

PASIVNÍ DOMY

LEGISLATIVA A NZÚ

PŘEDNÁŠÍ

Ing. Libor Hrubý

(odborný poradce Centra pasivního domu)



www.pasivnidomy.cz

CENTRUM PASIVNÍHO DOMU

nezisková organizace - od roku 2005:

- **RADÍME** odborníkům a investorům
- **VZDĚLÁVÁME** odborníky
- **PROPOJUJEME TEORII S PRAXÍ** – projekty pro školy
- **CERTIFIKUJEME** kvalitní projekty a domy
- **SDRUŽUJEME** ověřené firmy a organizace



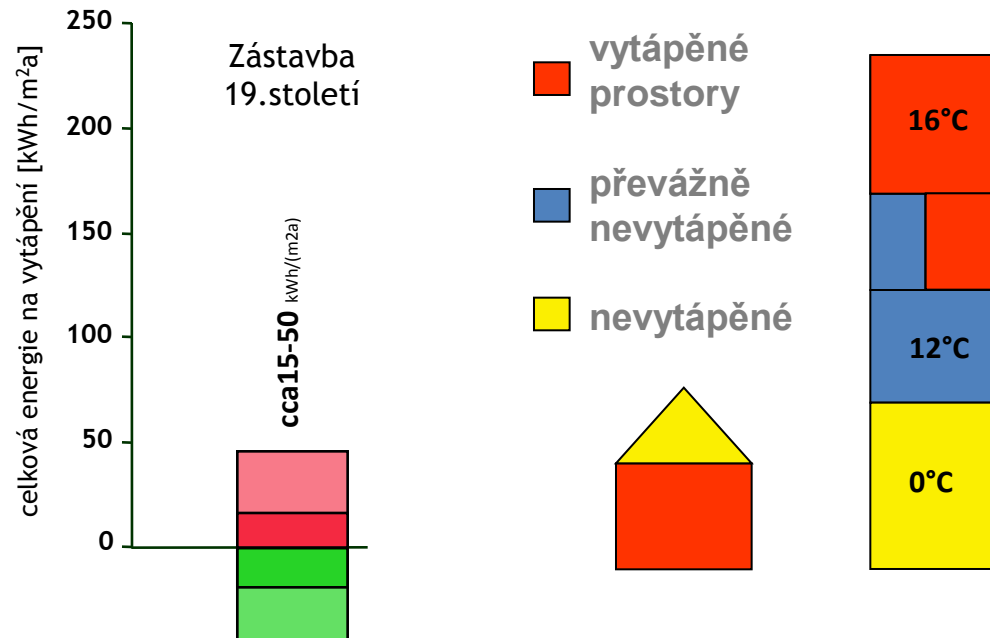


- **VĚDOMÍ SOUVISLOSTÍ**
JAK JSME BYDLELI DŘÍVE A JAK BYDLÍME DNES?

ZÁVISLÍ NA ENERGII?

Zdroj: Konrad Brack, Andreas Mayer AHS Rahlgasse, Grafika-Marco Müllner

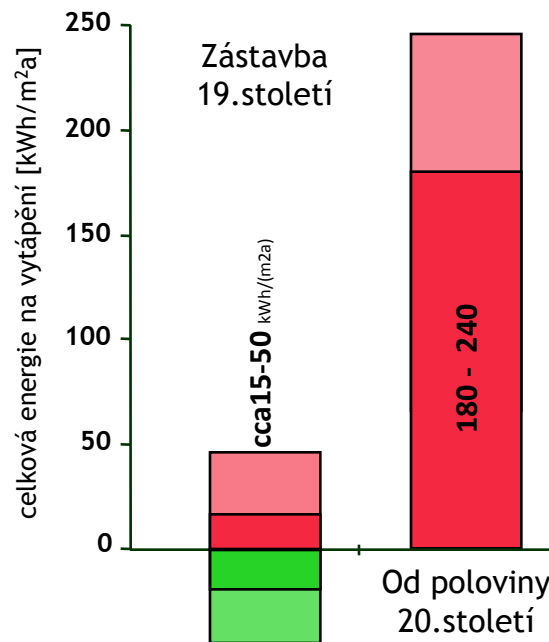
- Přirozeně nízkoenergetická architektura
- **MINIMÁLNÍ POHODLÍ,
ALE S MINIMEM ENERGIE !**



