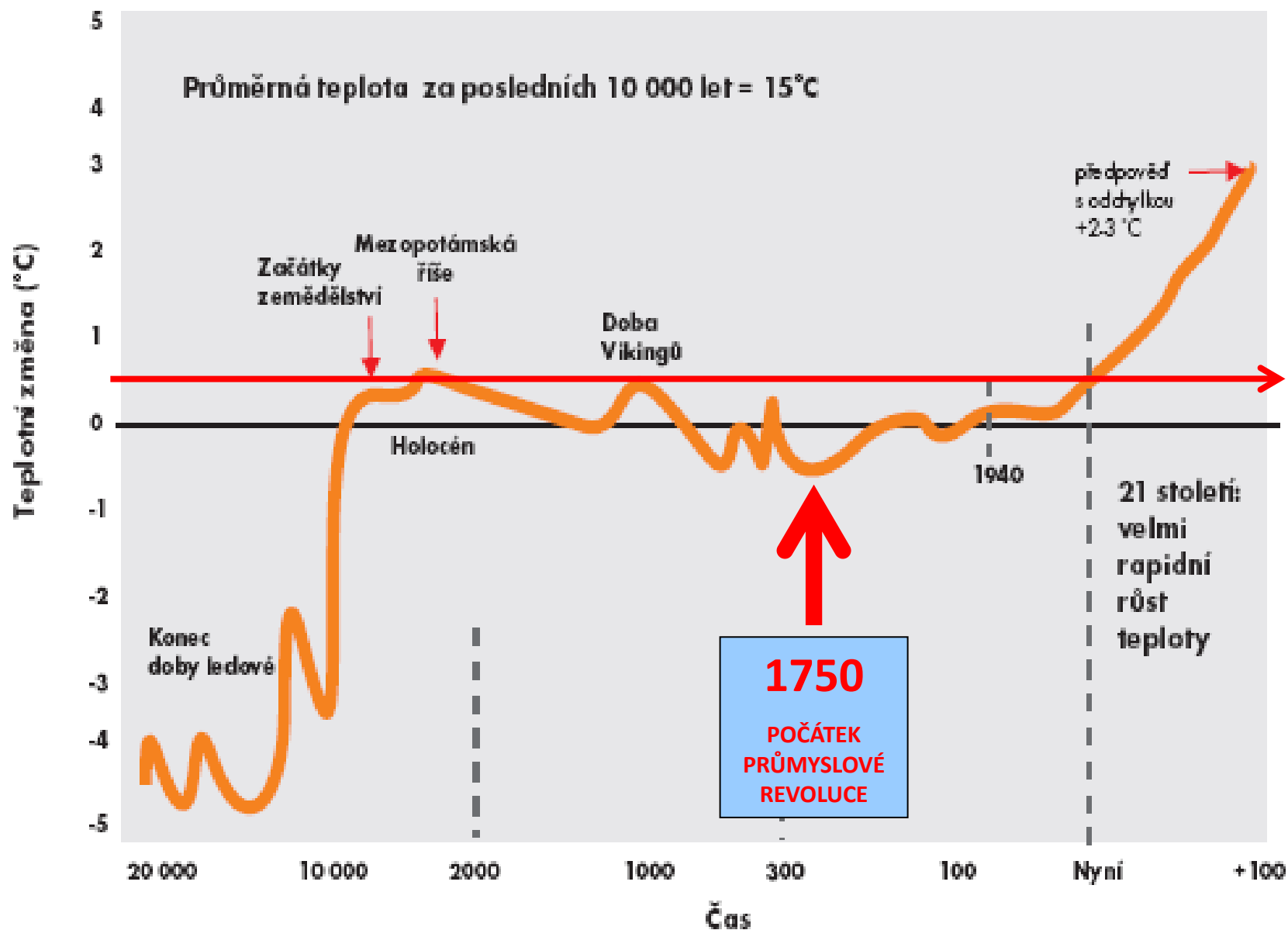


MARS

má velmi řidkou atmosféru. Většinu tvoří oxid uhličitý (95 %), dále obsahuje: dusík (2,7 %), argon (1,6 %), kyslík (0,15 %) a vodní páry.

Průměrná teplota u povrchu planety je okolo -56 °C.

ZMĚNY PRŮMĚRNÉ TEPLOTY ZA POSLEDNÍCH 20000 LET



2007 – NOBELOVA CENA AL GOREOVI + 2500 AKTIVISTŮM



Globální oteplování je „největší morální a duchovní výzvou před jakou bylo lidstvo postaveno“.



KANCLÉŘKA ANGELA MERKLOVÁ V GRÓNSKU



GENERÁLNÍ TAJEMNÍK OSN PAN KI-MUN V ANTARKTIDĚ

Šéf OSN hledal známky oteplování v Antarktidě



ŠÉF OSN V ZEMI LEDU. Generální tajemník OSN Pan Ki-mun vystupuje na ostrově Krále Jiřího v Antarktidě. FOTO: AP

Antarktida (kro) - Generální tajemník OSN Pan Ki-mun o víkendu započal svou spanilou jízdu po „podivných místech“ planety. Jako vůbec první šéf Spojených národů v historii zamířil do ledového království Antarktidy. Pak ho čeká návštěva amazonského pralesa.

Nejel do Antarktidy proto, aby tam jednal s místními politiky (žádní ostatně ani nejsou). Pan Ki-mun se jen chtěl na místě osobně přesvědčit o známkách měnícího se klimatu v souvislosti s tolik přetřásaným globálním oteplováním. Je to totiž jedna z priorit jeho agendy.

V tomto případě se Pan Ki-mun ocitl na správném místě. Antarktida se podle pozorování vědců ohřívá v posledních padesáti letech rychleji

než jakékoli jiné místo na Zemi. Tající ledovce hrozí zvýšením hladiny oceánu a následným zaplavením pobřežních oblastí, v nichž žijí stamiliony lidí. Podle řady studií budou změny klimatu v blízké budoucnosti jednou z nejvážnějších bezpečnostních hrozeb. Vědci se však stále nedokázali shodnout na tom, zda hlavní příčinou nynějšího oteplování je činnost člověka, tedy zejména emise skleníkových plynů.

„Tohle je mimořádná situace a mimořádné situace vyžadují i mimořádné akce.“

Šéf OSN Pan Ki-mun

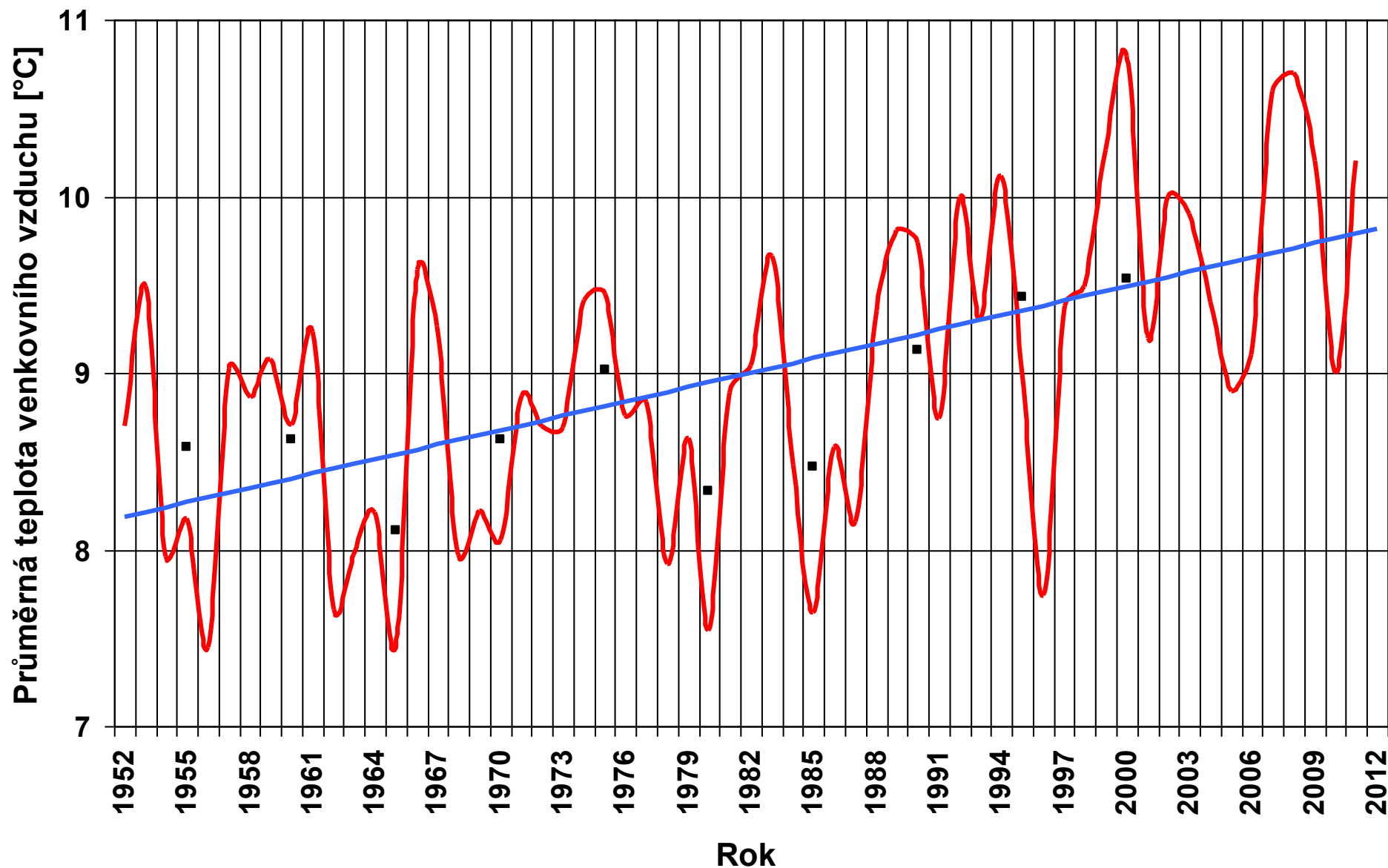
„Klimatické změny postupují rychleji, než jsem si myslel. Potřebuji odepověď politiků. Tohle je mimořádná situace a mimořádné situace vyžadují i mimořádné akce.“ citovala Pan Ki-muna agentura Reuters.



HLEDÁNÍ NOVÝCH NALEZIŠŤ SUROVIN

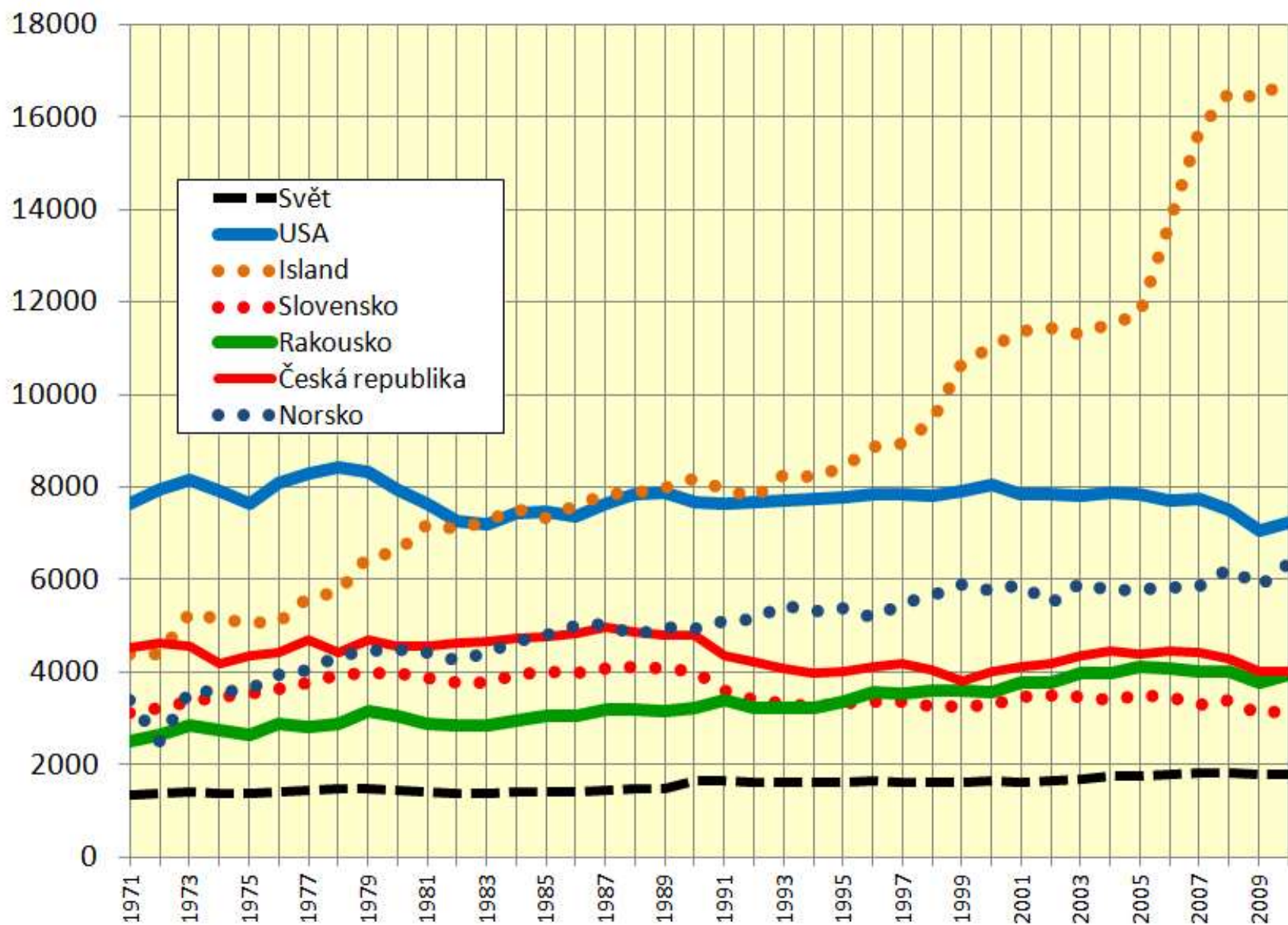


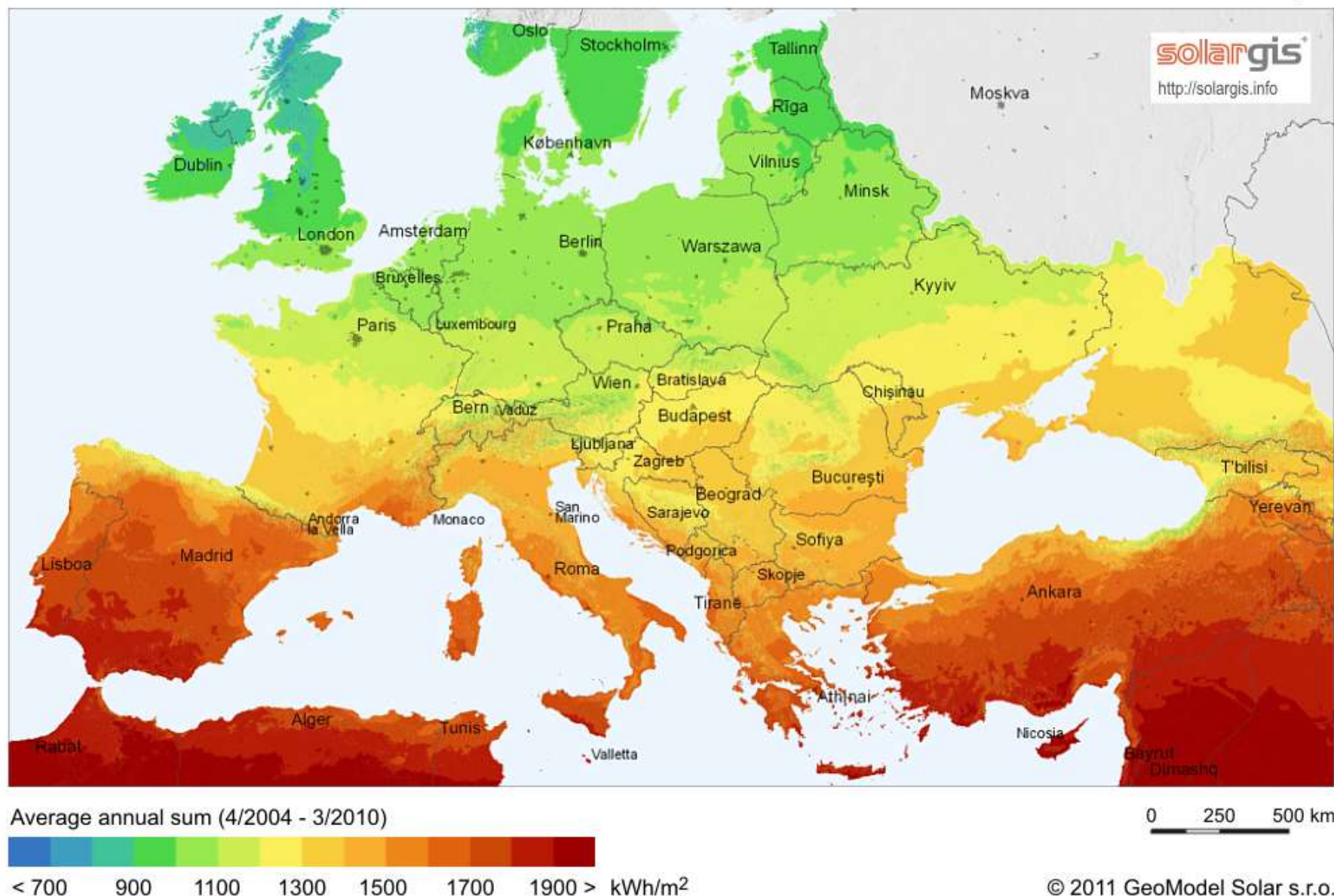
LETIŠTĚ TUŘANY – PRŮMĚRNÁ ROČNÍ TEPLOTA VENKOVNÍHO VZDUCHU V LETECH 1952-2013



Spotřeba primární energie

[kilogramy ropného ekvivalentu na obyvatele]





PRŮMĚRNÁ INTENZITA GLOBÁLNÍHO SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ



