

Komplexní vzdělávací program pro podporu environmentálně šetrných technologií ve výstavbě a provozování budov



PASIVNÍ DOMY EKONOMIKA

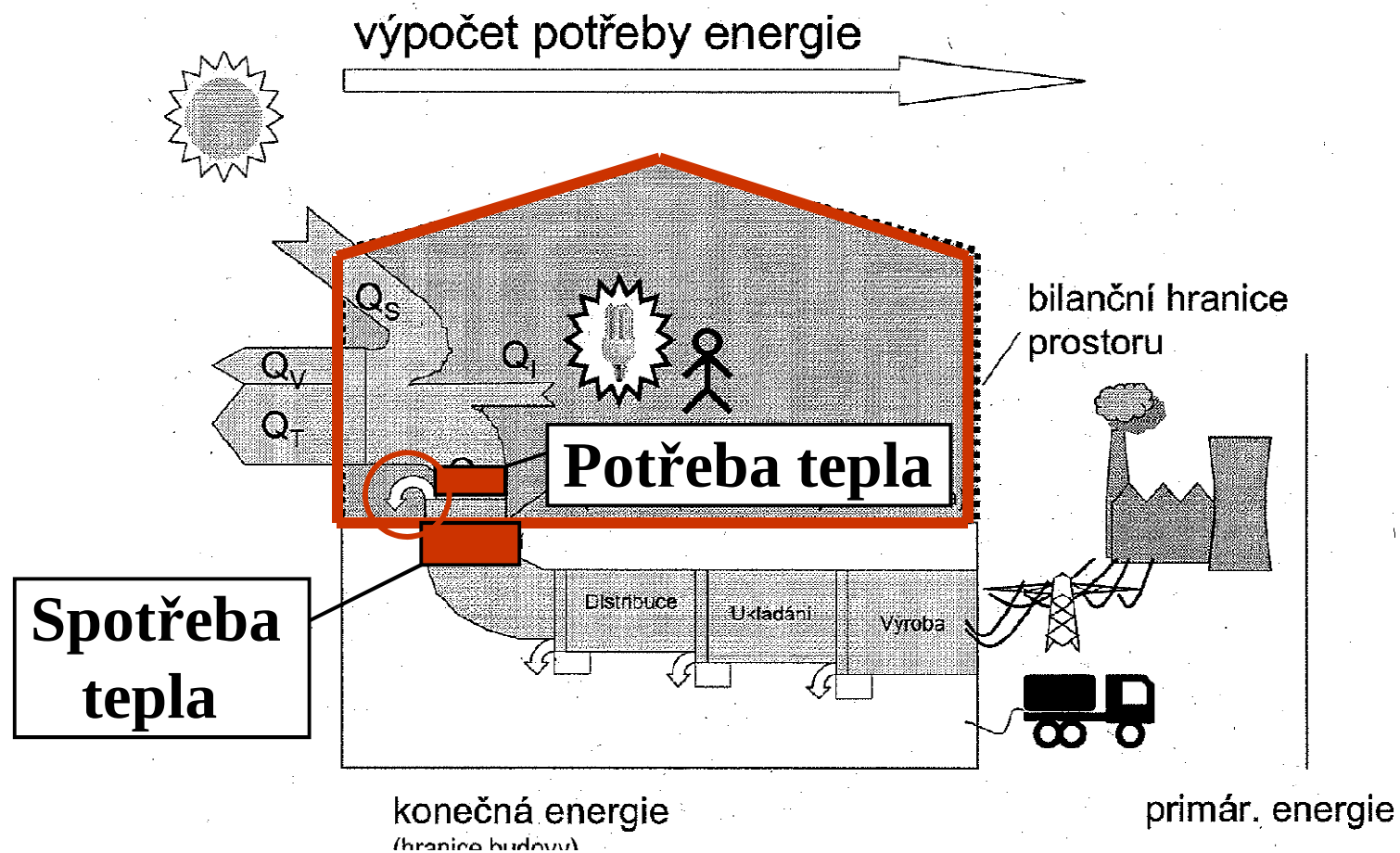


ING. MICHAL ČEJKA

Certifikovaný konzultant a projektant pasivních domů

ZÁKLADNÍ POJMY

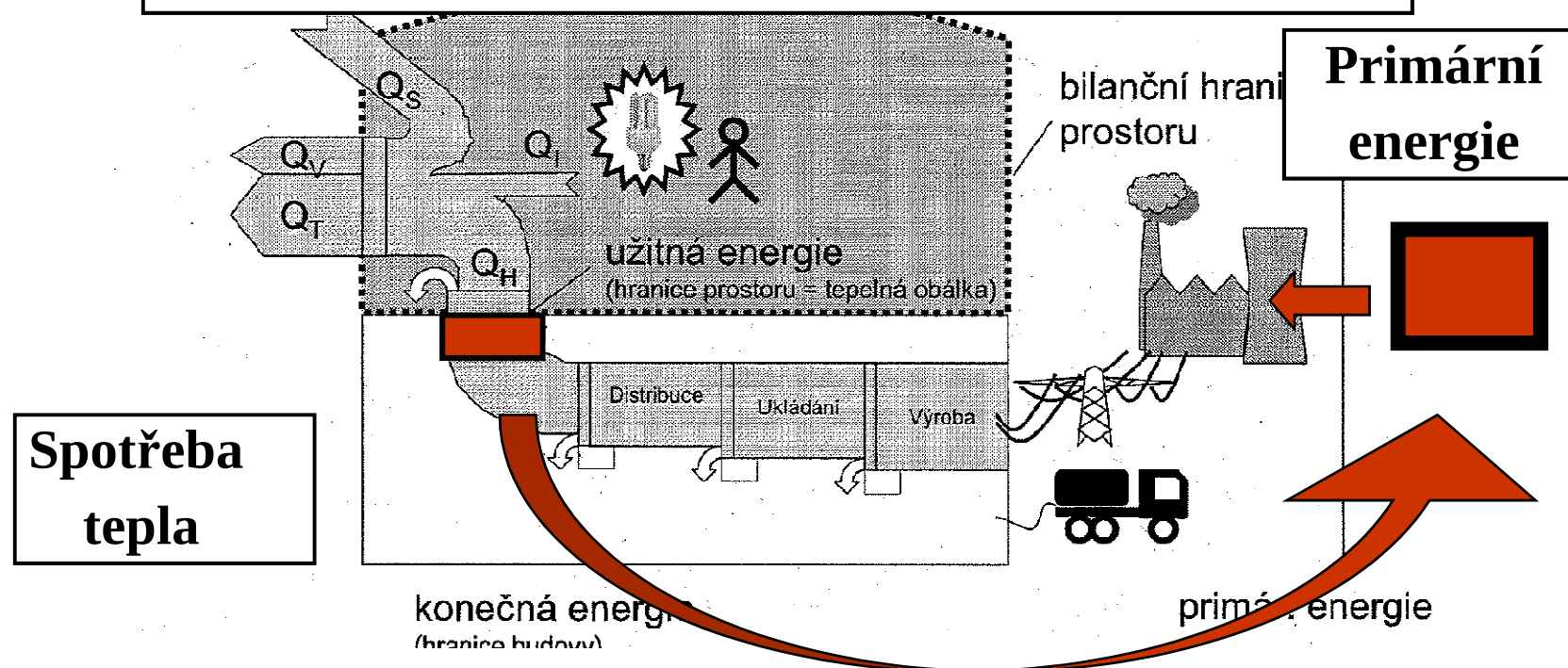
MĚRNÁ **SPOTŘEBA** / **POTŘEBA** TEPLA NA VYTÁPĚNÍ ($\text{kWh/m}^2.\text{a}$)



ZÁKLADNÍ POJMY

MĚRNÁ **SPOTŘEBA** PRIMÁRNÍ ENERGIE ($\text{kWh/m}^2.\text{a}$)

ENERGIE, KTEROU JE TŘEBA UVOLNIT Z
NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ PŘI ENERGETICKÉ
PŘEMĚNĚ V MÍSTĚ PRIMÁRNÍHO ZDROJE



ZÁKLADNÍ POJMY

FAKTOR PŘEMĚNY ENERGIE

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

ÚČINNOST VÝROBY A DODÁVKY ELEKTRICKÉ ENERGIE JE **30 %**

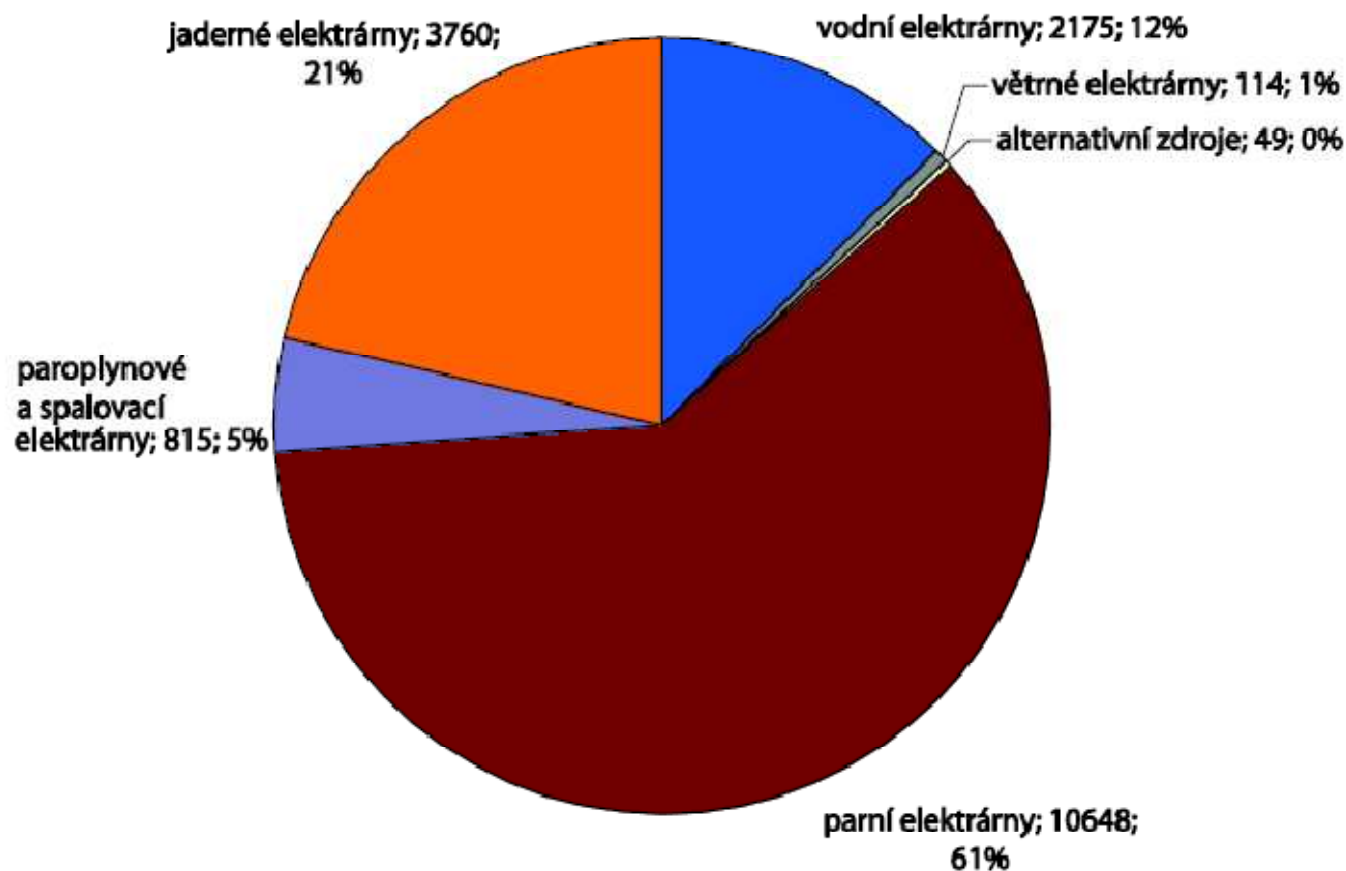
20 kWh/m².a ELEKTRICKÉ ENERGIE = 60 kWh/m².a PRIMÁRNÍ ENERGIE

20 kWh/m².a ELEKTRICKÉ ENERGIE = 1 kWh/m².a PRIMÁRNÍ ENERGIE

60 KRÁT VÍCE

ZÁKLADNÍ POJMY

STRUKTURA VÝROBY ELEKTRICKÉ ENERGIE V ČR - 2007



13 % Z OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ → **20 %**

ELEKTRICKÁ ENERGIE



ELEKTRICKÁ ENERGIE

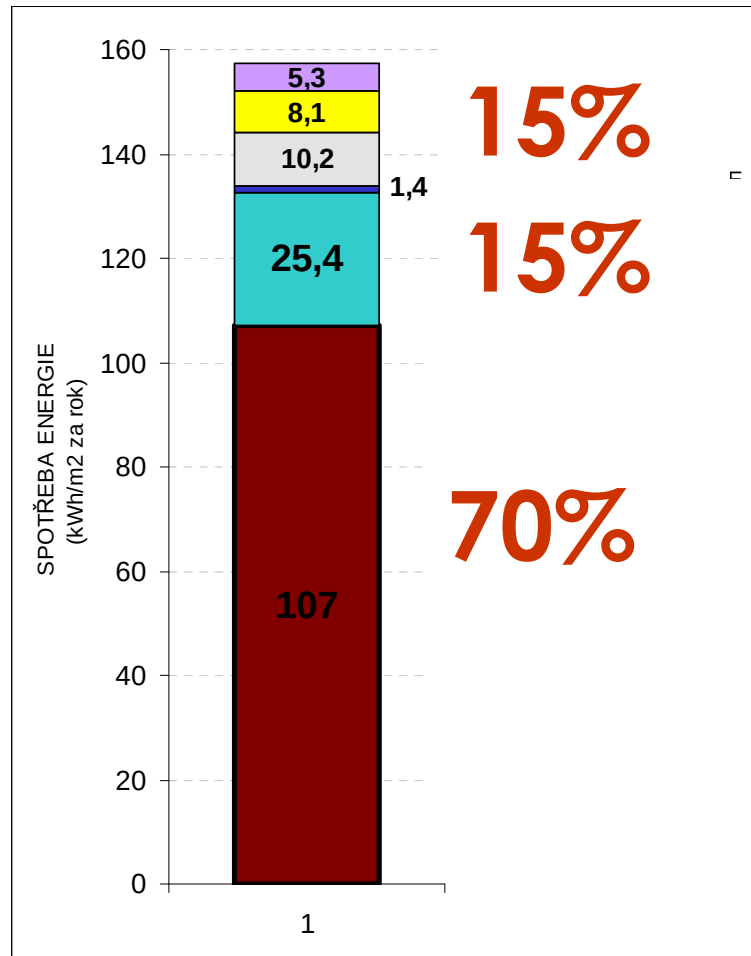


BUDOVY



BUDOVY SE PODÍLEJÍ 40% NA CELKOVÉ SPOTŘEBĚ

ENERGETICKÁ BILANCE – BĚŽNÁ VÝSTAVBA



BĚŽNÁ VÝSTAVBA:

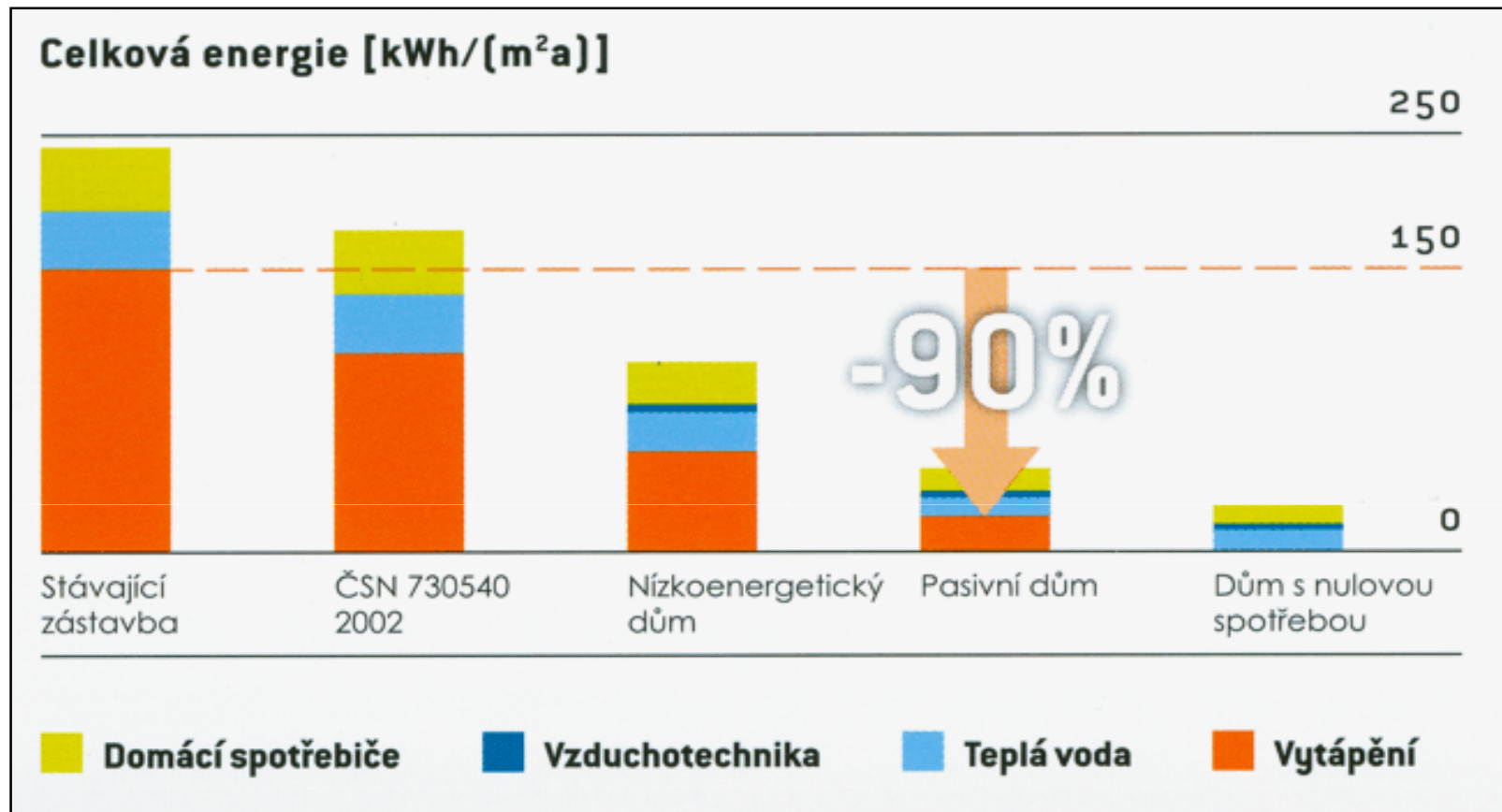
- VYTÁPĚNÍ JE ENERGETICKÝ NEJNÁROČNĚJŠÍ – 70%

TZN. EKONOMICKÁ PRIORITA

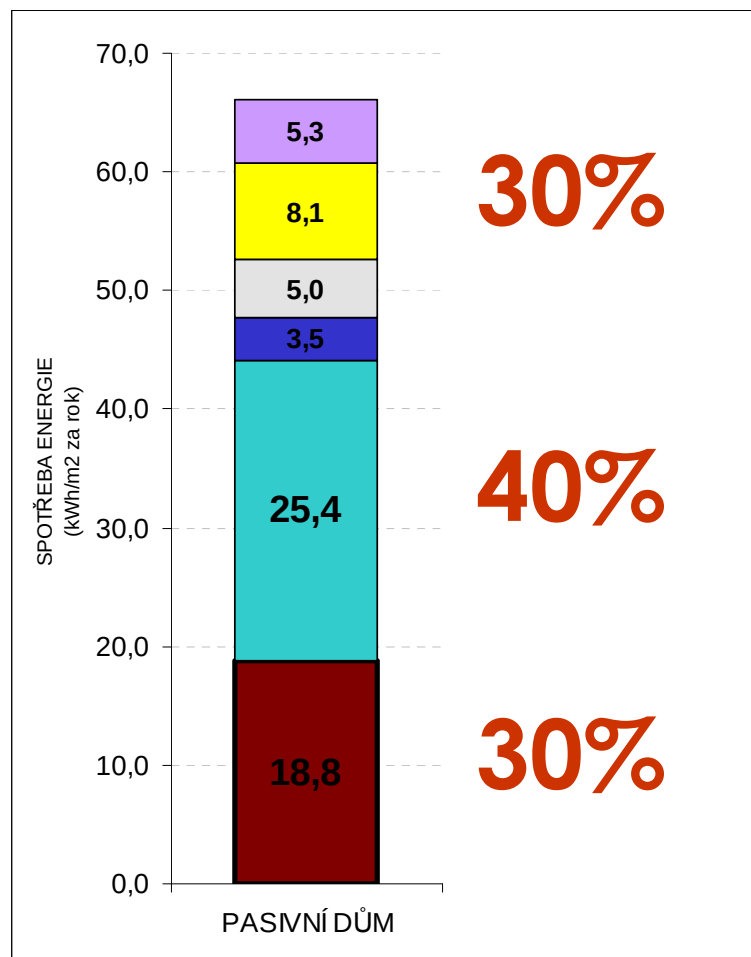
- PODÍL TEPLÁ VODA – 15%
- PODÍL OSTATNÍ SPOTŘEBY – 15%



KAM BYCHOM MĚLI SMĚŘOVAT



ENERGETICKÁ BILANCE – PASIVNÍ DOMY



PASIVNÍ DOMY:

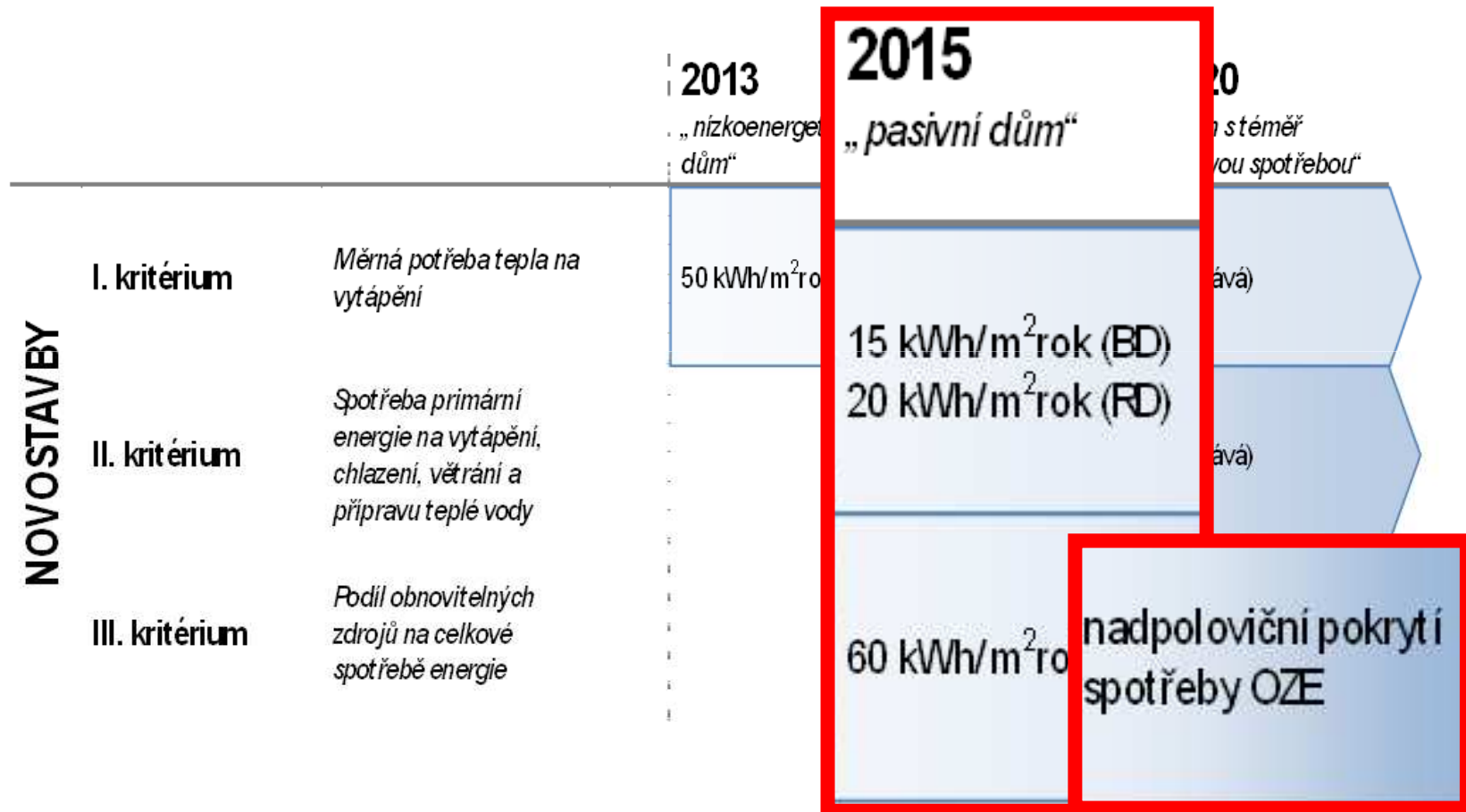
- VYTÁPĚNÍ JE ENERGETICKÝ STEJNĚ ČI MÉNĚ NÁROČNÉ NEŽ PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY VYŠŠÍ PODÍL OSTATNÍCH PLATEB NA CELKOVÉM ÚČTU ZA PROVOZ BUDOVY – 30%

TZN. ŠETRNÉ SPOTŘEBIČE



KAM BYCHOM MĚLI SMĚŘOVAT

- VYHLÁŠKA č. 148/2007 Sb., O ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV
- POŽADAVKY PROGRAMU ZELENÁ ÚSPORÁM V OBLASTI B



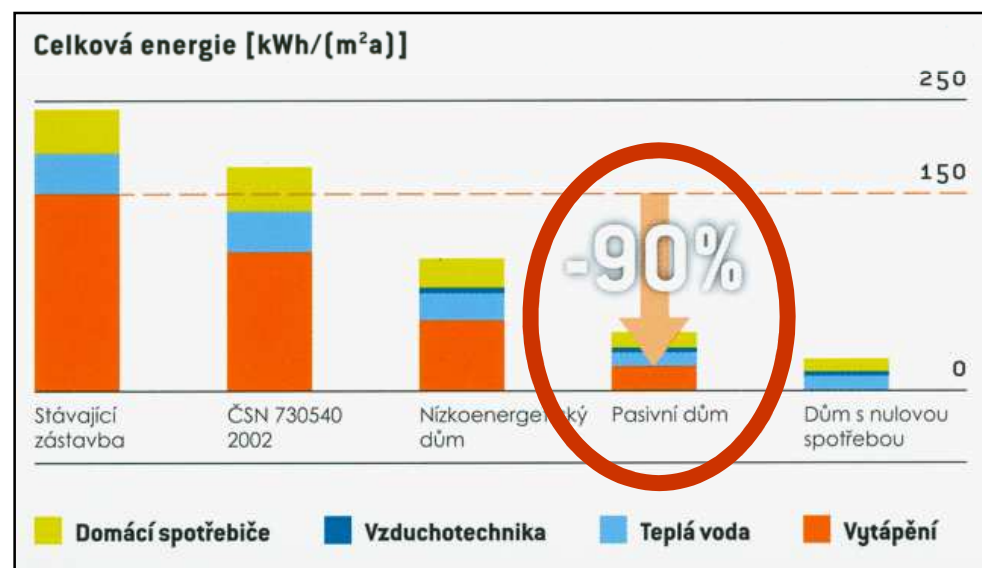
ZÁKLADNÍ PARAMETRY EPD

PASIVNÍ DŮM JE BUDOVA, KTERÁ DÍKY SVÉ KONSTRUKCI ZARUČUJE
KVALITNÍ VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ V LÉTĚ I V ZIMĚ, BEZ TRADIČNÍHO
OTOPNÉHO A CHLADÍCÍHO SYSTÉMU

POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ: **15 kWh/m² za rok (dle PHI)**
SPOTŘEBA PRIMÁRNÍ ENERGIE: **120 kWh/m² za rok**
NEPRŮVZDUŠNOST n_{50} **0,60 hod⁻¹**

POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ:

- OPTIMALIZOVANÝ TVAR A ORIENTACE BUDOVY
- KVALITNÍ KONSTRUKCE BUDOVY
- OPTIMALIZOVANÉ KONSTRUKČNÍ DETAILS
- ŘÍZENÉ VĚTRÁNÍ S REKUPERACÍ TEPLA