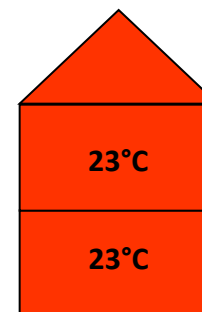
Architektura závislá na fosilních zdrojích energie:

VYŠŠÍ ENERGETICKÁ NÁROČNOST A ZHORŠENÁ KVALITA VNITŘNÍHO

PROSTŘEDÍ !

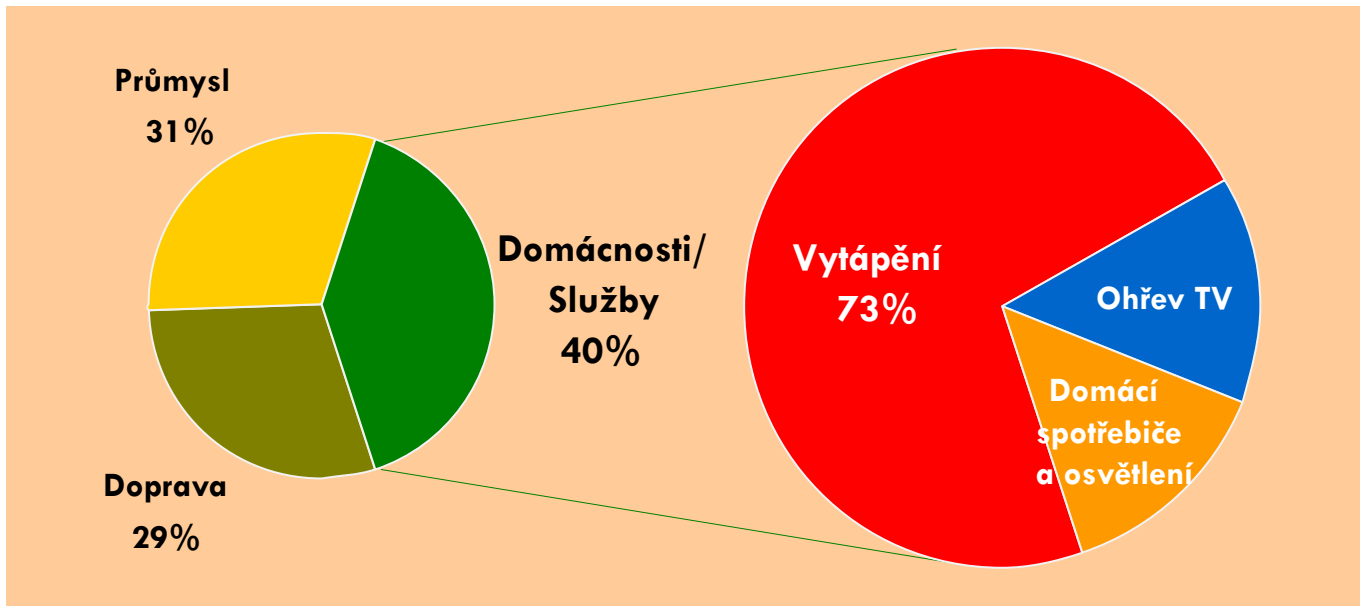


■ vytápěné prostory



Při provozu budov se spotřebovává **40%** energie.

V celoživotním cyklu spotřebovává více než **50%** energie = výroba materiálů, doprava, výstavba, údržba, reinvestice a likvidace stavby



Současná architektura - největší ekologická stopa naší civilizace

= největší POTENCIÁL ÚSPOR!



Ekonomický pohled jako jediný možný
a často jako jediný potřebný. . .



Co nemá „ekonomickou návratnost“, nemá
důvod k existenci . . .

Peníze vždy až na prvním místě . . .



Kolik bude stát energie za 5, 10, 15, 20 let?

Jaké budou v té době moje příjmy?

Jakou bude mít v té době hodnotu můj dům?