JIŽNÍ A SEVERNÍ FASÁDA VILY TUGENDHAT S GARÁŽÍ ¹²



ZIMNÍ ZAHRAHA VE VILE TUGENDHAT



STÍNĚNÍ A POSUVNÁ OKNA VE VILE TUGENDHAT



FOTO DAVID ŽIDLICKÝ

ENERGETICKÉ CENTRUM



STROJOVNA VZDUCHOTECHNIKY



FOTO JAN HRUBÝ

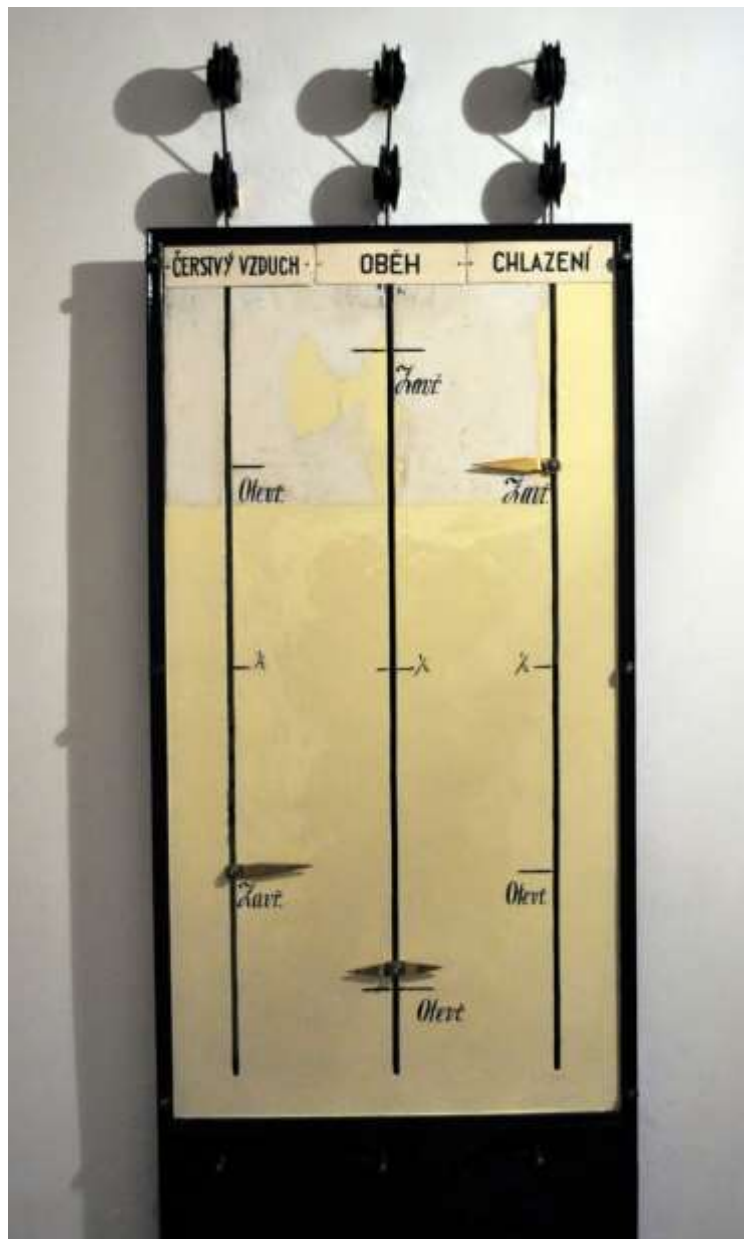


FOTO JAN HRUBÝ





AKUMULACE TEPLA DO ŠTĚRKU

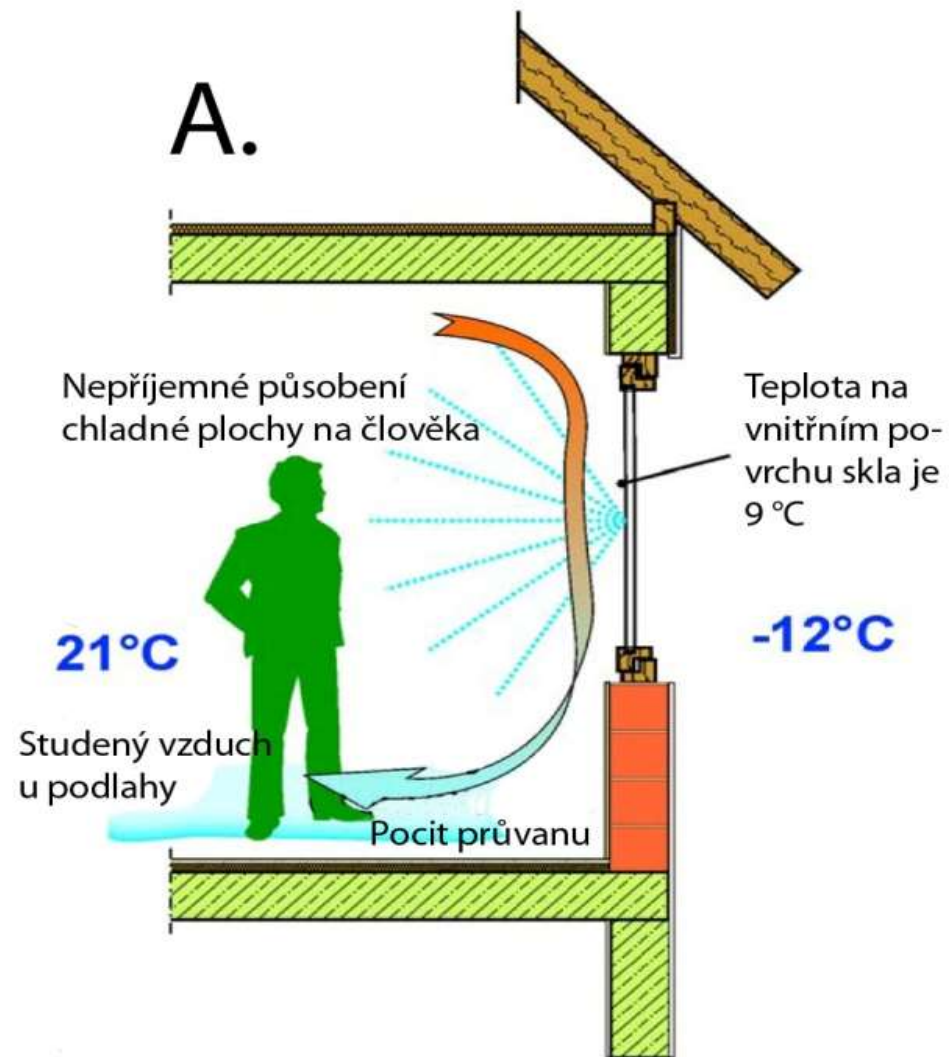
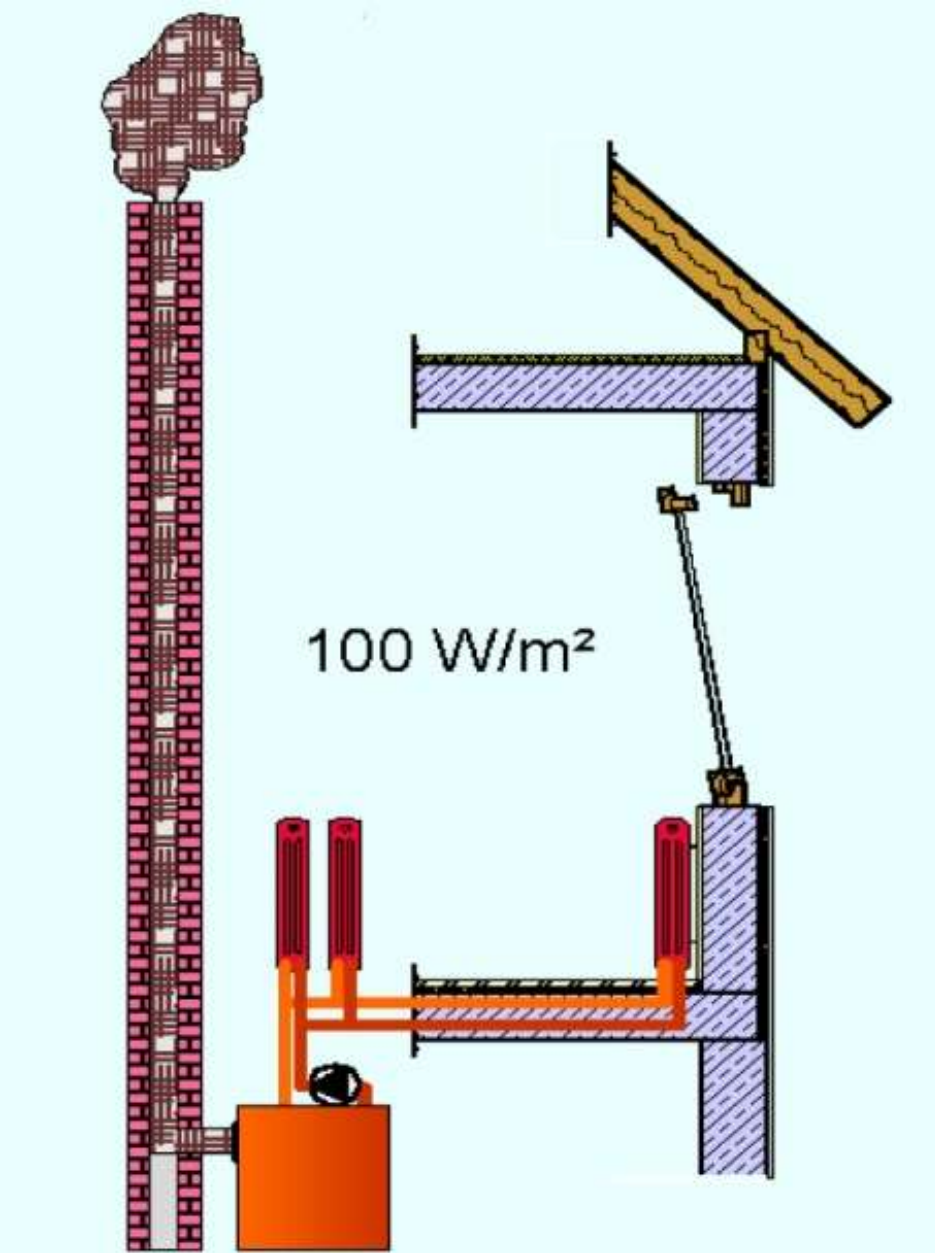


**REGULÁTOR STAVU VNITŘNÍHO
PROSTŘEDÍ**



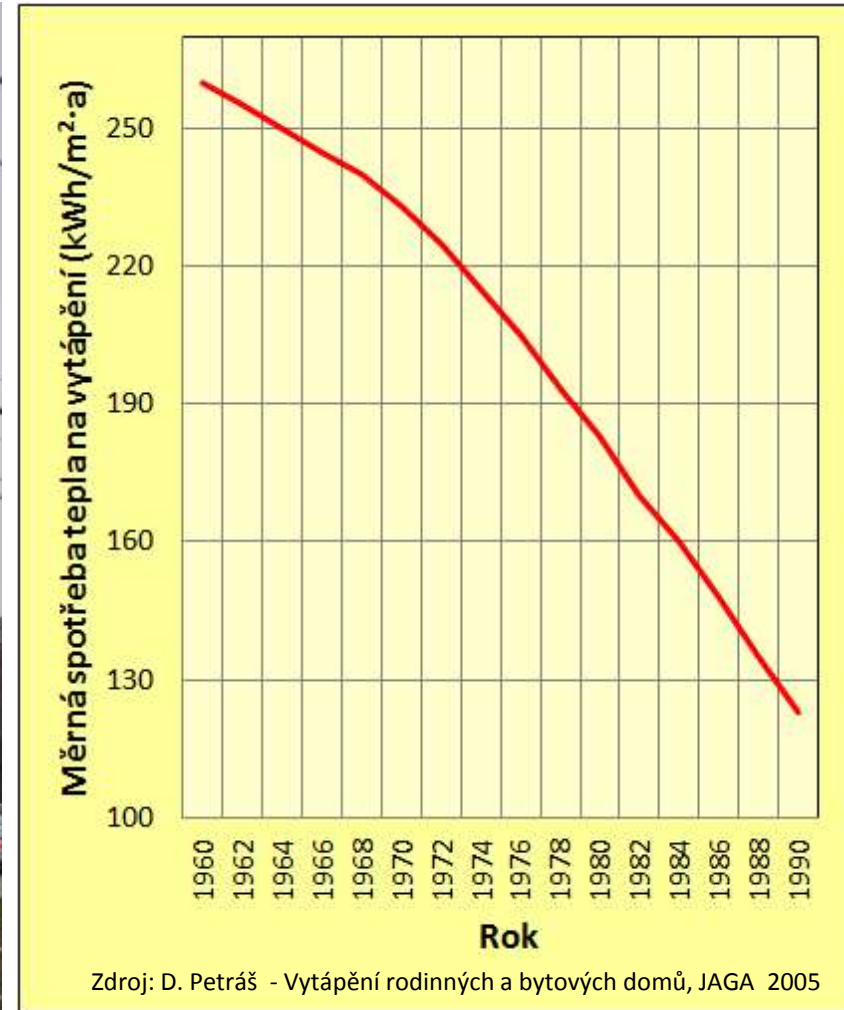
FOTO DAVID ŽIDLICKÝ

ZÁSOBNÍK DEŠŤOVÉ VODY



Klasický energeticky náročný dům: nízký stupeň tepelné ochrany, velké tepelné ztráty, rozsáhlá otopná soustava, větrání netěsnými okny, velké emise

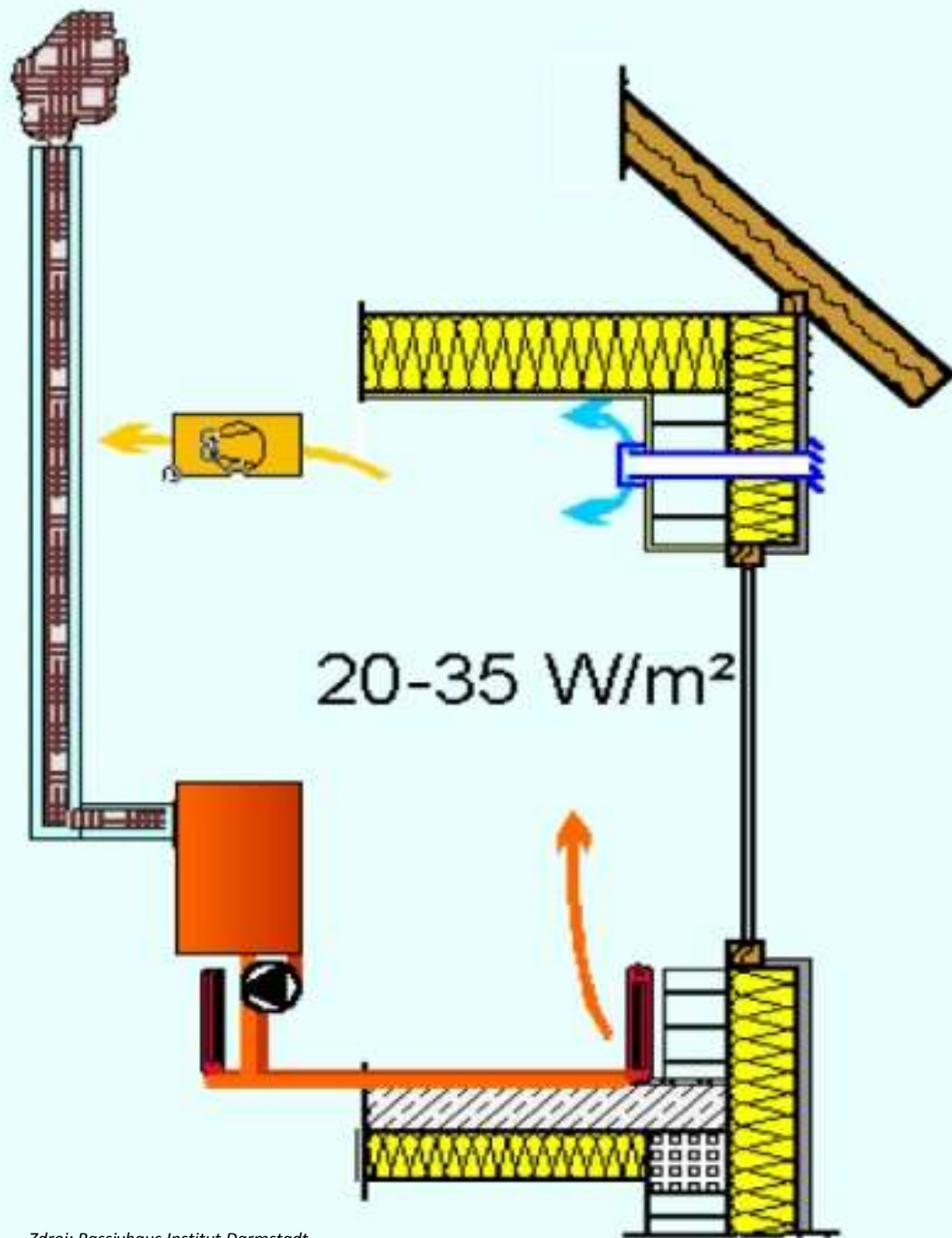
VELKÝ POTENCIÁL ENERGETICKÝCH ÚSPOR SPOČÍVÁ VE STÁVAJÍCÍ ZÁSTAVBĚ, NAPŘÍKLAD V REKONSTRUKCI BYTŮ V PANELOVÝCH DOMECH



V ČR je přibližně 200.000 panelových domů a v nich 1 199 168 bytů, což je 1/3 bytového fondu. Přibližně 80 % je možno rekonstruovat až do úrovně energeticky úsporné domu.

Nízkoenergetický dům

- účinnější tepelně izolační vrstvy,
- z toho plynou snížené tepelné ztráty,
- méně rozsáhlá, ale stále ještě teplovodní otopná soustava,
- řízené větrání bez možností rekuperace,
- snížení emisí kouřových plynů.



**SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY EVROPSKÉ UNIE
2010/31/EU O ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV, ZE DNE 19. 5. 2010
POŽADUJE DO ROKU 2020**

Snížit skleníkové
plyny o **20 %** ve
srovnání s
hodnotami z
roku 1990 a v
případě
mezinárodní
dohody o **30 %**.

**SKLENÍKOVÉ
PLYNY**

Zajistit pokrytí
20 % z celkové
spotřeby energie
Evropské unie z
obnovitelných
zdrojů.

**OBNOVITELNÉ
ZDROJE**

Zvýšit
energetickou
účinnost v zemích
Evropské unie
o **20 %**.

**ENERGETICKÁ
ÚČINNOST**

**PODLE SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY EVROPSKÉ UNIE
2010/31/EU O ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV, ZE DNE 19. 5.2010
ČLENSKÉ STÁTY UNIE ZAJISTÍ:**

Od 1. ledna 2019 budou nové budovy užívané a vlastněné orgány veřejné moci budovami s téměř nulovou spotřebou energie.

Od 1. ledna 2021 byly všechny nové budovy budovami s téměř nulovou spotřebou energie.

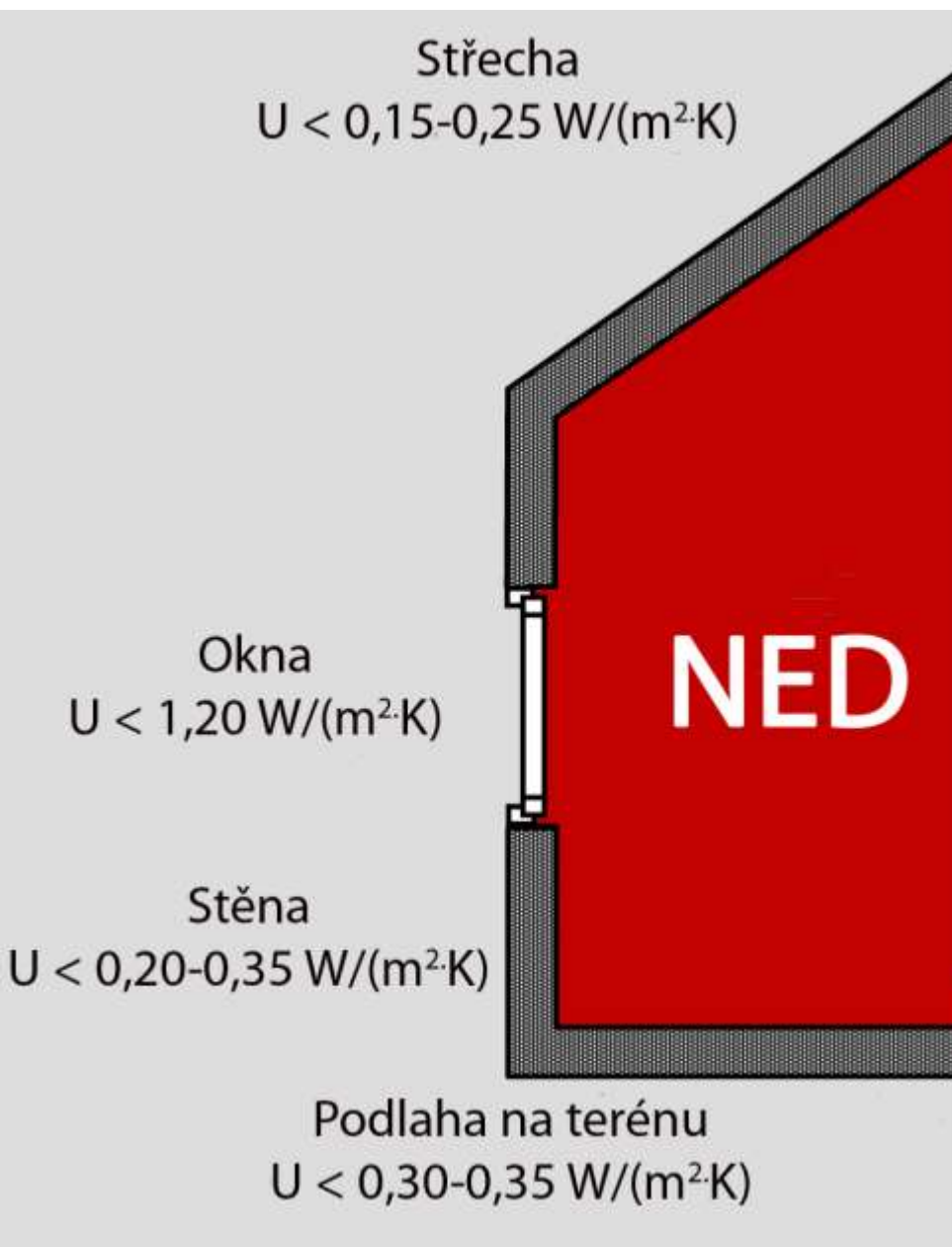
Budovou s téměř nulovou spotřebou energie je budova, jejíž energetická náročnost je velmi nízká a měla by být :

- ve značném rozsahu pokryta z obnovitelných zdrojů, které ve značném rozsahu, včetně energie z obnovitelných zdrojů se získají v místě, či v jeho okolí,**
- za takovou budovu je možno chápat pasivní dům s potřebou tepla na vytápění, která dosahuje nejvýše 15 kWh/(m²·a), lépe však nejvýše 5 kWh/(m²·a).**

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [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 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině ^{4), 6)}	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	0,50	0,38 až 0,25
Podlaha a stěna temperovaného prostoru přilehlá k zemině ⁶⁾	0,85	0,60	0,45 až 0,30
Stěna mezi sousedními budovami ³⁾	1,05	0,70	0,50
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,05	0,70	