ZÁKLADNÍ PARAMETRY NED

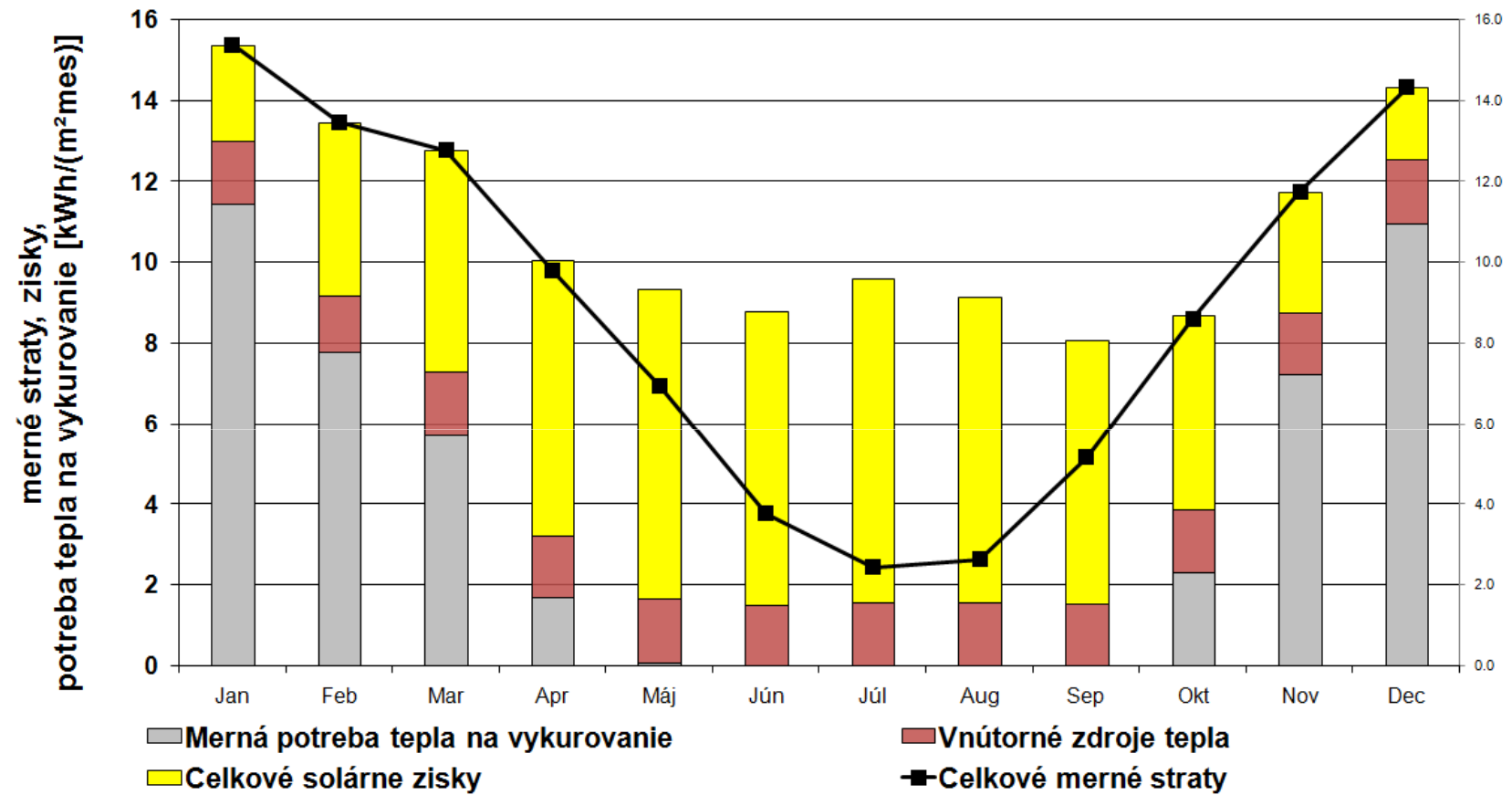
NADSTANDRDNĚ IZOLOVANÁ BĚŽNÁ VÝSTAVBA S INSTALOVANÝM
ŘÍZENÝM VĚTRÁNÍM S REKUPERACÍ TEPLA

POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ:	50 kWh/m ² za rok (dle PHI)
SPOTŘEBA PRIMÁRNÍ ENERGIE:	NEHODNOCENO
NEPRŮVZDUŠNOST n_{50}	1,0 hod ⁻¹

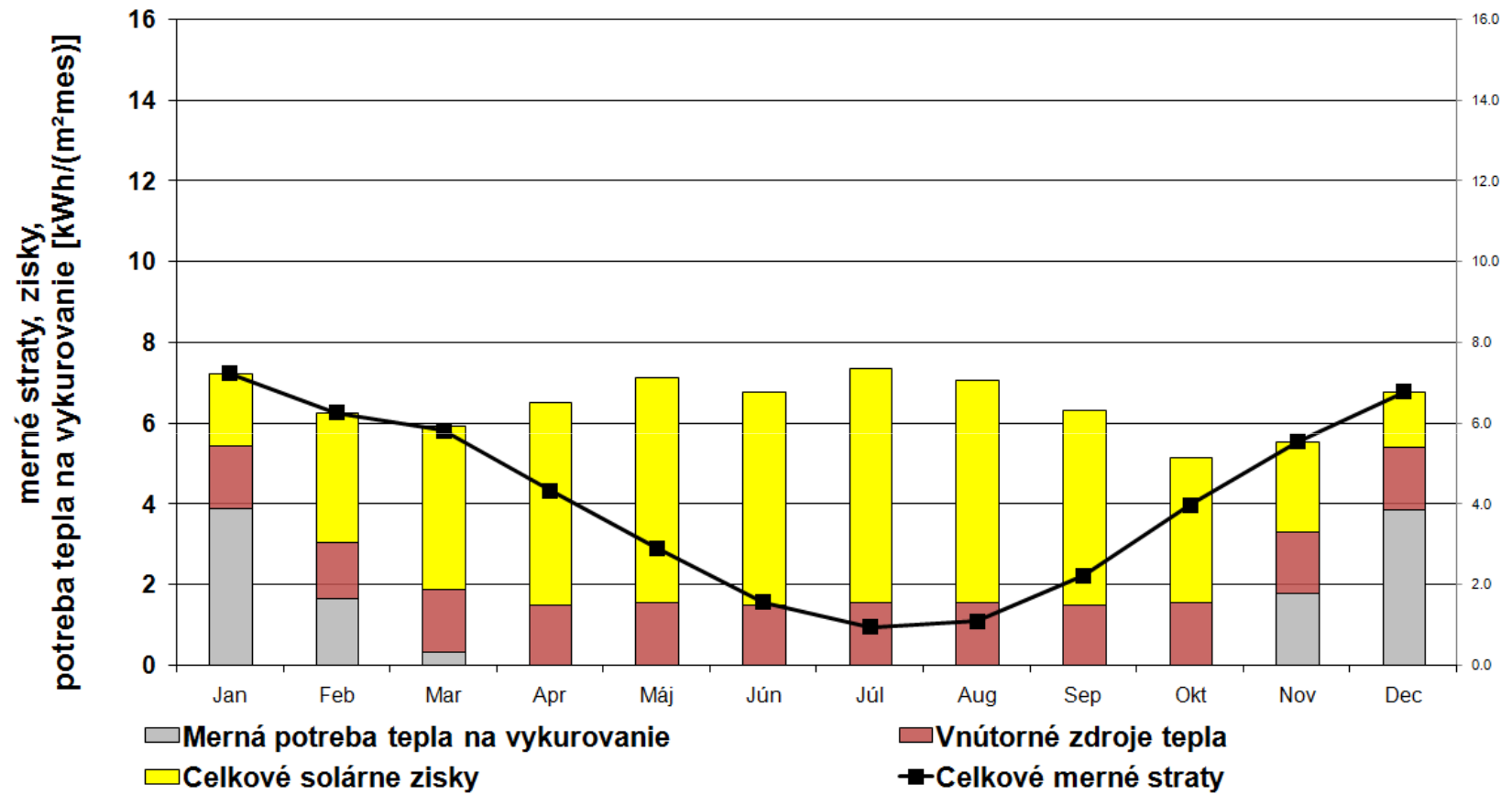
ENERGETICKY ÚSPORNÁ STAVBA, KTERÁ NEDOSAHUJE PASIVNÍHO
STANDARDU

OBJEKT ODPOVÍDAJÍCÍ NÁVRHU PASIVNÍHO DOMU BEZ ŘÍZENÉHO
VĚTRÁNÍ S REKUPERACÍ TEPLA

NED NEBO EPD



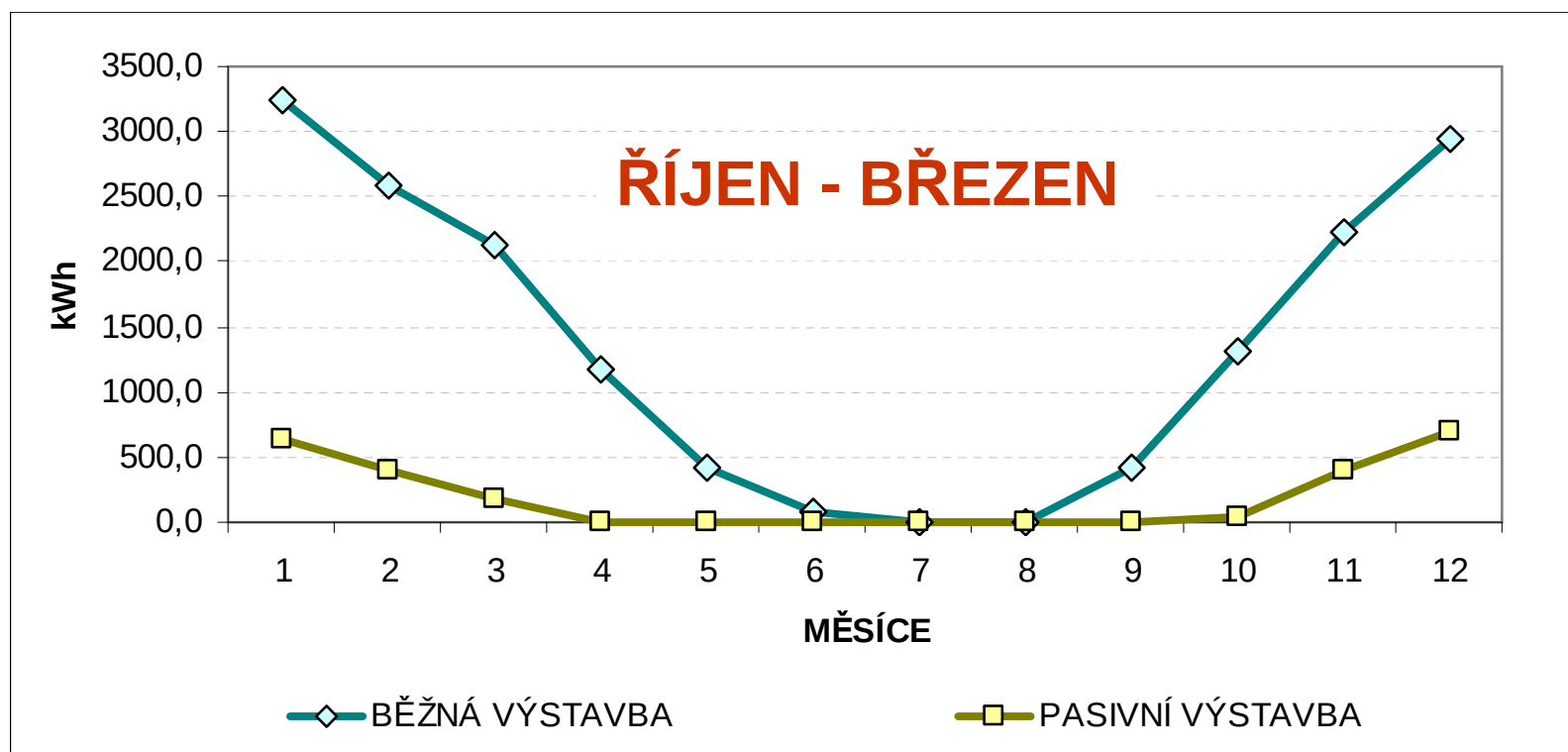
NED NEBO EPD



ZÁKLADNÍ ROZDÍLY OPROTI BĚŽNÉ ZÁSTAVBĚ

- ZKRÁCENÍ TOPNÉ SEZÓNY

- BĚŽNÁ VÝSTAVBA 251 DNÍ (70% ROKU)
- PASIVNÍ DOMY 151 DNÍ (40% ROKU)



SPECIFIKA VYTÁPĚNÍ PASIVNÍCH DOMŮ

- ZKRÁCENÍ TOPNÉ SEZÓNY (POUZE 40% roku)
- VYSOKÝ PODÍL PŘÍPRAVY TEPLÉ VODY NA CELKOVÉ SPOTŘEBĚ TEPLA V OBEKTU.
- NÍZKÁ TEPELNÁ ZTRÁTA – ZDROJ S NÍZKÝM VÝKONEM (DO 5kW)
- ČASTĚJŠÍ VYUŽITÍ AKUMULAČNÍ NÁDRŽE (DLE POTŘEB ZDROJE).
- VYUŽITÍ NÍZKOTEPLOTNÍCH SYSTÉMŮ VYTÁPĚNÍ.
- VYSOKÝ PODÍL SOLÁRNÍCH ZISKŮ.
- TEPELNÉ ZISKY SE AKTIVNĚ PODÍLEJÍ NA ENERGETICKÉ BILANCI.
- RYCHLOST REAKCE NA VNITŘNÍ TEPELNÉ ZISKY (SLUNCE, OSOBY, ZAŘÍZENÍ, APOD.)
- SPOTŘEBA ENERGIE JE VÍCE ZÁVISLÁ NA CHOVÁNÍ UŽIVATELŮ.

PROČ PRÁVĚ PASIVNÍ DŮM

ASPEKTY VÝSTAVBY PASIVNÍCH DOMŮ:

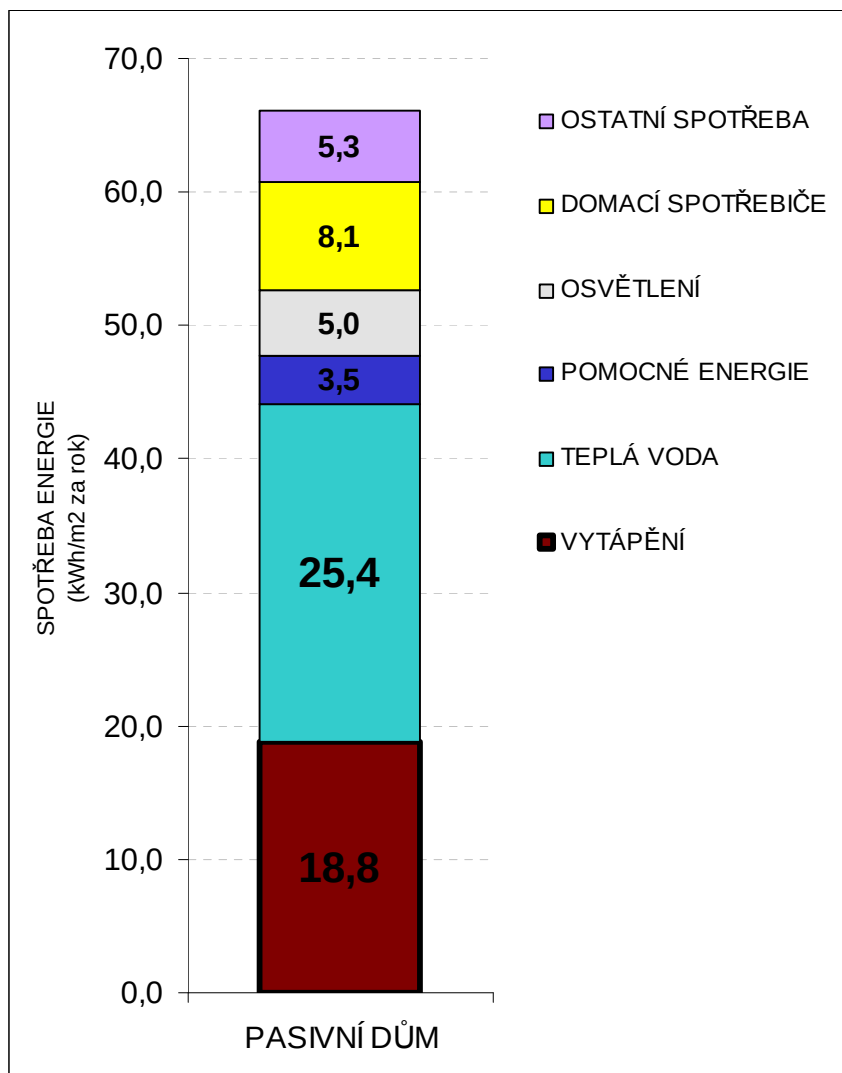
1. ZVÝŠENÍ KVALITY VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ BUDOVY
2. ZÍSKÁNÍ KVALITNÍHO PRODUKTU S TRVALOU HODNOTOU
3. EKONOMICKÉ ÚSPORY PROVOZNÍ ENERGIE
4. ENVIRONMENTÁLNÍ – NÍZKÁ ZÁTĚŽ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
5. PREZTIŠ A MARKETING

**PASIVNÍ DŮM SI NESTAVÍME JEN KVŮLI FINANČNÍ ÚSPOŘE,
MĚLO BY NÁM JÍT PRIORITNĚ O KVALITU BYDLENÍ.**

„RADĚJI SI VYBERETE BOTY POHODLNÉ, NEŽ TY LEVNÉ“

„V DOMĚ BUDETE ŽÍT DLAŠÍCH 30 – 50 LET“

EKONOMICKÉ POROVNÁNÍ PRO RODINNÝ DŮM

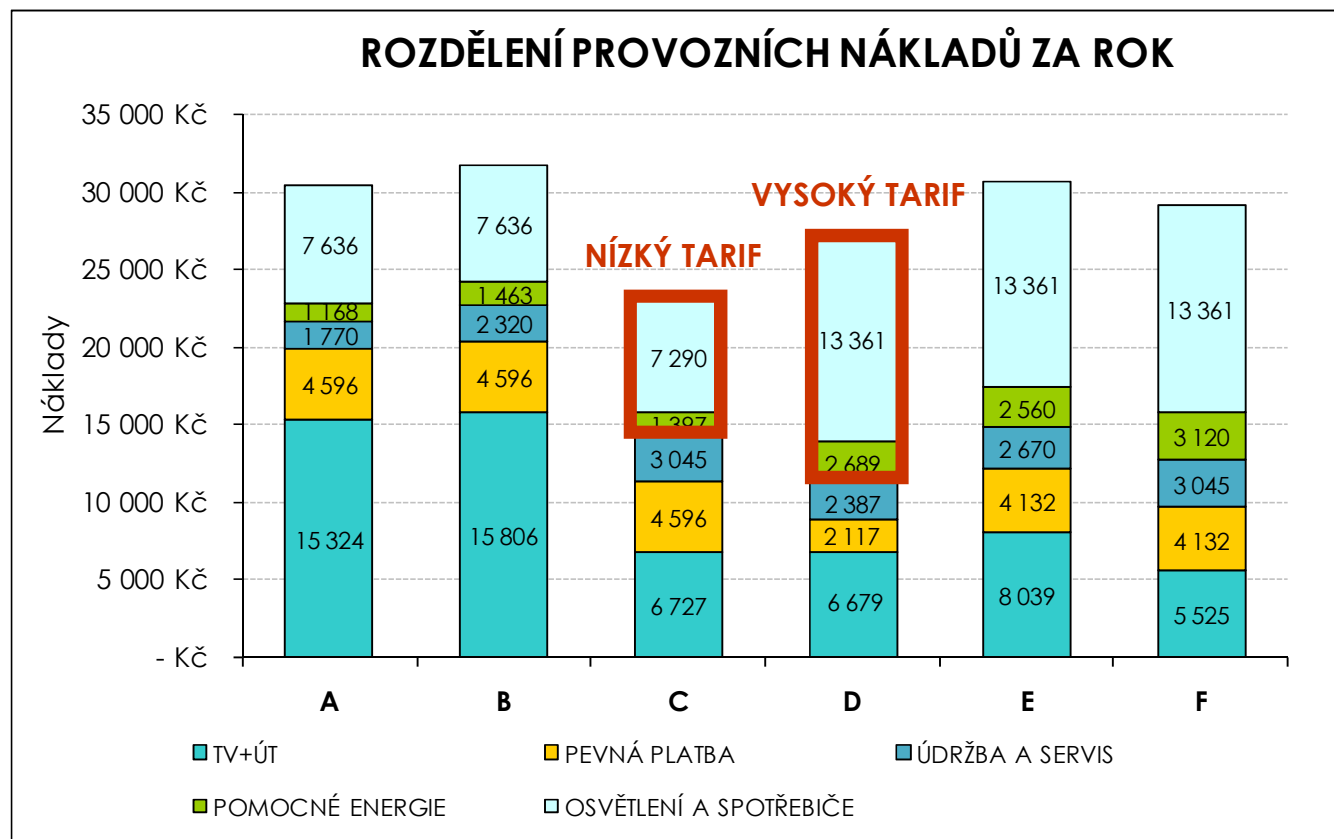


- PASIVNÍ RD: **15 kWh/(m².a)**
- PLOCHA: **150 m²**
- VYTÁPĚNÍ: **2 250 kWh/rok**
- TEPLÁ VODA: **3 050 kWh/rok**
- OSVĚTLENÍ: **800 kWh/rok**
- SPOTŘEBIČE: **2 300 kWh/rok**
- POMOCNÁ: dle varianty
- HODNOCENY JSOU IVESTIČNÍ NÁKLADY A VEŠKERÁ SPOTŘEBA ENERGIE V BUDOVĚ
- DOBA HODNOCENÍ: **15 let**

EKONOMICKÉ POROVNÁNÍ PRO RODINNÝ DŮM

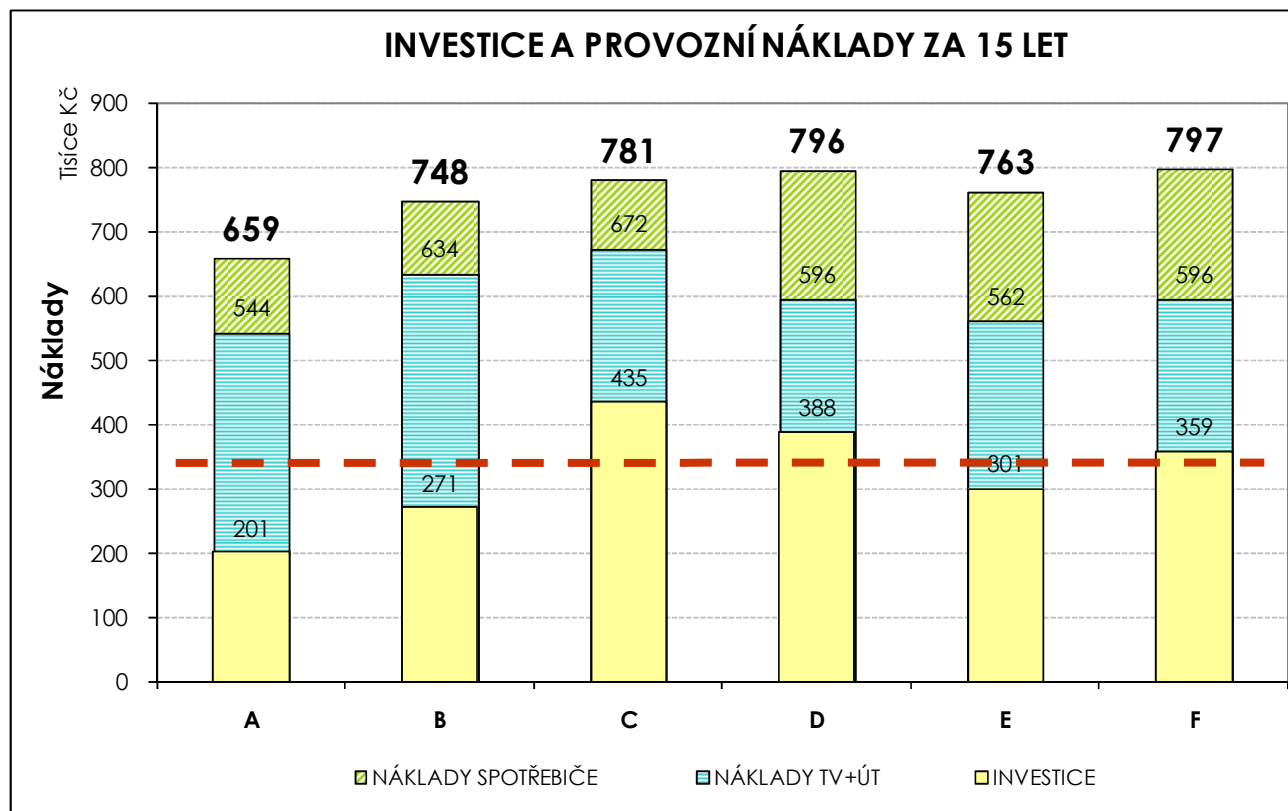
- A. SÁLAVÉ PŘÍMOTOPY
- B. ELEKTROKOTEL
- C. KOMPAKTNÍ JEDNOTKA (TEPELNÉ ČERPADLO)
- D. KOTEL NA PELETY
- E. KOTEL NA PLYN
- F. KOTEL NA PLYN + SOLÁRNÍ TERMICKÉ ZAŘÍZENÍ

EKONOMICKÉ POROVNÁNÍ PRO RODINNÝ DŮM



- A. SÁLAVÉ PŘÍMOTOPY
- B. ELEKTROKOTEL
- C. KOMPAKTNÍ JEDNOTKA, TEPELNÉ ČERPADLO
- D. KOTEL NA PELETY
- E. KOTEL NA PLYN
- F. KOTEL NA PLYN + SOLÁRNÍ TERMICKÉ ZAŘÍZENÍ

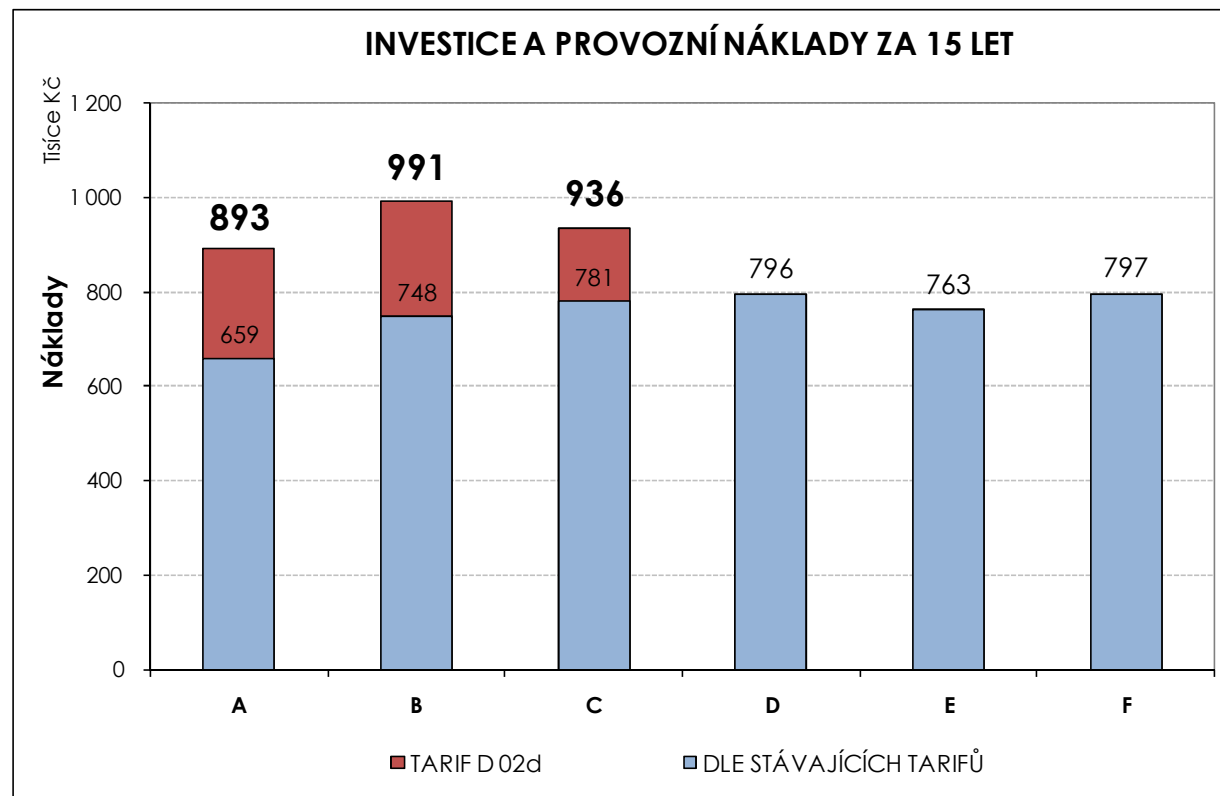
EKONOMICKÉ POROVNÁNÍ PRO RODINNÝ DŮM



- A. SÁLAVÉ PŘÍMOTOPY
- B. ELEKTROKOTEL
- C. KOMPAKTNÍ JEDNOTKA, TEPELNÉ ČERPADLO
- D. KOTEL NA PELETY
- E. KOTEL NA PLYN
- F. KOTEL NA PLYN + SOLÁRNÍ TERMICKÉ ZAŘÍZENÍ