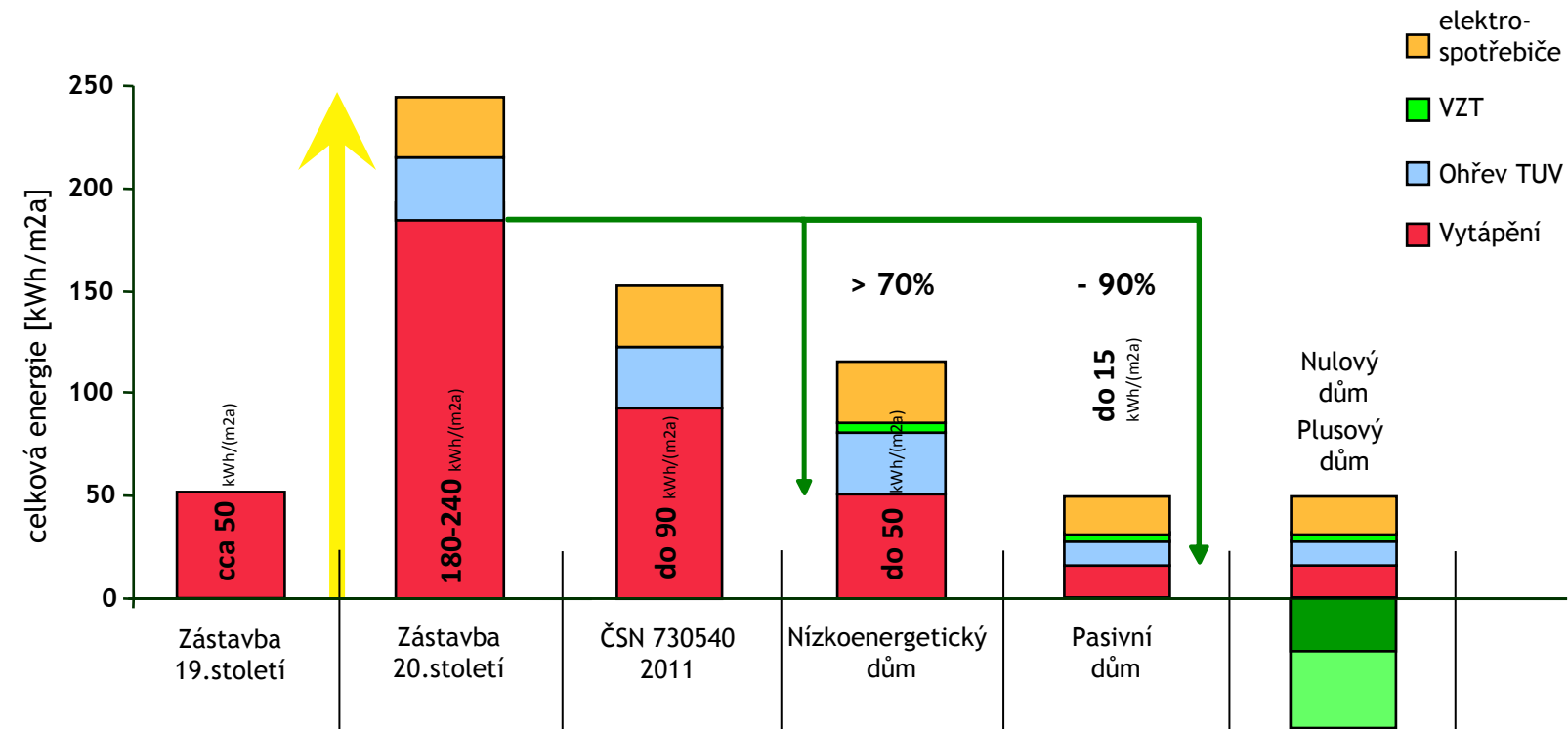
Jakou hodnotu má pro mě zdraví?

**Jakou hodnotu má pro mě svoboda a
nezávislost?**

Jakou hodnotu mají pro mě moje pocity?

JAKÁ JE CESTA VEN?

NÁROKY ZÁSTAVBY 20. století NELZE ZAJISTIT Z OZE!