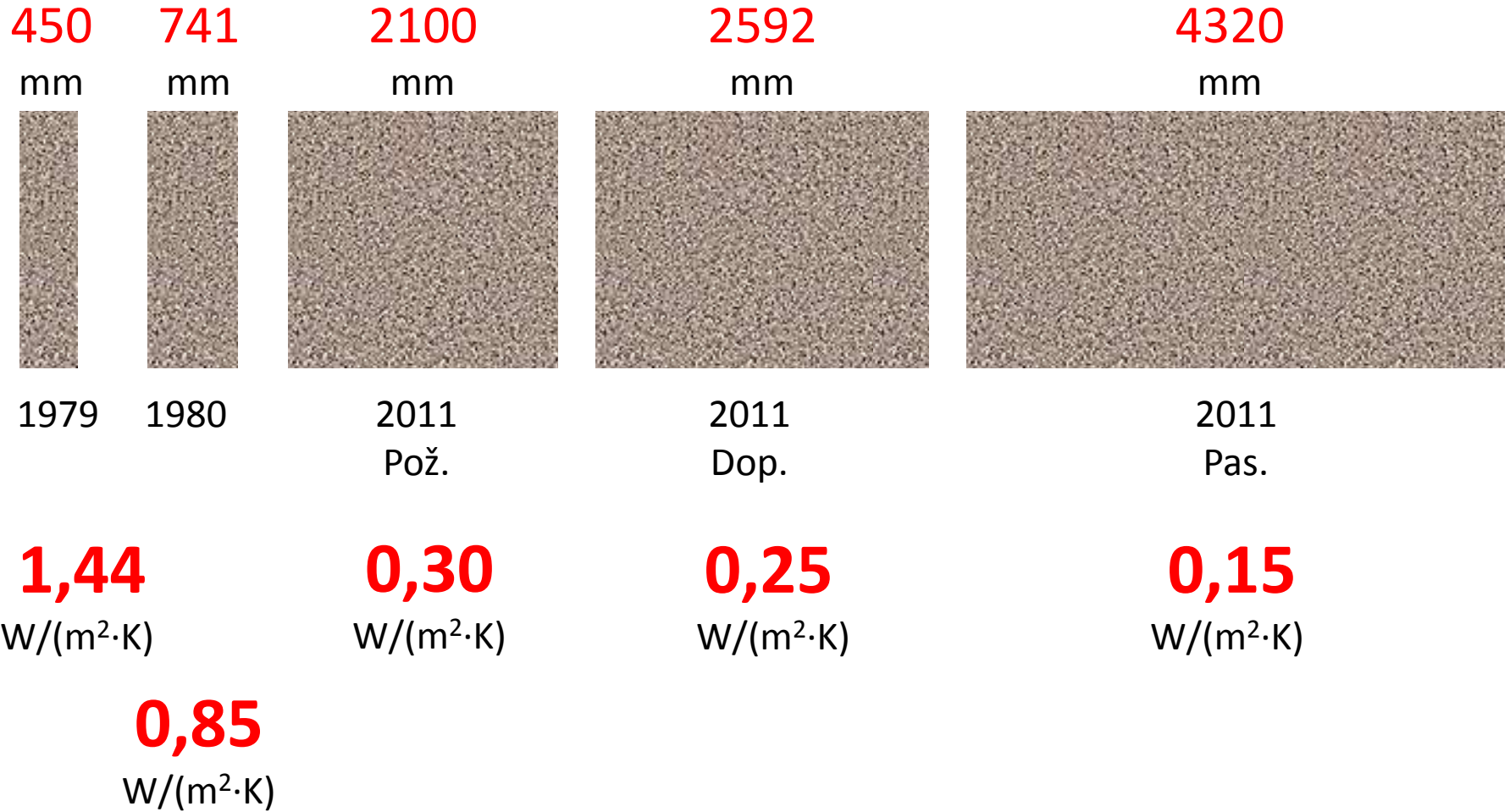
VÝBĚR KRITÉRIÍ PRO STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z ČSN 73 0540-2:2011

VÝBĚR KRITÉRIÍ PRO STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z ČSN 73 0540-2:2011



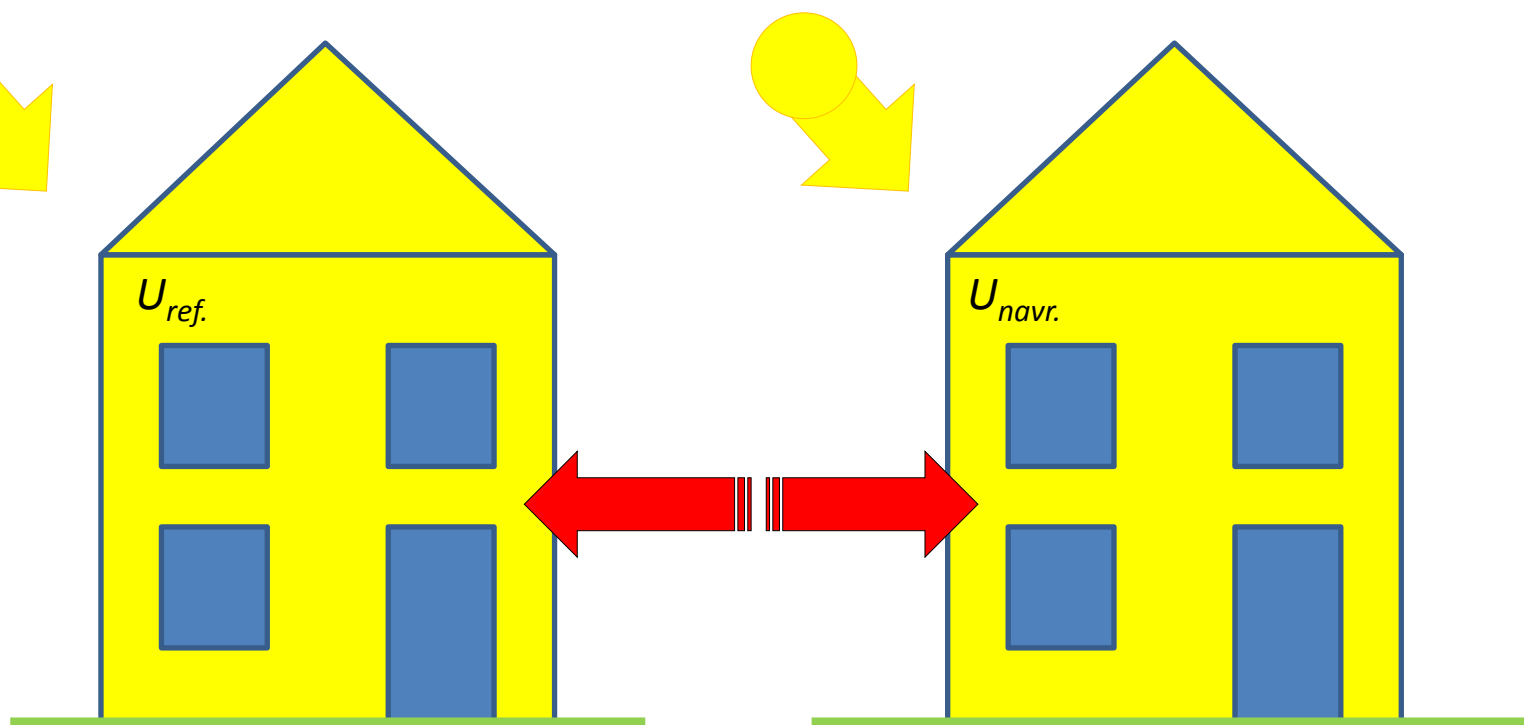
Potřeba energie na vytápění typického RD pro jednu rodinu	kWh/m²a 300-250
DRUH STAVBY	Naprosto nedostatečná tepelná izolace Konstrukčně nevyhovující, neúnosná cena za vytápění (typické venkovské budovy, nemodernizované staré budovy).
KONSTRUKCE	Typické hodnoty součinitele
Obvodové stěny (masivní, tl. 25cm) Tloušťka izolace	1,30 W/(m ² K) 0 cm
Střecha Tloušťka izolace	0,90 W/(m ² K) 4 cm
Podlaha na terénu Tloušťka izolace	1,0 W/(m ² K) 0 cm
Okna	5,10 W/(m ² K) Jednoduché zasklení
Větrání	Netěsné spoje
Emise CO₂ Roční spotřeba energie litry palivového oleje/m ² obytné plochy	

VÝVOJ KRITÉRIÍ PRO VNĚJŠÍ STĚNY
vyzděné z plných cihel s
 $\lambda = 0,86 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$



REFERENČNÍ BUDOVA

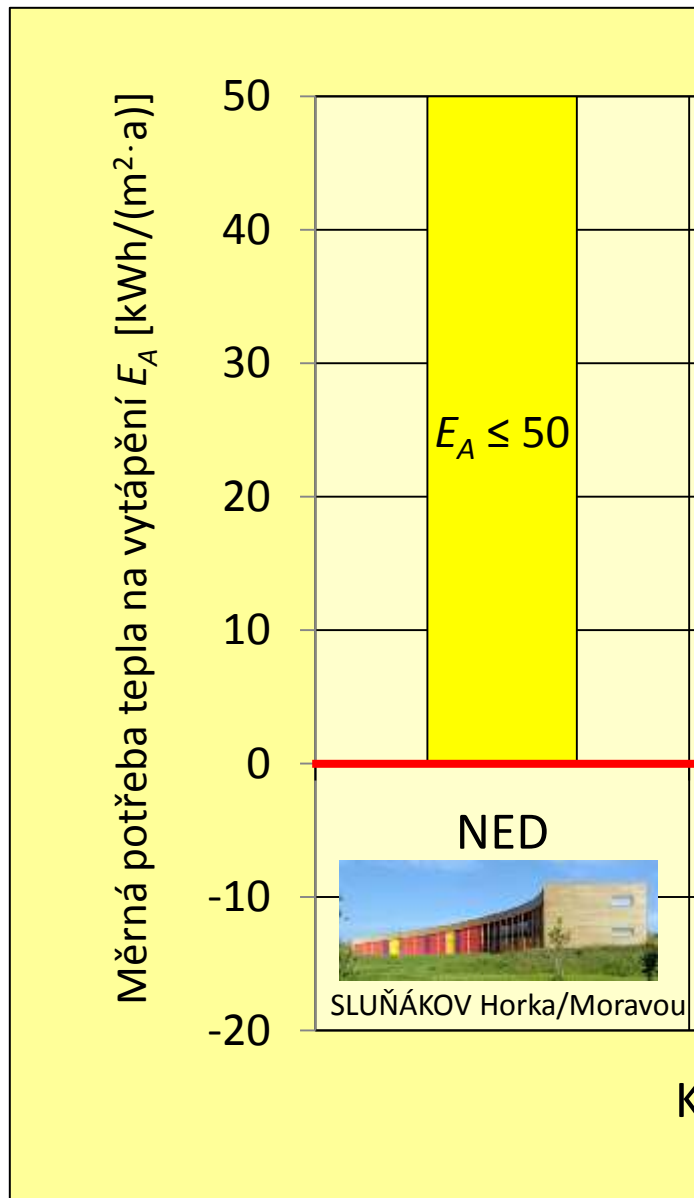
Referenční budova je výpočtově definovaná budova téhož druhu, stejného geometrickou tvaru a velikosti, včetně prosklených ploch a částí, stejné orientace ke světovým stranám, stínění okolní zástavbou a přírodními překážkami, stejného vnitřního uspořádání a se stejným způsobem typického užívání a klimatických údajů jako hodnocená budova, avšak s referenčními hodnotami vlastností budov, jejich konstrukcí a technických systémů.



Referenční budova s referenčními technickými vlastnostmi podle tabulky 1 v příloze 1. Vyhlášky č. 78 / 2013

Navržená budova s konkrétně navrženými tepelně technickými vlastnostmi konstrukcí a technických systémů dle tab. 1 – příloha 1.

KATEGORIE ENERGETICKY ÚSPORNÝCH DOMŮ



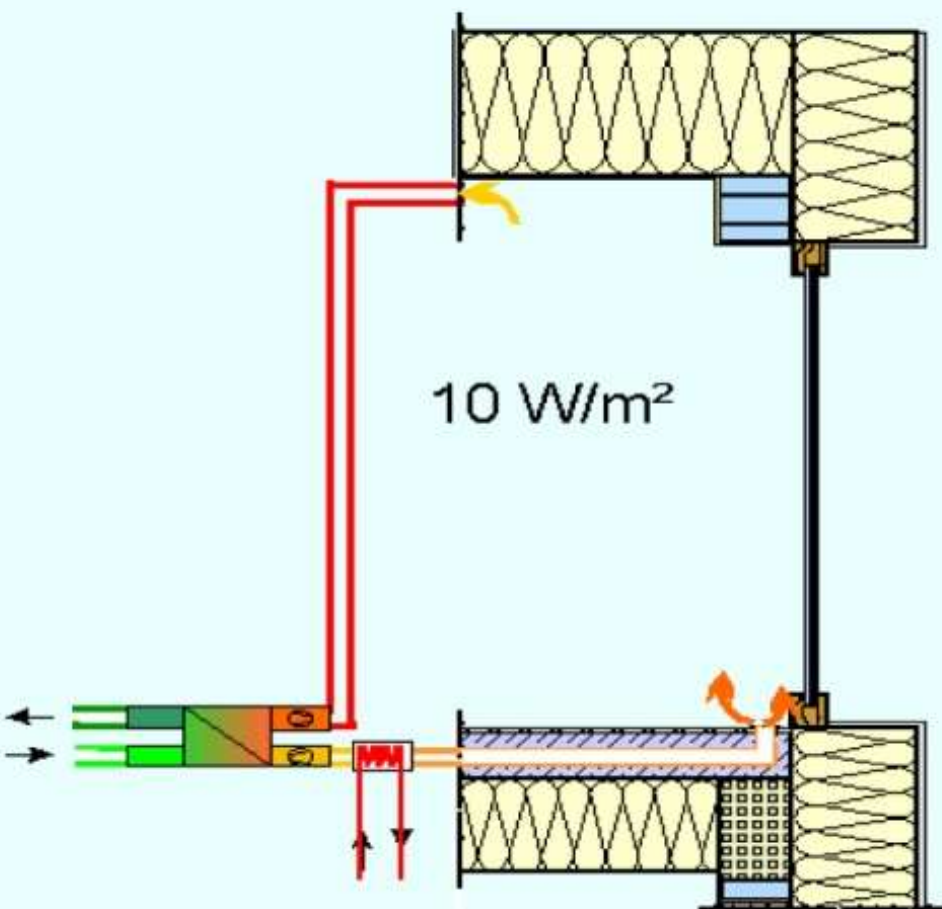
PRVNÍ PASIVNĚ VYUŽÍVANÝ OBJEKT

Snad prvním pasivním „objektem“ byla výzkumná polární loď **Fram**, řízená kapitánem Sverdrupem a polárníkem **Fritjofem Nansenem** (1893), který ve své knize „**Mezi tmou a ledem**“ popisuje: stěny jsou obloženy **poasfaltovanou textilií (filcem), na kterou se ukládaly vrstvy korku**. Posléze na ně desky z jedlového dřeva, potom opět tlustá vrstva textilie. Na ni vzduchotěsné linoleum a další dřevěné tabule. Celková tloušťka takové konstrukce činila **400 mm**. Okna, která chránila vnitřní prostor před účinkem venkovního chladu, byla **trojitě zasklená**. V lodi bylo příjemné teplé prostředí. I když venková teplota klesala až k $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, nemuseli si námořníci přitápět kamny. Čerstvý vzduch se do lodi dopravoval **ventilátorem**. Protože sporák v prostoru překážel námořníci jej vynesli na palubu.

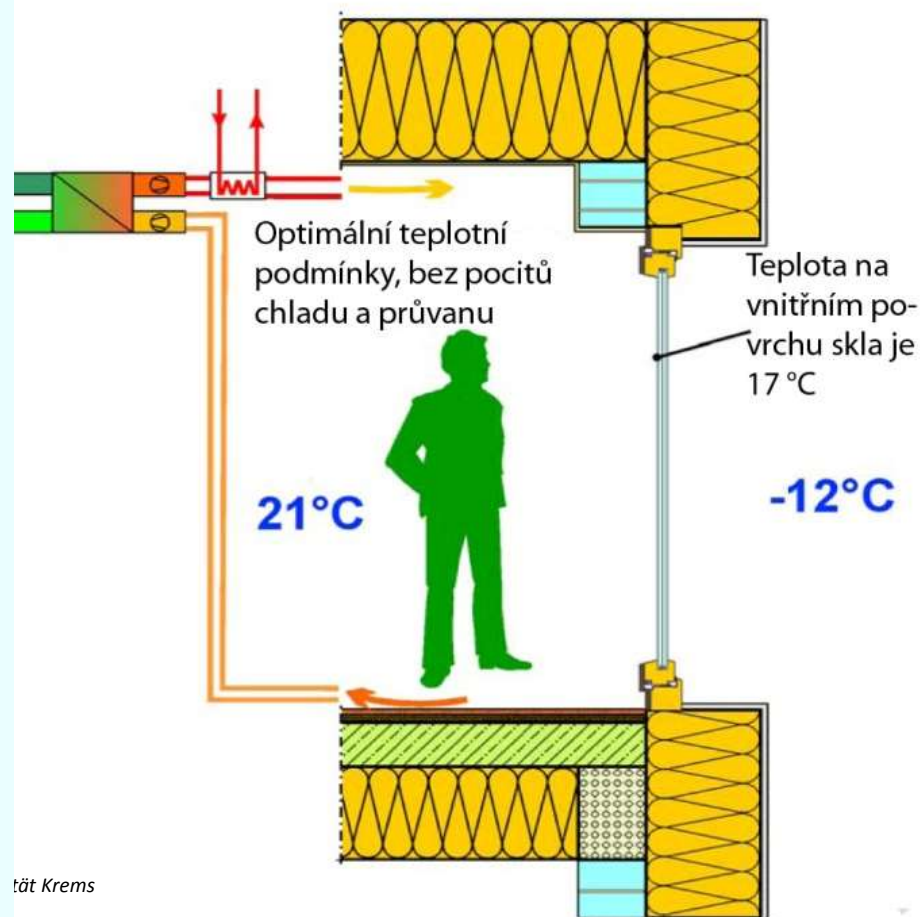


PASIVNÍ DŮM

Dostatečně silná vrstva tepelné izolace, okno s trojsklem, teplo-vzdušné vytápění s rekuperací, řízené větrání



PŘI ŘEŠENÍ ENERGETICKY ÚSPORNÝCH BUDOV JE V CENTRU POZORNOSTI ČLOVĚK, PRO KTERÉHO SE VYTVÁŘÍ OPTIMÁLNÍ PODMÍNKY INTERNÍHO PROSTŘEDÍ



NÁKLADY NA VÝSTAVBU PASIVNÍCH DOMŮ

PASIVNÍ RODINNÉ DOMY POSTAVENÉ JAKO **NOVOSTAVBY** JSOU PODLE
PODKLADŮ ZÍSKANÝCH V NĚMECKU:

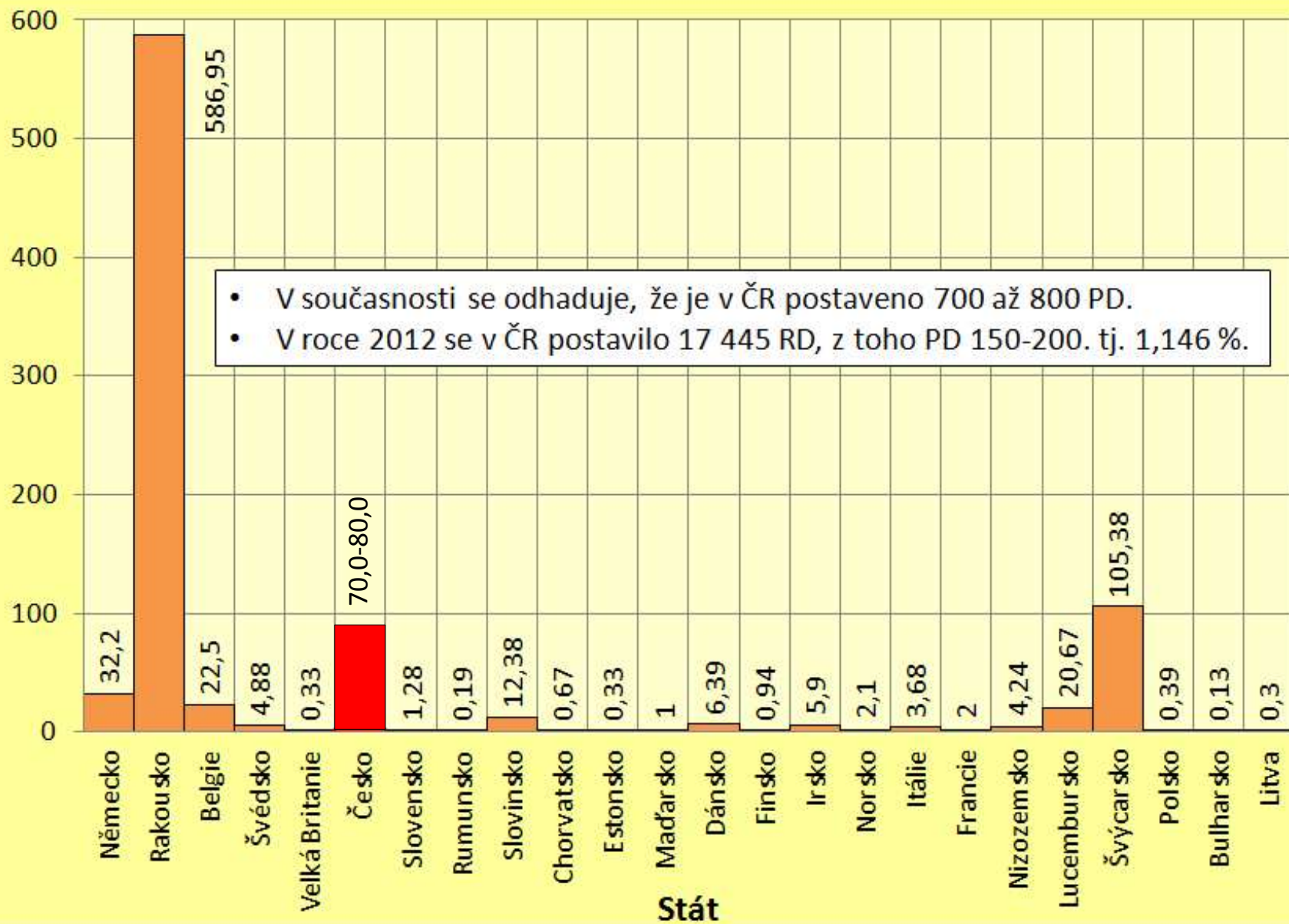
O **5** AŽ **15** % DRAŽŠÍ NEŽ JINÉ NOVOSTAVBY