BĚŽNÁ VÝSTVBA: **25%**

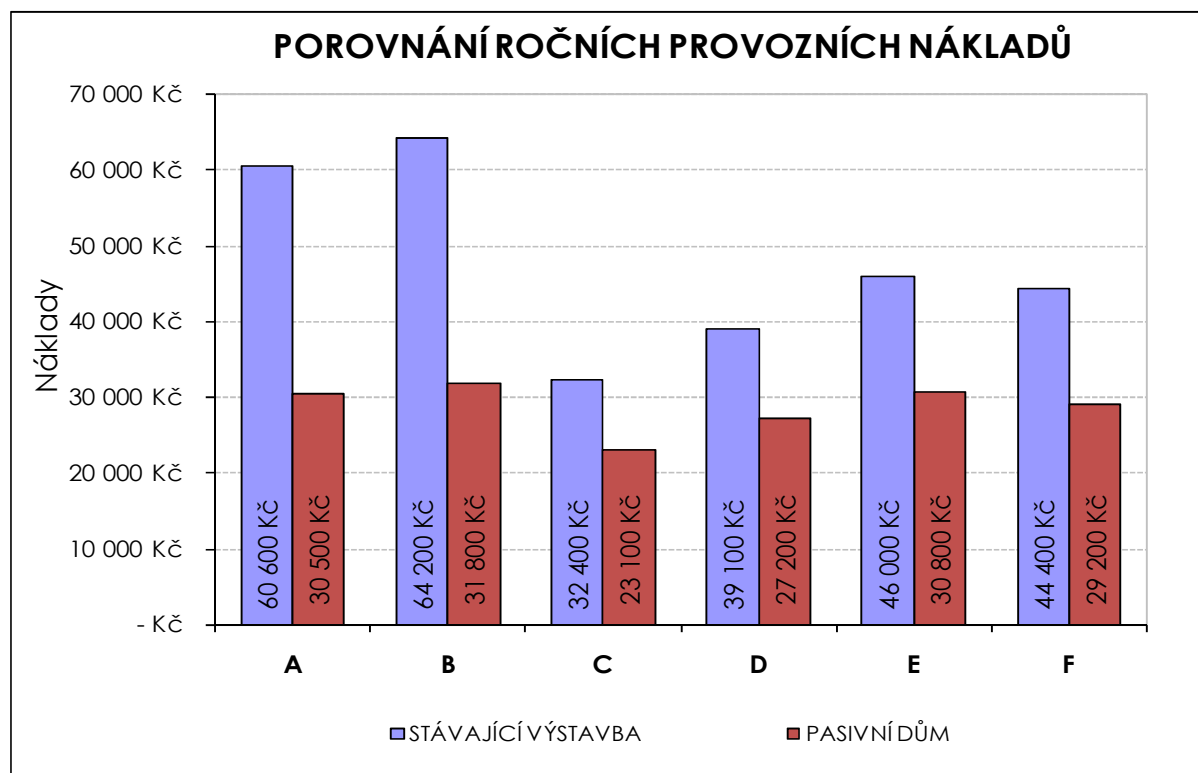
EKONOMICKÉ POROVNÁNÍ PRO RODINNÝ DŮM



- A. SÁLAVÉ PŘÍMOTOPY
- B. ELEKTROKOTEL
- C. KOMPAKTNÍ JEDNOTKA, TEPELNÉ ČERPADLO
- D. KOTEL NA PELETY
- E. KOTEL NA PLYN
- F. KOTEL NA PLYN + SOLÁRNÍ TERMICKÉ ZAŘÍZENÍ

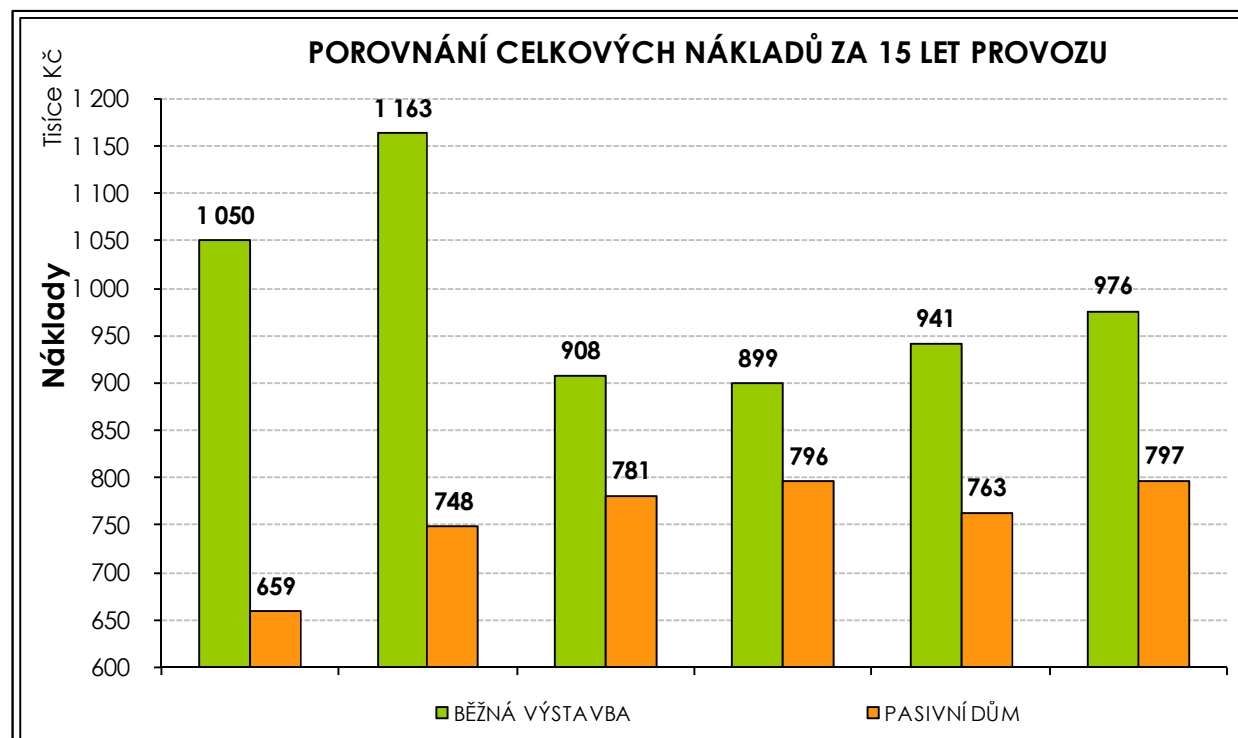
TARIF EL. ENERGIE: **D 02d**

SROVNÁNÍ PASIVNÍHO DOMU A BĚŽNÉ VÝSTAVBY



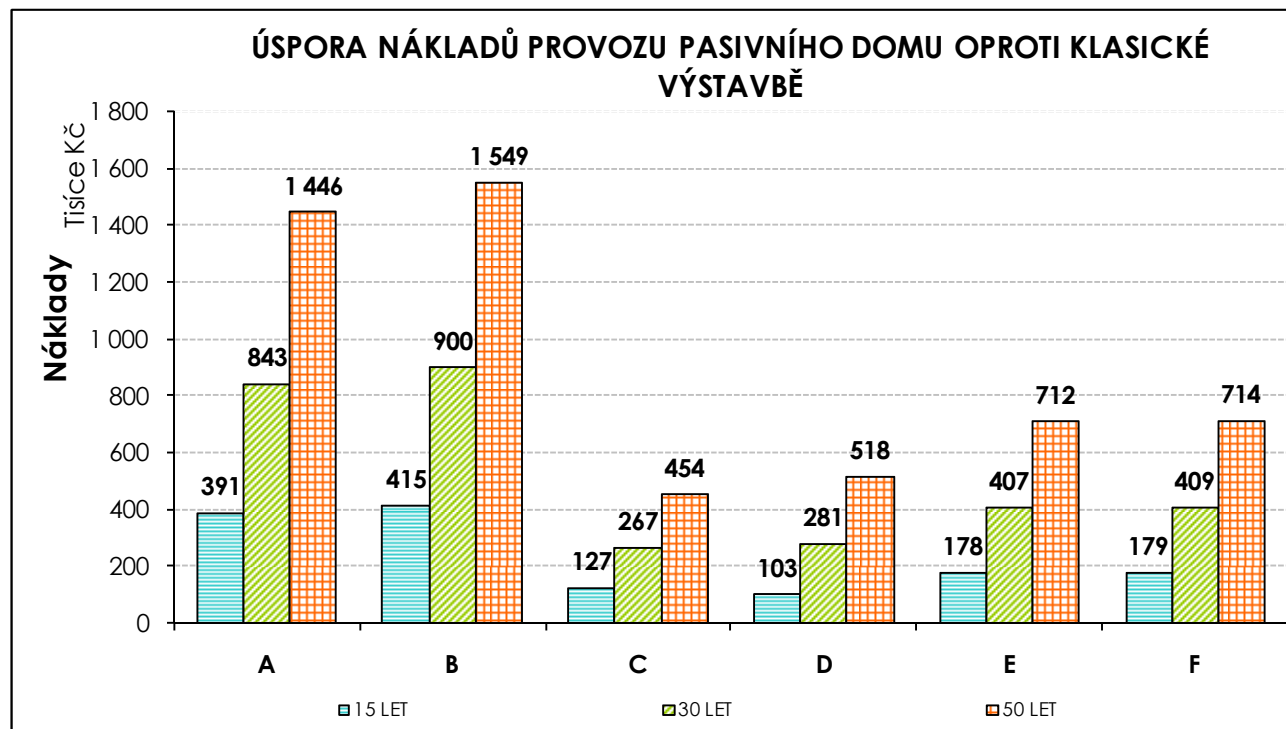
- A. SÁLAVÉ PŘÍMOTOPY
- B. ELEKTROKOTEL
- C. KOMPAKTNÍ JEDNOTKA, TEPELNÉ ČERPADLO
- D. KOTEL NA PELETY
- E. KOTEL NA PLYN
- F. KOTEL NA PLYN + SOLÁRNÍ TERMICKÉ ZAŘÍZENÍ

SROVNÁNÍ PASIVNÍHO DOMU A BĚŽNÉ VÝSTAVBY



- A. SÁLAVÉ PŘÍMOTOPY
- B. ELEKTROKOTEL
- C. KOMPAKTNÍ JEDNOTKA, TEPELNÉ ČERPADLO
- D. KOTEL NA PELETY
- E. KOTEL NA PLYN
- F. KOTEL NA PLYN + SOLÁRNÍ TERMICKÉ ZAŘÍZENÍ

SROVNÁNÍ PASIVNÍHO DOMU A BĚŽNÉ VÝSTAVBY

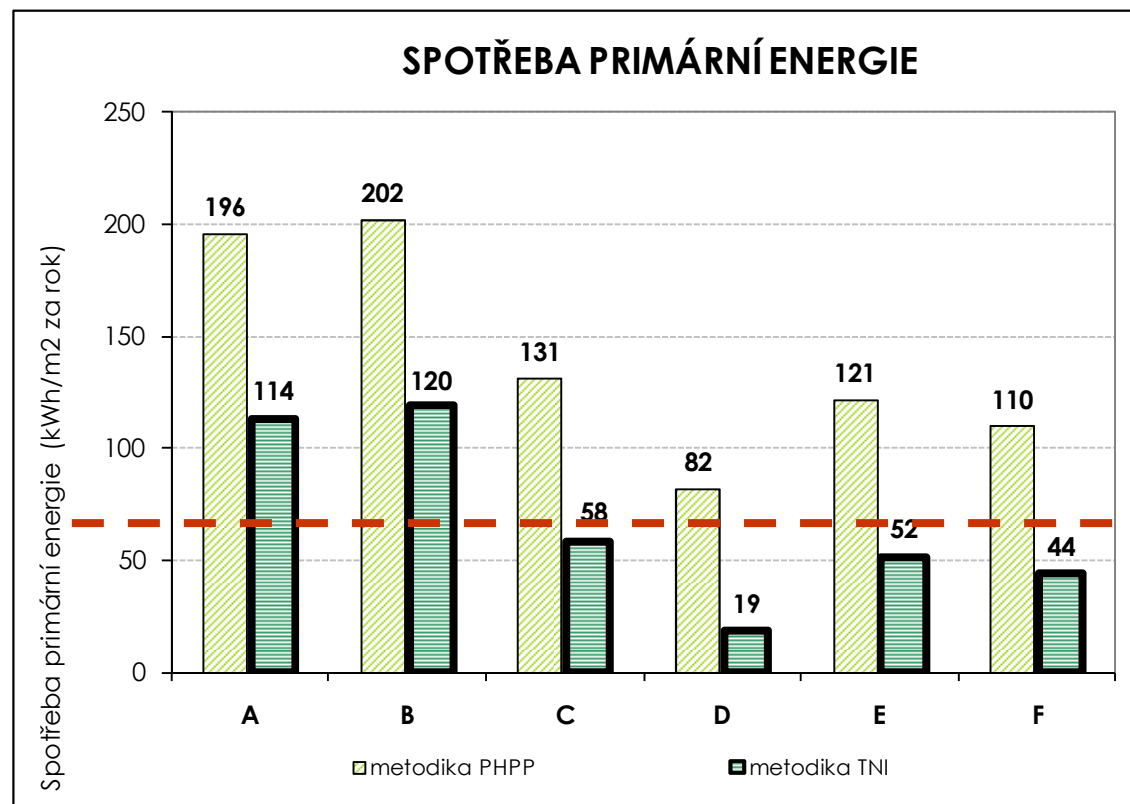


ÚSPORA PROVOZNÍCH NÁKLADŮ POKRYJE ČÁST STAVEBNÍCH VÍCENÁKLADŮ (KVALITNĚJŠÍ OKNA, IZOLACE, APOD.)

SCHRNUÍ PROVOZU PASIVNÍCH DOMŮ

- EKONOMIKU PROVOZU PASIVNÍHO DOMU MUSÍME VŽDY HODNOTIT PRO **KONKRÉTNÍ PŘÍPAD A KONKRÉTNÍ PODMÍNKY**.
- U PASIVNÍCH DOMŮ NELZE HODNOTIT POUZE JEJICH EKONOMICKOU NÁVRATNOST BEZ ŠIRŠÍCH VZTAHŮ (**MULTIKRITERIÁLNÍ ANALÝZA**).
- VŠECHNY HODNOCENÉ SYSTÉMY MAJÍ POTENCIÁL UPLATNIT SE V PROVOZU PASIVNÍCH DOMŮ – VÍCEMÉNĚ ROVNOCENNĚ
- ČÍM JEDNODUŠÍ SYSTÉM TÍM LÉPE – VELKÝ PODÍL INVESTIC (45 %)
- ÚSPORA PROVOZNÍCH NÁKLADŮ SLOUŽÍ K POKRYTÍ VÍCENÁKLADŮ SOUVISEJÍCÍCH SE STAVEBNÍM ŘEŠENÍM.
- NE VŠECHNY STAVEBNÍ VÍCENÁKLADY SOUVISEJÍ S ÚSPOROU ENERGIE A NELZE JE TEDY ZAHRNOUT DO EKONOMICKÉHO POROVNÁNÍ S BĚŽNOU VÝSTAVBOU

SPOTŘEBA PRIMÁRNÍ ENERGIE



- A. SÁLAVÉ PŘÍMOTOPY
- B. ELEKTROKOTEL
- C. KOMPAKTNÍ JEDNOTKA, TEPELNÉ ČERPADLO
- D. KOTEL NA PELETY
- E. KOTEL NA PLYN
- F. KOTEL NA PLYN + SOLÁRNÍ TERMICKÉ ZAŘÍZENÍ

2015 „pasivní dům“
15 kWh/m²rok (BD) 20 kWh/m²rok (FD)
60 kWh/m²rok

**„NEJLEVNĚJŠÍ ENERGIE JE TA,
KTEROU VŮBEC NEPOTŘEBUJEME“**

Komplexní vzdělávací program pro podporu environmentálně šetrných technologií ve výstavbě a provozování budov



PASIVNÍ DOMY NÁVRH



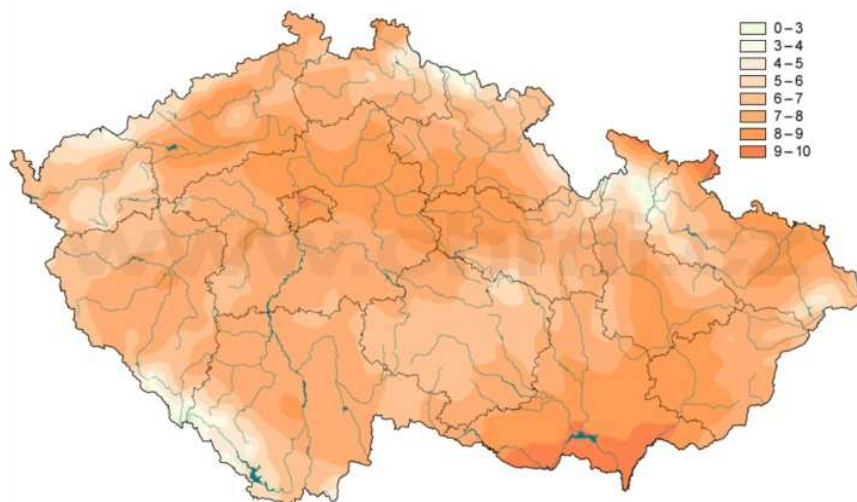
ING. MICHAL ČEJKA

Certifikovaný konzultant a projektant pasivních domů

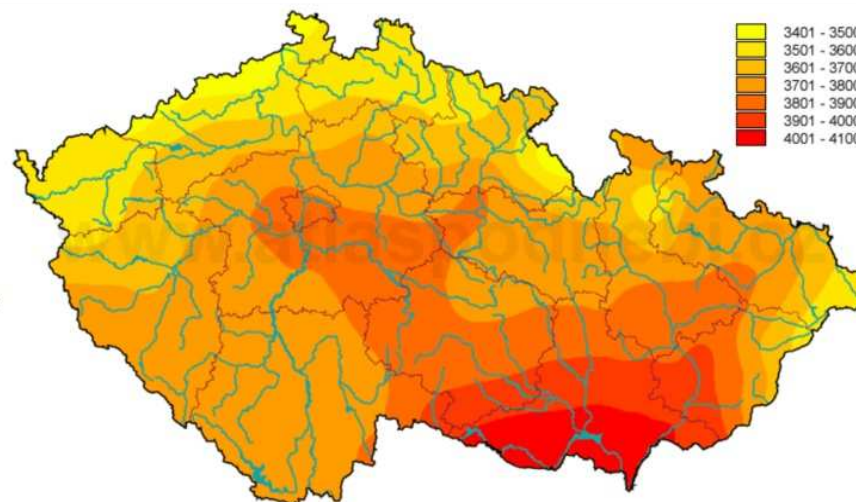
DESATERO NÁVRHU EPD

1. MORFOLOGIE OKOLNÍHO TERÉNU , VÍTR
2. VOLBA POZEMKU
3. OSAZENÍ OBJEKTU NA POZEMEK (ORIENTACE, STÍNĚNÍ)
4. TVAROVÁ KOMPAKTNOST
5. NÁVRH DISPOZICE A ZÓNOVÁNÍ OBJEKTU
6. VELIKOST, ORIENTACE A ČLENITOST ZASKLENÝCH PLOCH
7. KVALITNÍ OBÁLKA BUDOVY
8. OPTIMALIZACE TEPELNÝCH VAZEB A ELIMINACE TEPELNÝCH MOSTŮ
9. INSTALACE ŘÍZENÉHO VĚTRÁNÍ S REKUPERACÍ TEPLA
10. VZDUCHOTĚSNOST
11. (ENERGETICKÁ OPTIMALIZACE V RPŮBĚHU NÁVRHU)

NÁVRH EPD – KLIMATICKÁ OBLAST



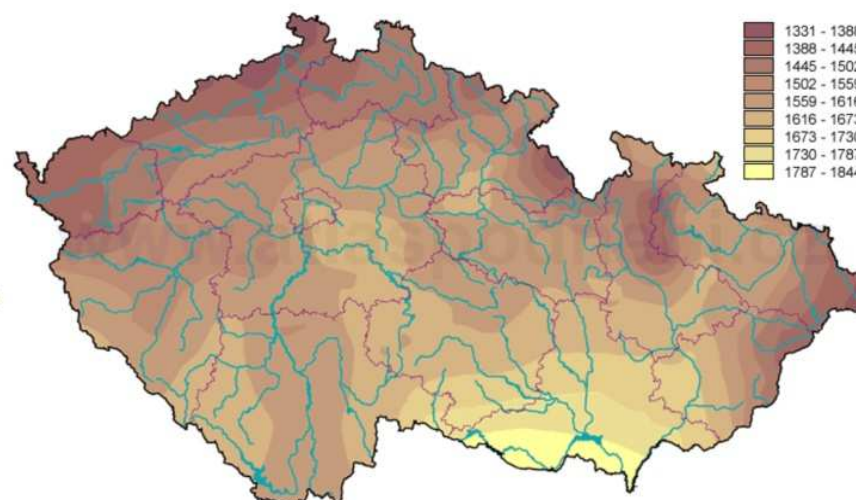
Průměrná roční teplota vzduchu [°C]



Průměrný roční úhrn globálního záření [MJ/m²]

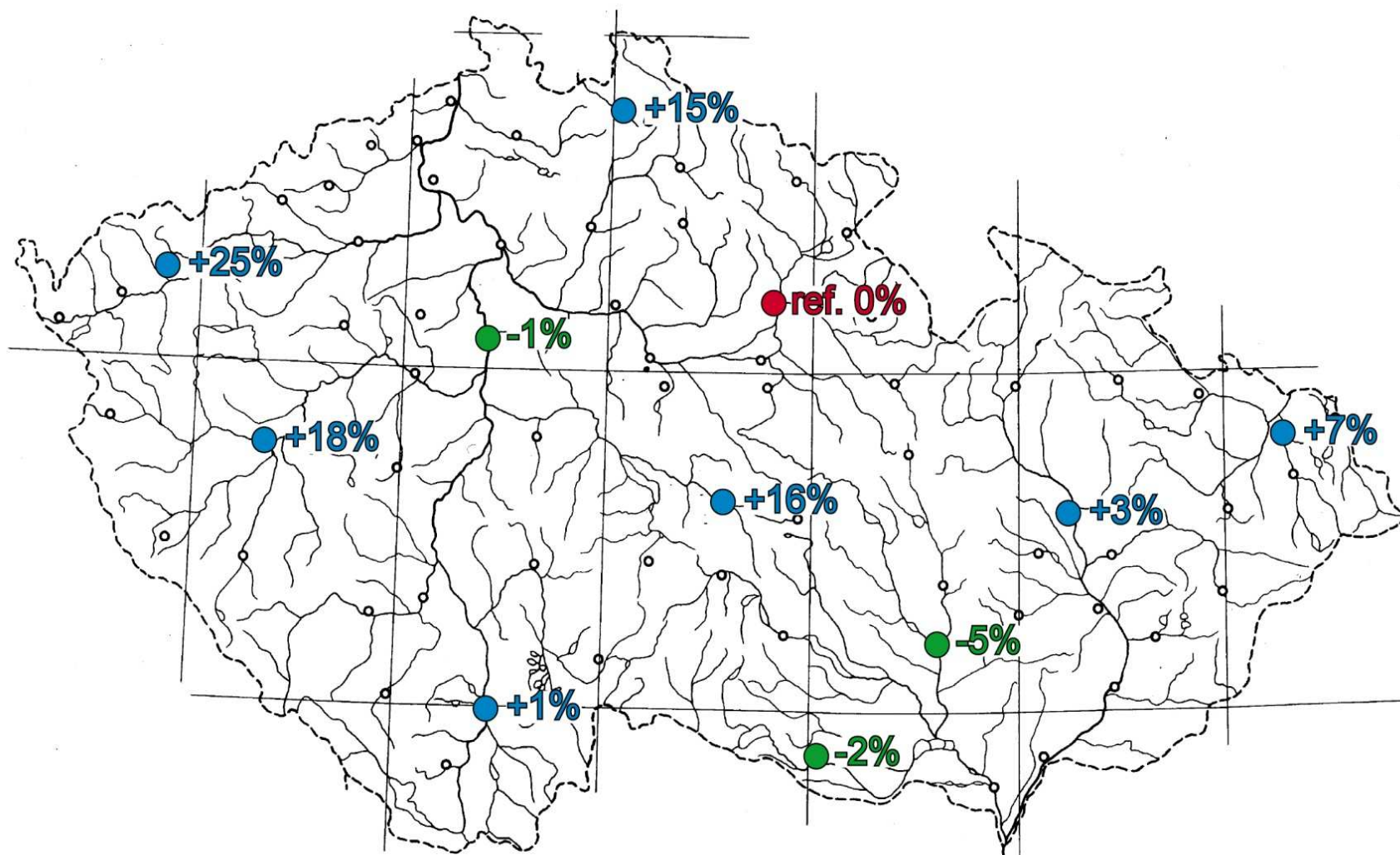


Průměrný roční počet jasných dnů



Průměrný roční úhrn doby trvání slunečního svitu [h]

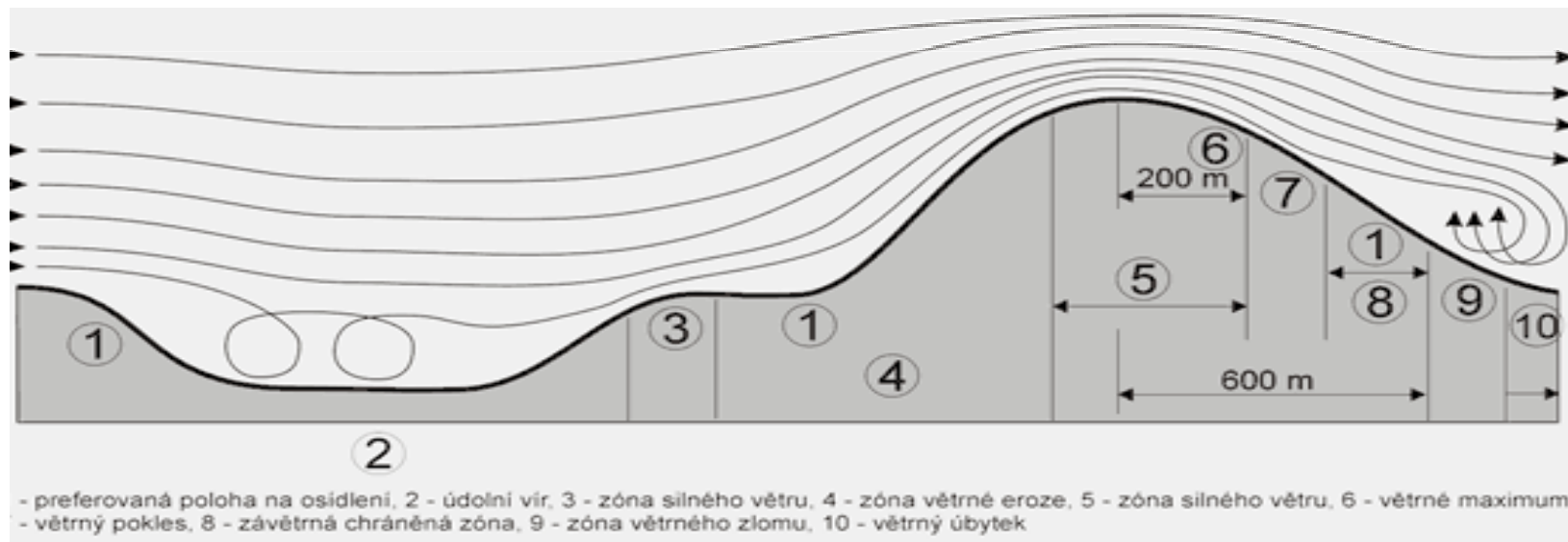
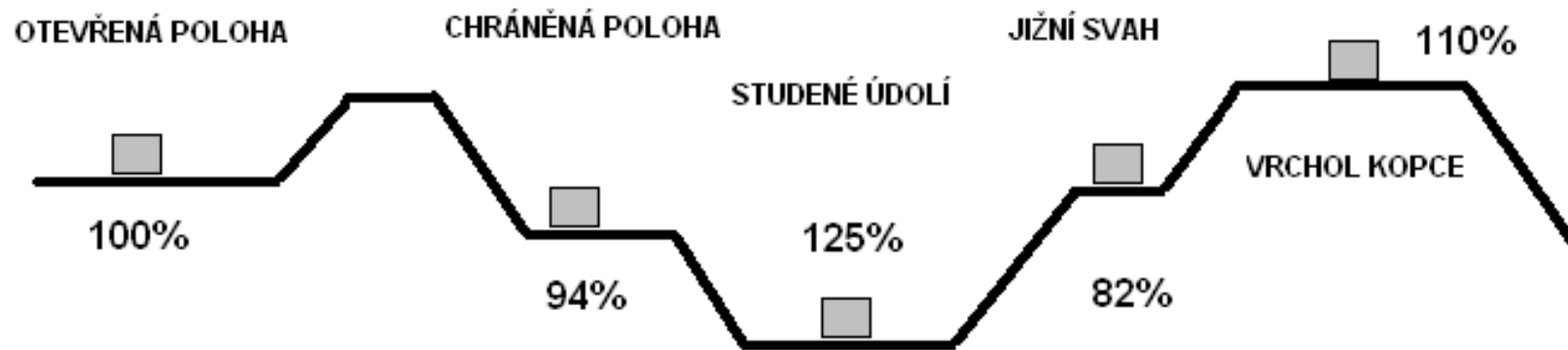
NÁVRH EPD – KLIMATICKÁ OBLAST