ARCHITEKTURA MÁ POTENCIÁL ÚSPOR 80 – 90%

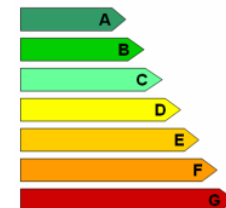
zbývající spotřebu není problém pokrýt **využitím rozvoje OZE.**

- chytrý a zdravý PASIVNÍ DŮM + technologie = dům NULOVÝ nebo PLUSOVÝ

MÁME ŠANCI ŽÍT ZDRAVĚ A POHODLNĚ S PŘIJETÍM PŘIROZENÝCH LIMITŮ PROSTŘEDÍ!

Směrnice EPBD II 2010/31/EU o energetické náročnosti budov

- **Pilíř I:** energetické průkazy součástí celého realitního trhu
- **Pilíř II:** snížení energetické náročnosti novostaveb a renovovaných objektů



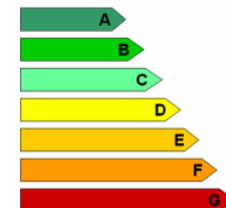
Co to v praxi znamená?

- postupné zpřísnování požadavků na energetickou náročnost budov až po téměř nulové domy
- povinné dokladování tzv. „certifikátu energetické náročnosti“ pro budovy při výstavbě, prodeji nebo pronájmu
- zavedení nákladově optimální úrovně (nejvýhodnější poměr investice a provozu) - již dnes splňují **pasivní domy**