POKUD SE JEDNÁ O REKONSTRUKCE RODINNÝCH DOMŮ POTOM JE
NÁRŮST O **12** AŽ **18** %

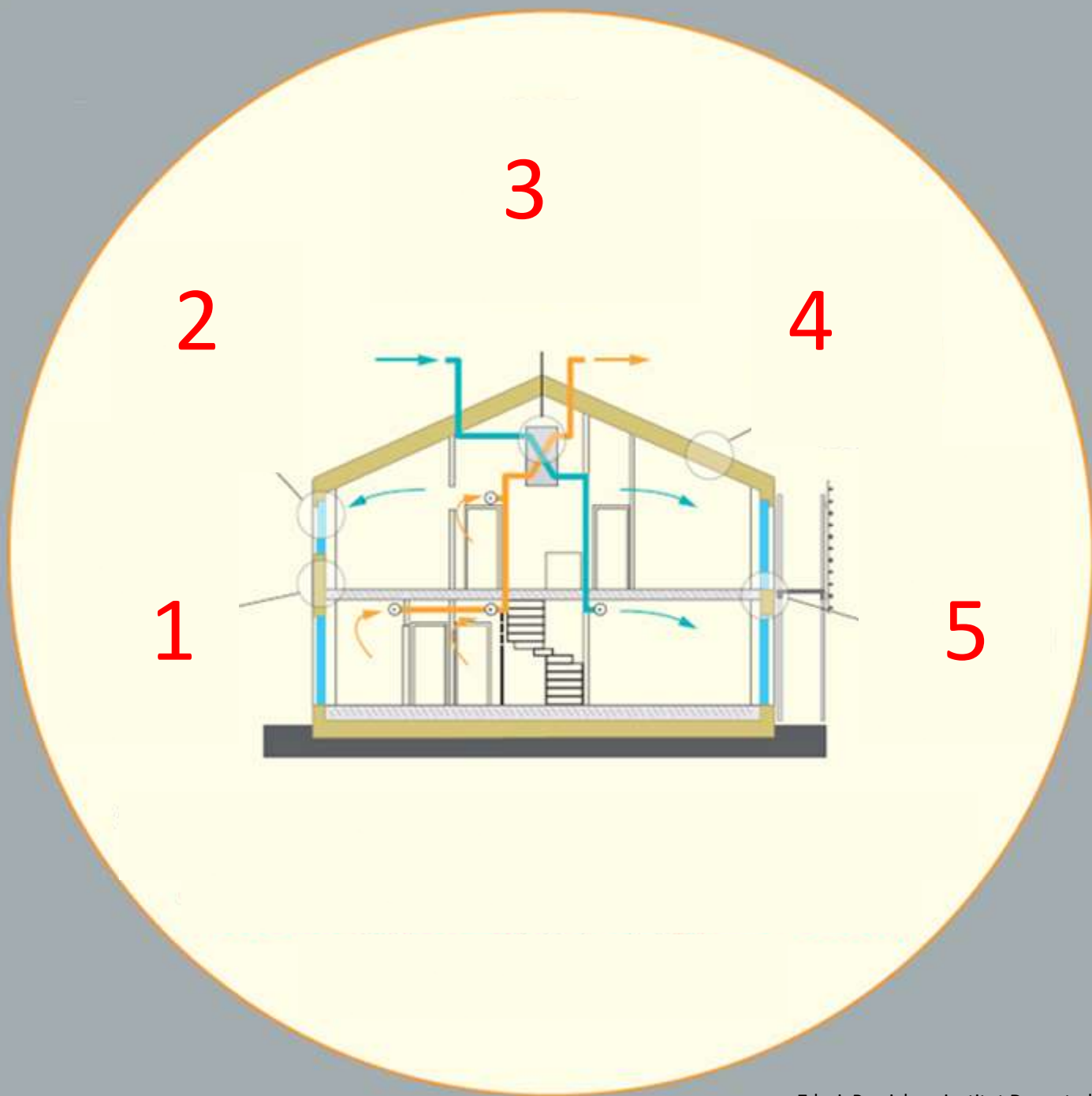
VÍCENÁKLADY SE VŠAK VELMI SNÍŽÍ U KOMPAKTNÍCH VĚTŠÍCH A
VELKÝCH DOMŮ

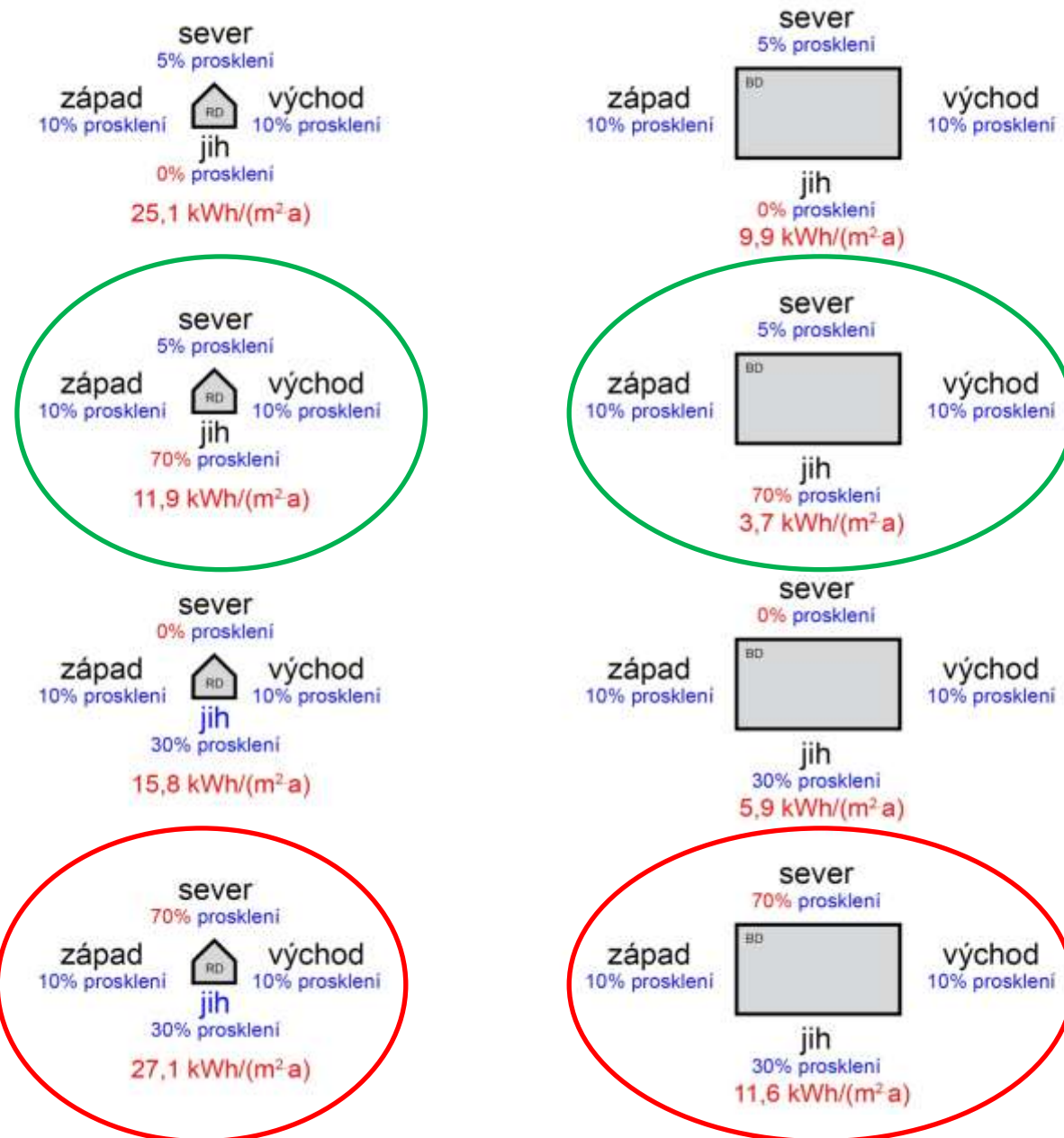
**VÍCENÁKLADY SE VŠAK PO NĚKOLIKA LETECH PROVOZU BUDOVY
MOHOU ČÁSTEČNĚ NEBO ZCELA ELIMINOVAT SNÍŽENÍM SPOTŘEBY
ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ**

Počet pasivních domů na 1 milion obyvatel v roce 2009



PASIVNÍ DOMY V EVROPĚ V ROCE 2009





VLIV PROSKLENÍ FASÁDY NA BILANCI RODINNÉHO A BYTOVÉHO DOMU

REFERENČNÍ HODNOTA PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA $U_{em,N,20}$ PODLE VYHLÁŠKY 78/2013 SB.

Pro jednozónovou budovu se $U_{em,N,20}$ stanoví podle vztahu:

$$U_{em,N,20} = f_R \cdot \frac{\sum (U_{N,20,j} \cdot A_j \cdot b_j)}{\sum A_j} + \Delta U_{m,R}$$

f_R	Požadovaná základní hodnota průměrného součinitele prostupu tepla • Změna dokončené budov $f_R = 1,00$ • Nová budova $f_R = 0,80$ • Budova s téměř nulovou spotřebou energie $f_R = 0,70$
$U_{N,20,j}$	Normová požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla j -té teplosměnné konstrukce pro převažující návrhovou vnitřní teplotu 20 °C, ve W/(m ² ·K)
A_j	Plocha j -té teplosměnné konstrukce stanovená z vnějších rozměrů v m ²
b_j	Teplotní redukční činitel odpovídající j -té konstrukci podle ČSN 73 0540-2
$\Delta U_{em,R}$	Přirážka na vliv tepelných vazeb, ve W/(m ² ·K)

ZÁVĚTRÍ



ZÁDVEŘÍ

VEDLEJŠÍ PROSTORY

šatny, technické místnosti, záchody, chodby,
haly vstupy nebo sklady,
také pracovny a kanceláře

KOUPELNA
24 °C

TECHNICKÁ
MÍSTNOST

LOŽNICE
orientovány k východu
nebo jihovýchodu
20 °C

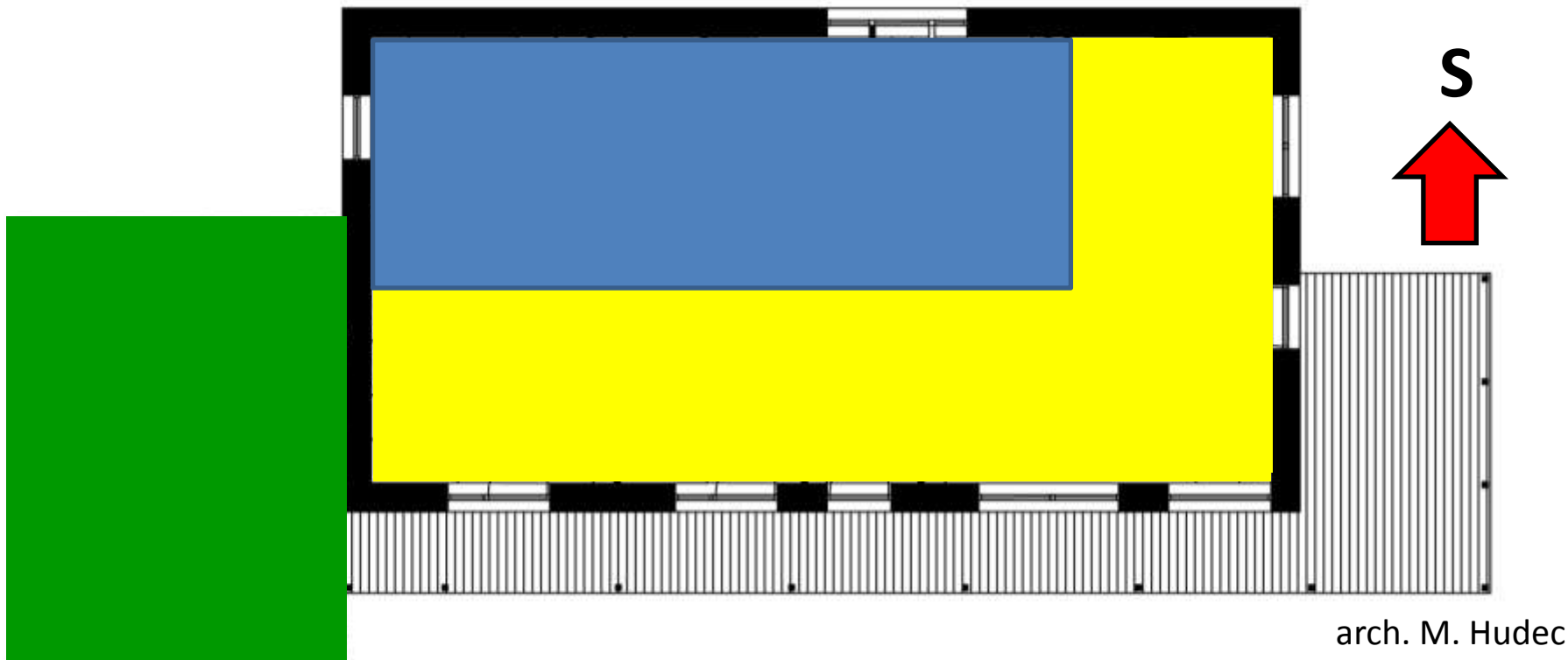
OBYTNÉ MÍSTNOSTI
například obývací pokoje, jídelny, dětské pokoje, popř.
obytné kuchyně
20°C

GARÁŽ
mimo půdorys
obytného domu



S





arch. M. Hudec

Architektonické řešení objektu:

Rodinný dům je řešen jako přízemní ekologická dřevostavba s pultovou střechou. K domu je přisazen přístřešek pro dvě auta s malou kolnou. Střecha je v severní části zalomená pro umístění fotovoltaických panelů. Po osazení těchto panelů se dům stane energeticky plusový. Podél jižní fasády je průběžná terasa, která se rozšiřuje ve východní části u obývacího pokoje s kuchyní a slouží pro venkovní sezení s výhledem do krajiny.

Stavební řešení objektu:

Nosná konstrukce stěn a podlahy je z úsporných I nosníků, střecha je z příhradových vazníků. Stavba je založena na pásových základech s umístěním stavby na otevřeném odvětraném prostoru. Ve stěnách a podlaze je použito přírodních dřevovláknité izolace a ve střechě je izolace z foukané celulózy. Všechny konstrukce jsou difúzně otevřené. Vzduchotěsnost je řešena pomocí desek OSB. Fasáda je obložena modřínem.

Vytápění a větrání:

Je použito malé tepelné čerpadlo vzduch –vzduch. Jako doplňkové vytápění je použit krb na biolích a infrapanely. Stavba je připravena na instalaci fotovoltaických panelů na šikmé části střechy.

Použité pasivní prvky:

Jsou použita okna určená pro pasivní domy s trojskly a s izolovanými rámy. Jižní fasáda je stíněná přesahem střechy před letním přehříváním.