Nejvýše umístěný pasivní dům
turistická chata Schiestlhaus ve výšce 2180 m n.m.
arch. Solar4alpin, pohoří Hochschwab, Rakousko

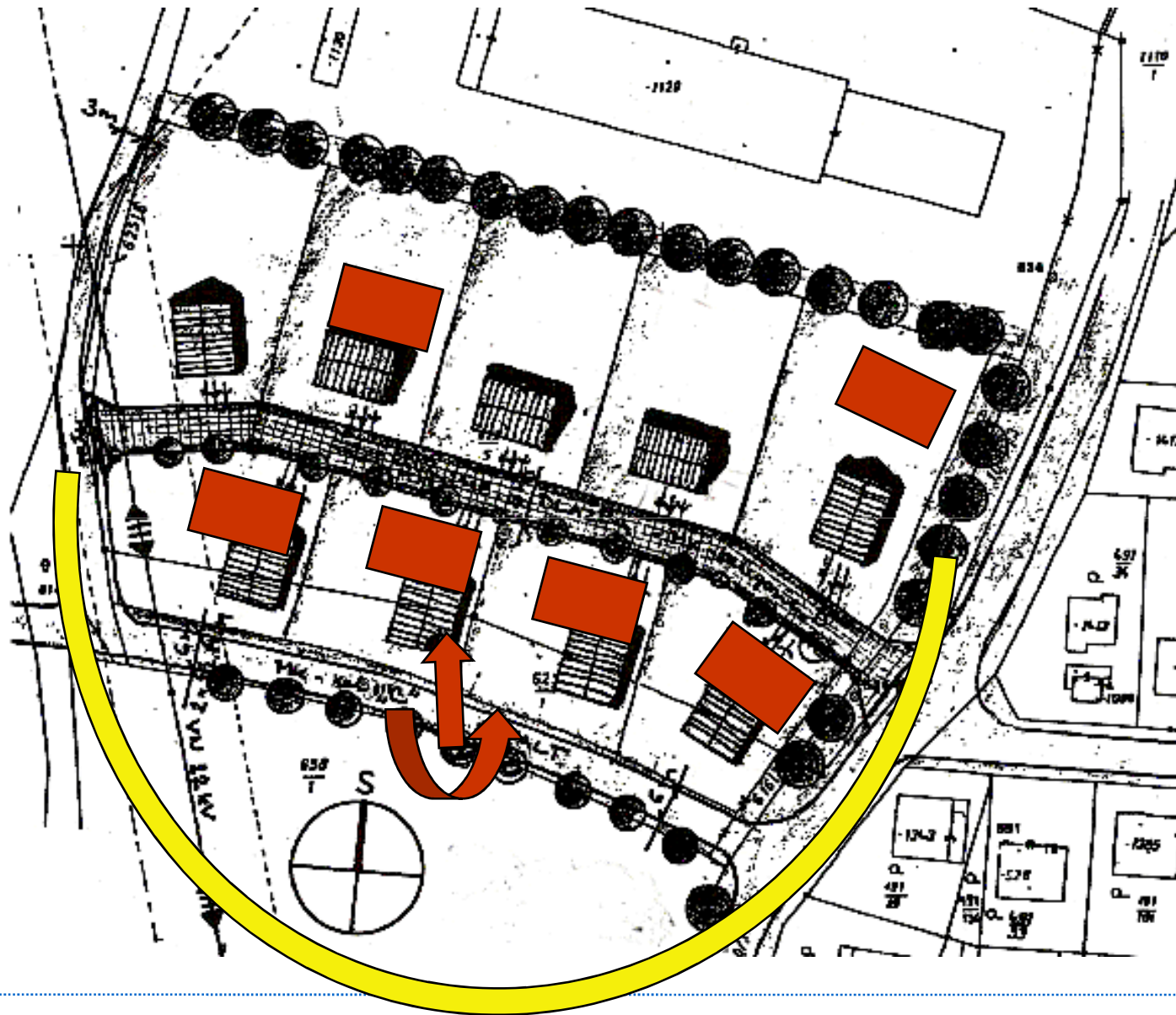


NÁVRH EPD – MORFOLOGIE TERÉNU

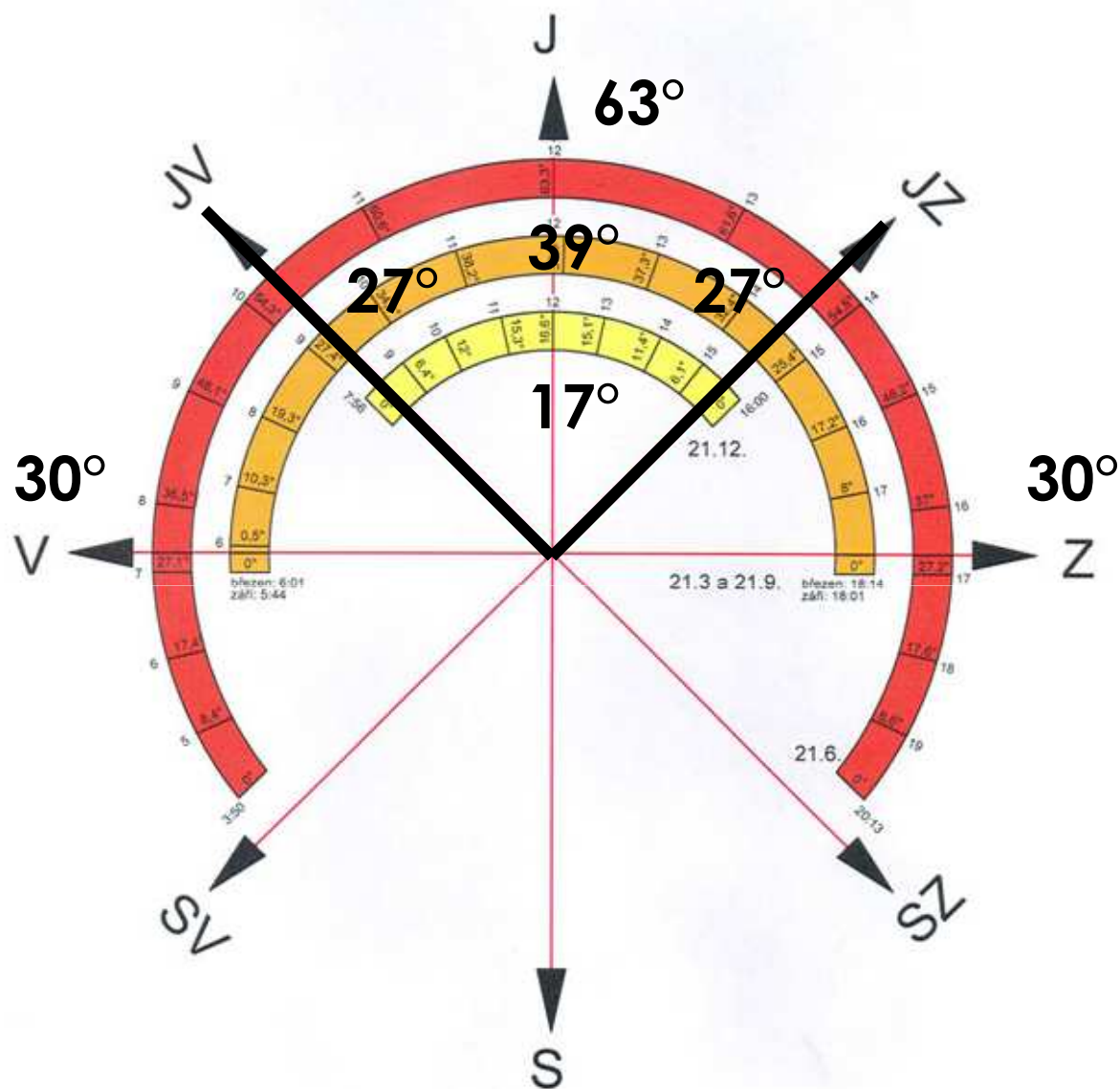


Zdroj: archiweb.cz

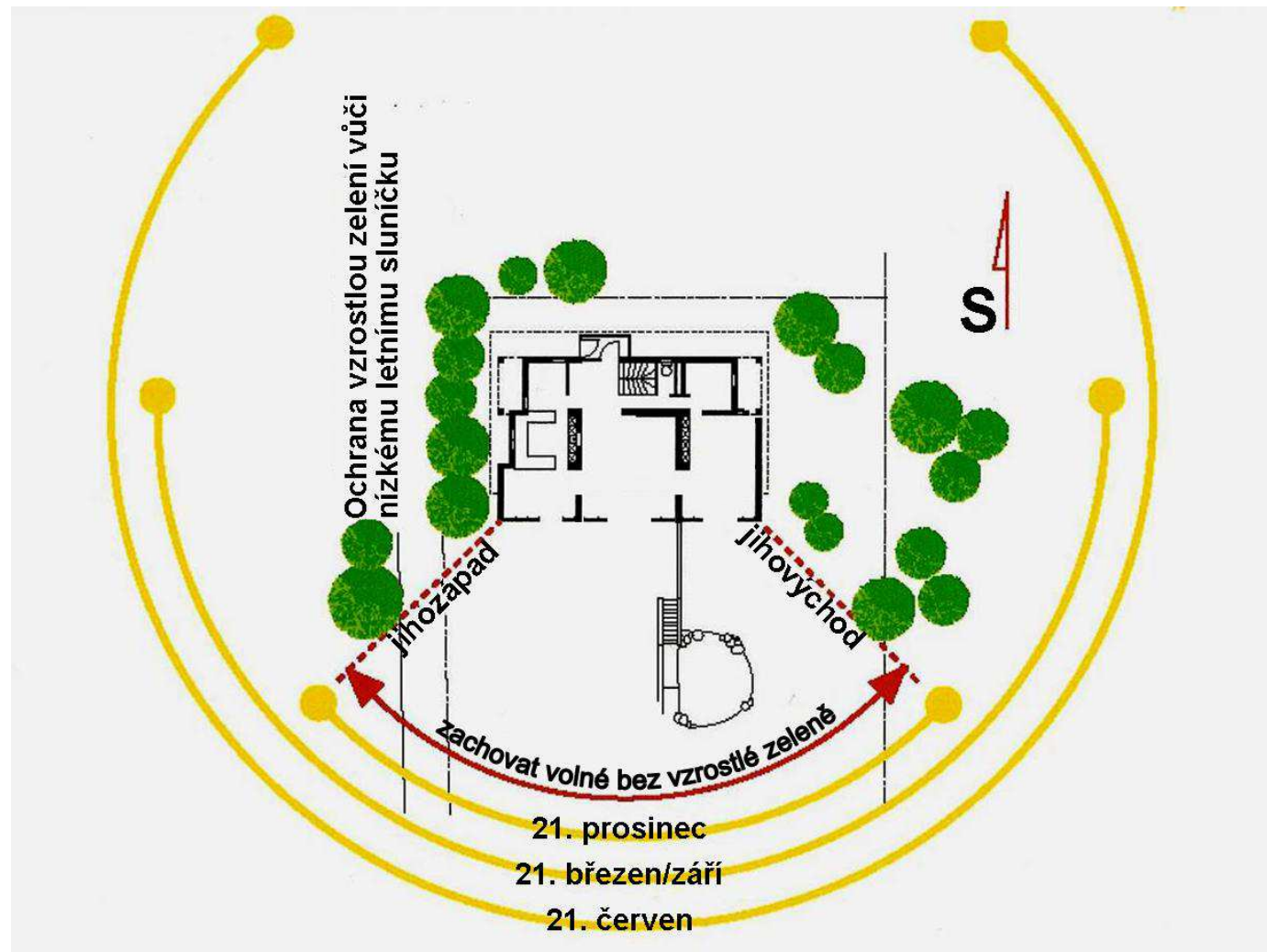
NÁVRH EPD – POZEMEK



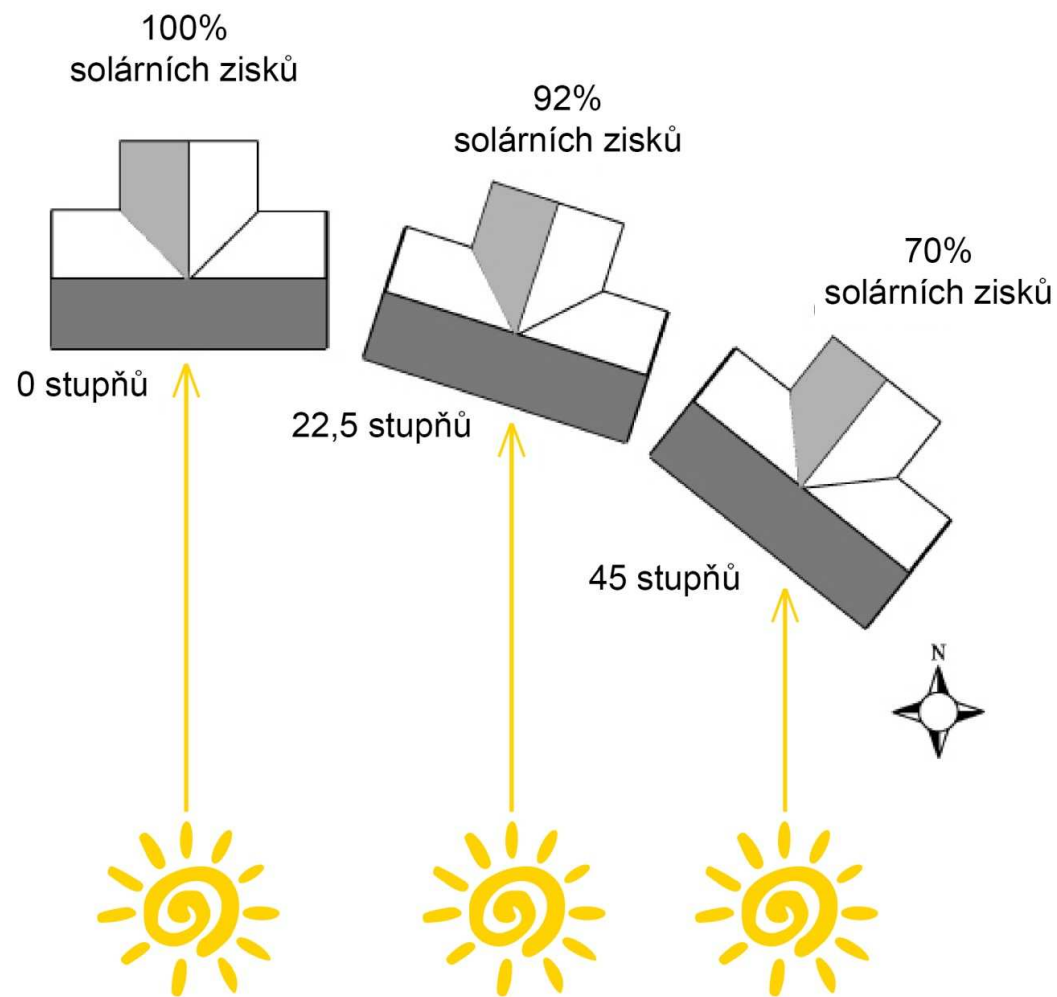
NÁVRH EPD – ORIENTACE



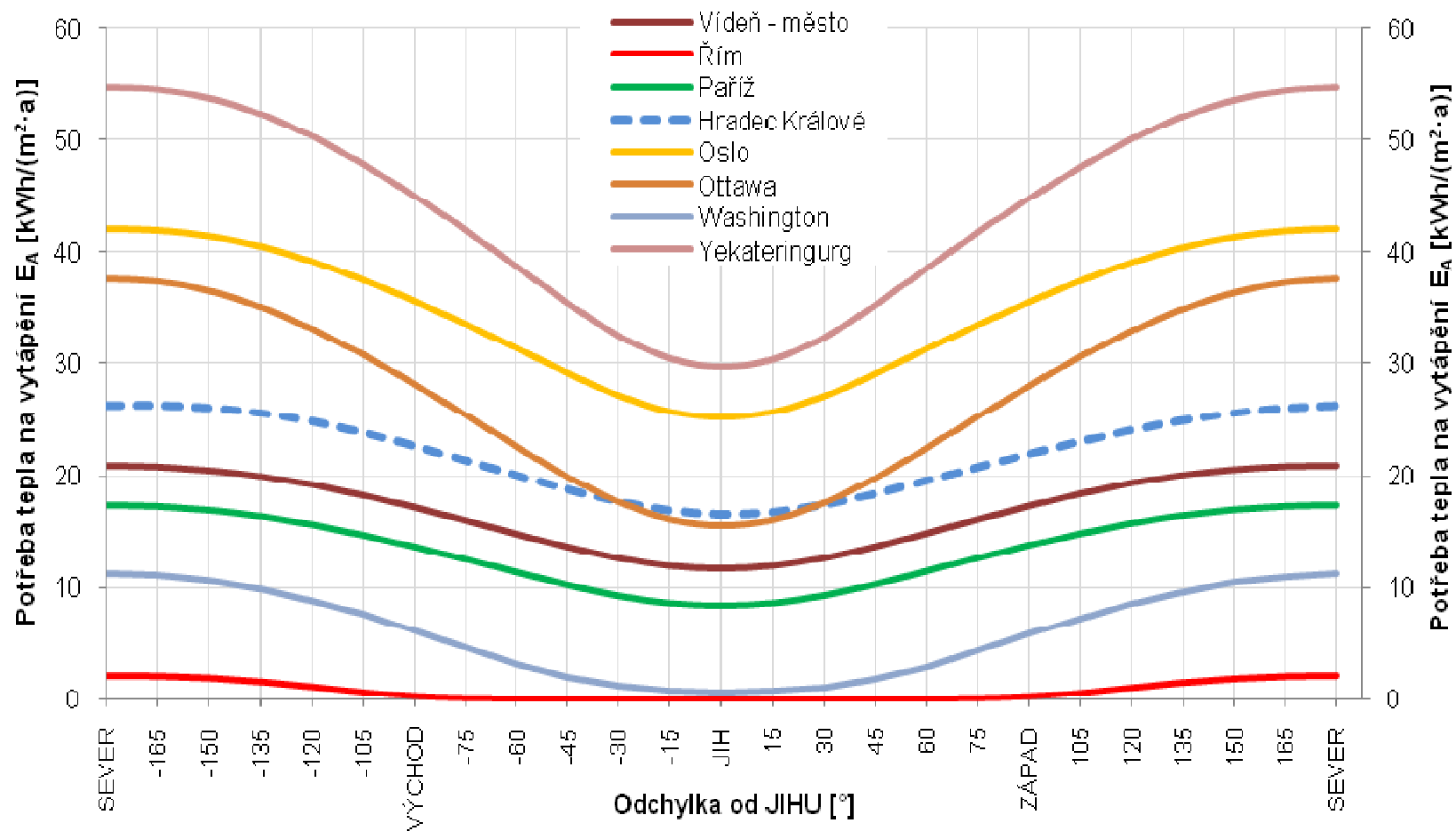
NÁVRH EPD – ORIENTACE A STÍNĚNÍ



NÁVRH EPD – ORIENTACE



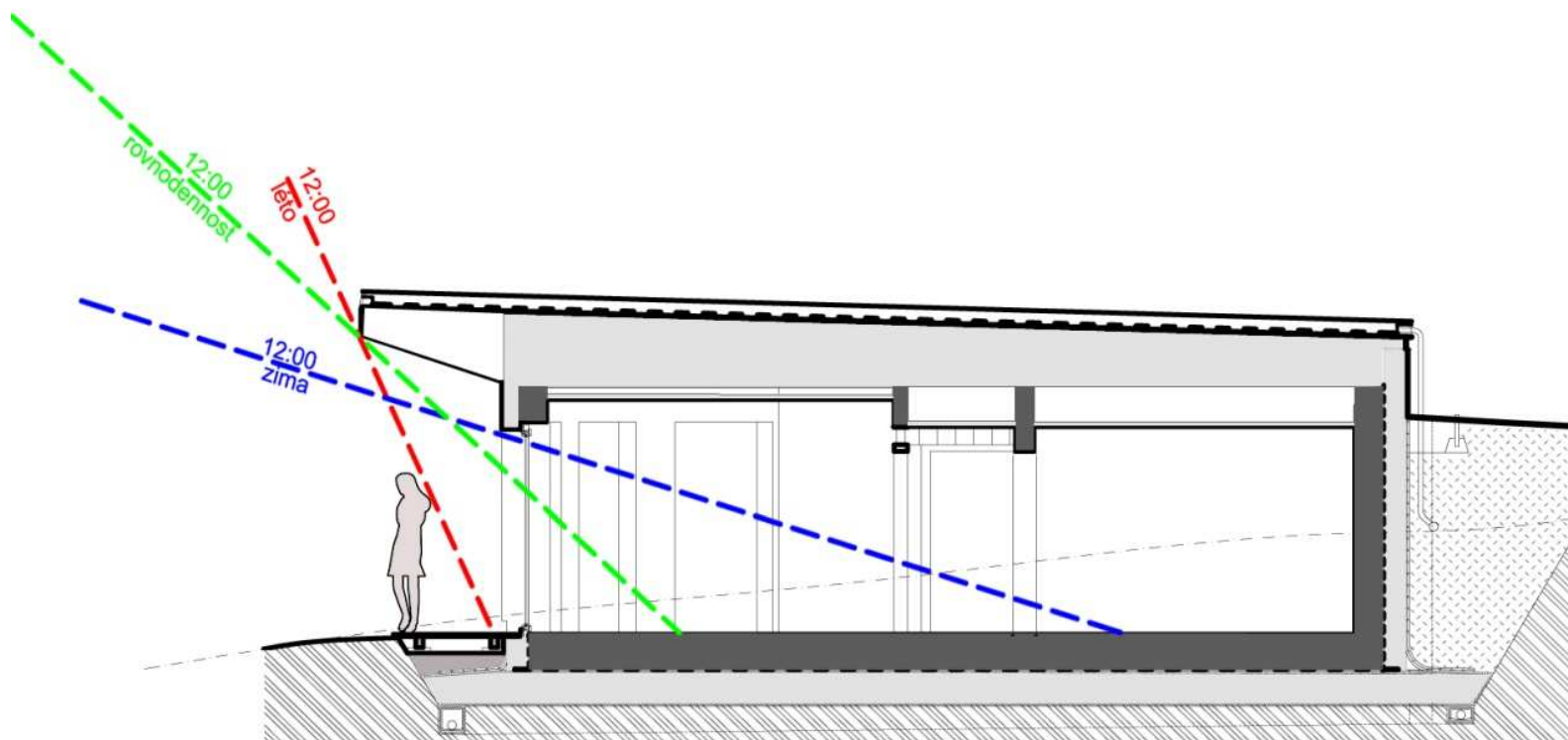
NÁVRH EPD – ORIENTACE



NÁVRH EPD – ROZVRŽENÍ PROSKLENÝCH PLOCH

1. VYUŽITÍ SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ JE NEJDŮLEŽITĚJŠÍM PRVKEM KONCEPTU PASIVNÍHO DOMU
2. NÁVRH PROSKLENÝCH PLOCH MUSÍ VŽDY RESPEKTOVAT POŽADAVKY NA VNITŘNÍ OSVĚTLENÍ
3. VELIKOST PROSKLENÝCH PLOCH SE OPTIMALIZUJE Z POHLEU CELKOVÉ Kladné ENERGETICKÉ BILANCE
4. OKNA MUSÍ BÝT EFEKTIVNĚ STÍNĚNA, ABY NEDOCHÁZELO K NADMĚRNÉMU VZESTUPU TEPLOT

NÁVRH EPD – ROZVRŽENÍ PROSKLENÝCH PLOCH



NÁVRH EPD – ROZVRŽENÍ PROSKLENÝCH PLOCH

OPTIMALIZACE POMOCÍ METODIKY PHPP:

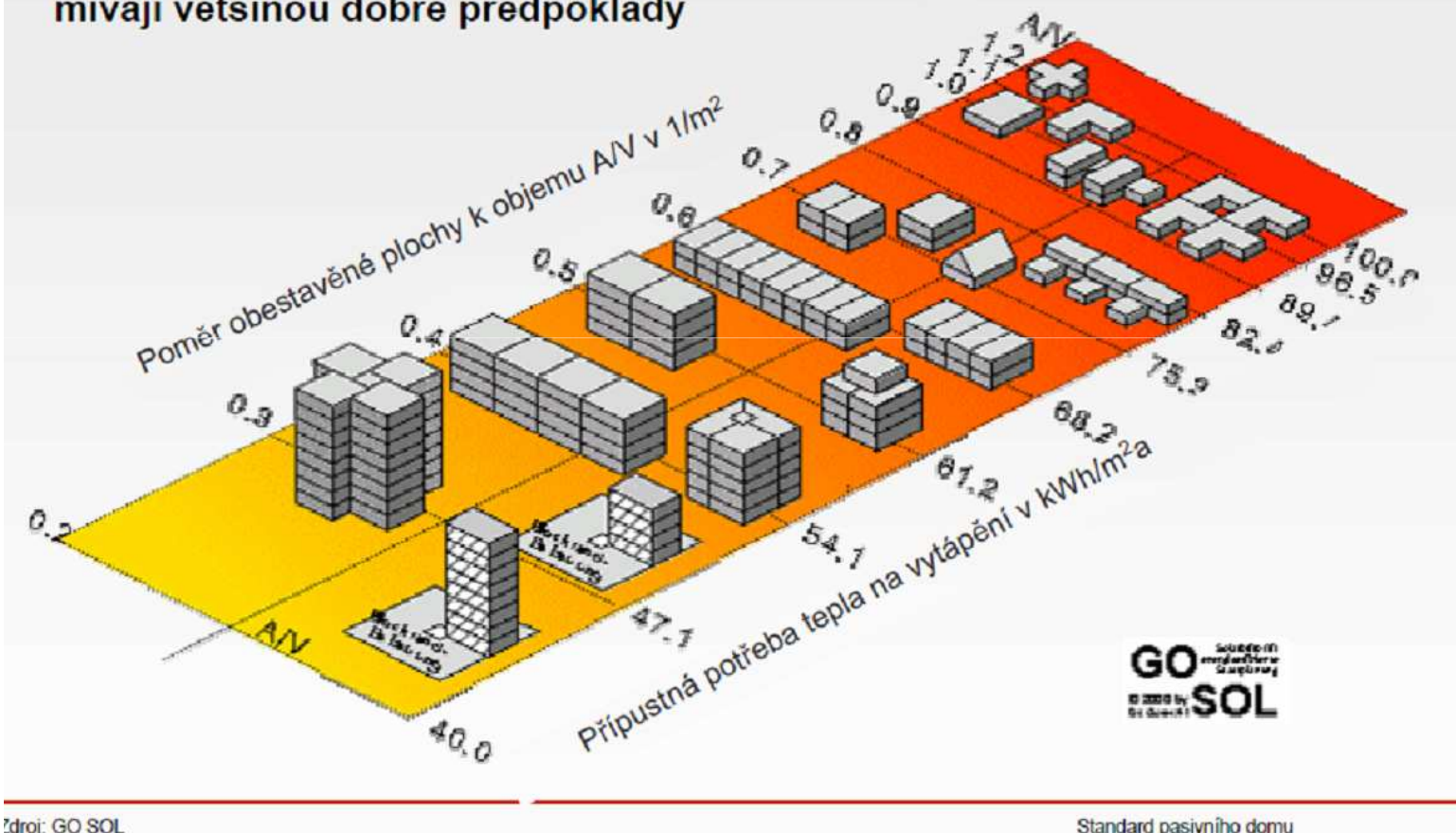
Orientace plochy okna	Globální sluneční záření (hlavní směry)	Plocha okna	Souč. U okna	Plocha zasklení	prům. globální sluneční záření	Ztráty prostupem	Tepelné zisky ze solárního záření
maximum:	kWh/(m²a)	m²	W/(m²K)	m²	kWh/(m²a)	kWh/a	kWh/a
Sever	119	0,84	0,80	0,5	121	56	11
Východ	214	2,75	0,79	2,0	250	179	166
Jih	376	15,65	0,72	12,4	369	936	1571
Západ	211	0,80	0,84	0,5	180	56	19
Vodorovný	304	0,00	0,00	0,0	304	0	0
		20,04	0,74	15,5		1227	1768