Směrnice EPBD II 2010/31/EU o energetické náročnosti budov

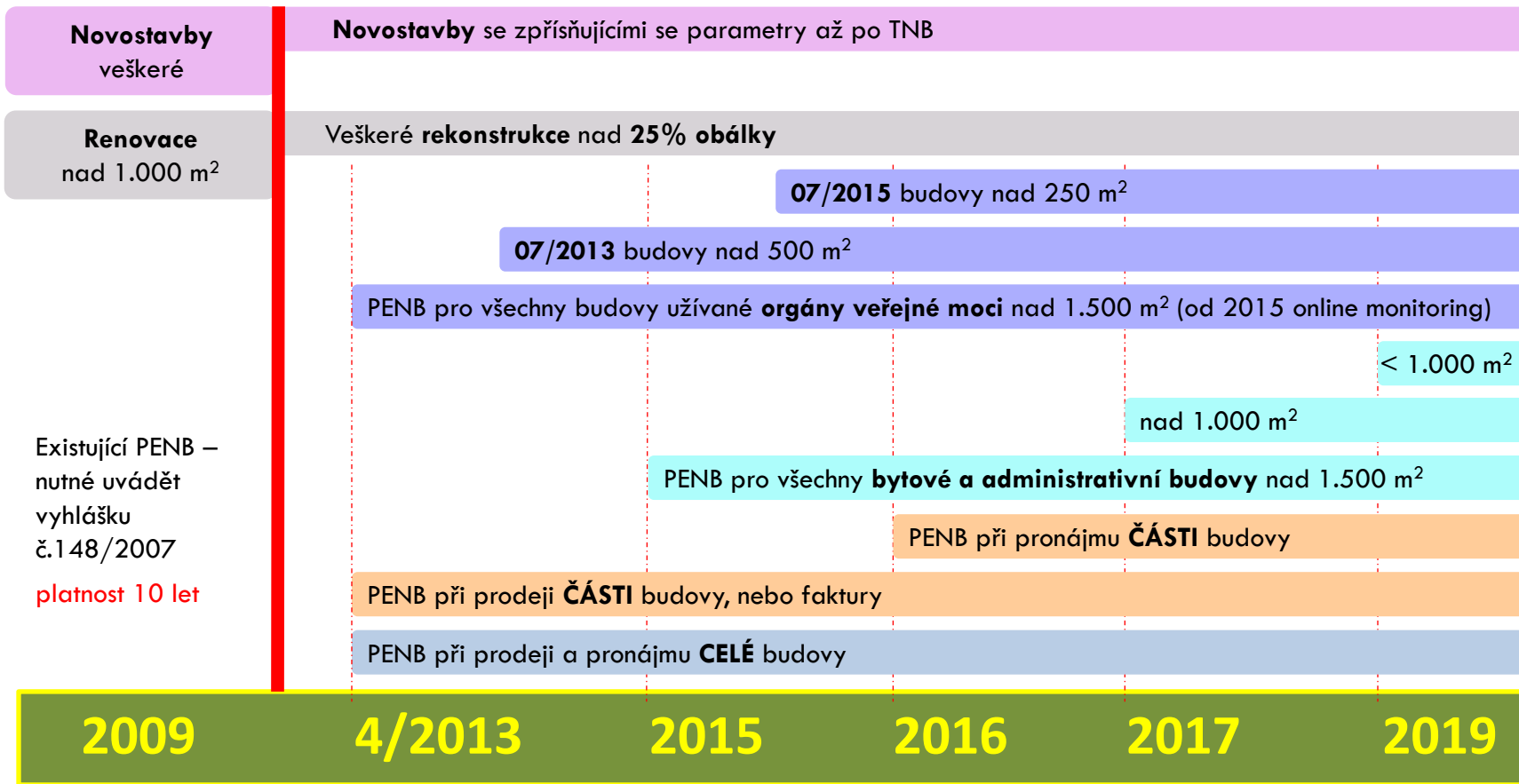
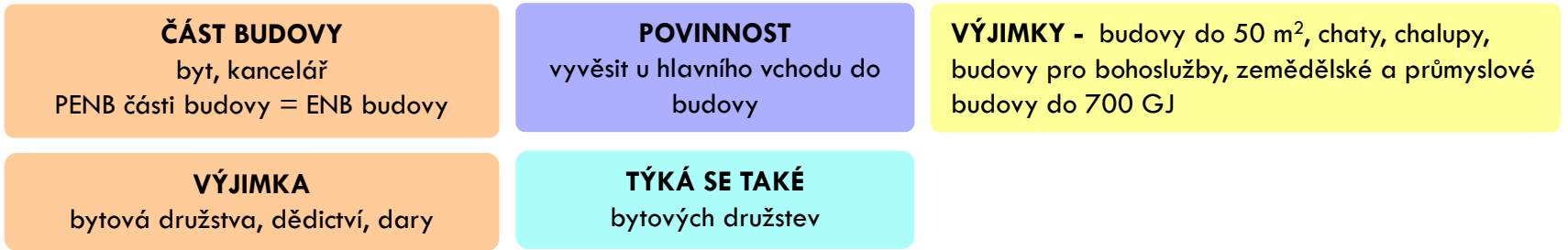
- **Pilíř I:** energetické průkazy součástí celého realitního trhu
- **Pilíř II:** snížení energetické náročnosti novostaveb a rekonstrukcí



Návaznost v ČR

- **Zákon č. 318/2012 Sb.** o hospodaření energií (novela zákona 406/2000 Sb.)
- **prováděcí Vyhláška č. 78/2013 Sb.** o energetické náročnosti budov.
- **návazná technická normalizační informace TNI 73 0331 - Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet (informativní)**
- **Novela vyhlášky 499/2006 Sb.** o dokumentaci staveb





Referenční budova

- stejný tvar, geometrie, dispozice, orientace, velikosti ploch, stínění okolitou zástavbou a překážkami jako hodnocená budova
- jednotná klimatická data
- s referenčními hodnotami vlastností budovy, jejích konstrukcí a technických systémů budovy (specifikováno vyhláškou)