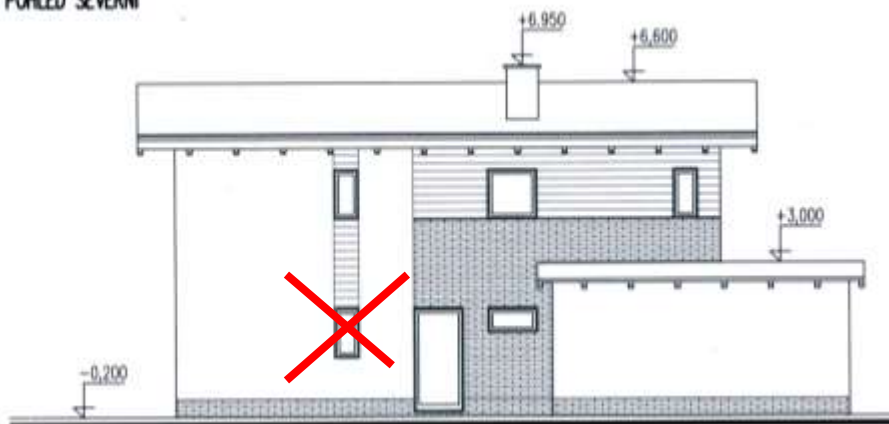
DISPOZICE RODINNÉHO DOMU – PASIVNÍ STAVBA

POHLED JIŽNÍ



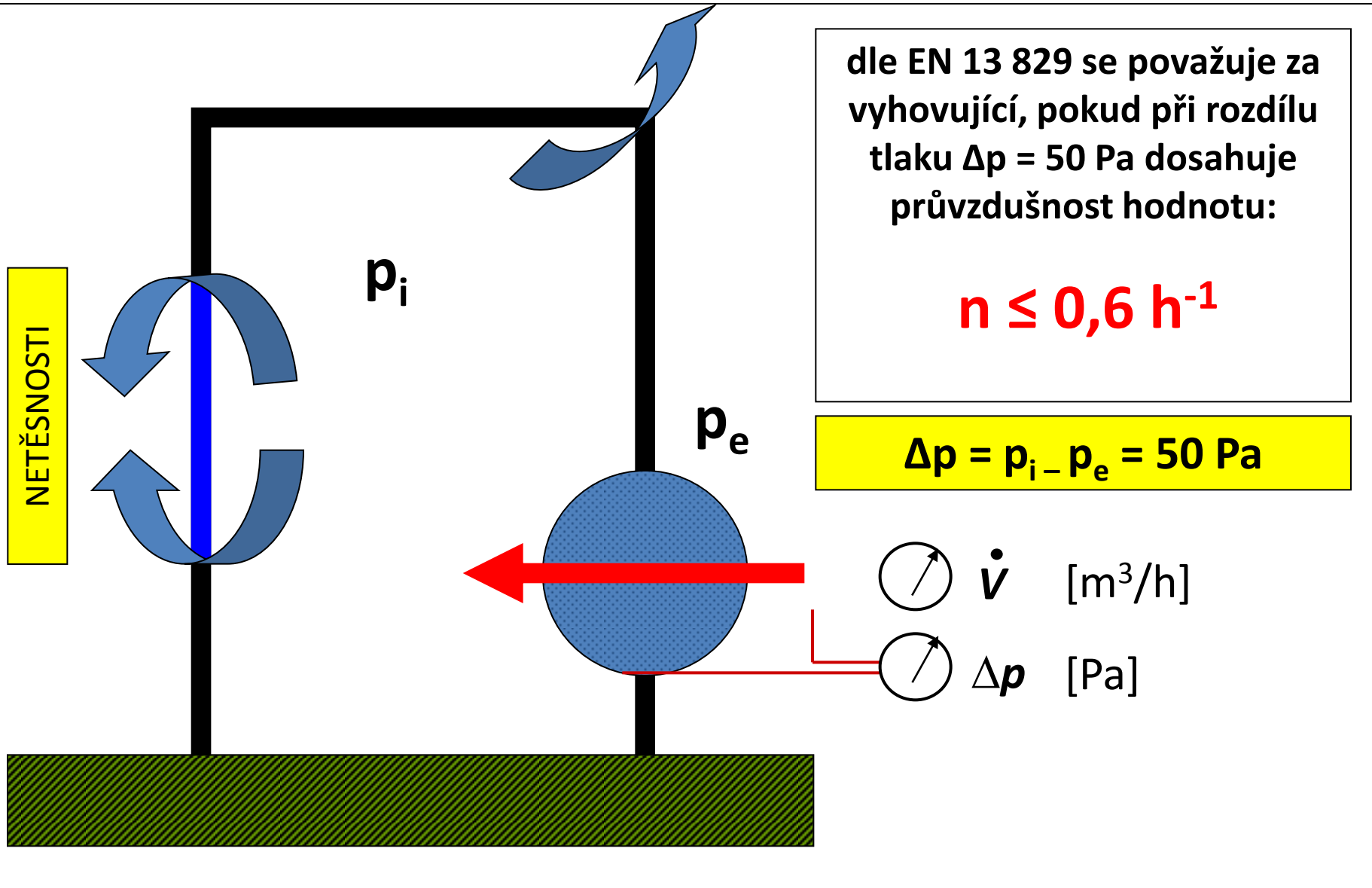
ÚPRAVA FASÁD VEDOUČÍ KE SNÍŽENÍ POTŘEBY NA VYTÁPĚNÍ

POHLED SEVERNÍ

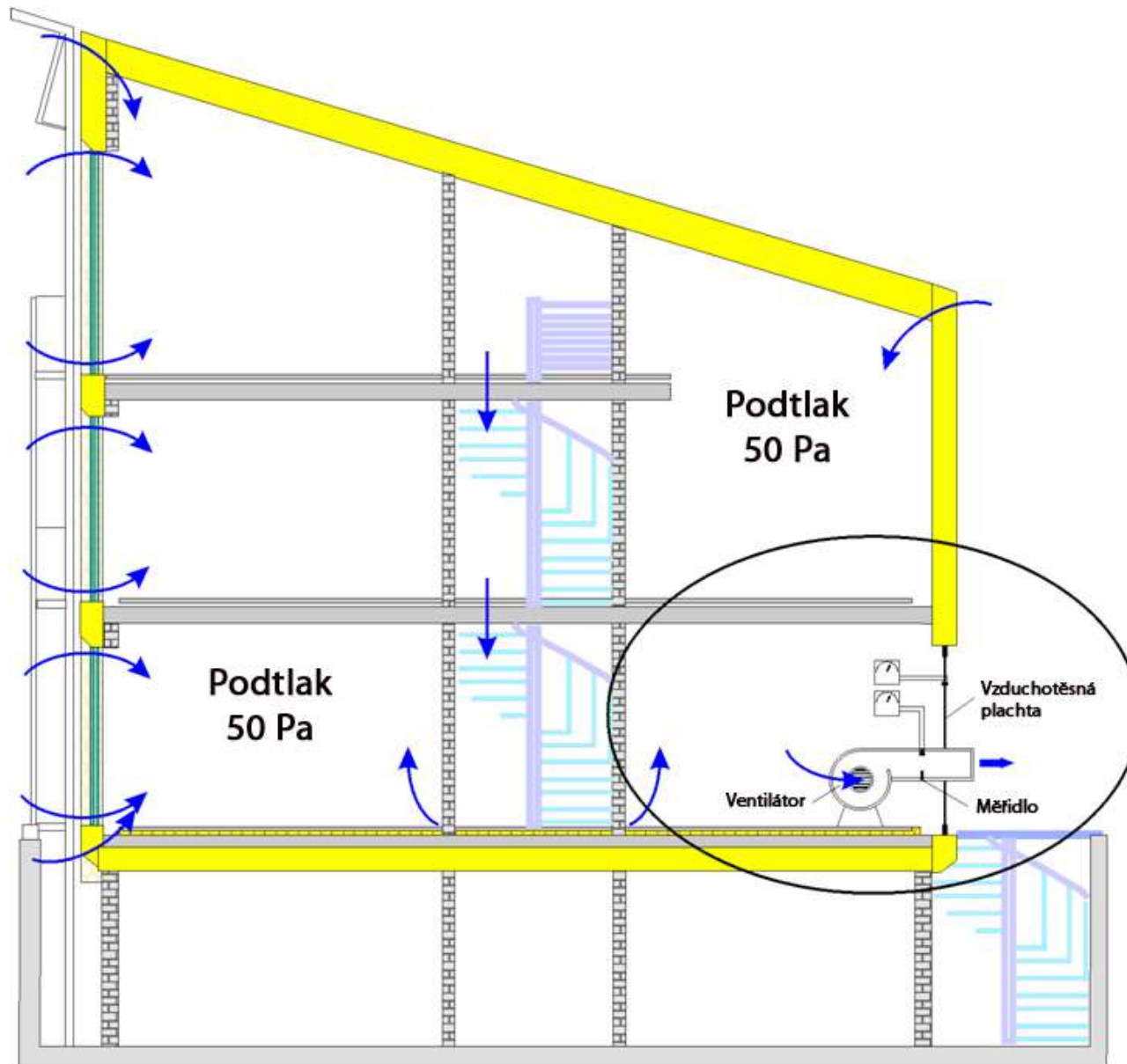


ÚPRAVA FASÁD VEDOUcí KE SNÍŽENÍ POTŘEBY NA VYTÁPĚNÍ

MĚŘENÍ VZDUCHOTĚSNOSTI BUDOV BLOWER DOOR TEST



MĚŘENÍ VZDUCHOTĚSNOSTI BUDOV BLOWER DOOR TEST





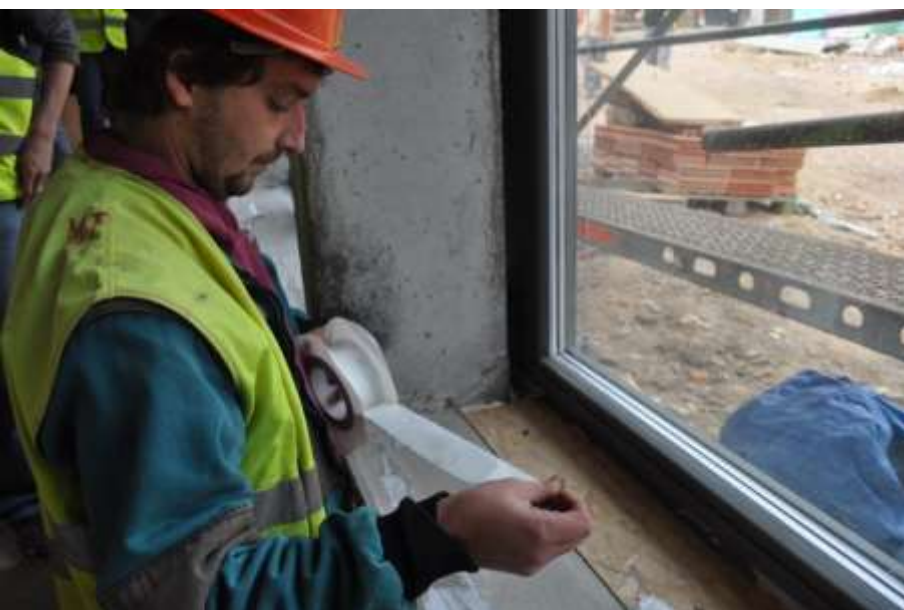
TĚSNĚNÍ PÁSKAMI A MĚŘENÍ VZDUCHOTĚSNOSTI



RAD
604 834
WER DOOR TE
TER
www.radi

VERIFIKACE KVALITY PASIVNÍHO DOMU





ZAJIŠTĚNÍ VZDUCHOTĚSNOSTI KONSTRUKCE PÁSKOU



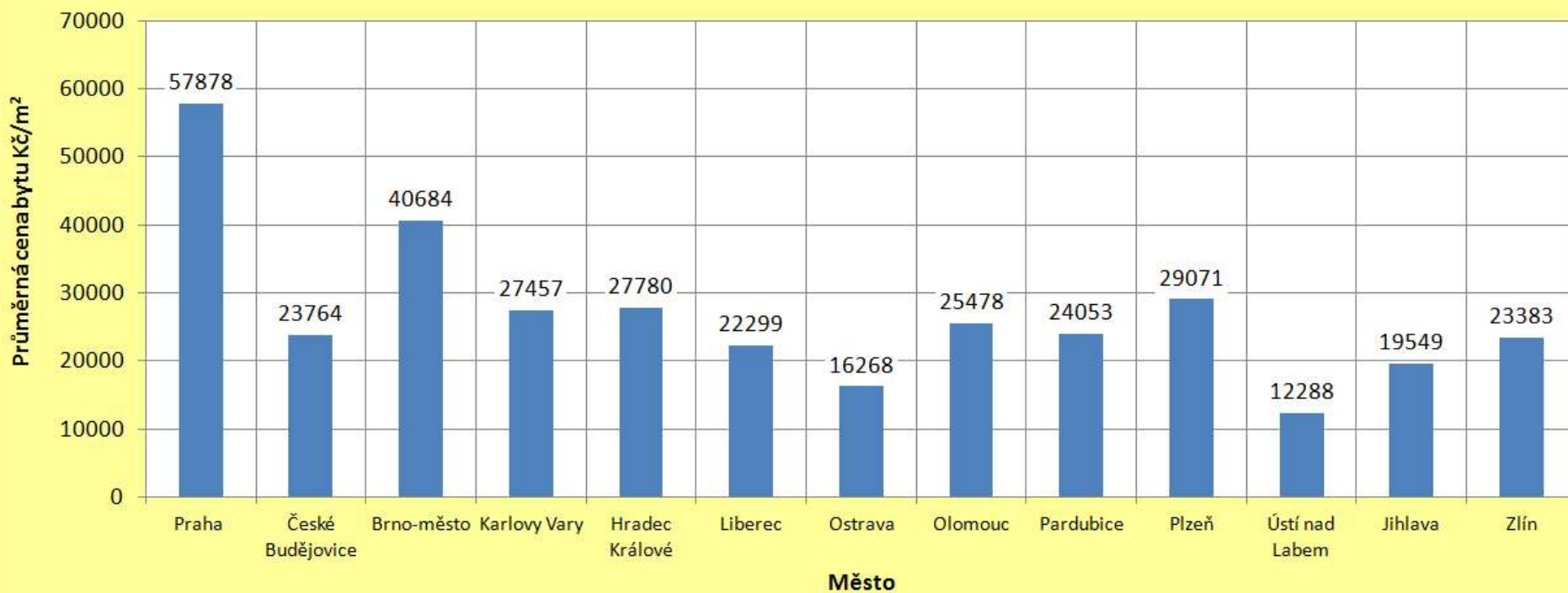
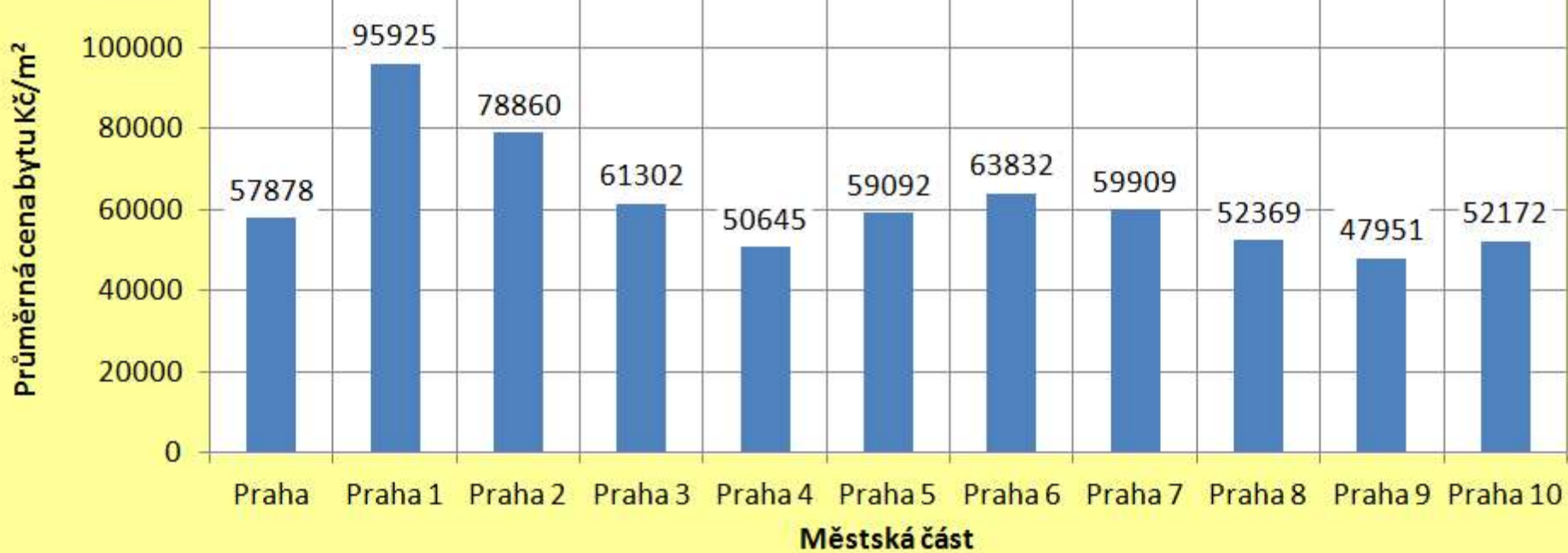
TĚSNĚNÍ PŘIPOJOVACÍCH SPÁR V OBVODOVÉ STĚNĚ