	Dřevostavba	Masivní konstrukce
Četnost překročení nejvyšší teploty vzduchu na 25°C	5,8%	3,2%
Četnost překročení nejvyšší teploty vzduchu na 26°C	3,1%	0,0%
Četnost překročení nejvyšší teploty vzduchu na 27°C	0,7%	0,0%

NÁVRH EPD – KOMPAKTNÍ TVAR

FAKTOR TVARU BUDOVY A/V = POMĚR PLOCHY OBÁLKY BUDOVY
K JEJÍMU OBJEMU

- Tvarová kompaktnost – jeden z nejdůležitějších parametrů a bytové stavby mívají většinou dobré předpoklady



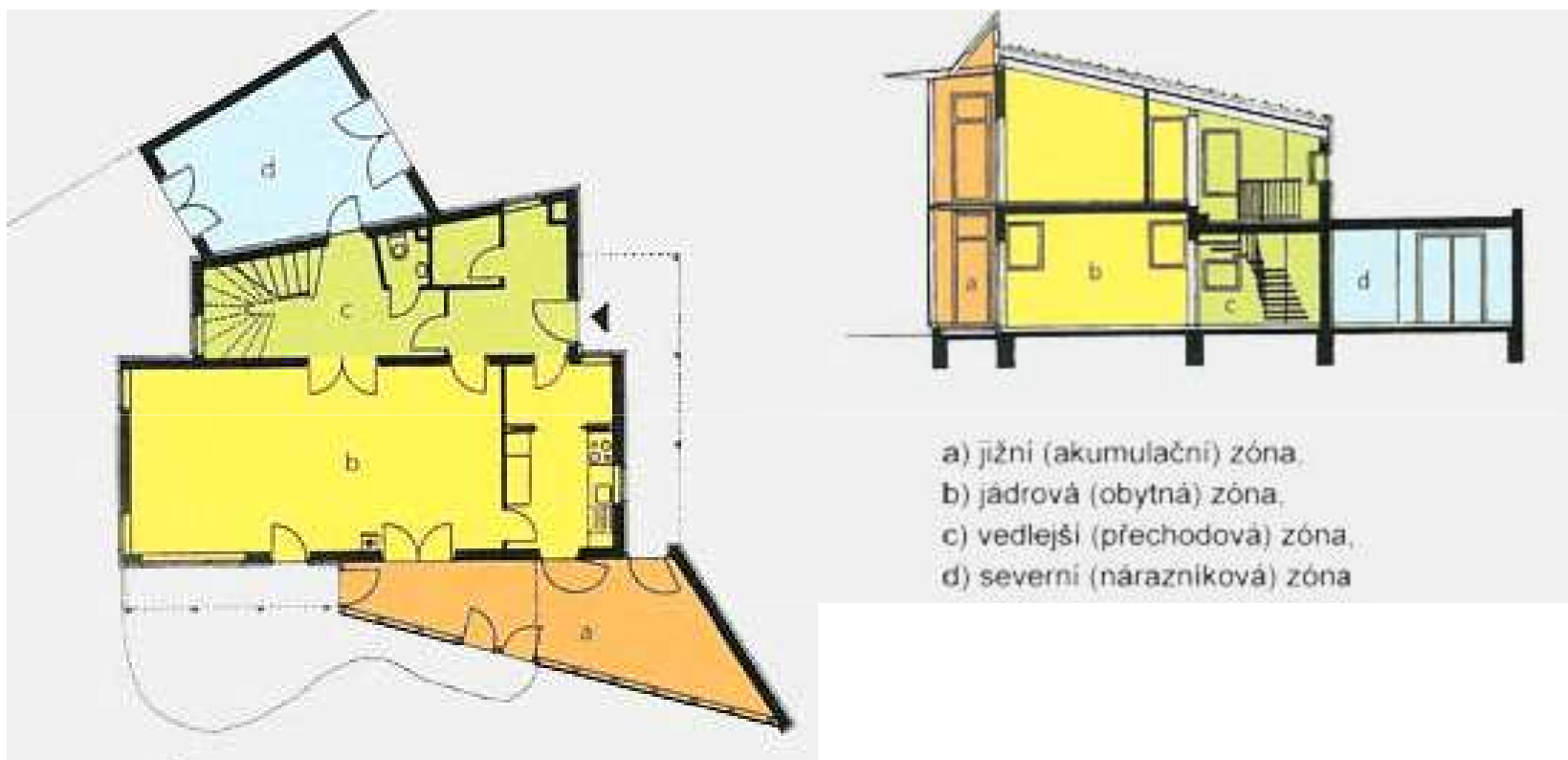
Zdroj: GO SOL

Standard pasivního domu

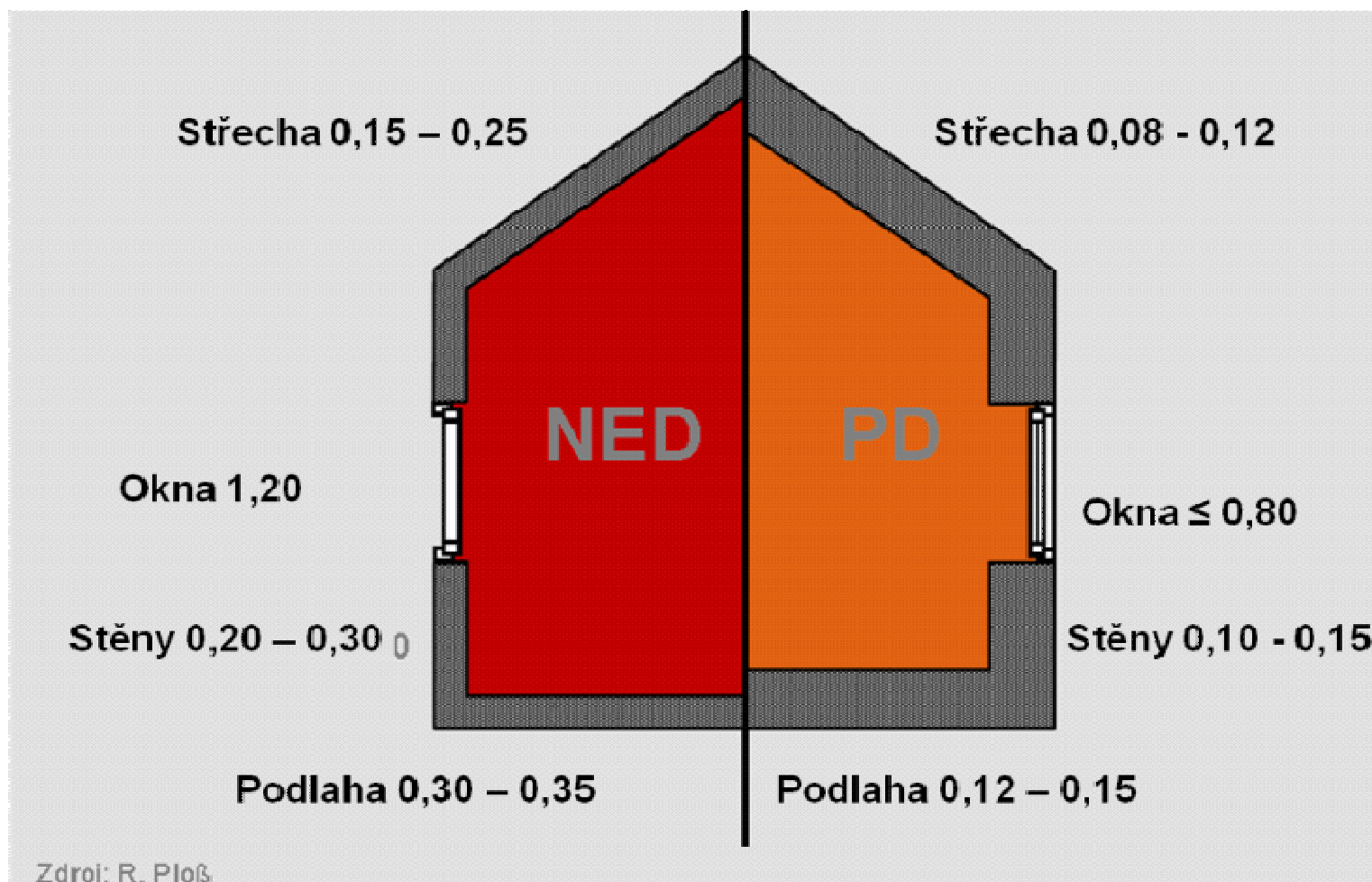
NÁVRH EPD – KOMPAKTNÍ TVAR



NÁVRH EPD – TEPLOTNÍ ZÓNY



NÁVRH EPD – OBÁLKA BUDOVY



NÁVRH EPD – OBÁLKA BUDOVY

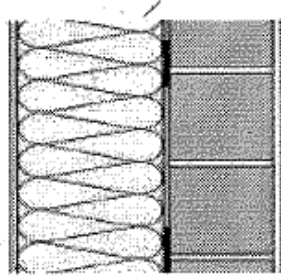
1. LEHKÉ STAVBY

- PREFABRIKOVANÉ / MONTOVANÉ NA STAVBĚ
- SKELETOVÁ / VELKOPLOŠNÉ DÍLCE

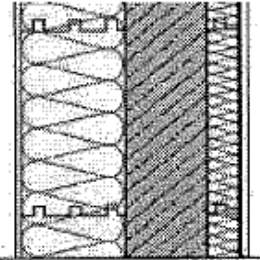
2. MASIVNÍ KONSTRUKCE

- MONOLIT + ETICS
- ZDĚNÍ + ETICS
- ZTRACENÉ BEDNĚNÍ

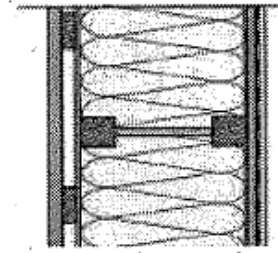
NÁVRH EPD – OBÁLKA BUDOVY



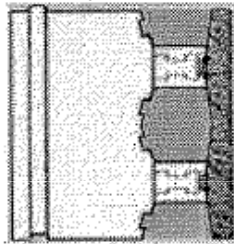
Zděný systém s ETICS
25 cm izolace



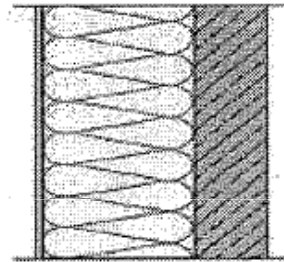
Ztracené bednění z tvrdého
polystyrenu (24 + 12 + 6 cm)



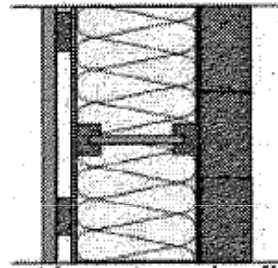
Lehká konstrukce z I-nosníků s
30 – 40 cm vláknité izolace



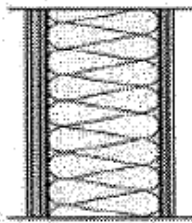
Ztracené bednění na bázi
keramzitu (štěpkocementu)



Monolitický beton zateplený
25 cm izolace



Systém z masivního
dřeva

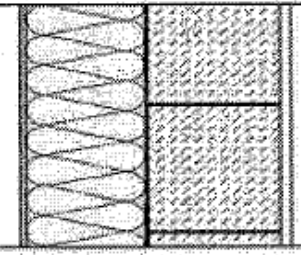


Prefabrikovaný panelový
systém PU izolace 20 cm



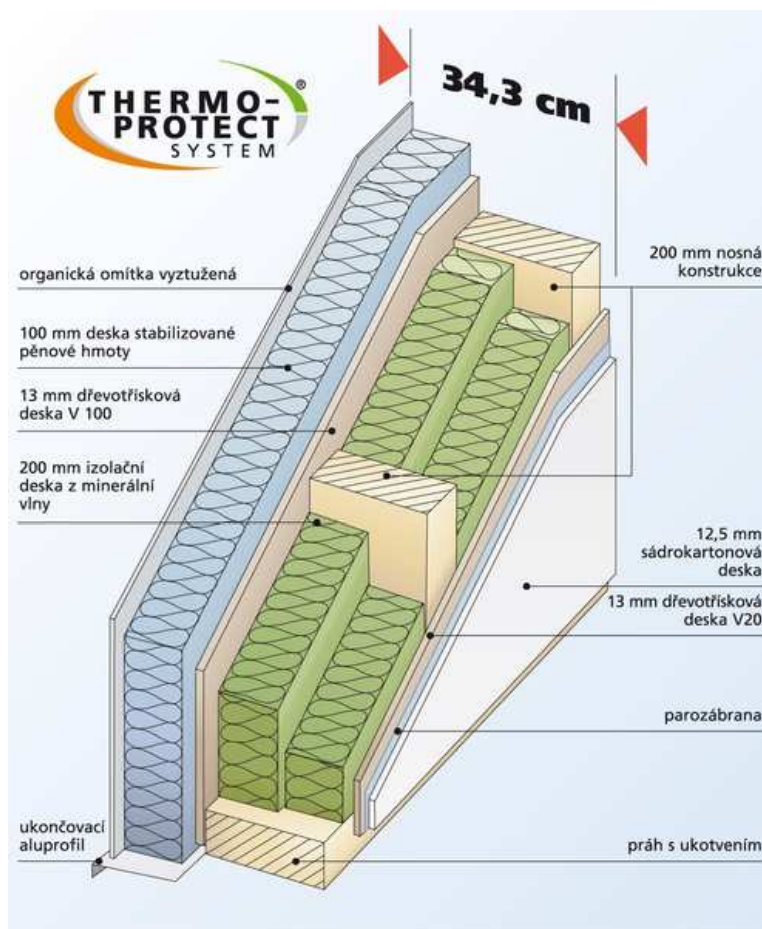
VIP
 $\lambda = 0,006$

High – tech: vakuové izolační
panely 3 cm



Porobeton s venkovní
kontaktní izolací

NÁVRH EPD – OBÁLKA BUDOVY



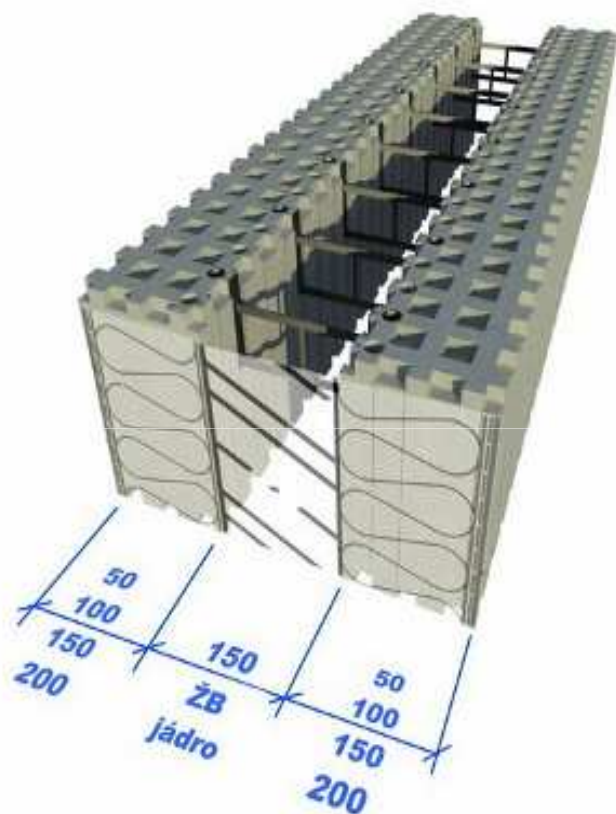
NÁVRH EPD – OBÁLKA BUDOVY



NÁVRH EPD – OBÁLKA BUDOVY



NÁVRH EPD – OBÁLKA BUDOVY



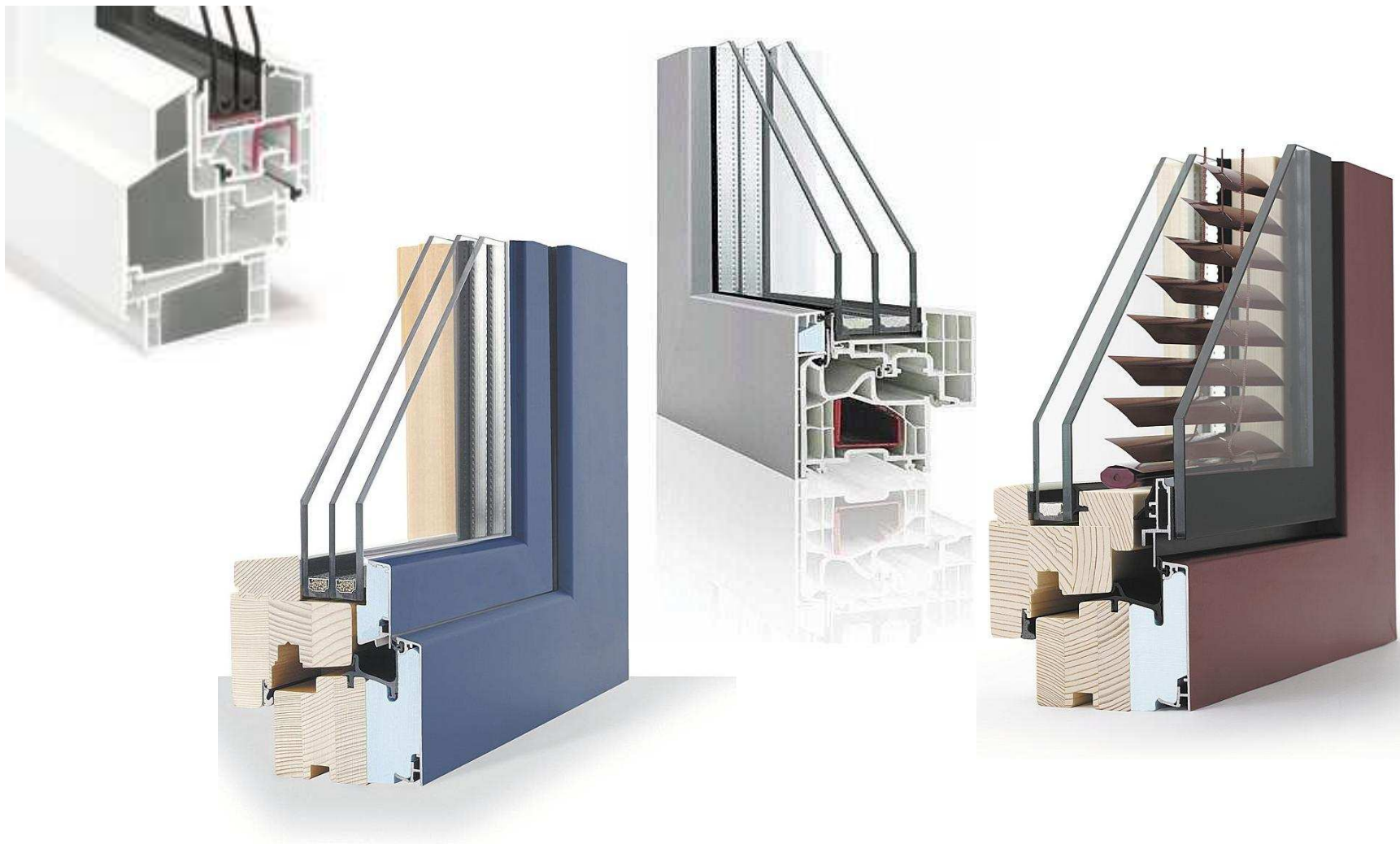
NÁVRH EPD – OBÁLKA BUDOVY



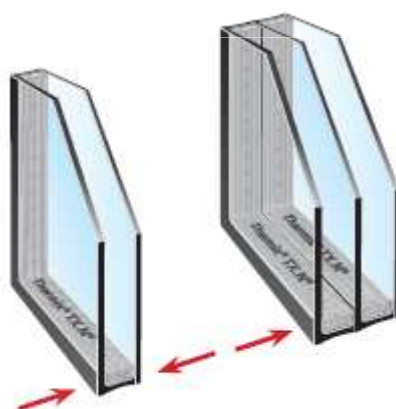
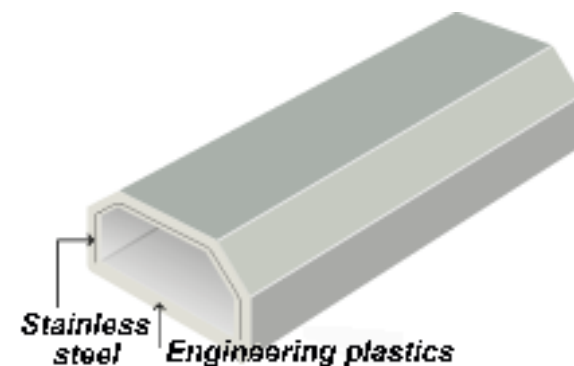
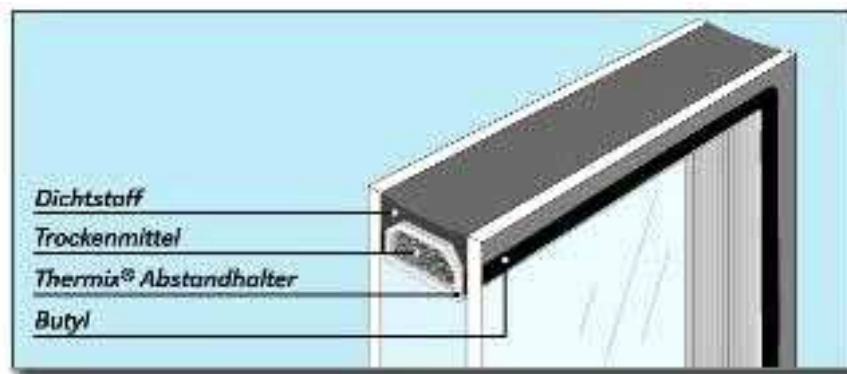
NÁVRH EPD – OBÁLKA BUDOVY



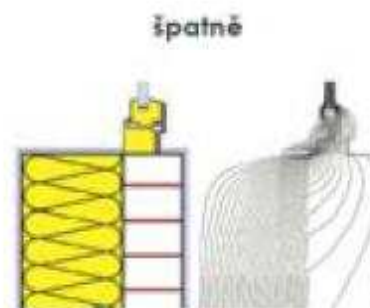
NÁVRH EPD – OBÁLKA BUDOVY



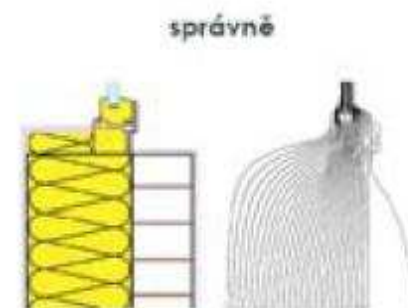
NÁVRH EPD – OBÁLKA BUDOVY



Vysoká izolace na okrají skla díky distančnímu rámečku Thermix® TX-M®



$$U_{w,eff} = 1.19 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$$



$$U_{w,eff} = 0.78 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$$

Vliv osazení okna na součinitel prostupu tepla

NÁVRH EPD – OBÁLKA BUDOVY

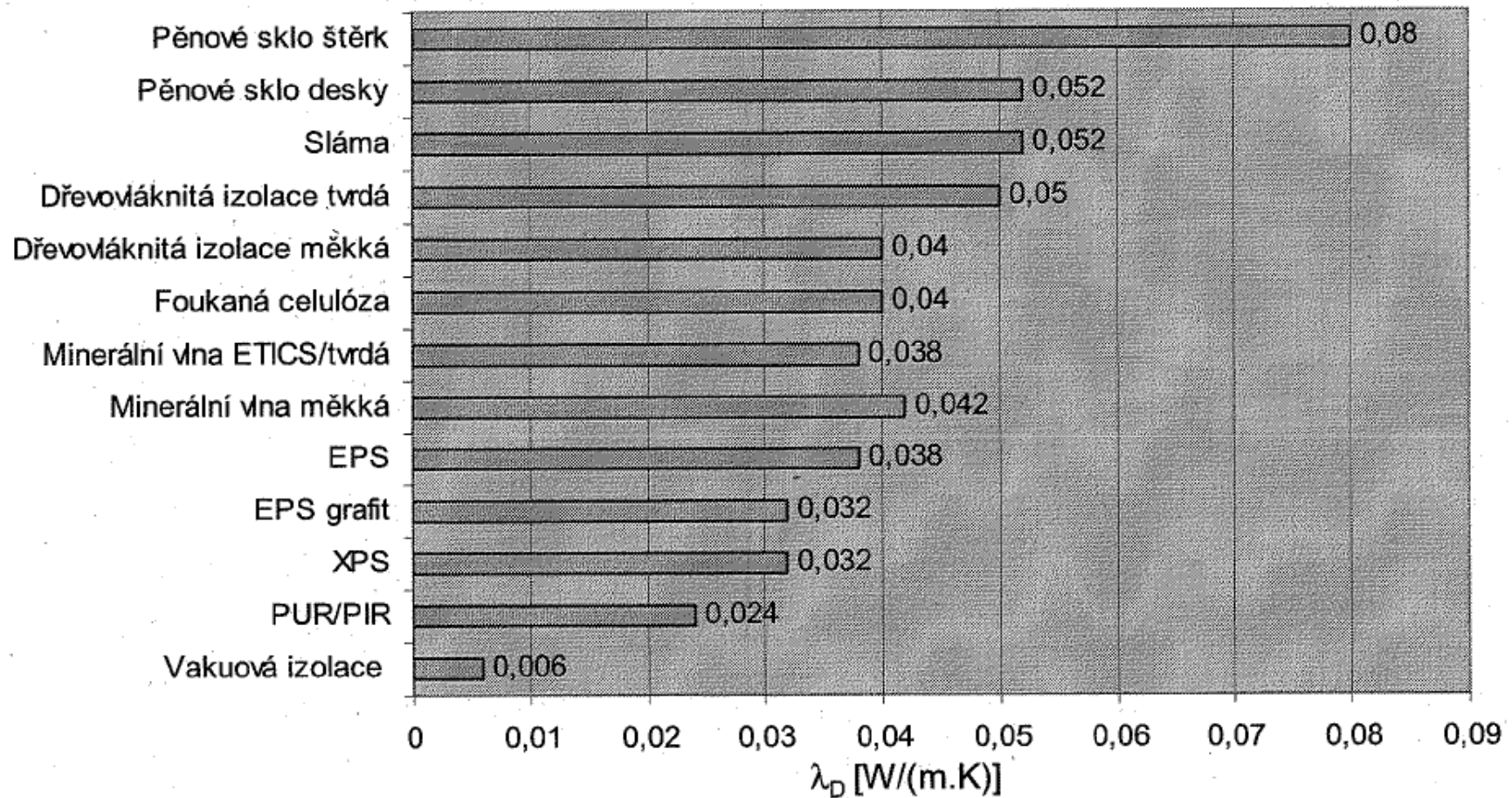
1. DŮLEŽITÉ VLASTNOSTI

- TEPELNÁ VODIVOST
- FAKTOR DIFÚZNÍHO ODPORU
- NASÁKAVOST
- PEVNOST
- TEPELNÁ KAPACITA
- POŽÁRNÍ ODOLNOST
- AKUSTICKÉ VLASTNOSTI