Hodnocená budova

- skutečné parametry

versus



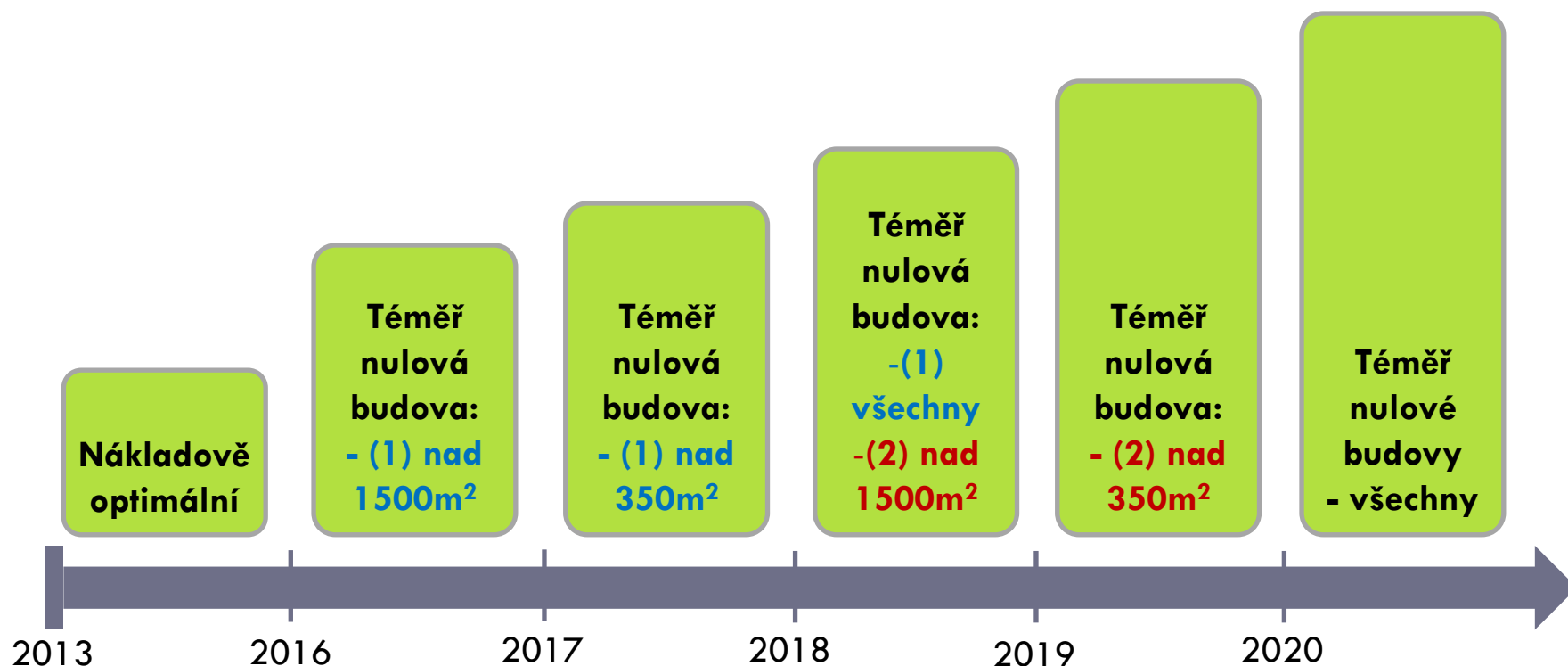
Referenční budova

- parametry dle vyhlášky 78/2013 sb.

TÉMĚŘ NULOVÁ BUDOVA OD R. 2020

- **CO TO PRO NÁS ZNAMENÁ?**

- snižování potřeby tepla na vytápění
- zvyšování podílu obnovitelných zdrojů energie
- datum pro TNB je vázáno na podání žádosti o stavební povolení nebo ohlášení stavby



Pozn: (1) – vlastníkem budovy a jejím uživatelem je **orgán veřejné moci**
 (2) – **všechny ostatní budovy**

Výpočet dle referenční budovy (vyhláška č. 78/2013 sb.)

Parametr	Označení	Jednotky	Referenční hodnota		
			Dokončená budova a její změna	Nová budova	Budova s téměř nulovou spotřebou energie
Redukční čísel požadované základní hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla	f_R	-	1,0	0,8	0,7

Téměř nulová budova

Účinnost zpětného získávání tepla systému nuceného větrání s objemovým průtokem větracího vzduchu do 7500 m ³ /hod	$\eta_{H,hr,R}$	%	60		
---	-----------------	---	----	--	--

Novostavba od 1. 4. 2013
80 % požadovaných hodnot
z ČSN 73 0540-2 (2011)!