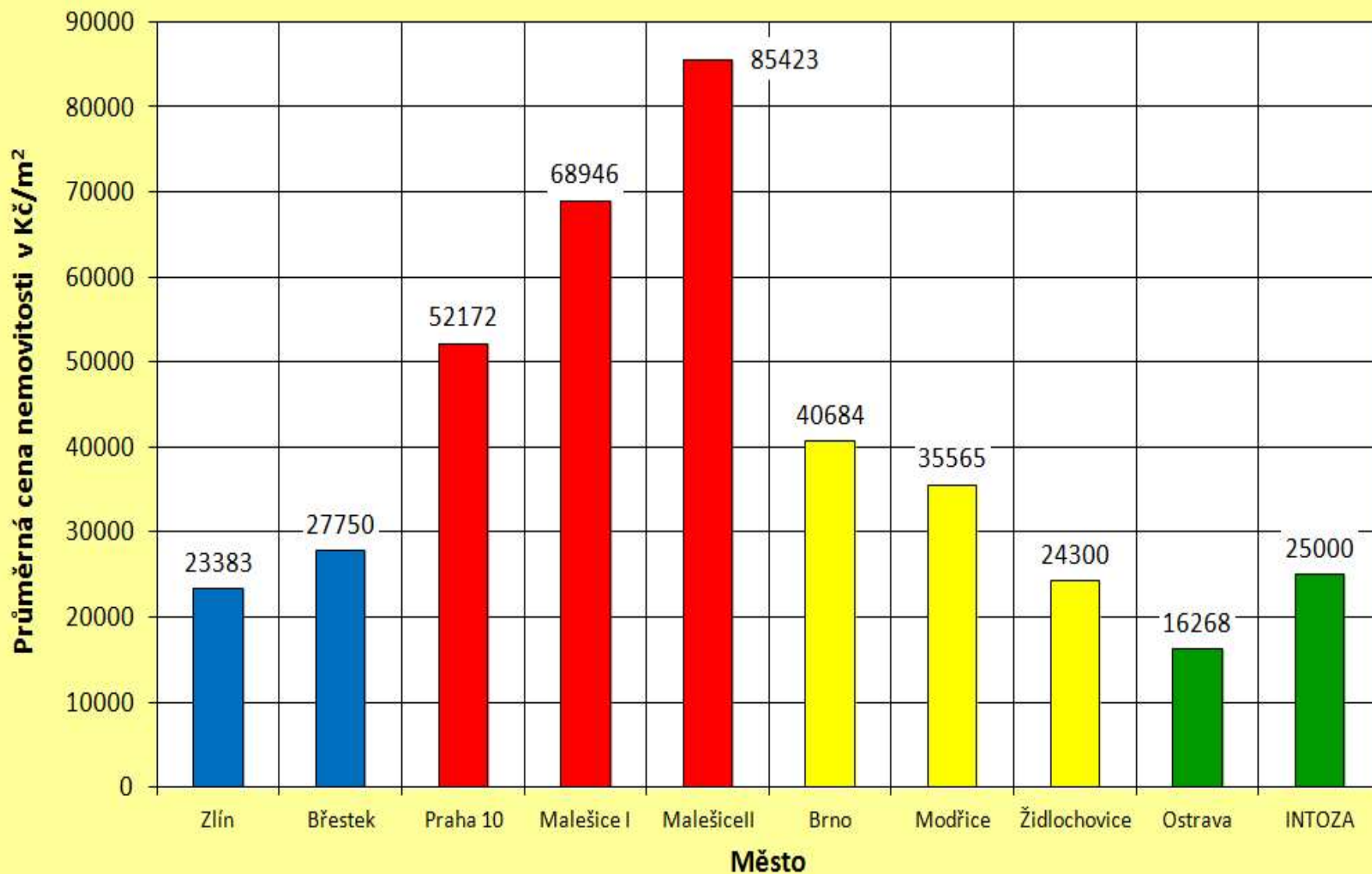


TĚSNĚNÍ PROSTUPŮ V OBVODOVÉ STĚNĚ

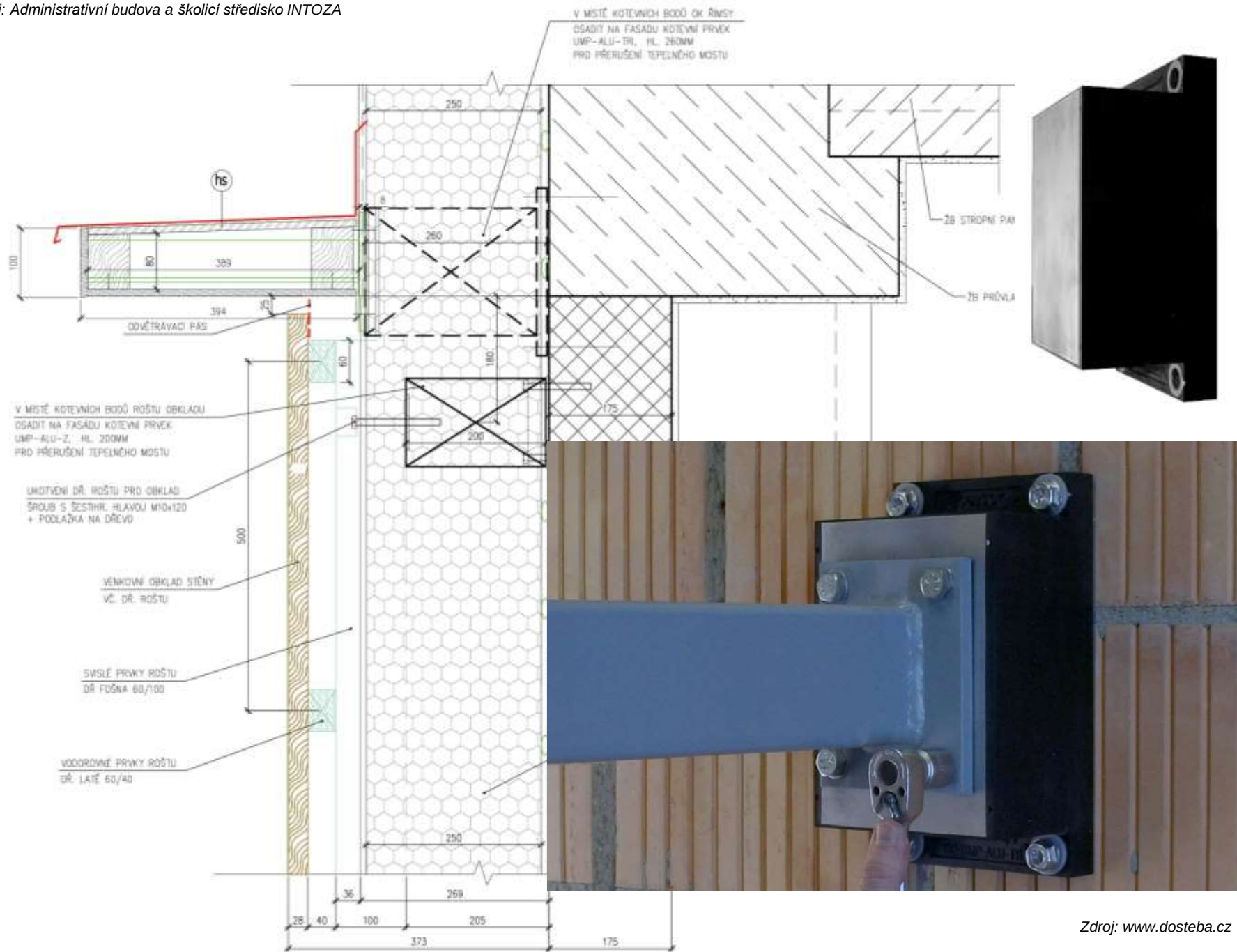


TĚSNĚNÍ PROSTUPŮ V OBVODOVÉ STĚNĚ





FINANČNÍ NÁROČNOST K VÝSTAVBĚ PASIVNÍCH DOMŮ

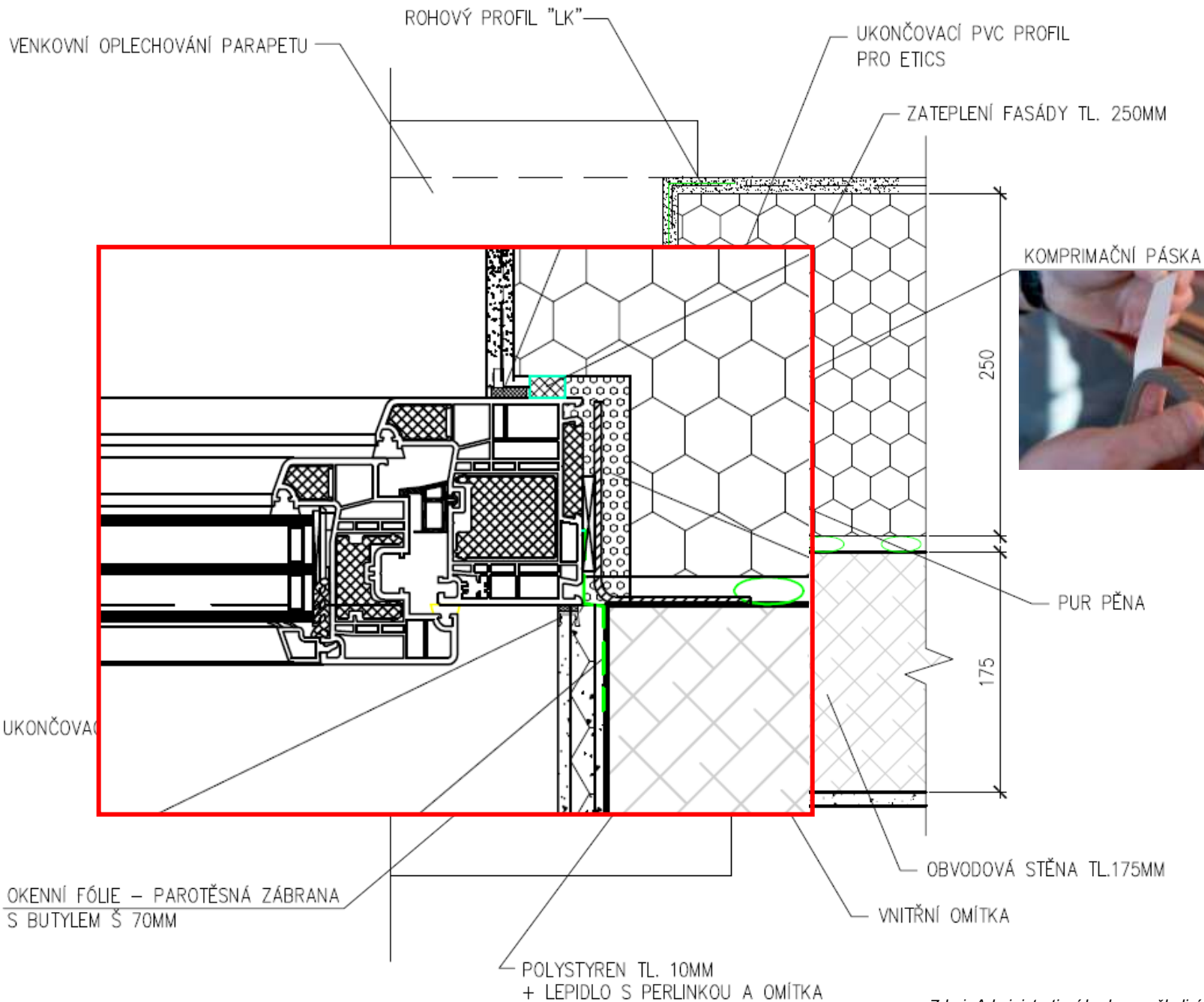


UNIVERSÁLNÍ MONTÁŽNÍ PODLOŽKA UMP ALU TRI

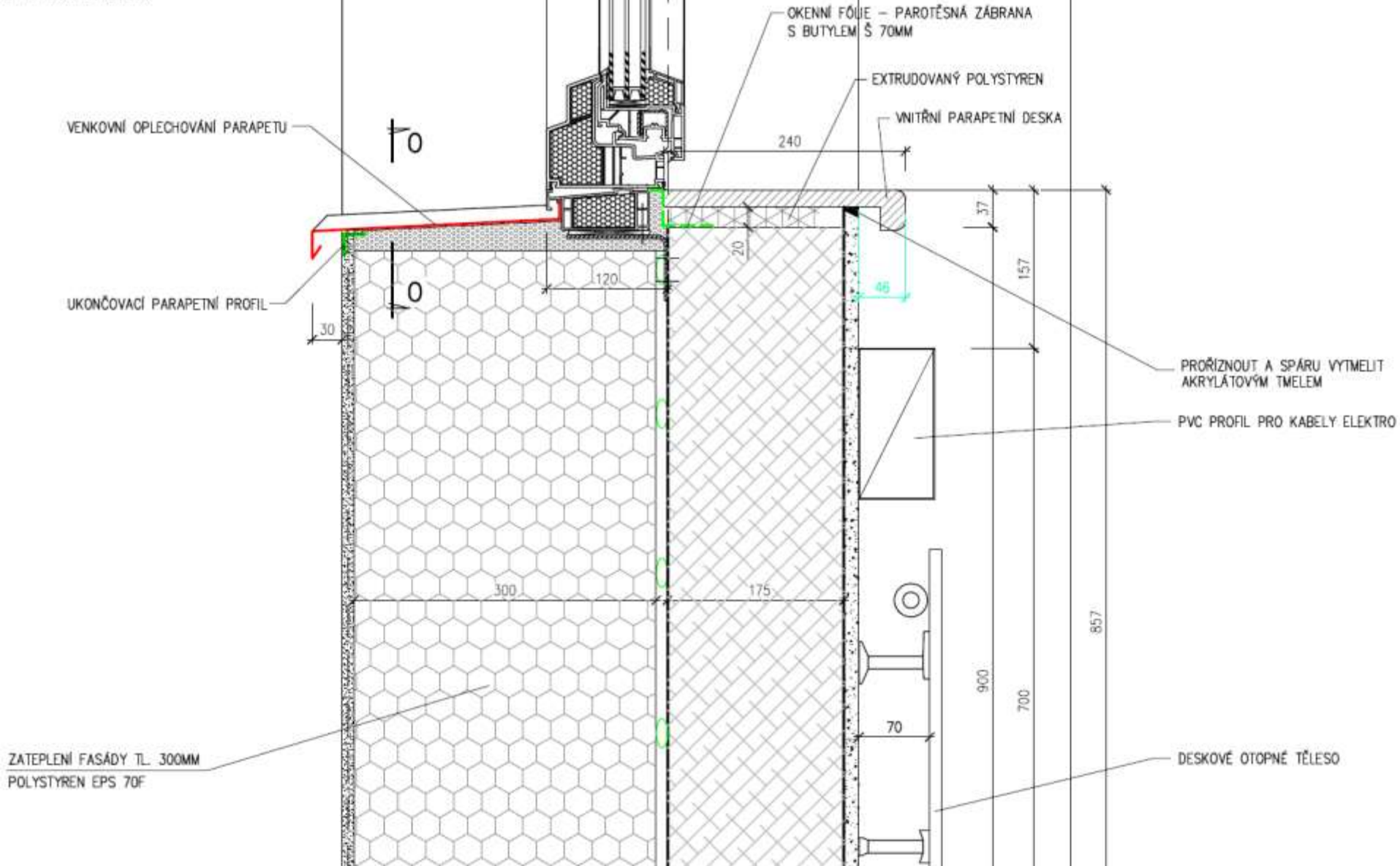


UNIVERSÁLNÍ MONTÁŽNÍ PODLOŽKA UMP ALU TRI

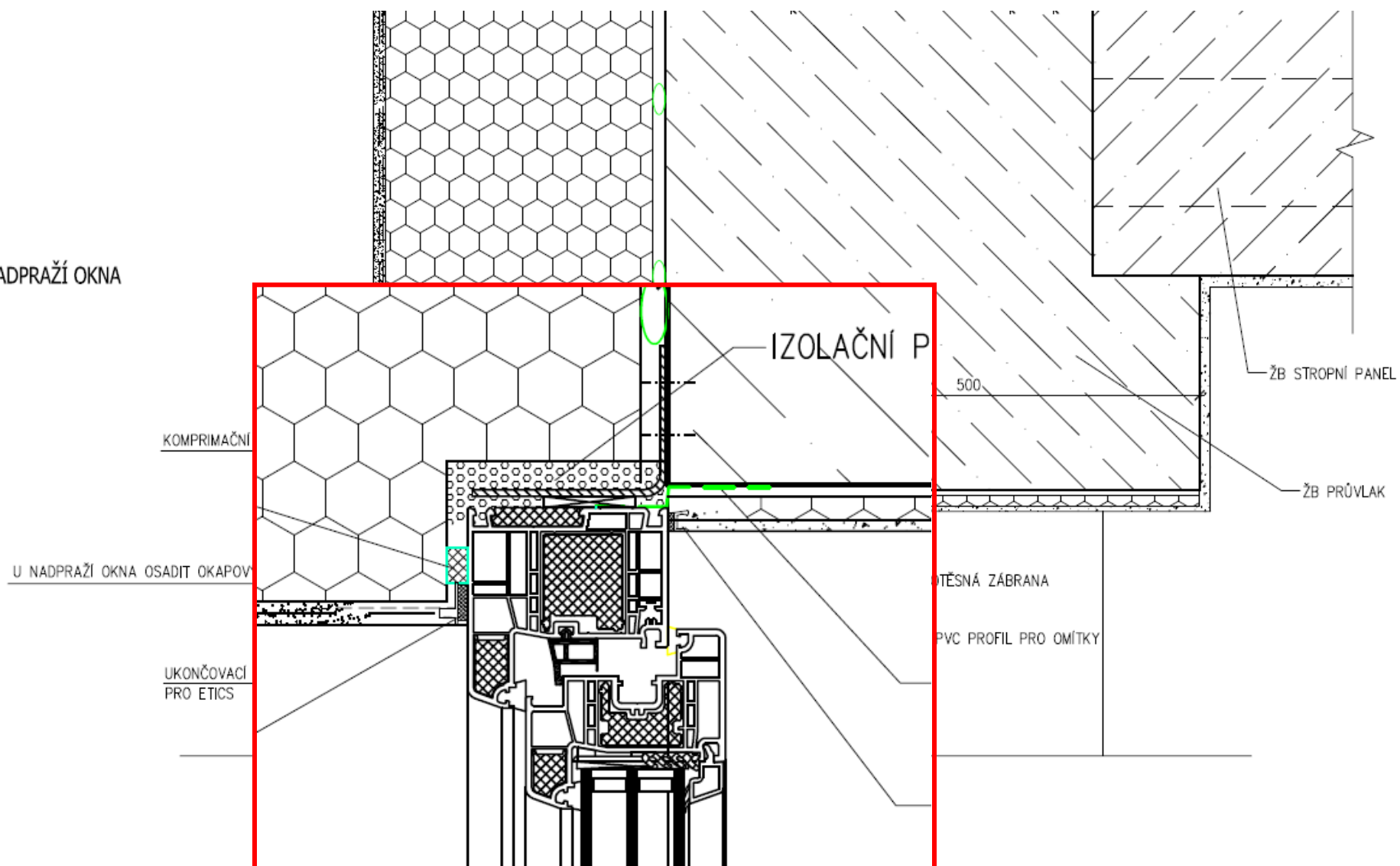




b - PARAPET OKNA



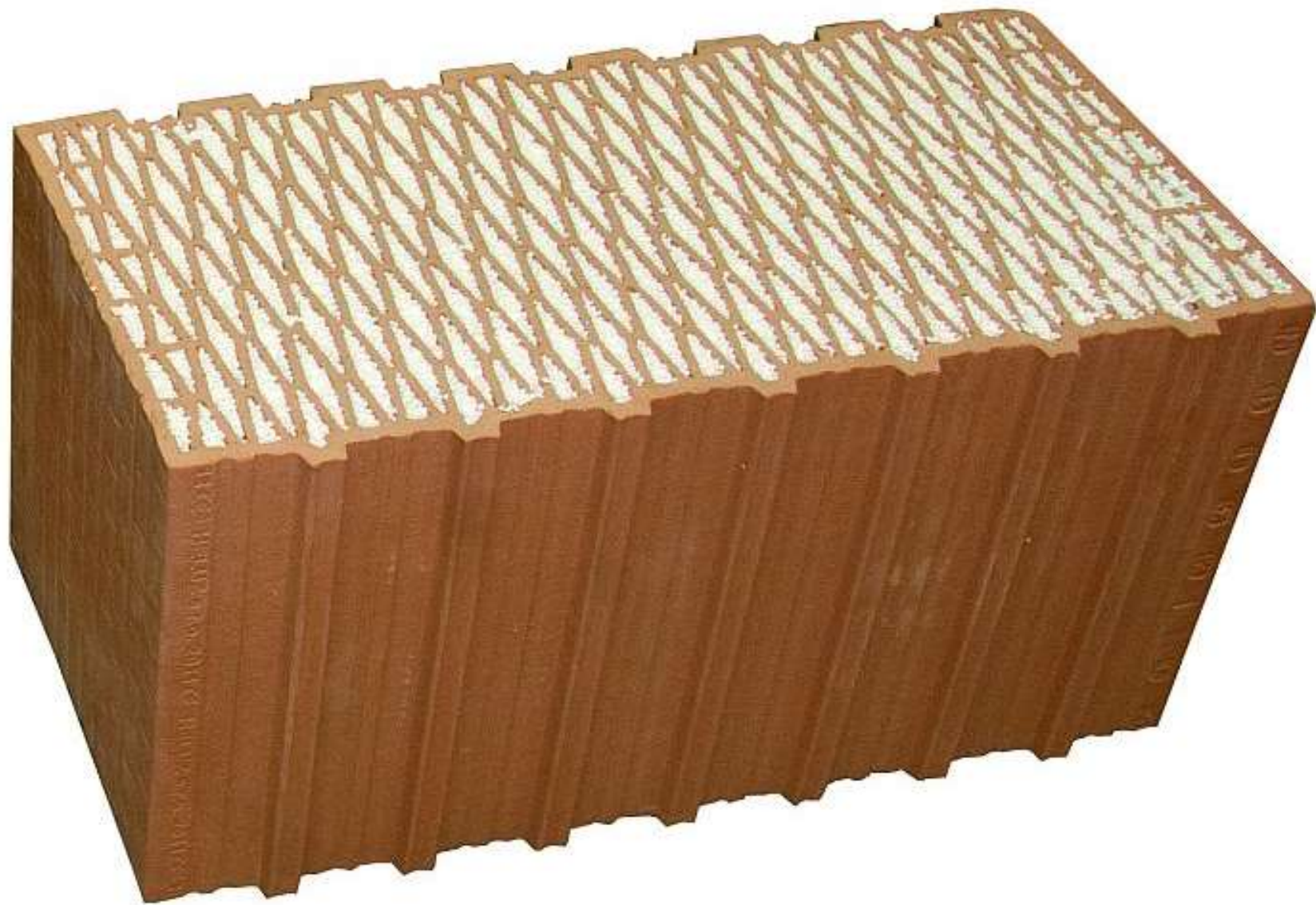
a - NADPRAŽÍ OKNA





BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK HELUZ FAMILY 50

($U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$, $R = 6,30 \text{ m}^2\text{K/W}$)





- 1 – ZDIVO 175 MM (P 8, 10 A 15 MPa)
- 2 – ŽELEZOBETONOVÝ VĚNEC, RESP. PŘEKŁAD,
- 3 – DŘEVĚNÝ STROP
- 4 – ŽELEZOBETONOVÁ DESKA

FOTO EKOLOGICKÝ INSTITUT VERONICA

HOSTĚTÍN_{CZ}

KERAMICKÉ ZDIVO PRO NOSNÝ OBVODOVÝ PLÁŠŤ O TLOUŠŤCE 175 MM

ARCH. GEORG W. REINBERG

NOSNÉ STĚNY Z KERAMICKÝCH BLOKŮ

NOVÁ GENERACE KERAMICKÉHO ZDIVA

TEPLÁ MALTA 30 mm

VNITŘNÍ OMÍTKA 15 mm

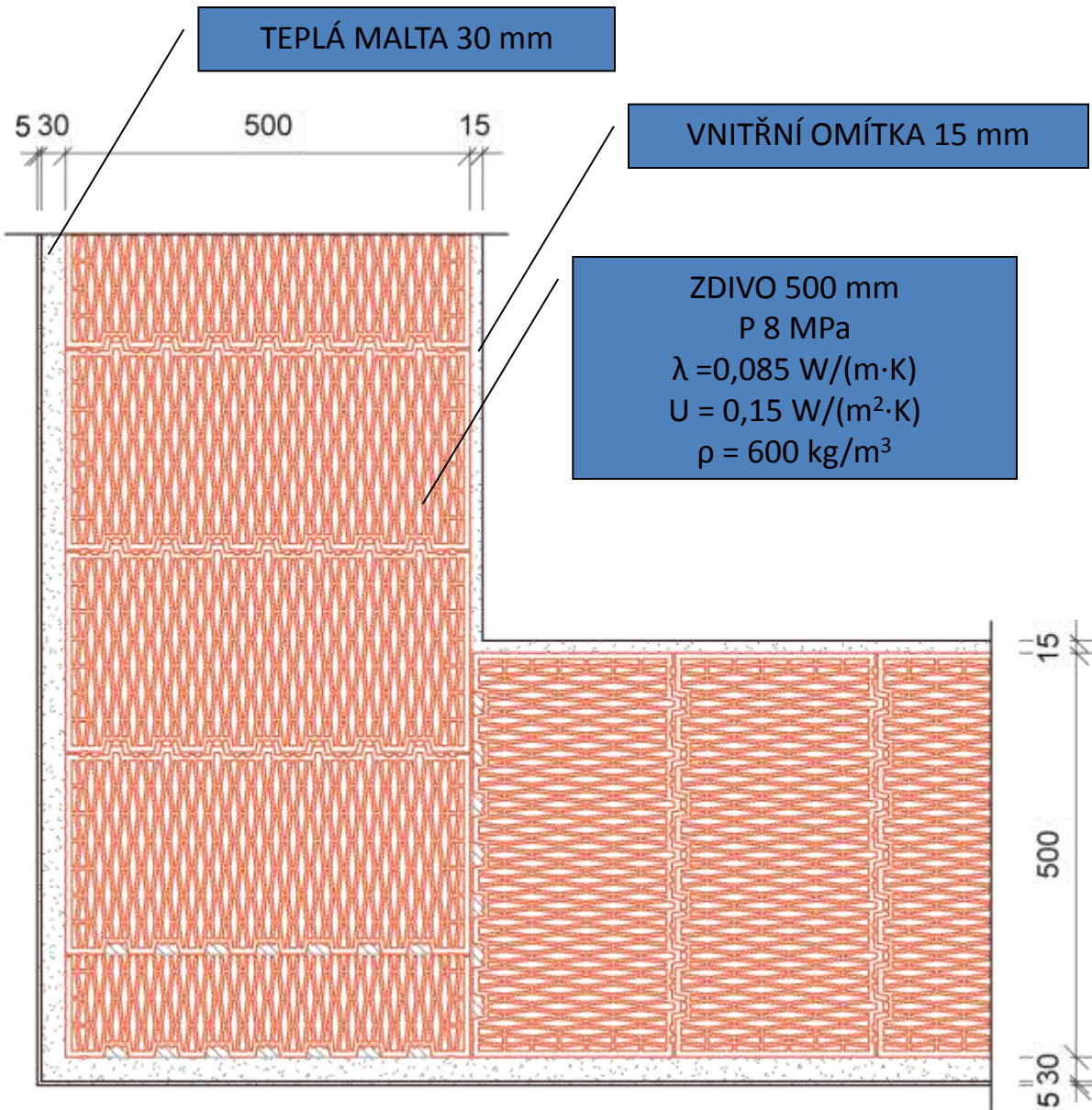
ZDIVO 500 mm

P 8 MPa

$\lambda = 0,085 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

$U = 0,15 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

$\rho = 600 \text{ kg/m}^3$



VÁPENOPÍSKOVÉ CIHLY

Z PRODUKCE ČESKÉHO VÝROBCE

SENDWIX 12DF-LD

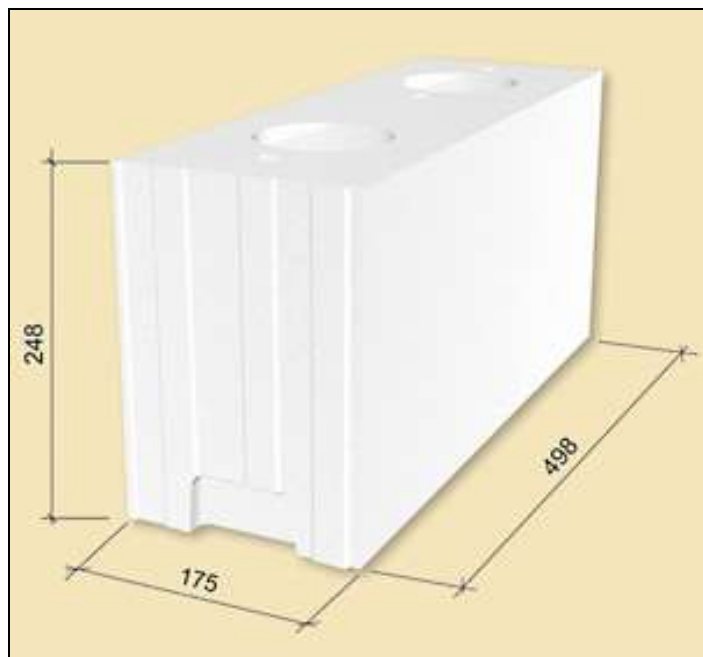


FOTO KM BETA

P+D - styčná spára péro a drážka
se nemaltuje

Rozměry (mm)	498×175×248
Pevnost v tlaku průměrná [N/mm ²]	20
Pevnost v tlaku průměrná se spolehlivostí 95 % [N/mm ²]	15
Pevnost v tlaku normalizovaná [N/mm ²]	20
Objemová hmotnost [kg/m ³]	1220
Hmotnost [kg/ks]	24,4
Nasákavost [%]	10–18
Radioaktivita I	0,14
Tepelná vodivost λ 10.dry [W/(m·K)]	0,37
Měrná tepelná kapacita c [kJ/(kg·K)]	1,0
Faktor difuzního odporu μ	5/10
Reakce na oheň (třída)	A1
Tloušťka zdiva bez omítky [mm]	175 P+D*
Pro zdění na	lepidlo
Počet kusů na paletě 1200×800 mm (ks)	32
Barva	bílá