2. KRITÉRIA VOLBY

- APLIKOVATELNOST / VHODNOST PRO DANOU KCE
- EKONOMICKÁ NÁROČNOST
- EKOLOGICKÁ ZÁTĚŽ A VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ

NÁVRH EPD – OBÁLKA BUDOVY



NÁVRH EPD – OBÁLKA BUDOVY



celulóza



dřevovlákn



konopí



konopí



len



ovčí vlna

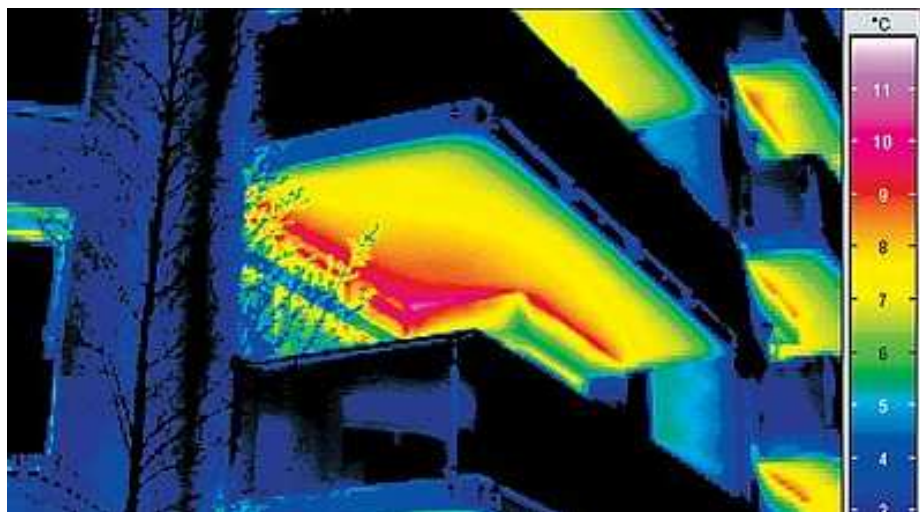
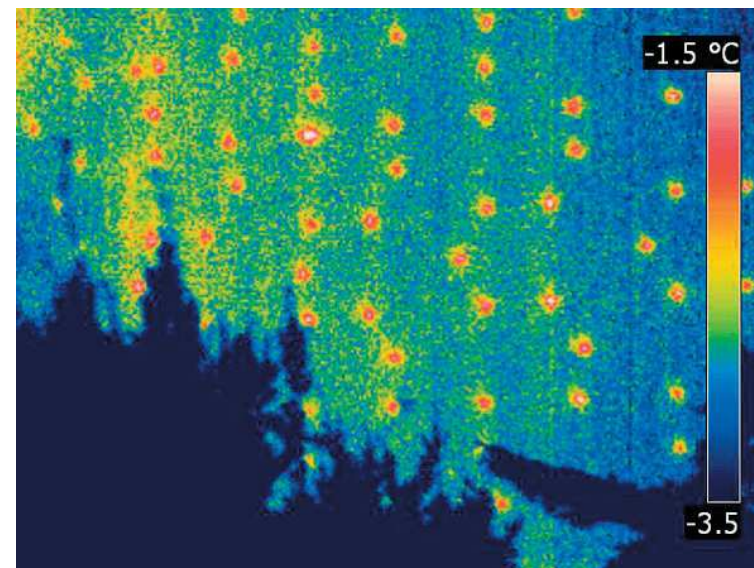


sláma (rekonstrukce,
Křtiny u Brna)



vakuový izolační panel
(VIP)