TECHNOLOGIE VÝROBY VÁPENOPÍSKOVÉHO MATERIÁLU – VSTUPNÍ SUROVINY



TECHNOLOGIE VÝROBY VÁPENOPÍSKOVÉHO MATERIÁLU – LISOVÁNÍ BLOKŮ



TECHNOLOGIE VÝROBY VÁPENOPÍSKOVÝCH BLOKŮ – MATERIÁL VJÍŽDÍ DO AUTOKLÁVŮ



DÍLCE K PŘERUŠENÍ TEPELNÉHO MOSTU V PATĚ
ZDĚNÉ STĚNY





TECHNOLOGIE ZDĚNÍ Z
VÁPENOPÍSKOVÝCH BLOKŮ



TECHNOLOGIE ZDĚNÍ Z VÁPENOPÍSKOVÝCH BLOKŮ A VEDENÍ POTRUBÍ UT





VÁPENOPÍSKOVÉ BLOKY SE ZKOSENÝMI HRANAMI A VNITŘNÍM LEŠTĚNÝM POVRCHEM



ELEKTRICKÁ INSTALACE VE ZDIVU Z VÁPENOPÍSKOVÝCH BLOKŮ TLUSTÝCH 175 MM



DŮM S NOSNÝM ZDIVEM Z VÁPENOPÍSKOVÝCH BLOKŮ TLUSTÝM 175 MM



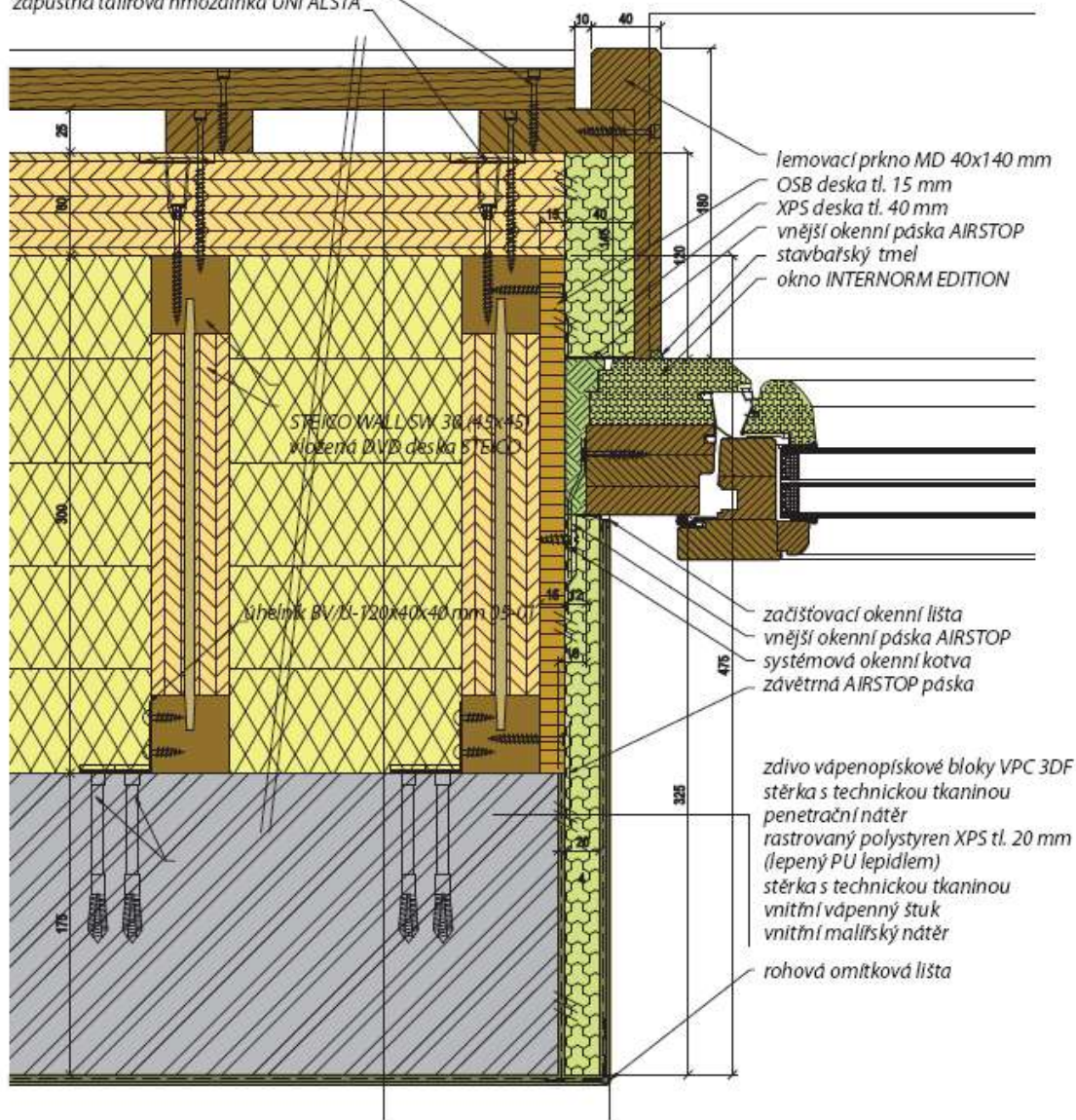
DŮM S NOSNÝM ZDIVEM Z VÁPENOPÍSKOVÝCH BLOKŮ TLUSTÝM 175 MM



DETAILY S VP ZDIVEM 175 MM



vrut 5x50 zapuštěný 5 mm
zápustná talířová hmoždinka UNI ALSTA



překlápěná prkna MD tl. 24 mm
svíslé latě 50x25 mm
DVD desky STEICO PROTECT tl. 60 mm
kotvené nosníky STEICO WALL SW 30 (45x45)
+ vrstvení izolace Isover FASSIL (Isover UNI) celk. tl. 300 mm
stěrka s technickou tkaninou
vnitřní vápenný štuk
vnitřní malířský nátěr



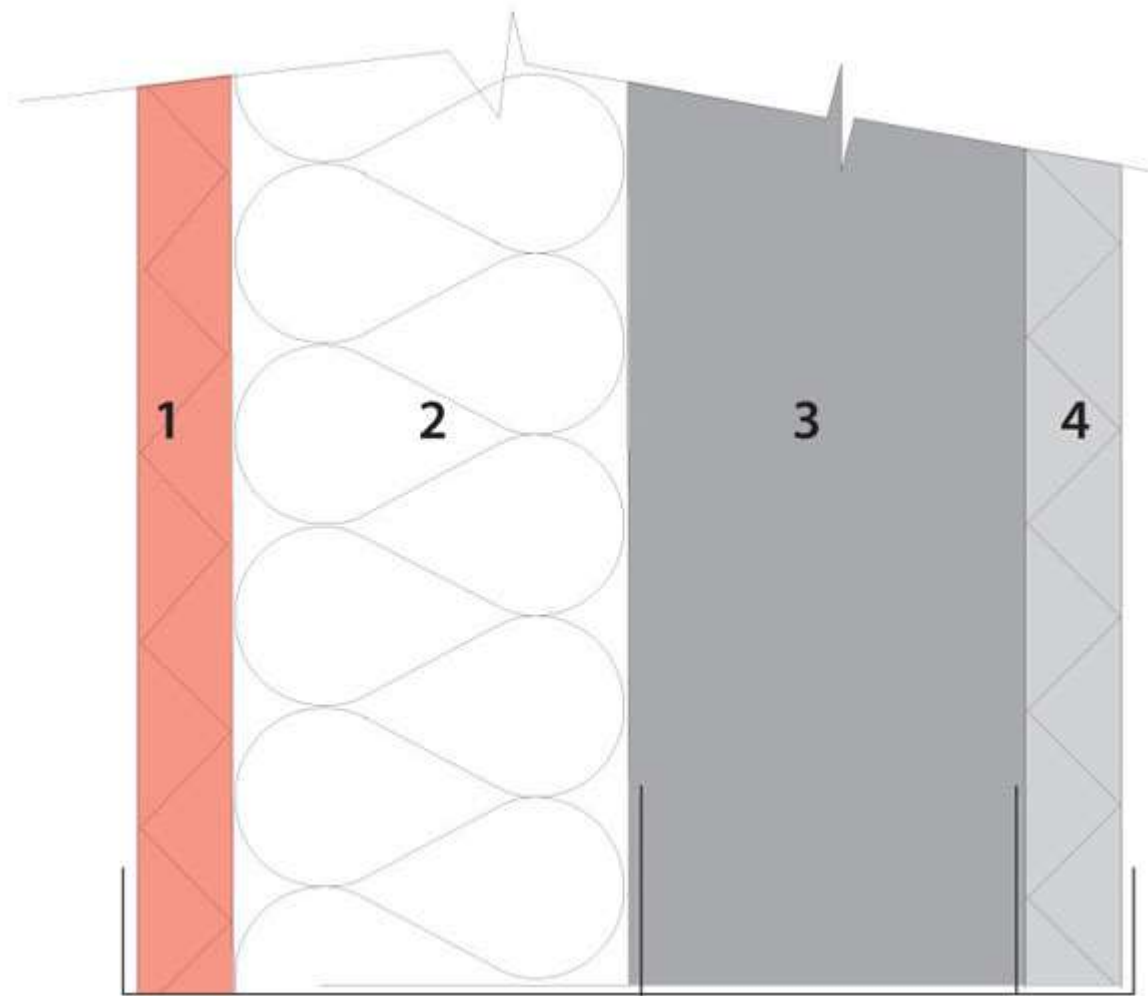
Foto: VELOX-WERK GmbH

Předpokládané celkové náklady jsou 3,5 milionů Euro. Užitečná plocha 2250 m². Vnější stěny tvoří stěnová konstrukce **VELOX AL 37** s izolací uvnitř stěny 15 cm EPS plus a vnějším zateplením v tloušťce 10 cm EPS plus s celkovou hodnotou **$U = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$** , nosné vnitřní stěny byly provedeny v souladu se zvukověizolačními požadavky na vlastnosti mezibytové, jejíž předností je vysoká míra tlumení hluku - **60 dB**! Sloupy a okenní a dveřní překlady jsou rovněž ze stavebních systémů VELOX. Dokončení stavby se plánuje v srpnu 2010.

<http://www.velox.cz/content/image.php?uid=4aa8c9a9cdec8>

GRAZ_A

PASIVNÍ DŮM VYSOKOŠKOLSKÝCH KOLEJÍ ZE STAVEBNÍHO SYSTÉMU VELOX ARCH. ERWIN KALTENEGER



Vnější stěny tvoří stěnová konstrukce VELOX AL 37 s izolací uvnitř stěny 150 mm EPS plus a vnějším zateplením v tloušťce 100 mm EPS plus s celkovou hodnotou $U = 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

1 – štěpkocementová deska VELOX WS-EPS, 2 – izolace 150 mm, 3 – betonové jádro, 4 – štěpkocementová deska VELOX WS 35



SÍDLIŠTĚ ENERGETICKY ÚSPORNÝCH DOMŮ VE VÍDNI



EUROGATE – SÍDLIŠTĚ ENERGETICKY ÚSPORNÝCH DOMŮ VE VÍDNI



EUROGATE SÍDLIŠTĚ ENERGETICKY ÚSPORNÝCH DOMŮ VE VÍDNI
ZE ŽELEZOBETONOVÉ NOSNÉ KONSTRUKCE



Z peronů bývalého nádraží Aspanger bylo za druhé světové války vypraveno více než padesát tisíc židovských obyvatel do vyhlazovacích táborů. Od roku 1977 byla plocha stavební rezervou. Na územní plán zpracovaný Normanem Fosterem navázala v roce 2005 urbanistická soutěž. Výsledkem je v současnosti budované sídliště bytových domů nazvané Eurogate, jehož jednotlivé stavby projektují různá studia. Z celkového počtu 1700 bytů jich 740 bude v pasivním standardu.



VÍDEŇ – VÝSTAVBA VELKÉHO PASIVNÍHO OBYTNÉHO DOMU S MATEŘSKOU ŠKOLOU
Autor: Martin Treberspurg



VÍDEŇ – VÝSTAVBA PASIVNÍHO OBYTNÉHO DOMU S PŘEDLOŽENÝMI LODŽIEMI
Autor: Martin Treberspurg

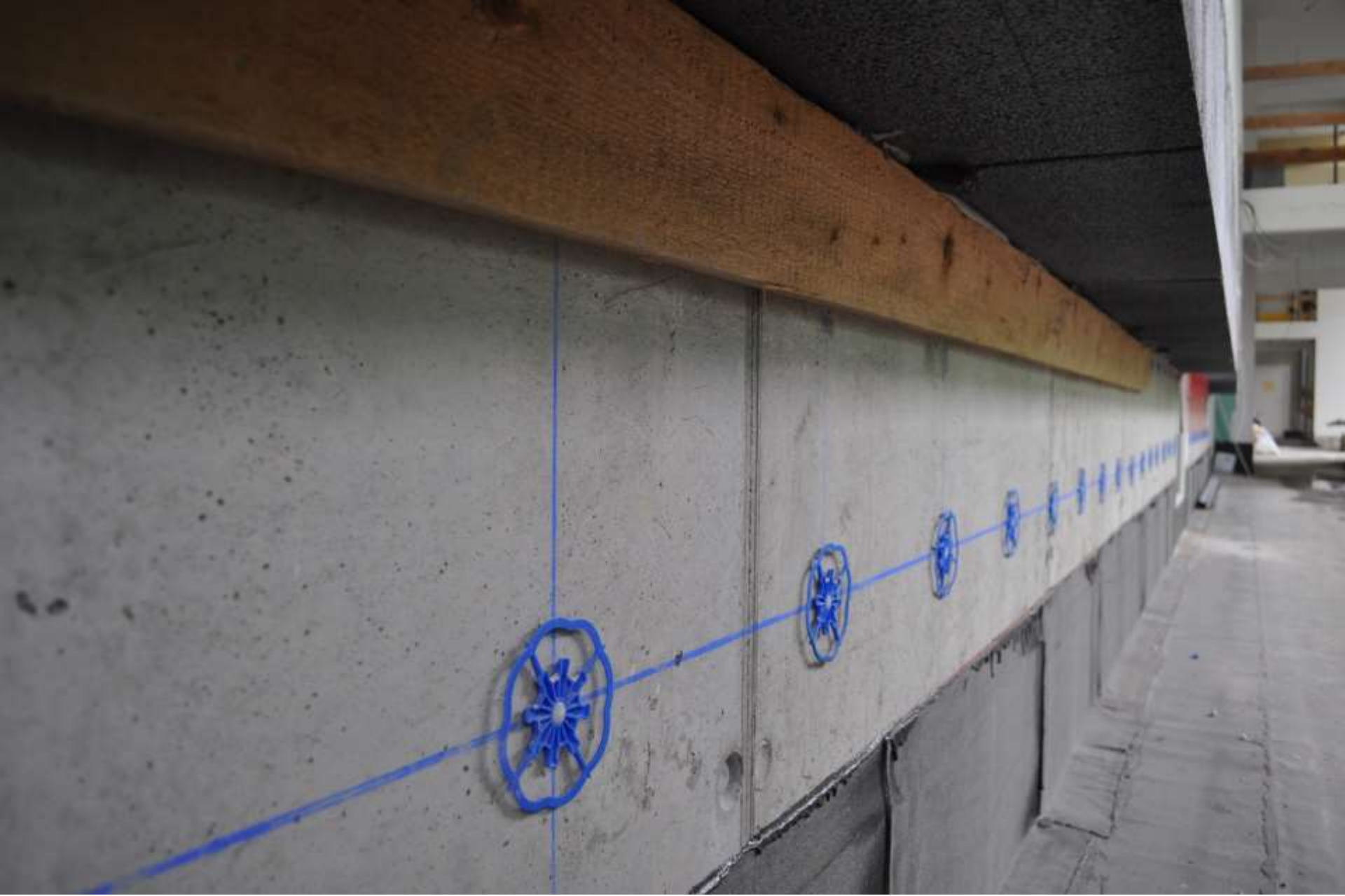


VÍDEŇ A

ŽELEZOBETONOVÁ STĚNOVÁ KONSTRUKCE
S LODŽIEMI





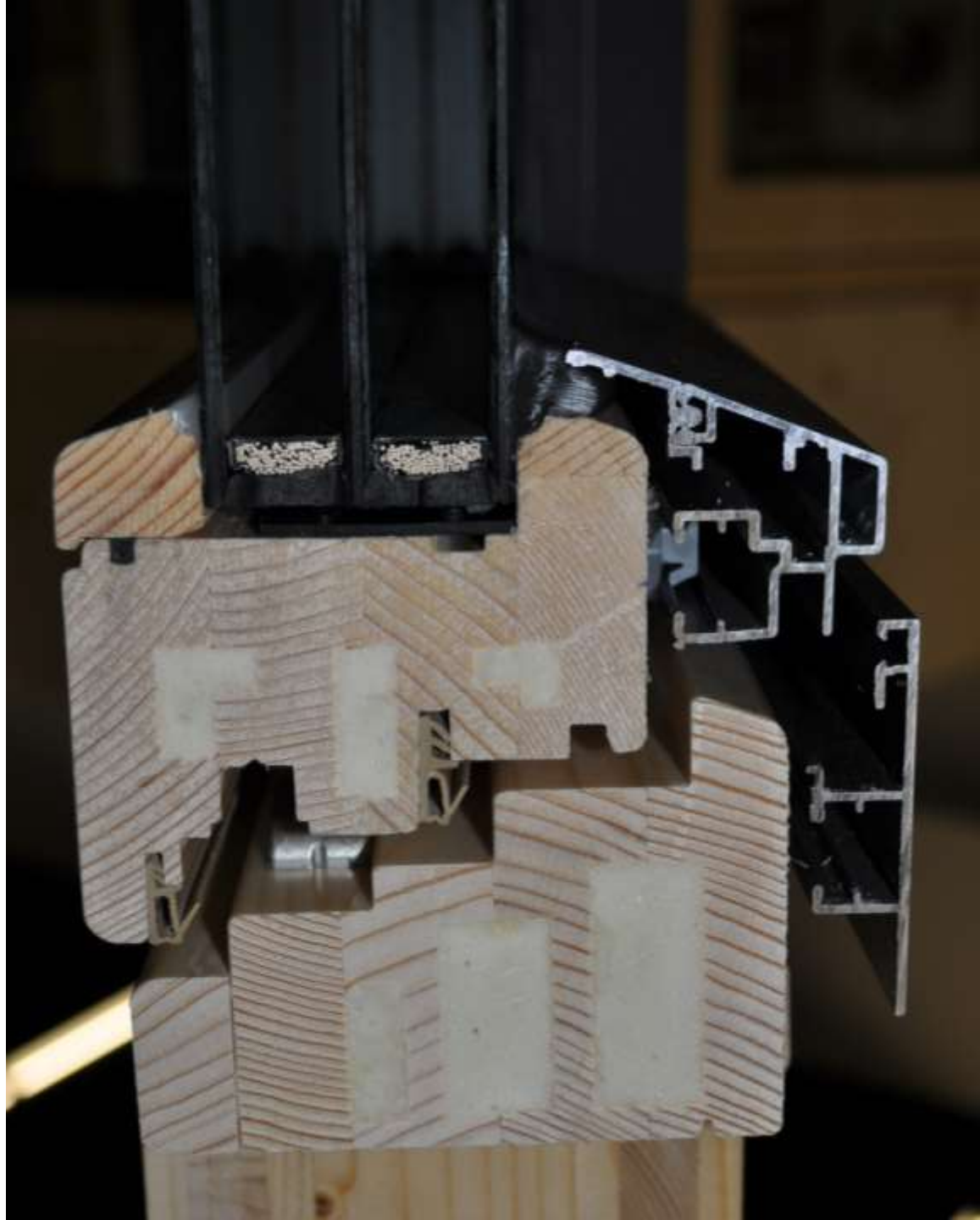






VÍDEŇ – PASIVNÍ BUDOVA ŠKOLY S LEHKÝM OBVODOVÝM PLÁŠTĚM

DŘEVO-HLINÍKOVÉ OKNO S
RÁMEM S TEPELNĚ IZOLAČNÍMI
VLOŽKAMI





DETAILY S VÁPENOPÍSKOVÝM ZDIVEM
TLUSTÝM 175 MM



VÍDEŇ – OBYTNÝ DŮM





VÍDEŇ – TEPELNÁ IZOLACE PRO ZKOSENÁ OSTĚNÍ



VÍDEŇ – ZKOSENÁ OSTĚNÍ U OKEN PASIVNÍHO DOMU



OSAZENÍ OKEN NA ÚHELNÍKY
MODŘICE PASIVNÍ DŮM PRO SENIORY



MUZEÁLNÍ EXPONÁT ZE SRN Z ROKU

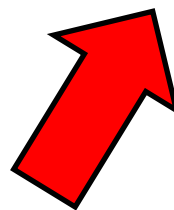
1968

THERMOHAUT
„DRYVIT“ TL. 20 mm



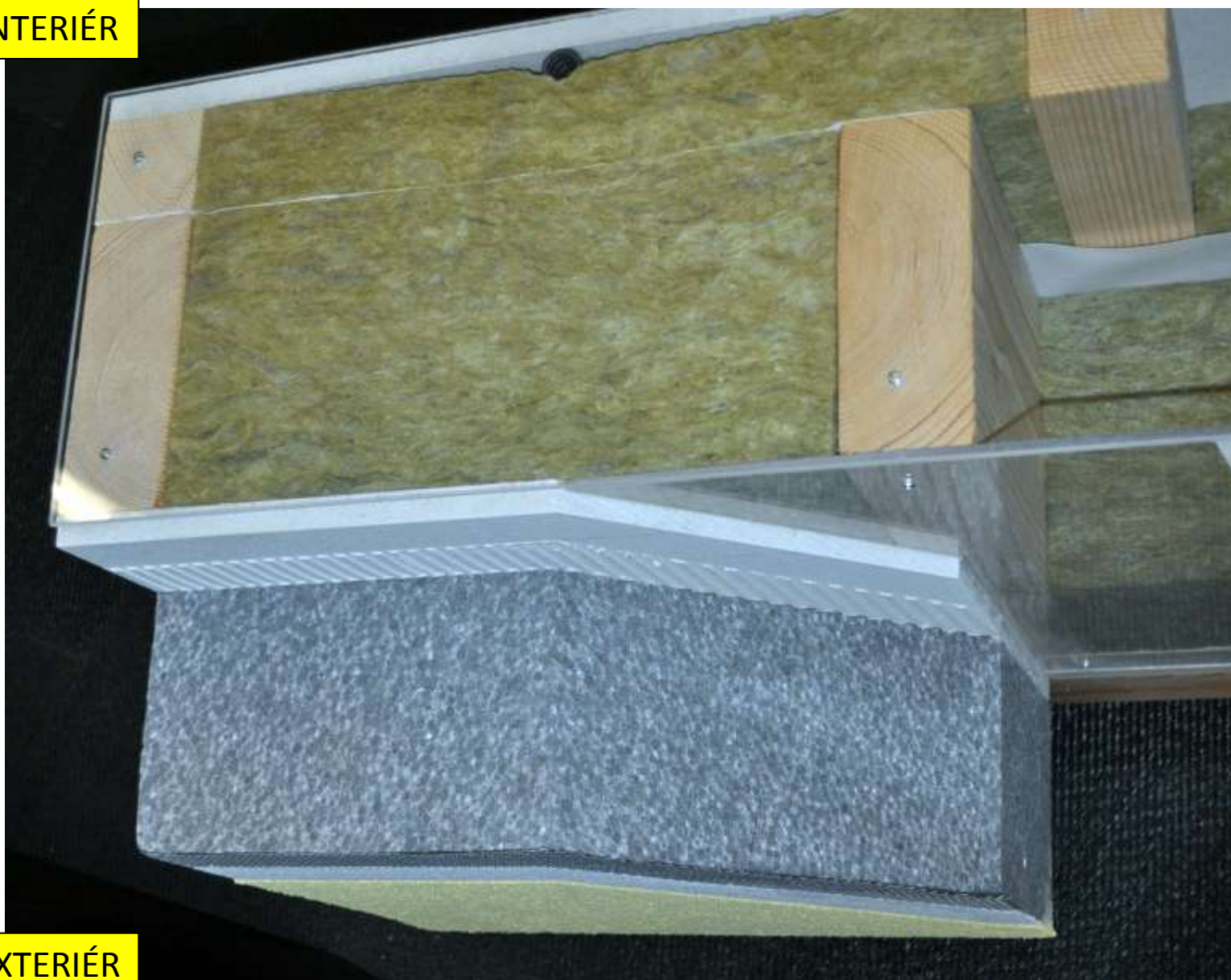
2012

SOUČASNÉ OBVODOVÉ PLÁŠTĚ
S TEPELNÝMI IZOLACEMI TL. AŽ 500 MM



PŘERUŠENÍ TEPELNÉHO MOSTU V DŘEVĚNÉ NOSNÉ KONSTRUKCI

INTERIÉR

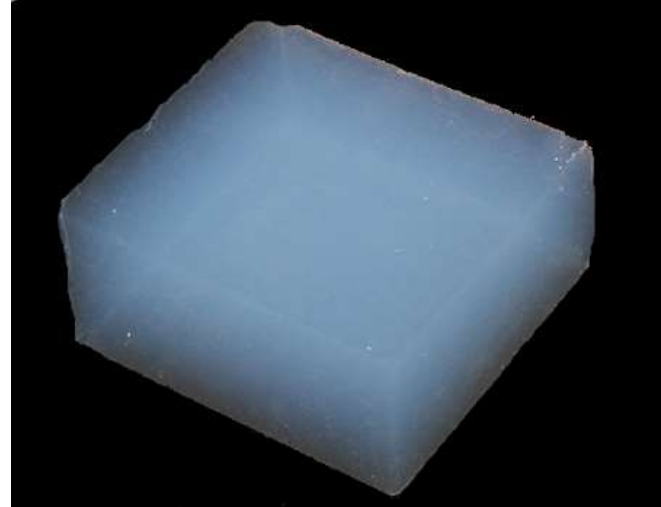


EXTERIÉR

PŘERUŠENÍ TEPELNÉHO MOSTU V DŘEVĚNÉ NOSNÉ KONSTRUKCI

AERO-THERM PARAMETRY MATERIÁLU

Forma materiálu	vodou ředitelný tmel	
Funkce	termoreflexe, termoizolace	
Složení	plnivo 3M, aerogel, disperze, aditiva	
Izolanty	3M skleněné mikrokuličky obsahující částečné vakuum, aerogel	
Aplikační tloušťka	0,8 - 1,0 mm	
Koeficient tepelné vodivosti λ	0,0047 W/mK ČSN EN 12667 : 2001	
Tepelná odolnost po aplikaci	-40 až +150 °C bez ztráty deklarovaných vlastností	
Přidržnost k podkladu	0,8 MPa	ČSN EN 1542
Propustnost pro vodní páru	117,21 g/m ² s	ČSN EN ISO 7783-2
Difuzní ekvivalent tloušťky vzduchové vrstvy s_d	0,19 m	ČSN EN ISO 7783-2
Klasifikace propustnosti pro vodní páru třída V_2 - střední		ČSN EN ISO 7783-2
Zatížení konstrukce	0,2 kg/m ²	
Senzorické hodnocení pachu	stupeň 0	ČSN EN 1230-1
Třída reakce na oheň, vývin kouře, odkapávající hořící kapky	A2 - s1, d0	ČSN EN 13501-1:2007
Index šíření plamene po povrchu materiálu i_s	0 mm/min	ČSN 73 0863
Radionuklidové zkoušky	dodrženy stanovené hodnoty	vyhláška č.307/2002 Sb. ve znění č.499/2005 Sb. § 96 příloha č. 10
Minimální životnost	15 let při dodržení technologie postupu nanášení	







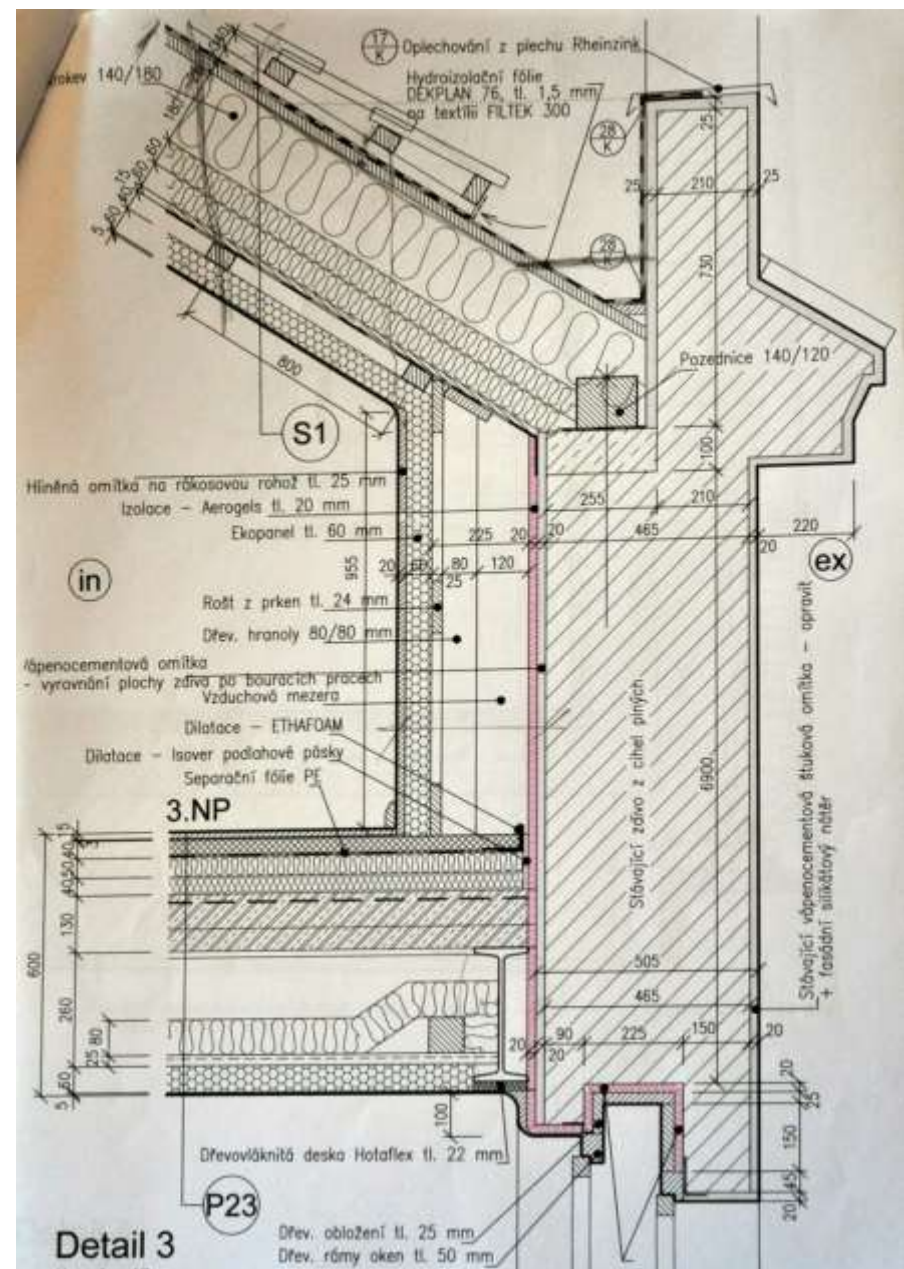
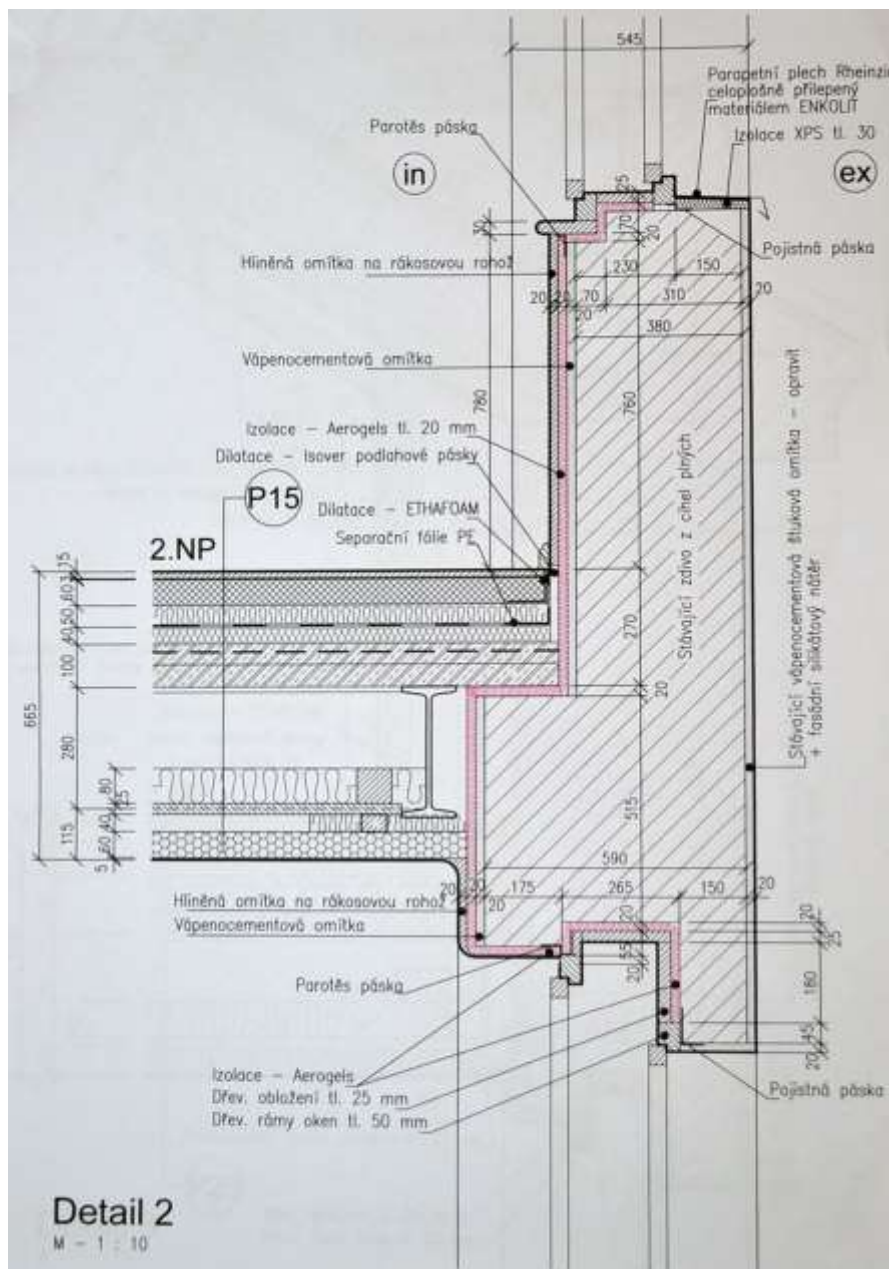
MAGNEZITOVÁ DESKA S AEROGELOVOU IZOLACÍ



MAGNEZITOVÁ DESKA S AEROGELOVOU IZOLACÍ STOČENÁ AEROGELOVÁ IZOLACE



NÁSTROJE K FIXACI MAGNEZITOVÁ DESKA S AEROGELOVOU IZOLACÍ



VNITŘNÍ IZOLACE – STAVEBNÍ DETAILS S MAGNEZITOVOU DESKA S AEROGELOVOU IZOLACÍ

Kontaktní zateplovací systém z desek z minerálních vláken ISOVER NF 333 kolmo k vláknům + jádrová omítka SAKRET MAP-L, vápenocementový štuk SAKRET KZS a fasádní silikátová barva SAKRET SFF 2x

Vápenocementová omítka

Kontaktní zateplovací systém - skladba viz. detail č.5

Stávající vápenocementová omítka - opravit

Hliněná omítka na rákosovou rohož

Izolace - Aerogels tl. 20 mm

Zdivo z cihel plných na MC 5

Stávající zdivo z cihel plných

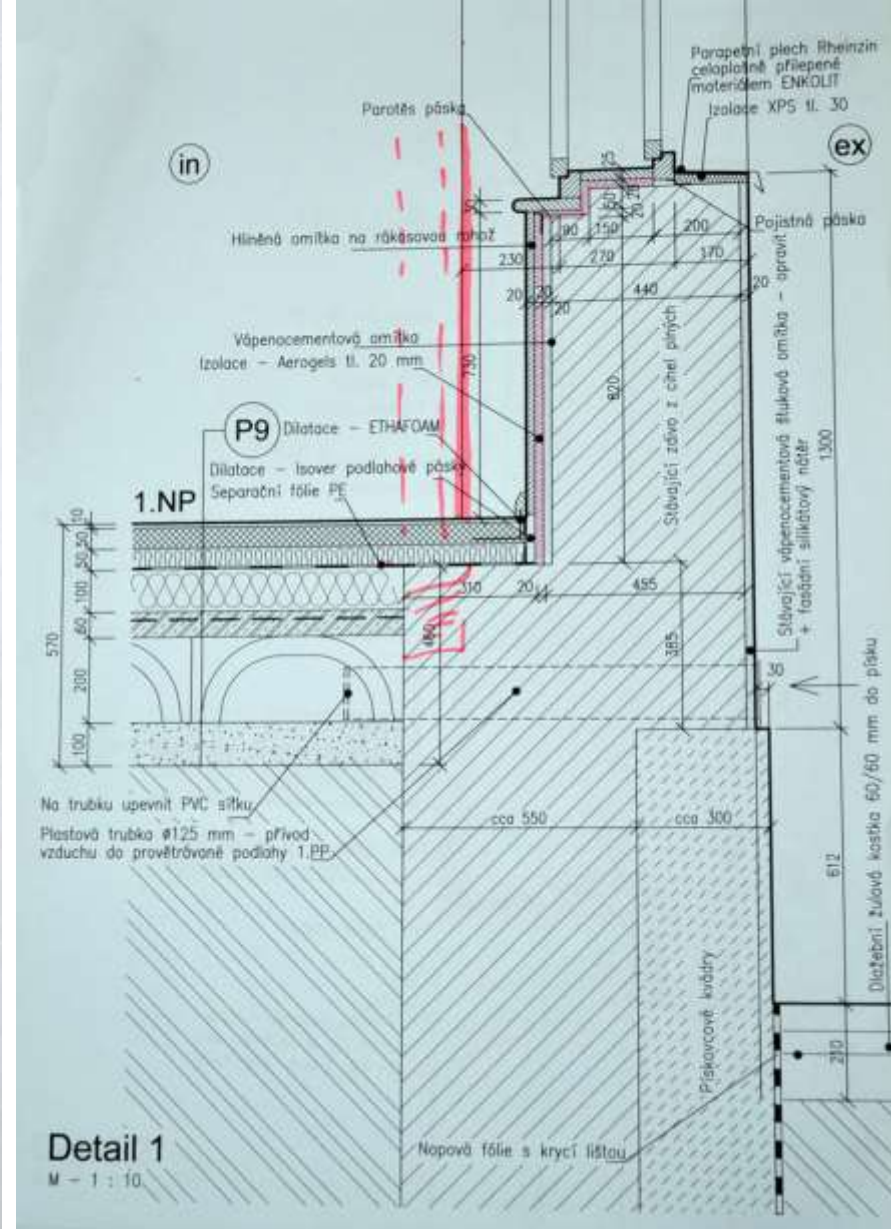
Stávající vápenocementová štuková omítka - opravit + fasádní silikátový nátěr

Izolace XPS tl. 30 mm

Dimensions: 1500, 20, 150, 150, 160, 14, 20, 150, 20, 370, 20, 170, 30, 125, 20, 200, 20

in

ex



VNITŘNÍ IZOLACE – STAVEBNÍ DETAILY S MAGNEZITOVOU DESKA S AEROGELOVOU IZOLACÍ



ŘEZÁNÍ MAGNEZITOVÉ DESKY S AEROGELOVOU IZOLACÍ



FIXACE MAGNEZITOVÉ DESKY S AEROGELOVOU IZOLACÍ



FIXACE MAGNEZITOVÉ DESKY S AEROGELOVOU IZOLACÍ S PLASTOVOU HMOŽDINKOU



FIXACE MAGNEZITOVÉ DESKY S AEROGELOVOU IZOLACÍ SE ZAPUŠTĚNOU HMOŽDINKOU



ÚPRAVA AEROGELOVÉ VRSTVY IZOLACE K VYTVOŘENÍ POLODRÁŽKY



ÚPRAVA AEROGELOVÉ VRSTVY IZOLACE K VYTVOŘENÍ POLODRÁŽKY



ÚPRAVA AEROGELOVÉ VRSTVY IZOLACE K VYTVOŘENÍ POLODRÁŽKY



VAKUOVÁ TEPELNÁ IZOLACE NA
FASÁDĚ OBYTNÉHO DOMU





STRAKAPOUD KLOVE DO TEPELNÉ IZOLACE





V důsledku vysoce izolovaných fasád se snižuje množství tepla procházející stěnou. Dlouhovlnný sálavý tok z chladné oblohy ochlazuje povrch fasády silněji než okolní vzduch, takže se zde objevuje povrchová kondenzace.



JEV ZARŮSTÁNÍ ŘASAMI JE POTLAČEN POD OPLECHOVÁNÍM



ZŘETELNÝ OBRYŠ FASÁDNÍHO LEŠENÍ A PLOCHY POROSTLÉ ŘASAMI



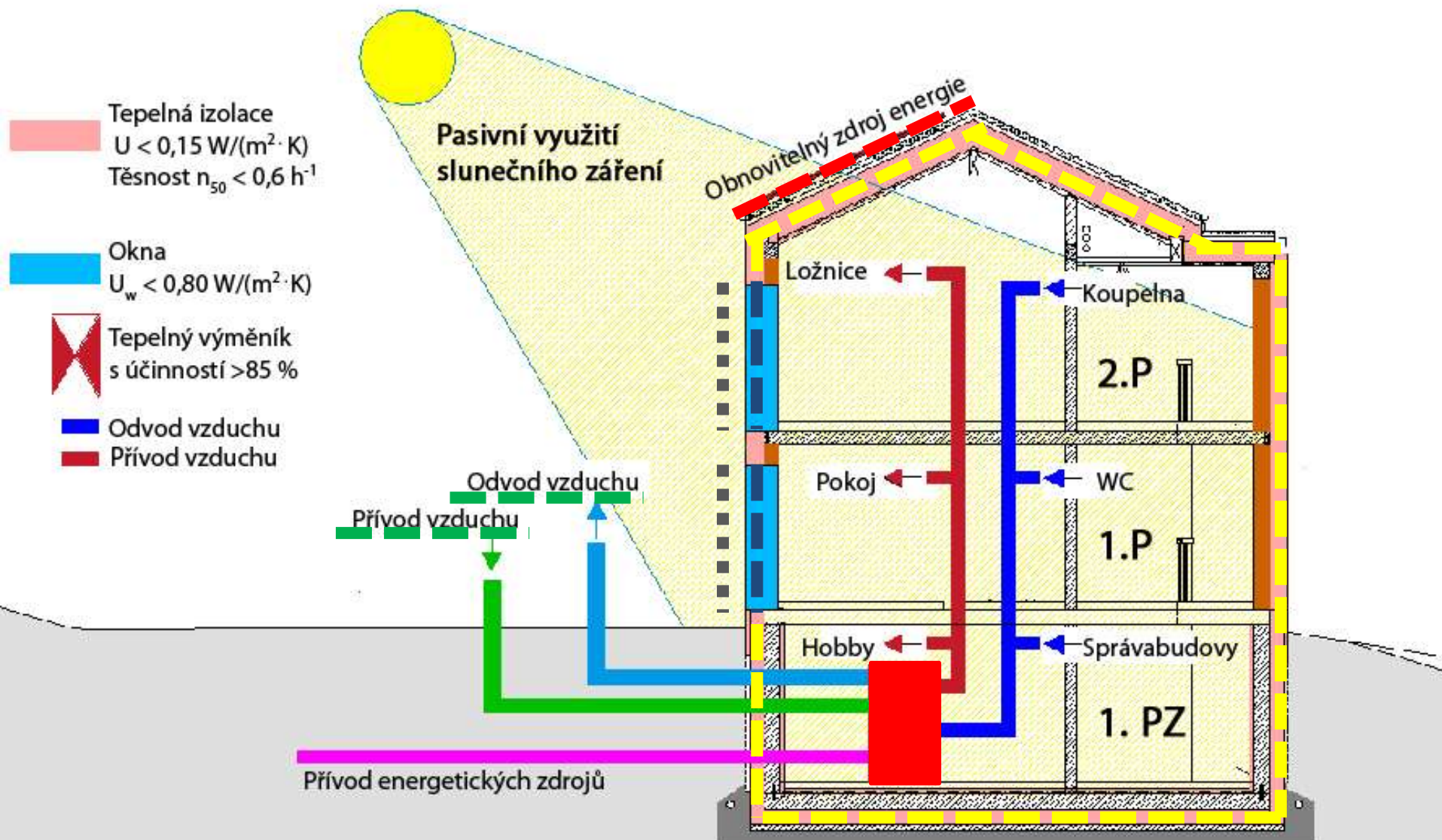
ZŘETELNÝ OBRYŠ FASÁDNÍHO LEŠENÍ A PLOCHY POROSTLÉ ŘASAMI

HODNOCENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV

PODLE VYHLÁŠKY 78/2013 SB.

Klasifikační třída	Hodnota pro horní hranici klasifikační třídy		Verbální vyjádření klasifikační třídy
	energie	U_{em}	
A	$0,50 \cdot E_R$	$0,65 \cdot E_R$	mimořádně úsporná
B	$0,75 \cdot E_R$	$0,80 \cdot E_R$	velmi úsporná
C	E_R		úsporná
D	$1,50 \cdot E_R$		méně hospodárná
E	$2,00 \cdot E_R$		nehospodárná
F	$2,50 \cdot E_R$		velmi nehospodárná
G	$> 2,50 \cdot E_R$		mimořádně nehospodárná

E_R – výsledek energetického hodnocení referenční budovy



KRITÉRIA A FUNKCE ENERGETICKY ÚSPORNÉHO DOMU