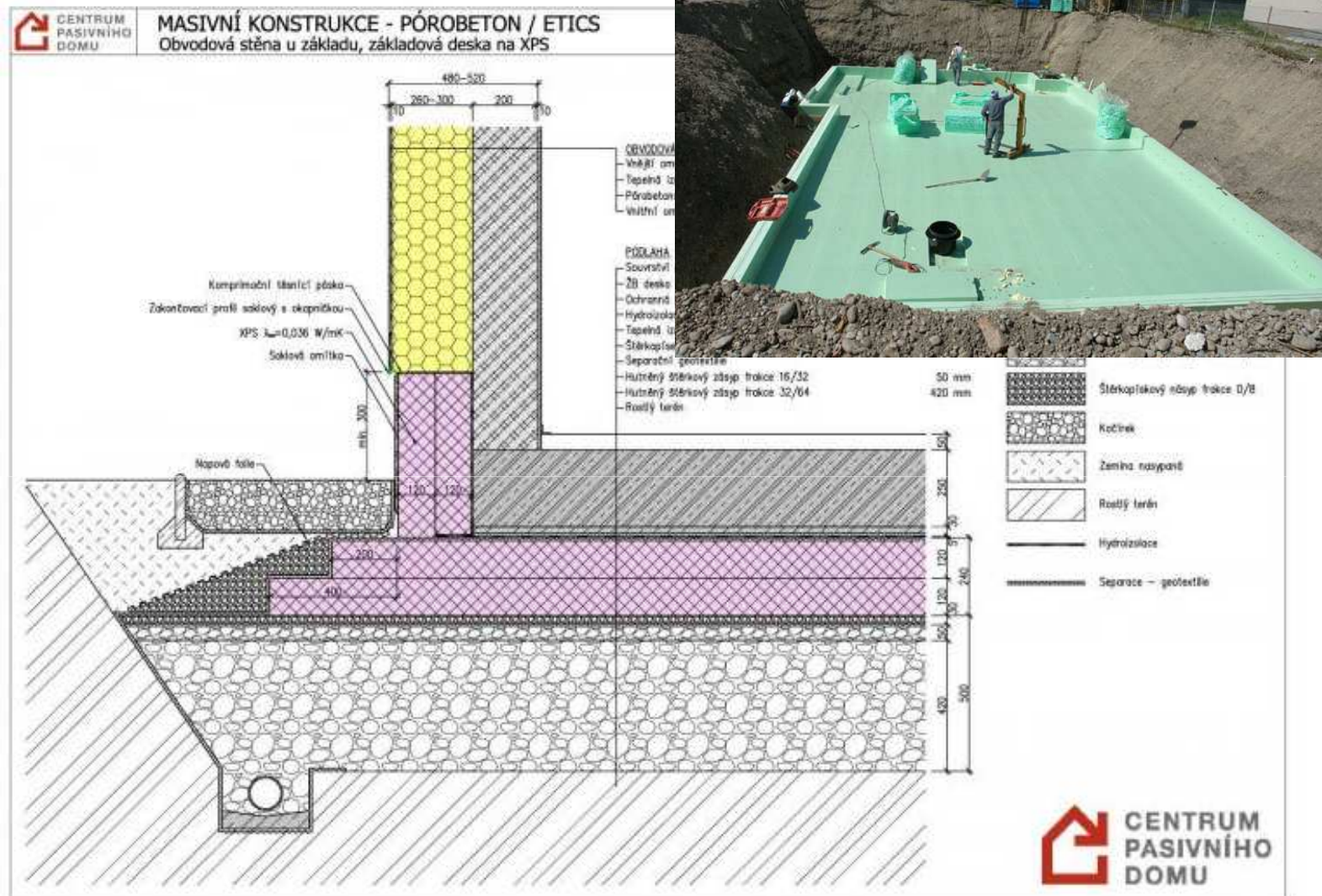
NÁVRH EPD – ELIMINACE TEPELNÝCH MOSTŮ



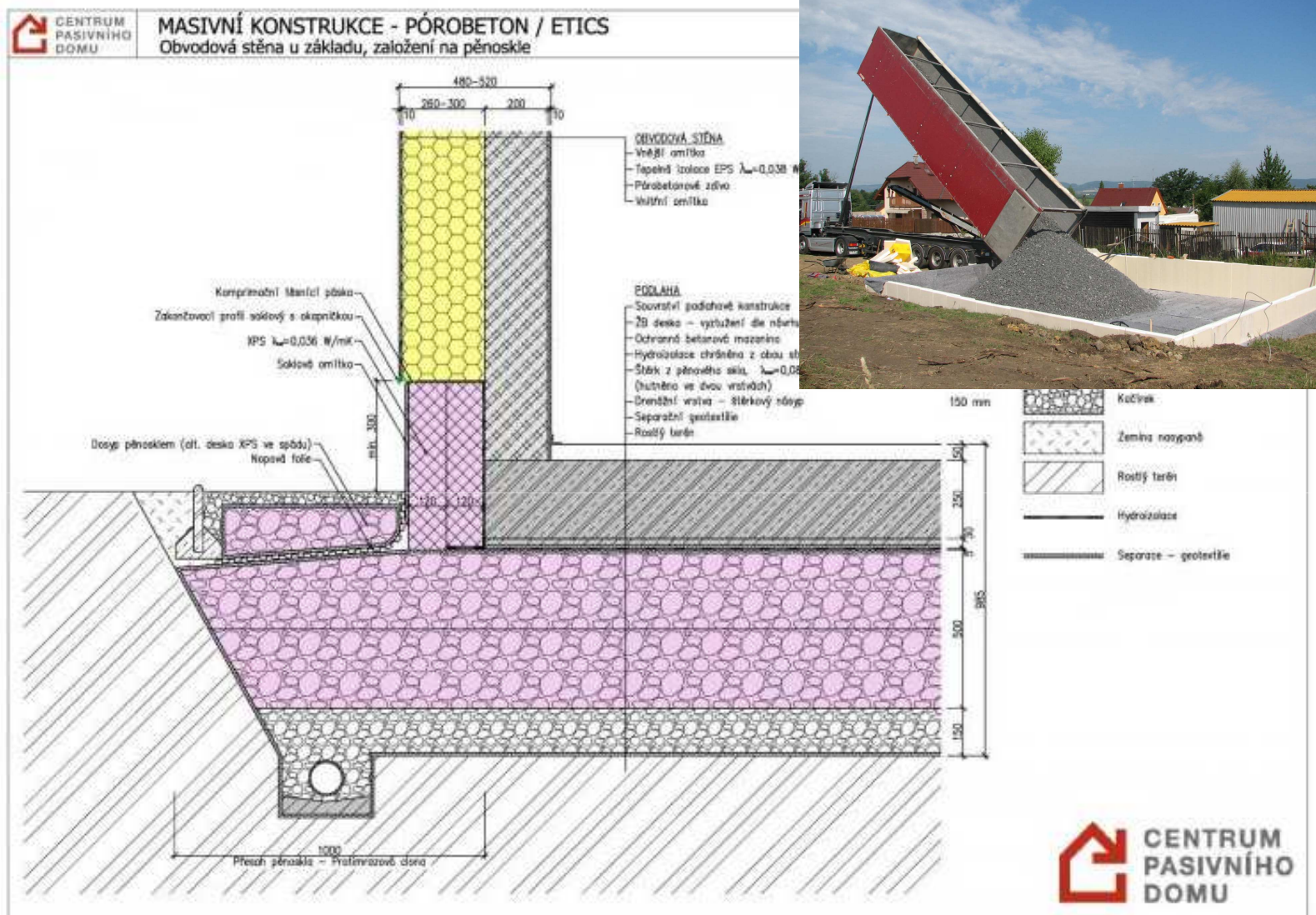
NÁVRH EPD – ELIMINACE TEPELNÝCH MOSTŮ



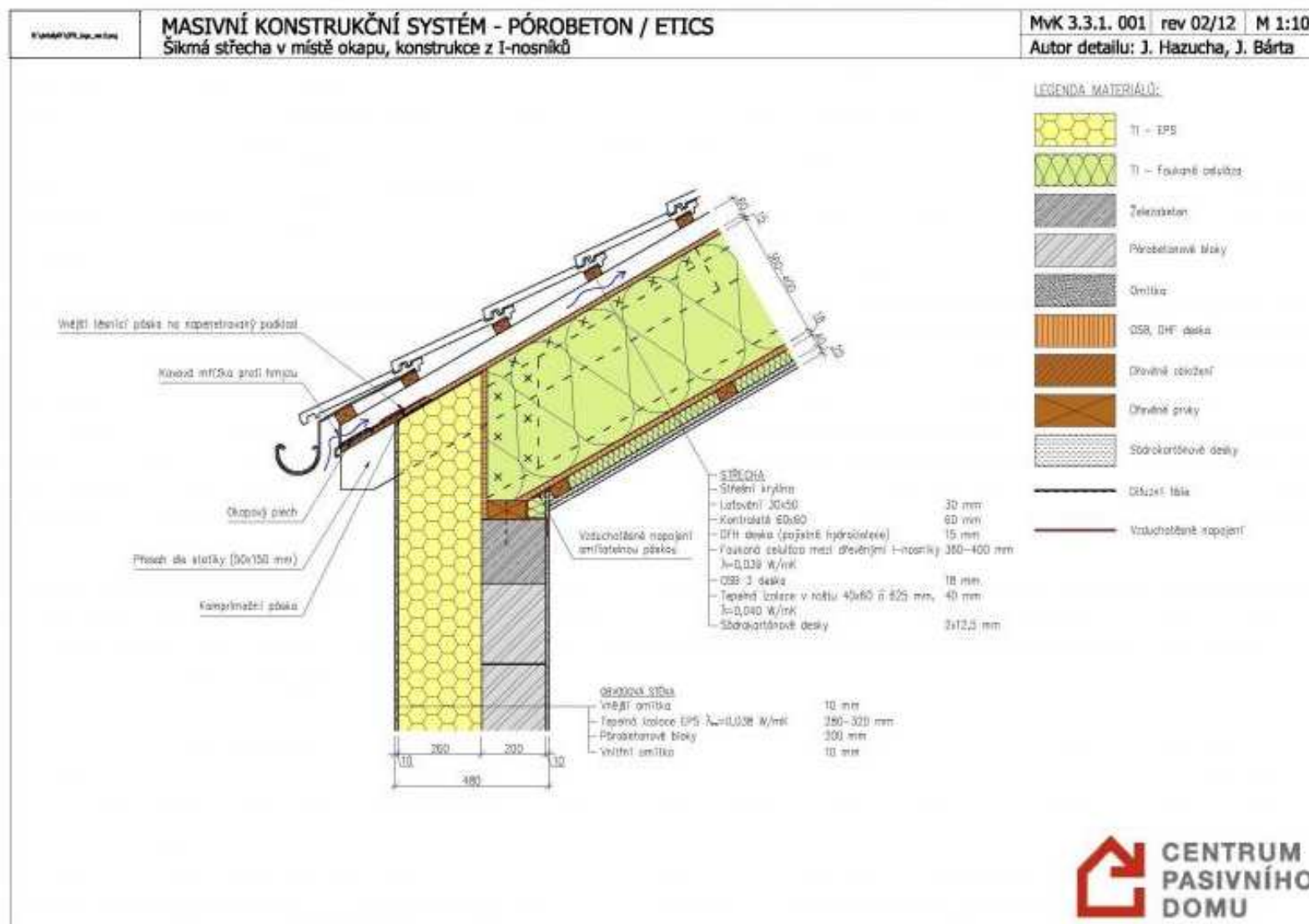
NÁVRH EPD – ELIMINACE TEPELNÝCH MOSTŮ



NÁVRH EPD – ELIMINACE TEPELNÝCH MOSTŮ



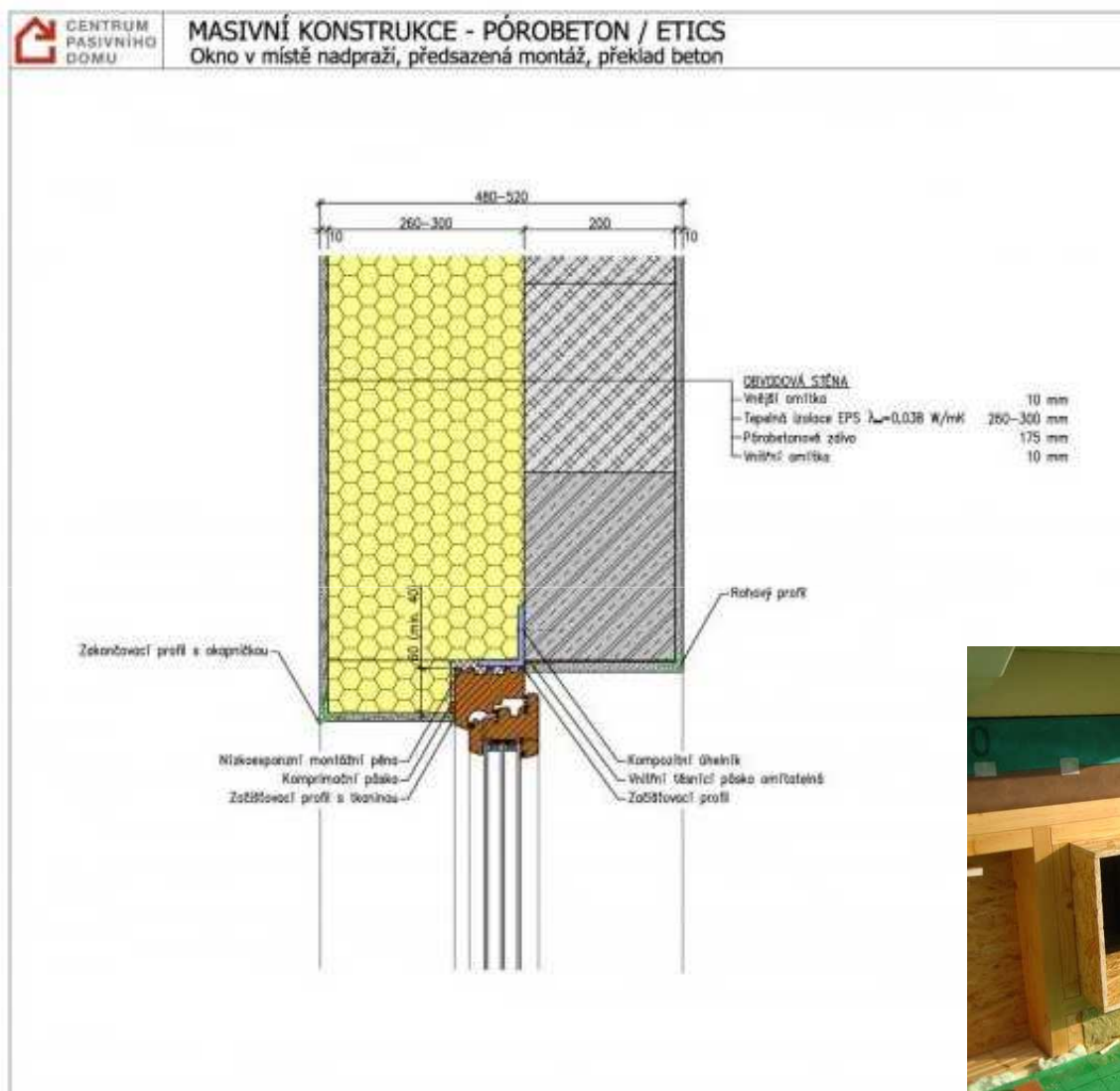
NÁVRH EPD – ELIMINACE TEPELNÝCH MOSTŮ



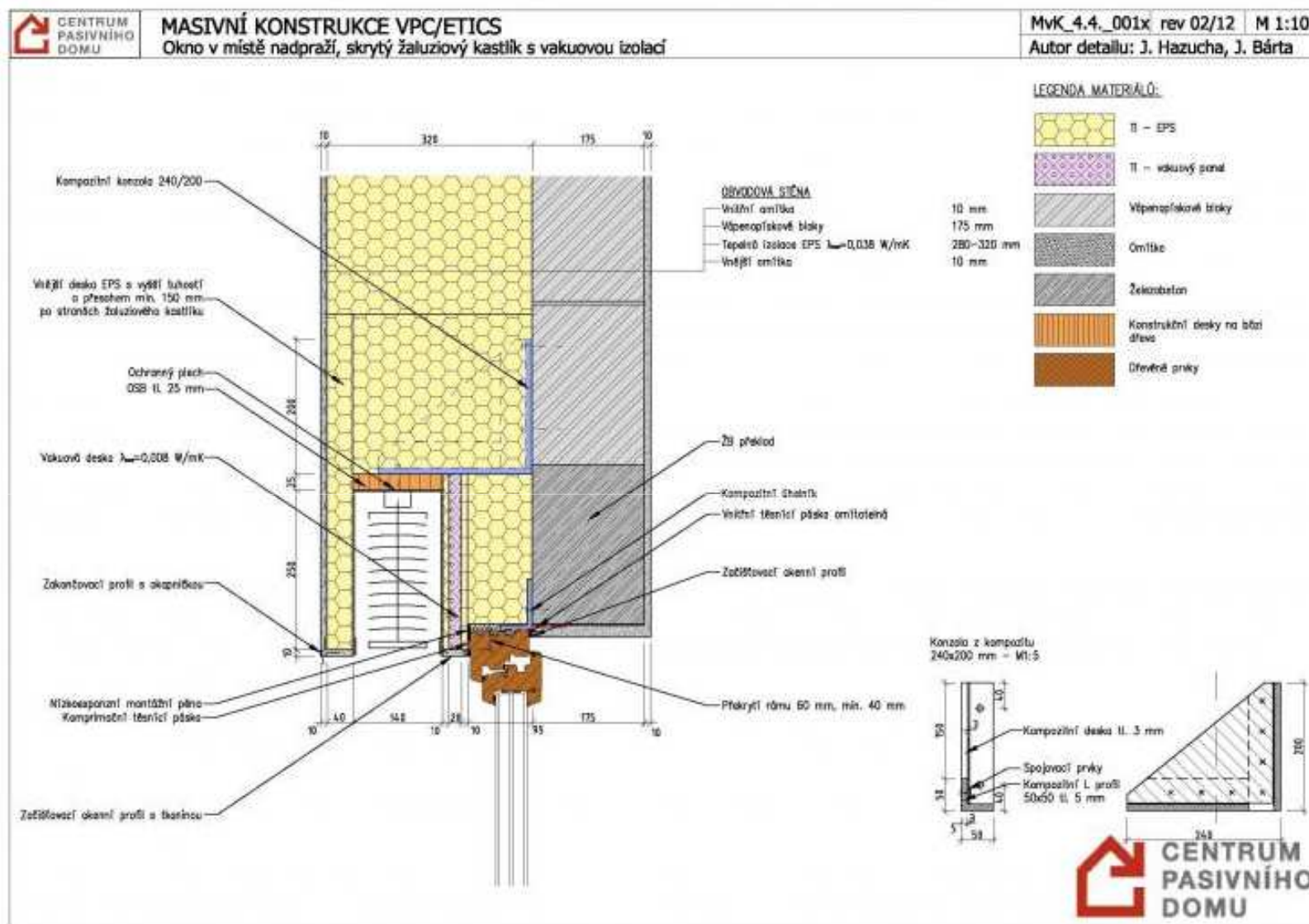
100



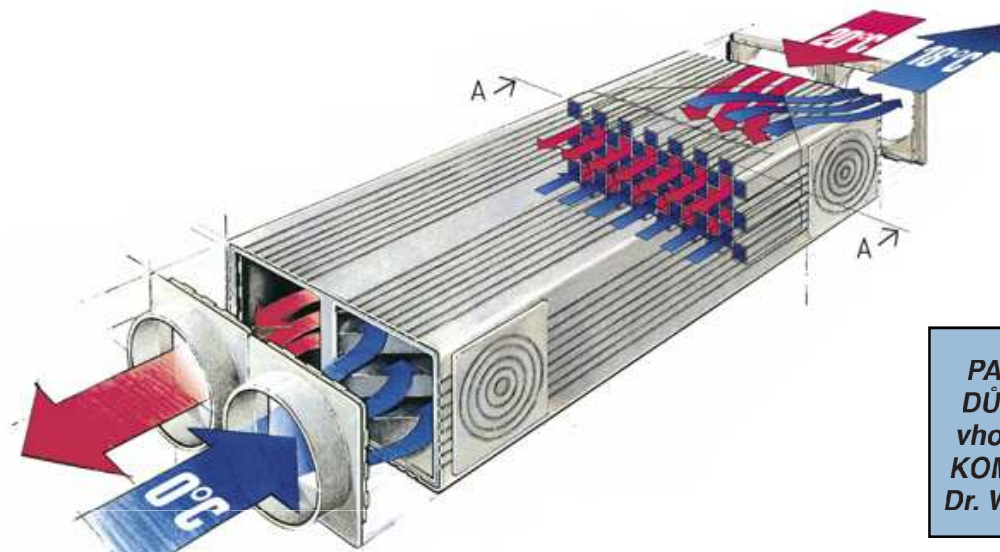
NÁVRH EPD – ELIMINACE TEPELNÝCH MOSTŮ



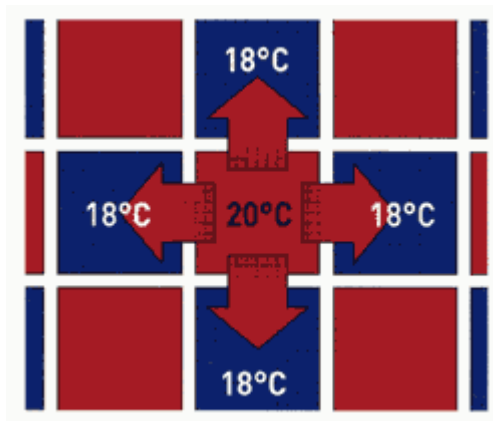
NÁVRH EPD – ELIMINACE TEPELNÝCH MOSTŮ



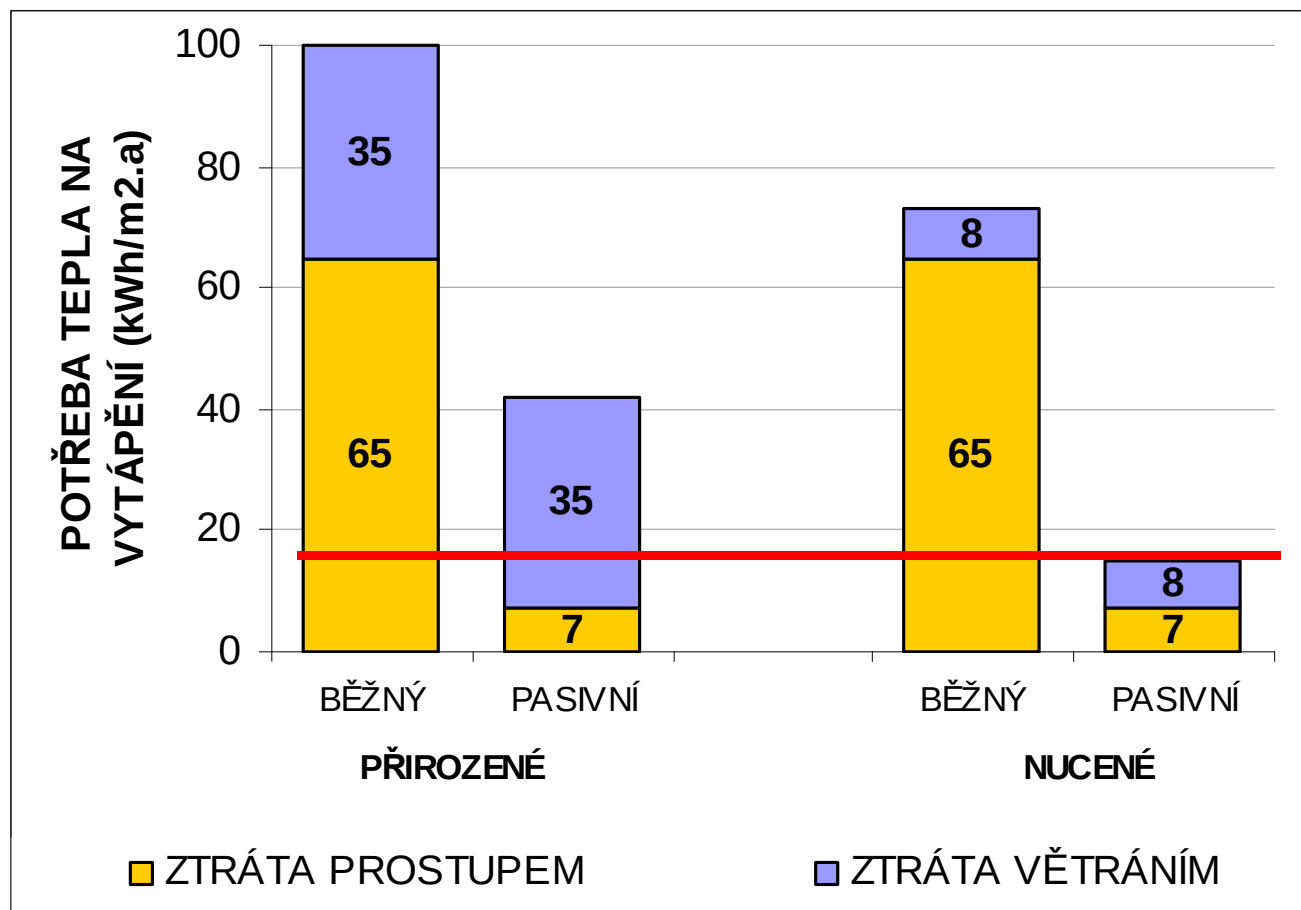
NÁVRH EPD – ŘÍZENÉ VĚTRÁNÍ



PASIVNÍ
DŮM
vhodné
KOMPONENTY
Dr. Wolfgang Feist



NÁVRH EPD – ŘÍZENÉ VĚTRÁNÍ



15 kWh/m².a

NÁVRH EPD – ŘÍZENÉ VĚTRÁNÍ

PASIVNÍ DŮM JE BUDOVA, VE KTERÉ SE NEDAJÍ NEBO NESMĚJÍ
OTEVÍRAT OKNA

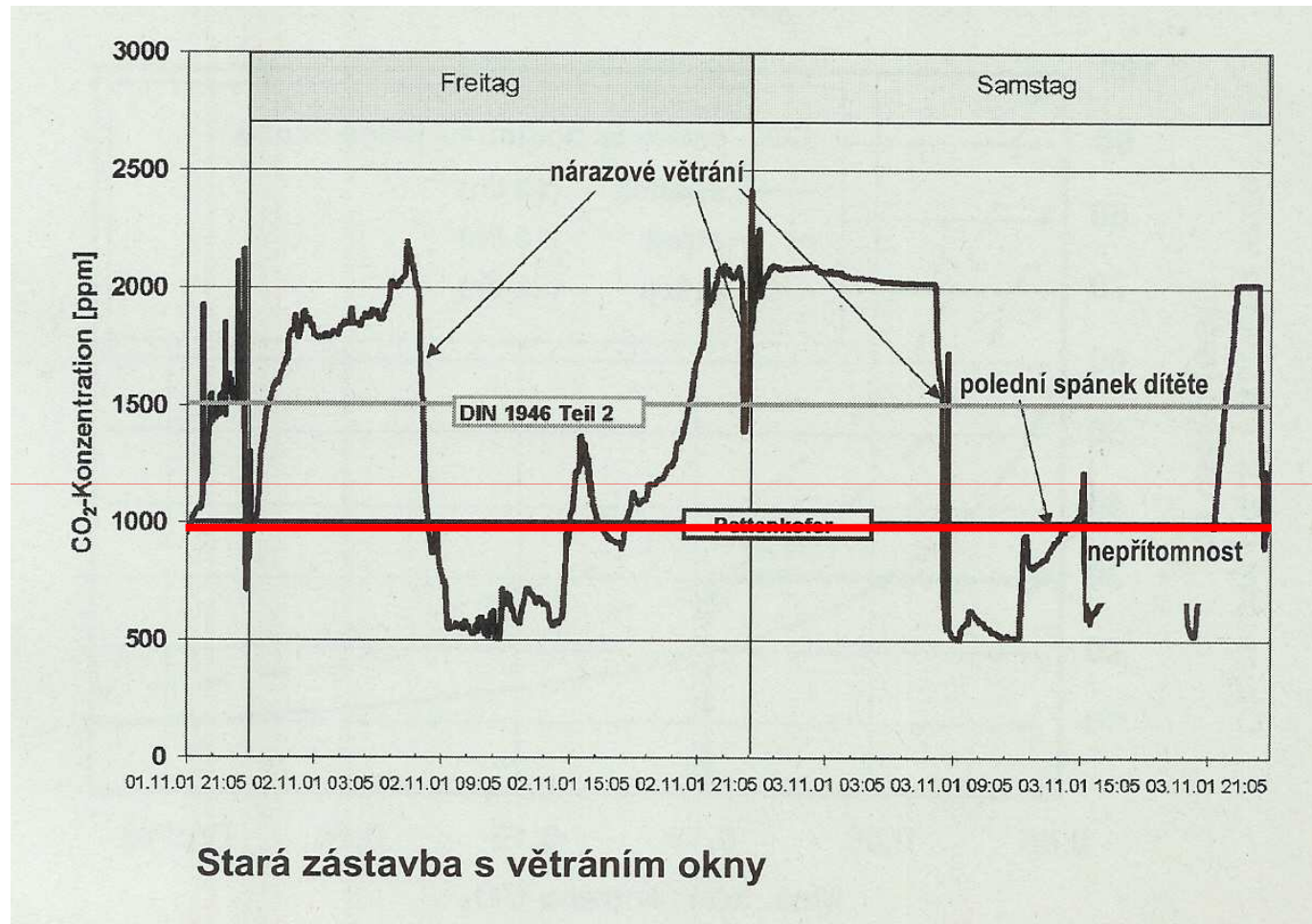
OMYL !!!!

60-70 % ROKU LZE VĚTRAT PŘIROZENĚ BEZ ZVÝŠENÝCH ENERG.
NÁROKŮ (JARO-PODZIM)

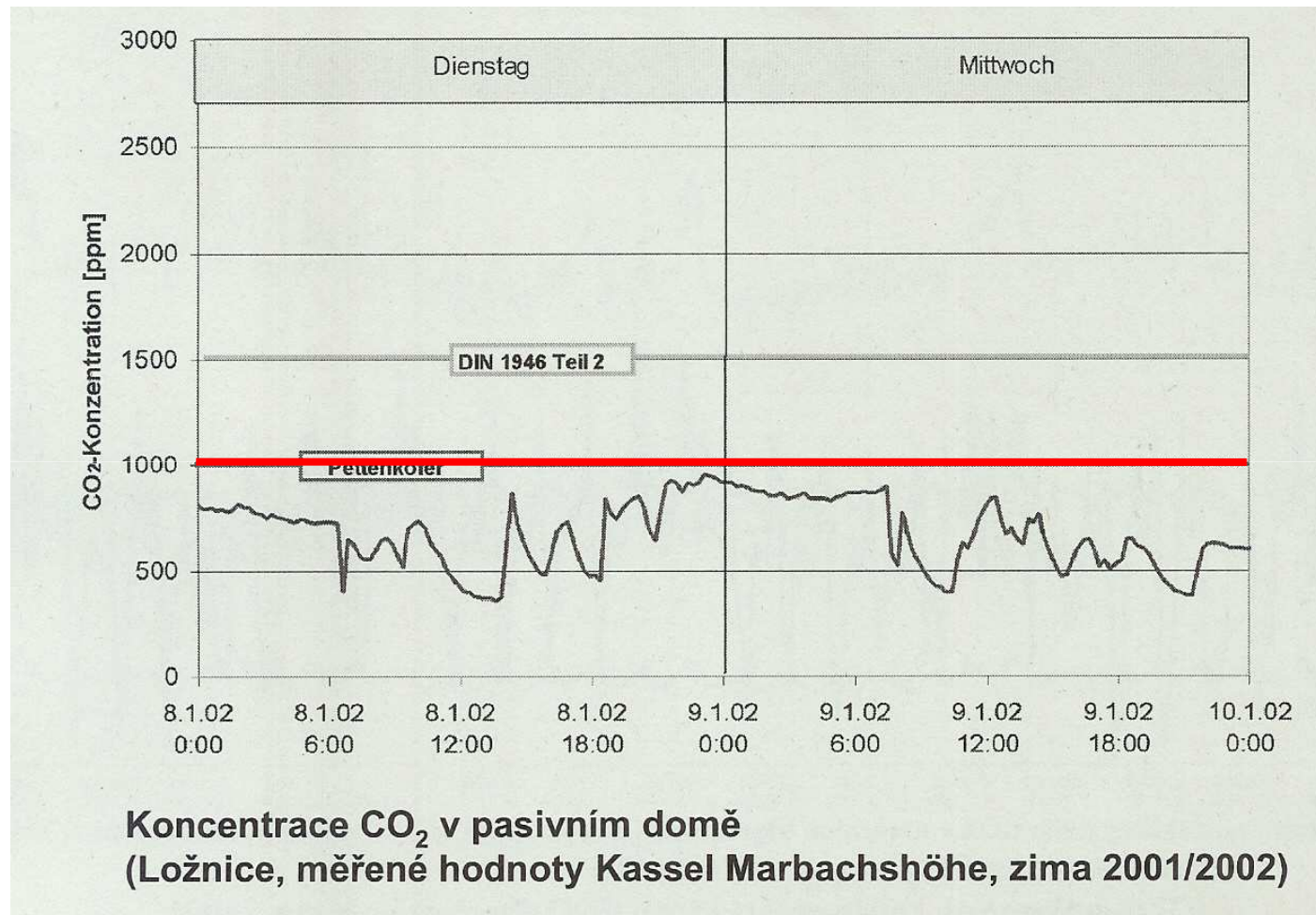
OKNA LZE OTEVŘÍT KDYKOLIV SI PŘEJETE, DOJEDE POUZE K
NÁRŮSTU SPOTŘEBY ENERGIE

OBJEKT MUSÍ FUNGOVAT I BEZ SLOŽITÉHO TECHNICKÉHO
ZAŘÍZENÍ (MANUÁLNĚ)

NÁVRH EPD – ŘÍZENÉ VĚTRÁNÍ



NÁVRH EPD – ŘÍZENÉ VĚTRÁNÍ



NÁVRH EPD – VZDUCHOTĚSNOST

Větrání nucené se zpětným získáváním tepla

PASÍNÍ DŮM $n_{50} < 0,6 \text{ hod}^{-1}$ (0,4 hod^{-1})

NÍZKOENERGETICKÝ DŮM $n_{50} < 1,0 \text{ hod}^{-1}$ (0,8 hod^{-1})

Větrání nucené

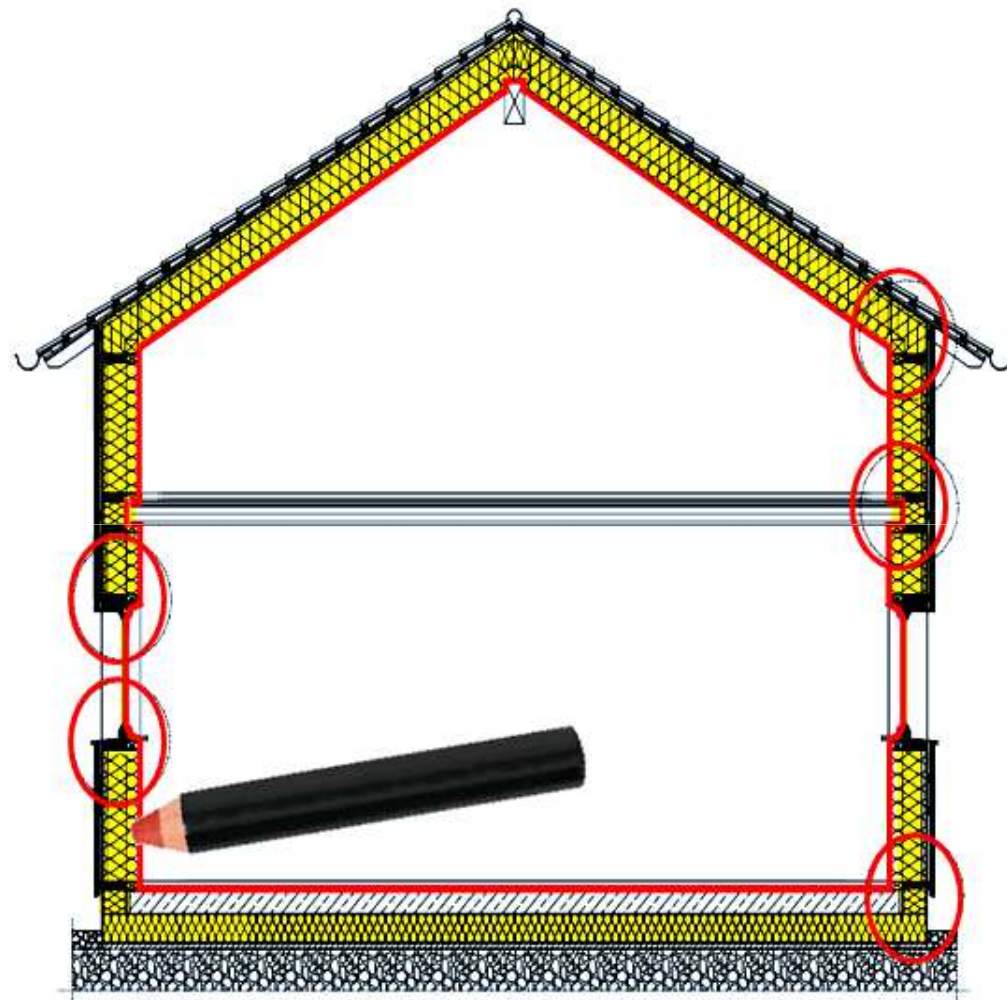
NÍZKOENERGETICKÝ DŮM $n_{50} < 1,5 \text{ hod}^{-1}$ (1,2 hod^{-1})

Větrání přirozené

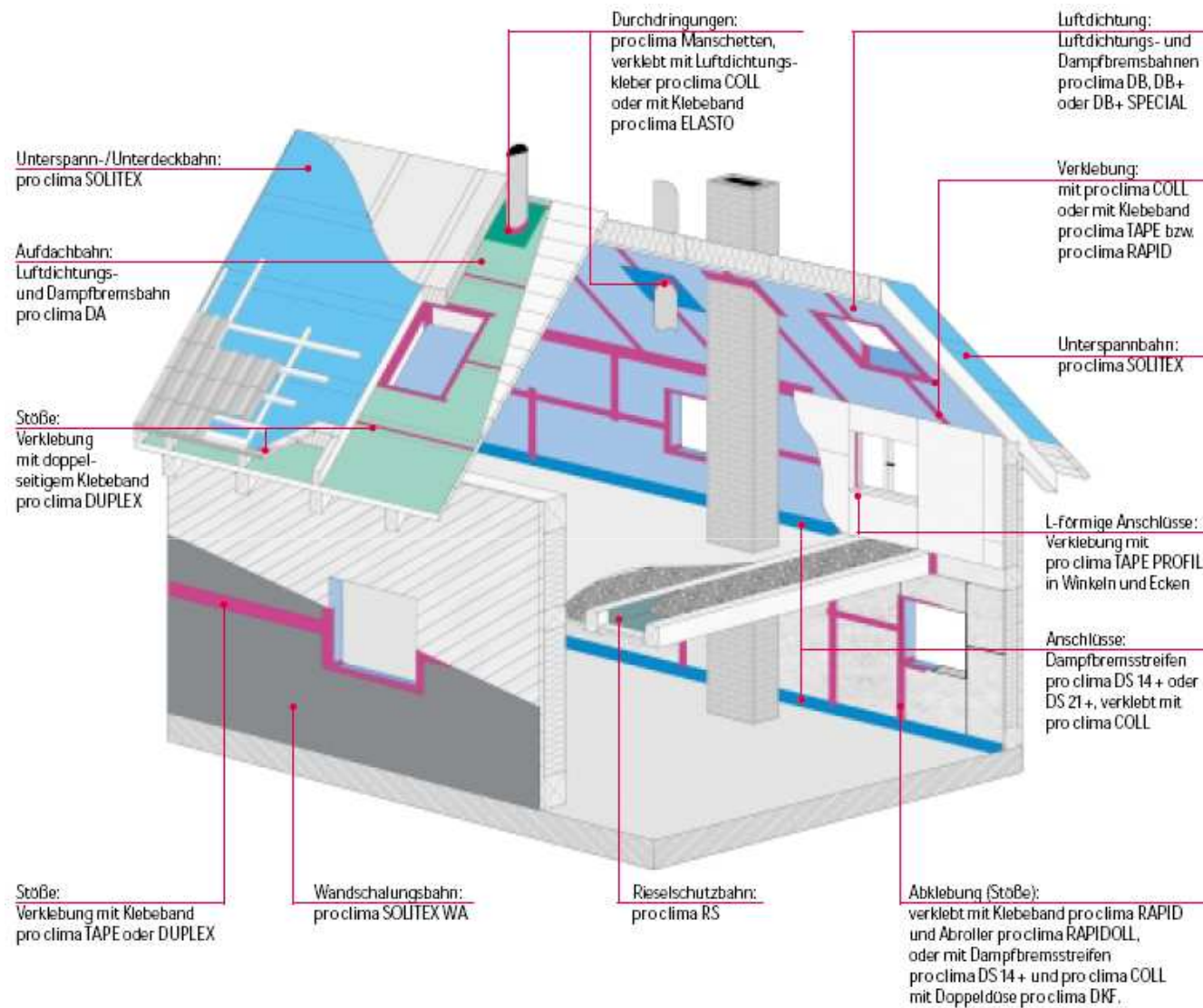
OSTATNÍ OBJEKTY $n_{50} < 4,5 \text{ hod}^{-1}$ (3,0 hod^{-1})

BLOWERDOOR TEST = TEST KVALITY PRÁCE

NÁVRH EPD – VZDUCHOTĚSNOST



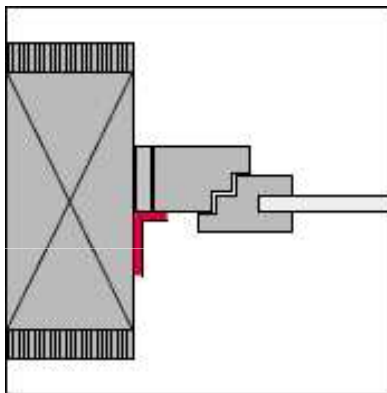
NÁVRH EPD – VZDUCHOTĚSNOST



NÁVRH EPD – VZDUCHOTĚSNOST



NÁVRH EPD – VZDUCHOTĚSNOST



NÁVRH EPD – VZDUCHOTĚSNOST



NÁVRH EPD – VZDUCHOTĚSNOST

1. VZDUCHOTĚSNOST

- BLOWERDOOR TEST – BEZ ÚNIKU VZDUCHU
- MINIMALIZACE TEPELNÝCH ZTRÁT
- SPRÁVNÁ FUNKCE ŘÍZENÉHO VĚTRÁNÍ

2. PAROTĚSNOST

- SNAHA OMEZIT PROSTUP VODNÍ PÁRY KONSTRUKCÍ
- MINIMALIZACE RIZIKA KONDENZACE VODNÍ PÁRY
UVNITŘ KONSTRUKCE
- ZÁBRÁNĚNÍ DEGRADACE KONSTRUKCE A VZNIKU PLÍSNÍ

NÁVRH EPD – OBÁLKA BUDOVY

1. DIFÚZNĚ OTEVŘENÁ SKLADBA

- UMOŽŇUJE DIFÚZI VODNÍ PÁRY V KONSTRUKCI
- OBSAHUJE PAROBRZDU
- PŘI PŠKOZENÍ VŽDY Kladná bilance výparu
- DIFÚZNÍ ODPOR SMĚREM DO EXTERIÉRU KLESÁ

2. DIFÚZNĚ UZAVŘENÁ SKLADBA

- SNAHA ZABRÁNIT DIFÚZI VODNÍ PÁRY V KONSTRUKCI
- OBSAHUJE PAROZÁBRANU
- PŘI POŠKOZENÍ MŮŽE BÝT záporná bilance výparu
- LIBOLNÁ MATERIÁLOVÁ SKLADBA

Komplexní vzdělávací program pro podporu environmentálně šetrných technologií ve výstavbě a provozování budov



PASIVNÍ DOMY POSOUZENÍ



ING. MICHAL ČEJKA

Certifikovaný konzultant a projektant pasivních domů

POSOUZENÍ EPD

SPLNIL JSEM PODMÍNKY GRAMU ZELENÁ ÚSPORÁM, MÁM TEDY
PASIVNÍ DŮM

V ČESKÉ REPUBLICE JSOU JIŽ STOVKY PASIVNÍCH DOMŮ

JIŽ LÉTA NAVRHUJI NÍZKOENERGETICKÉ A PASIVNÍ DOMY A NIKDY
JSEM NEPOTŘEBOVAL POČÍTAT

POSOUZENÍ EPD

1. PASSIVEHAUS INSTITUT DARMSTADT



- MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ **15 kWh/m².a**
- MĚRNÁ SPOTŘEBA PRIMÁRNÍ ENERGIE 120 kWh/m².a
- VYTÁPĚNÍ, TV, OSVĚTLENÍ, SPOTŘEBIČE, POMOCNÉ ENERG.
- METODIKA **PHPP** (Passive House Planning Package)

2. PROGRAM ZELENÁ ÚSPORÁM

- MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ **20 kWh/m².a**
- MĚRNÁ SPOTŘEBA PRIMÁRNÍ ENERGIE 60 kWh/m².a
- VYTÁPĚNÍ, TV, POMOCNÉ ENERG.
- METODIKA **TNI 73 0329** A TNI 73 0330

3. VYHLÁŠKA č.148/2007 sb.- PENB

VYHLÁŠKA č.148/2007 sb. - PENB

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY				
Typ budovy, místní označení Adresa budovy Celková podlahová plocha:			Hodnocení budovy	
			stávající stav	po realizaci doporučení
				< B
			C	
Měrná vypočtená roční spotřeba energie v kWh/m²rok			XY	XY
Celková vypočtená roční dodaná energie v GJ			XY	XY
Podíl dodané energie připadající na:				
Vytápění	Chlazení	Větrání	Teplá voda	Osvětlení
%	%	%	%	%
Doba platnosti průkazu		DD.MM.RRRR		
Průkaz vypracoval		Jméno a příjmení		
		Osvědčení č. XY		

- JEDNÁ SE O HODNOTÍCÍ A SROVNÁVACÍ NÁSTROJ, KTERÝ NEZOHLEDŇUJE REÁLNÉ UŽÍVÁNÍ
- HODNOTÍ CELKOVOU MĚRNOU SPOTŘEBU ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ, CHLAZENÍ, VĚTRÁNÍ, PŘÍPRAVU TEPLÉ VODY A OSVĚTLENÍ.
- PASIVNÍ DŮM NEMUSÍ BÝT **A**
- BĚŽNÁ VÝSTAVBA MŮŽE BÝT **A**

NEVHODNÉ PRO HODNOCENÍ ENERGETICKY PASIVNÍCH DOMŮ

TNI 73 0329 A PHPP

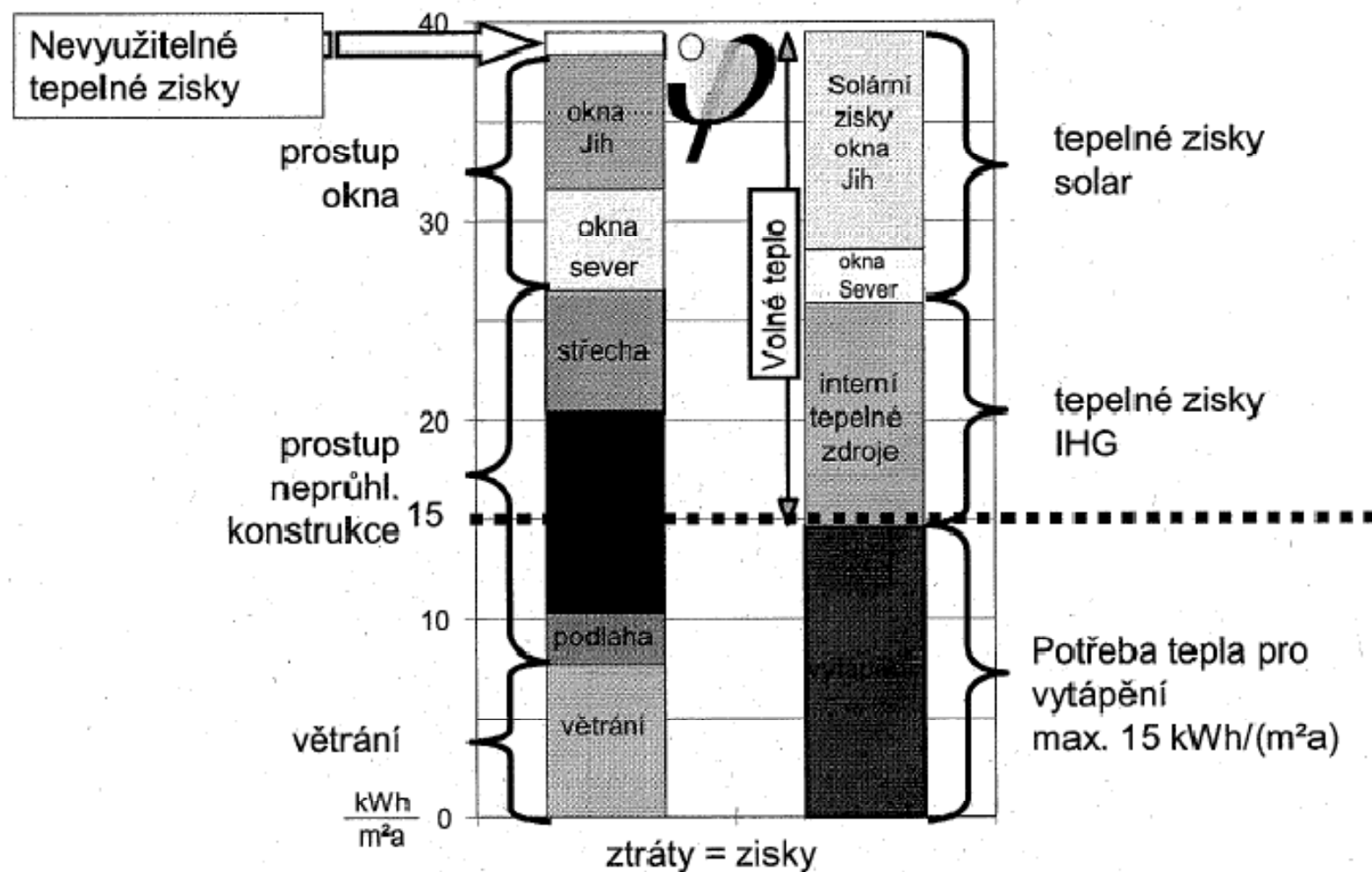
1. PHPP (Passive House Planning Package)

- METODIKA SLOUŽÍCÍ K NÁVRHU A OPTIMALIZACI NED, EPD
- DEKLARATIVNÍ NÁSTROJ V NĚMECKY MLUVÍCÍCH ZEMÍCH
- ZOHLEDŇUJE REÁLNÉ PODMÍNKY PROVOZU

2. TNI 73 0329

- METODIKA SLOUŽÍCÍ K DEKLAROVÁNÍ NÁVRHU OBJEKTU
- DŮRAZ NA SNÍŽENÍ OVLIVNĚNÍ VÝPOČTU
- NEZOHLEDŇUJE REÁLNÉ PODMÍNKY PROVOZU

ENERGETICKÉ HODNOCENÍ



ENERGETICKÉ HODNOCENÍ

1. KLIMATICKÁ DATA

- MÍSTNÍ (REÁLNÁ) KLIMATICKÁ DATA
- OBECNÁ KLIMATICKÁ DATA (REFERENČNÍ LOKALOTA)



ENERGETICKÉ HODNOCENÍ

2. SOUČINITEL TEPELNÉ VODIVOSTI - λ (W/m.K)

λ_d - DEKLAROVANÝ (CERTIFIKACE)

λ_u – NÁVRHOVÝ / VÝPOČTOVÝ (ČSN 73 0540-3)

$$\lambda_u = \lambda_D \cdot [1 + z_1 \cdot Z_U \cdot (z_2 + z_3)]$$

- Minerální izolace $\lambda_D = 0,036$ W/(m.K)
 - po roce 2003: $\lambda_u = 0,039$ W/(m.K)
 - před rokem 2003: $\lambda_u = 0,045$ W/(m.K)

ENERGETICKÉ HODNOCENÍ

3. SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA - U ($\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$)

SYSTEMATICKÉ TEPELNÉ MOSTY $U = U_{\text{id}} + \Delta U_{\text{tbk}}$



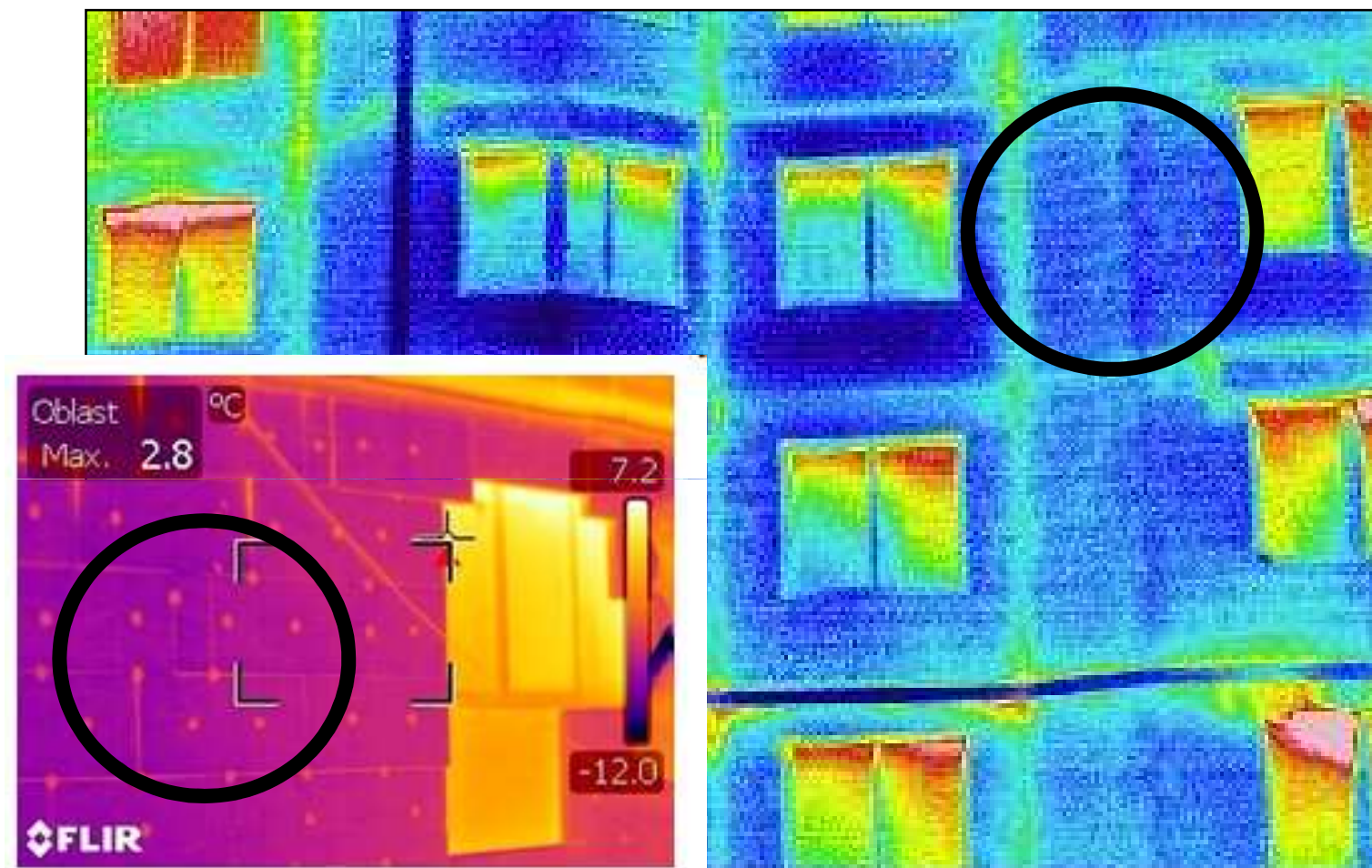
$$U = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$$



$$U = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$$

$$U = 0,50 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})?$$

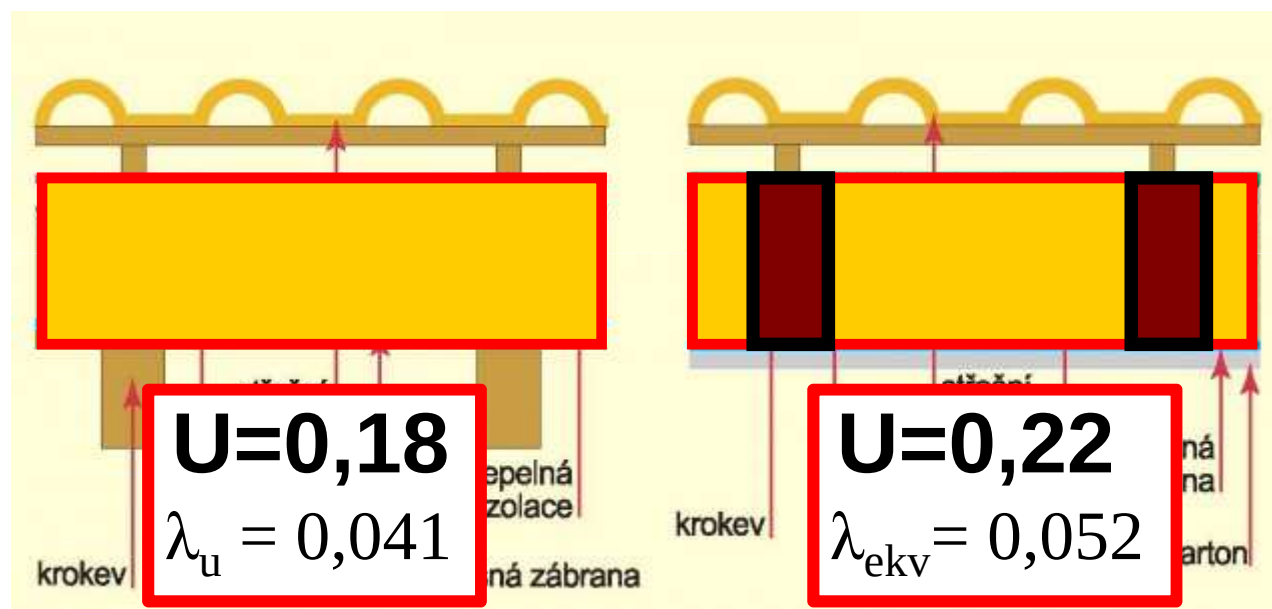
ENERGETICKÉ HODNOCENÍ



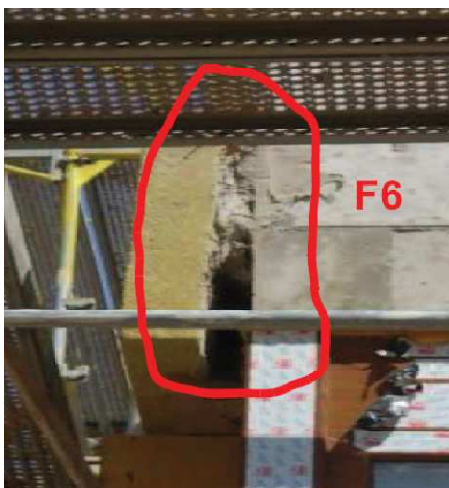
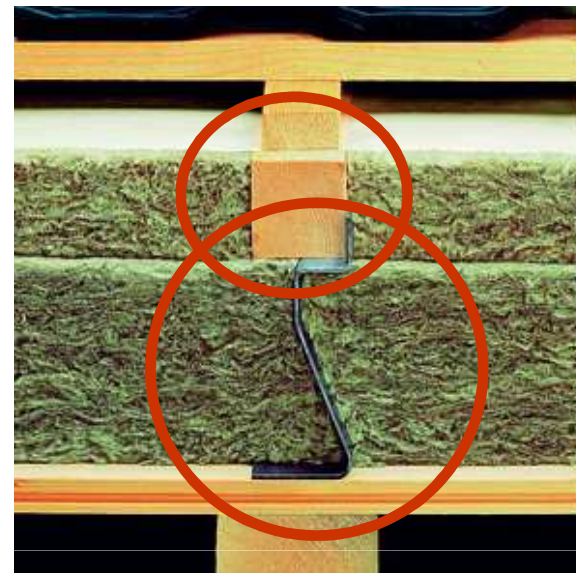
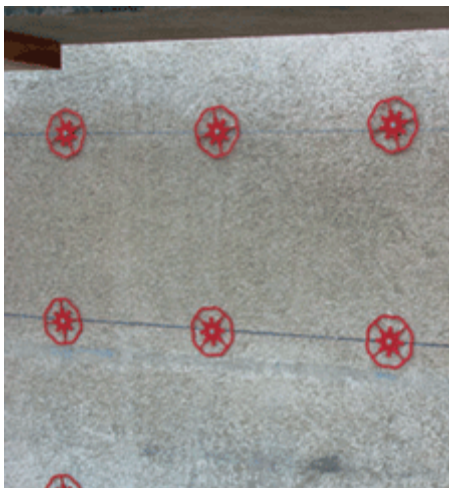
ENERGETICKÉ HODNOCENÍ

3. SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA - U ($\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$)

EKVIVALENTNÍ TEPELNÁ VODIVOST - λ_{EKV} ($\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$)



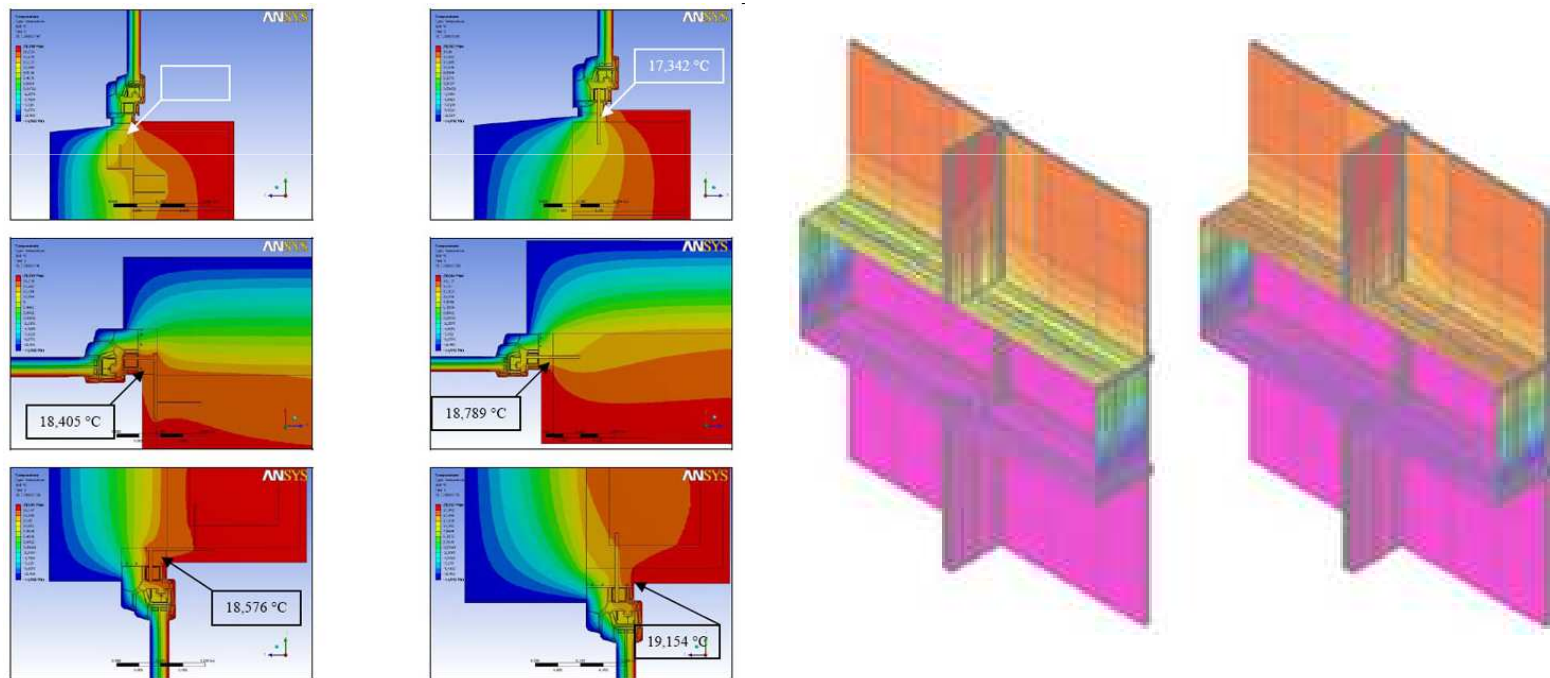
ENERGETICKÉ HODNOCENÍ



ENERGETICKÉ HODNOCENÍ

4. TEPELNÉ VAZBY V KONSTRUKCI - U ($\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$)

- PŘÍRÁŽKA NA TEPELNÉ VAZBY – ΔU_{em}
- PODROBNÝ VÝPOČET LINEÁRNÍCH A BODOVÝCH ČINITELŮ PROSTUPU TEPLA ψ ($\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$), χ (W/K)



ENERGETICKÉ HODNOCENÍ

5. OKNA A DVEŘE

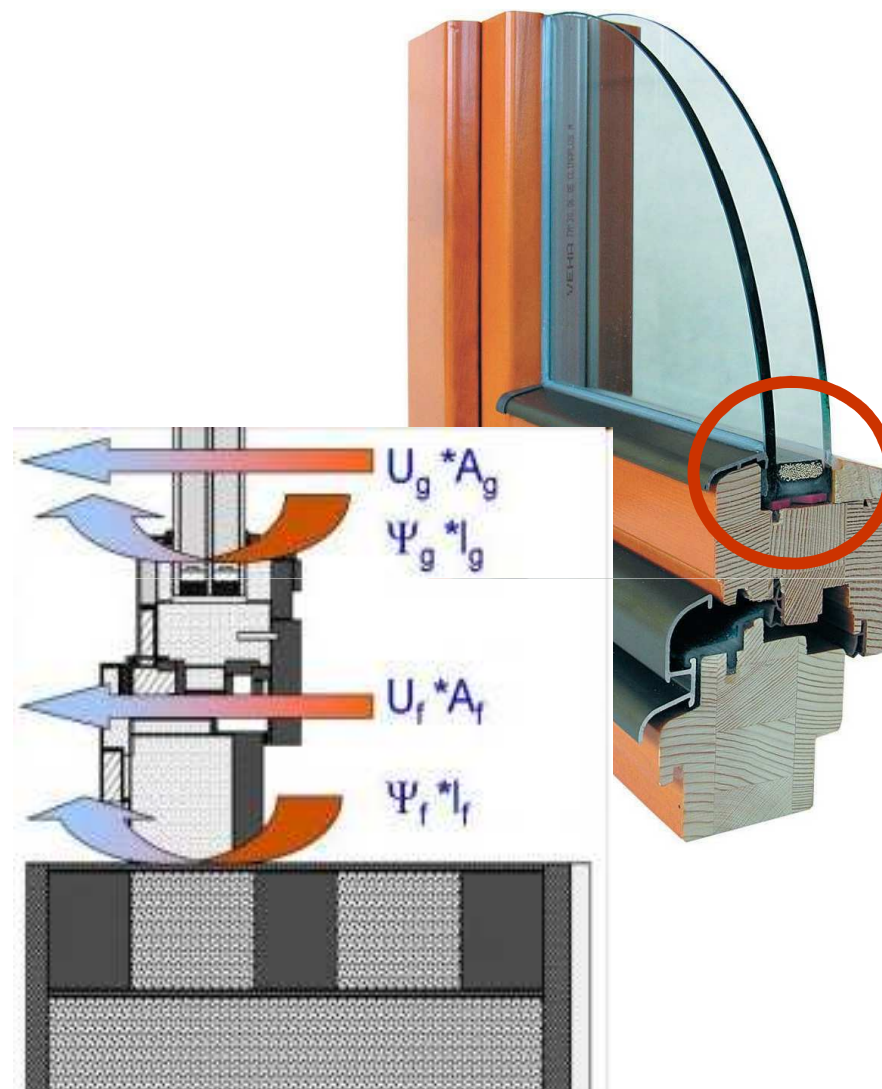
SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA

U_W – CELÉHO OKNA

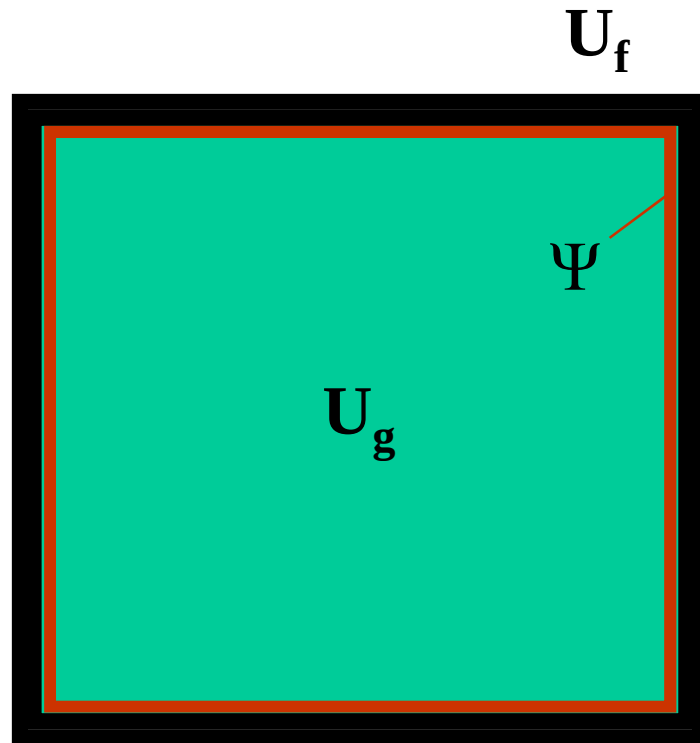
U_F – RÁMU

U_G – ZASKLEN

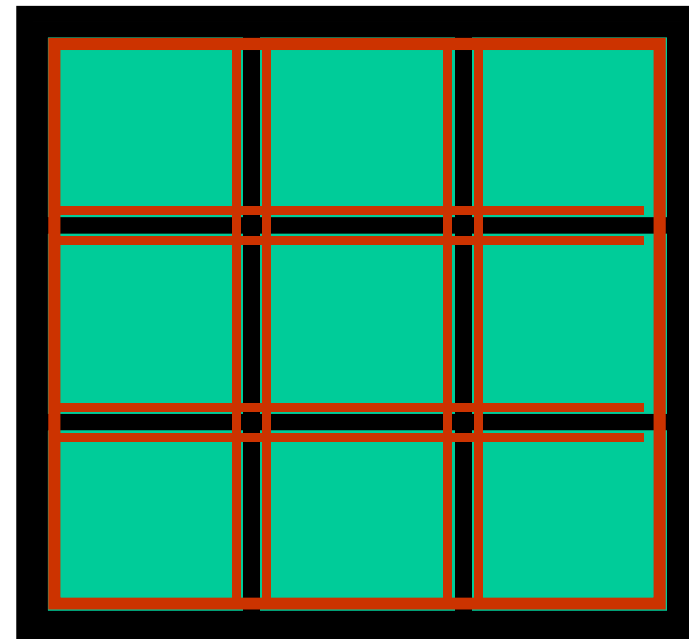
Ψ – DISTANČNÍ RÁMEČEK



ENERGETICKÉ HODNOCENÍ



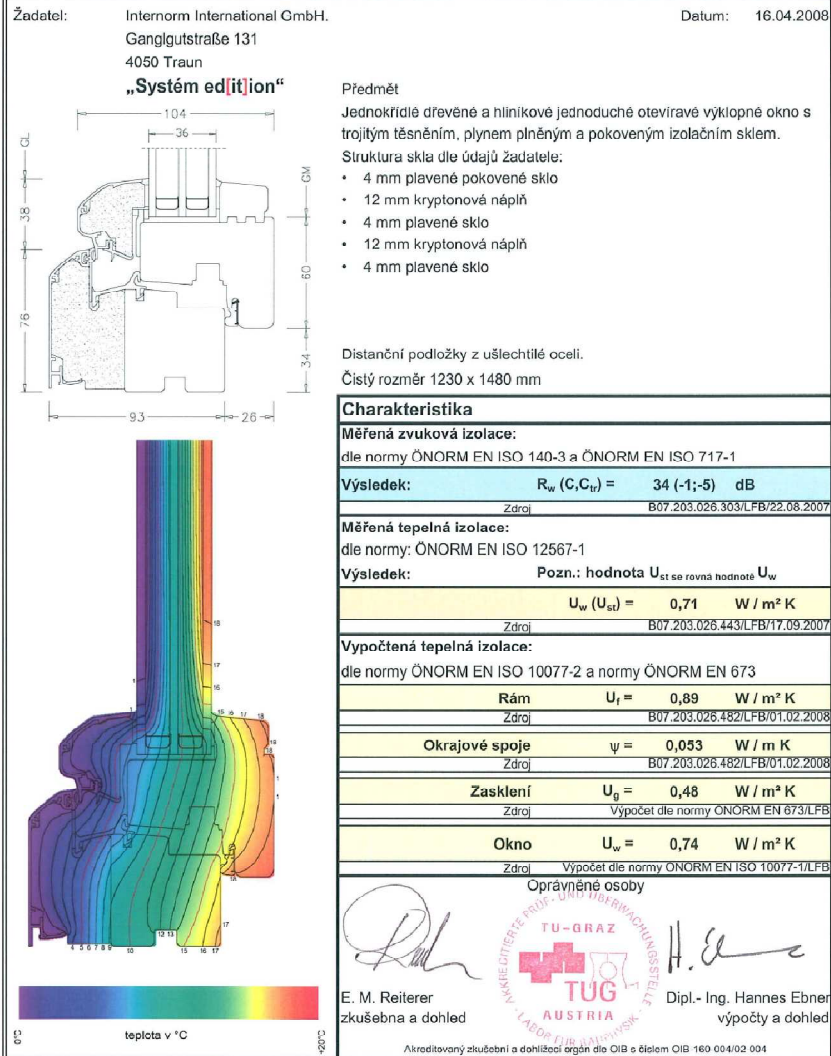
$$U_w = 0,89 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$$



$$U_w = 1,10 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$$

ENERGETICKÉ HODNOCENÍ

STRUČNÁ ZPRÁVA B08.203.003.708



Zdroj	B07.203.026.303/LFB/22.08.2007
Měřená tepelná izolace:	
dle normy: ÖNORM EN ISO 12567-1	
Výsledek: Pozn.: hodnota U_{st} se rovná hodnotě U_w	
$U_w (U_{st}) =$	0,71 W / m² K
Zdroj	B07.203.026.443/LFB/17.09.2007
Vypočtená tepelná izolace:	
dle normy ÖNORM EN ISO 10077-2 a normy ÖNORM EN 673	
Rám	$U_f = 0,89 \text{ W / m}^2 \text{ K}$
Zdroj	B07.203.026.482/LFB/01.02.2008
Okrajové spoje	$\psi = 0,053 \text{ W / m K}$
Zdroj	B07.203.026.482/LFB/01.02.2008
Zasklení	$U_g = 0,48 \text{ W / m}^2 \text{ K}$
Zdroj	Výpočet dle normy ÖNORM EN 673/LFB
Okno	$U_w = 0,74 \text{ W / m}^2 \text{ K}$

ENERGETICKÉ HODNOCENÍ

6. SOLÁRNÍ ZISKY

TEPELNÁ PROPUSTNOST ZASKLENÍ - g

- JEDNODUCHÉ: $g = 0,85$
- DVOJSKLO: $g = 0,63 - 0,75$
- TROJSKLO: $g = 0,4 - 0,62$

POZOR NA FÓLIE – SVĚTELNÁ PROPUSTNOST

PLOCHA PROSKLENÉ ČÁSTI OKNA KU PLOŠE RÁMU

STÍNĚNÍ OKEN (PRAKTICKY VŽDY)

7. VNITŘNÍ ZISKY

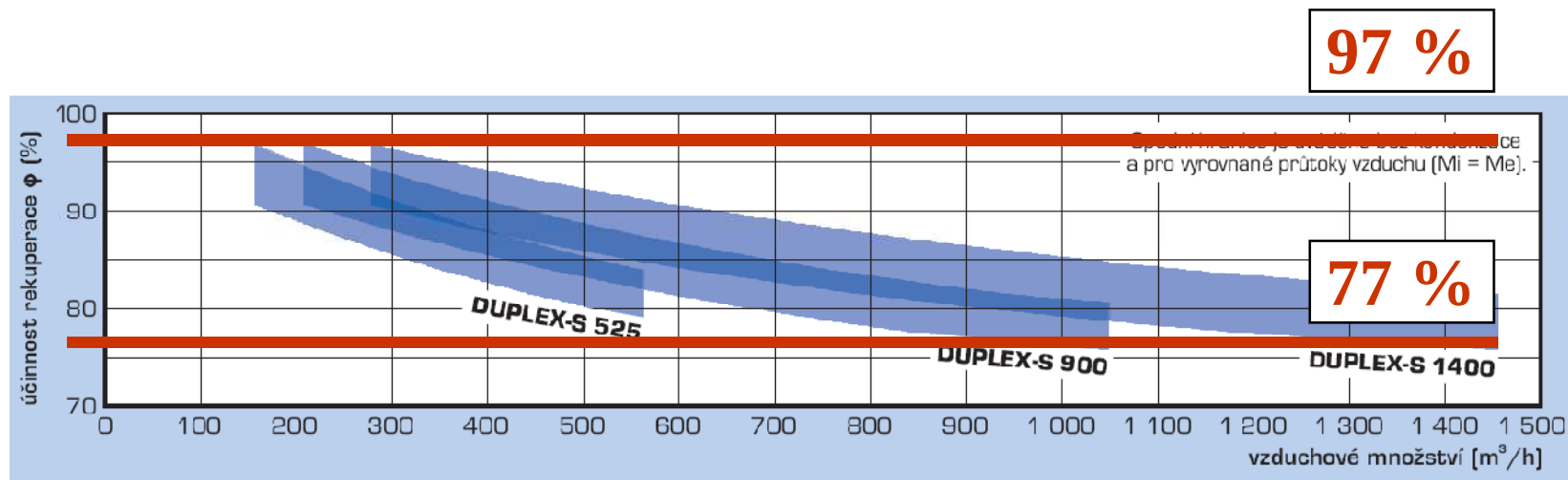
OSOBY, DOMÁCÍ SPOTŘEBIČE, OSVĚTLENÍ, TEPELNÉ ZTRÁTY
ZÁSOBNÍKU TV, ZDROJE A ROZVODŮ

PODCENĚNÍ / PŘECENĚNÍ

ENERGETICKÉ HODNOCENÍ

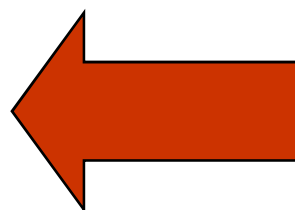
8. ŘÍZENÉ VĚTRÁNÍ S REKUPERACÍ TEPLA

- ÚČINNOST REKUPERAČNÍHO VÝMĚNÍKU
- MNOŽSTVÍ VĚTRANÉHO VZDUCHU
- REGULACE A PROVOZ VZT



ENERGETICKÉ HODNOCENÍ

Certifikovaný program



**„VLASTNÍK CERTIFIKOVANÉHO PROGRAMU,
NEMUSÍ VŽDY ERUDOVANÝ ODBORNÍK“**

ENERGETICKÉ HODNOCENÍ



**„MÁM PASIVNÍ DŮM, NEBO JEN KRÁLÍKA Z
KLOBOUKU?“**

DĚKUJI ZA POZORNOST



ING. MICHAL ČEJKA

Certifikovaný konzultant a projektant pasivních domů

PORSENNA o.p.s.

www.porsennaops.cz

SPOLEČNOST PORSENNA o.p.s.

HLAVNÍ PŘEDMĚT ČINNOSTI:

1. KOMPLETNÍ PORADENSTVÍ V OBLASTI NÁVRHU A PROVOZU PASIVNÍCH BUDOV
2. PORADENSTVÍ V OBLASTI ENERGETIKY BUDOV A ZAŘÍZENÍ
3. ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÝCH AUDITŮ BUDOV A ZAŘÍZENÍ
4. ZPRACOVÁNÍ PROJEKTU A VÝSTAVBA NÍZKOENERGETICKÝCH A PASIVNÍCH BUDOV
5. ZAVÁDĚNÍ ENERGETICKÉHO MANAGMENTU V RÁMCI HOSPODAŘENÍ MĚST A OBCÍ, SOFTWARE ENERGETICKÉHO MANAGERA



JSME OFICIÁLNÍM PORADENSKÝM STŘEDISKEM CENTRA PASIVNÍHO DOMU

ZDARMA VÁM PORADÍME A POMŮŽEME S PROJEKTEM VAŠEHO PASIVNÍHO DOMU

Telefon: 241 730 336, 603 286 336

E-mail: pasivnidomy@porsenna.cz , ops@porsenna.cz

URL: www.porsennaops.cz