Parametr	Označení	Jednotky	Druh budovy nebo zóny	Referenční hodnota		
				Dokončená budova a její změna po 1.1. 2015	Nová budova po 1. 1. 2015	Budova s téměř nulovou spotřebou energie
Snížení hodnoty neobnovitelné primární energie stanovené pro referenční budovu	$\Delta e_{p,R}$	%	Rodinný dům	3	10	25
			Bytový dům	3	10	20
		%	Ostatní budovy	3	8	10

PASIVNÍ DŮM ZŮSTÁVÁ I NADÁLE

NEJVYŠŠÍM ENERGETICKÝM STANDARDEM !

- **TÉMĚŘ NULOVÝ DŮM ZATÍM ZŮSTAL JENOM NA PAPIŘE...**

KONCEPT PASIVNÍHO DOMU



První pasivní stavba nebyl dům, nýbrž polární loď:

- Trojstěžník Fram polárníka Fritjofa Nansena (1883).



Fram byl vybaven větrnou elektrárnou, se skládacím větrníkem s listy potaženými plátnem, která poháněla dynamo. Komfortní osvětlení zajišťovaly obloukové elektrické lampy. V současnosti slouží v Norsku jako muzeum.



Sám autor píše:

"... Stěny jsou pokryty dehtovanou plstí, na ní je korková výplň, potom následuje obložení z jedlového dřeva, na něm je opět silná vrstva plsti, potom **vzduchotěsné linoleum** a nakonec opět dřevěné obložení. Stropy ... mají se vším všudy **tloušťku asi 40 cm**. Okno, kterým by mohla vnikat zima nejspíše, bylo chráněno **trojitými skly** a ještě dalšími způsoby. Je zde teplý, příjemný příbytek. I když teploměr ukazuje 5° nebo 30° pod nulou, netopíme v kamnech. Větrání je vynikající, ...protože doslova vhání ventilátorem dolů čerstvý zimní vzduch. Proto se zabývám myšlenkou, že bych kamna nechal úplně odstranit; jenom nám překážejí."

(z Nansenovy knihy: "Za noci a na ledě", 1887)

1988 – Německo

- vznik konceptu pasivního domu - prof. Bo Adamson na Univerzitě v Lundu
- podpora země Hesensko na výzkumných projektech, kde bylo zdokonaleno větrání se zpětným získáváním tepla, vyvinuta okna s velmi kvalitními rámy a další potřebné prvky.

1990 – první pasivní dům Darmstadt Kranichstein

- řadový dům se čtyřmi byty v byl navržen architekty Bott/Ridder/Westemeyer, obydlen v roce 1991



Prof. Bo Adamson a Prof. Wolfgang Feist
zakladatelé konceptu pasivního domu

$\leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

- maximální roční měrná potřeba tepla na vytápění pasivního domu (dle PHPP)

$\leq 0,6 \text{ h}^{-1}$

- celková průvzdušnost n_{50} měřena testem neprůvzdušnosti (parametr těsnosti stavby)

$\leq 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$

- maximální roční celková měrná potřeba primární energie pasivního domu (vytápění, teplá voda, pomocná energie, domácí spotřebiče, osvětlení)



- Komfortní teploty v zimě i v létě!
- Bez teplotních rozdílů a průvanu
- Vysoká hygiena vnitřního vzduchu

Pasivní dům:

**MAXIMÁLNÍ KOMFORT
KVALITA VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ
S MINIMEM ENERGIE !**



JAK ZAJISTIT MINIMÁLNÍ ENERGETICKOU NÁROČNOST BUDOV?

- JAKÉ JSOU ZÁKLADNÍ PRINCIPY?

3. MIX OBNOVITELNÝCH MÍSTNÍCH ZDROJŮ

- pokrýt zbývající potřebu energií do nuly/plusu

2. EFEKTIVNÍ TECHNOLOGIE

- bez složitých a drahých technologií, klimatizace (postačí pasivní chlazení)

1. „CHYTRÁ ARCHITEKTURA“

- bez vícenákladů
- obálka, těsnost, okna ...



DŮLEŽITÝ JE KOMPLEXNÍ A VYVÁŽENÝ NÁVRH

- holistický přístup dle principů udržitelné výstavby
- širší souvislosti (hospodaření s vodou, odpady, materiály,...)

Aby se nestala chyba...



Výkon je limitován nejslabším článkem!





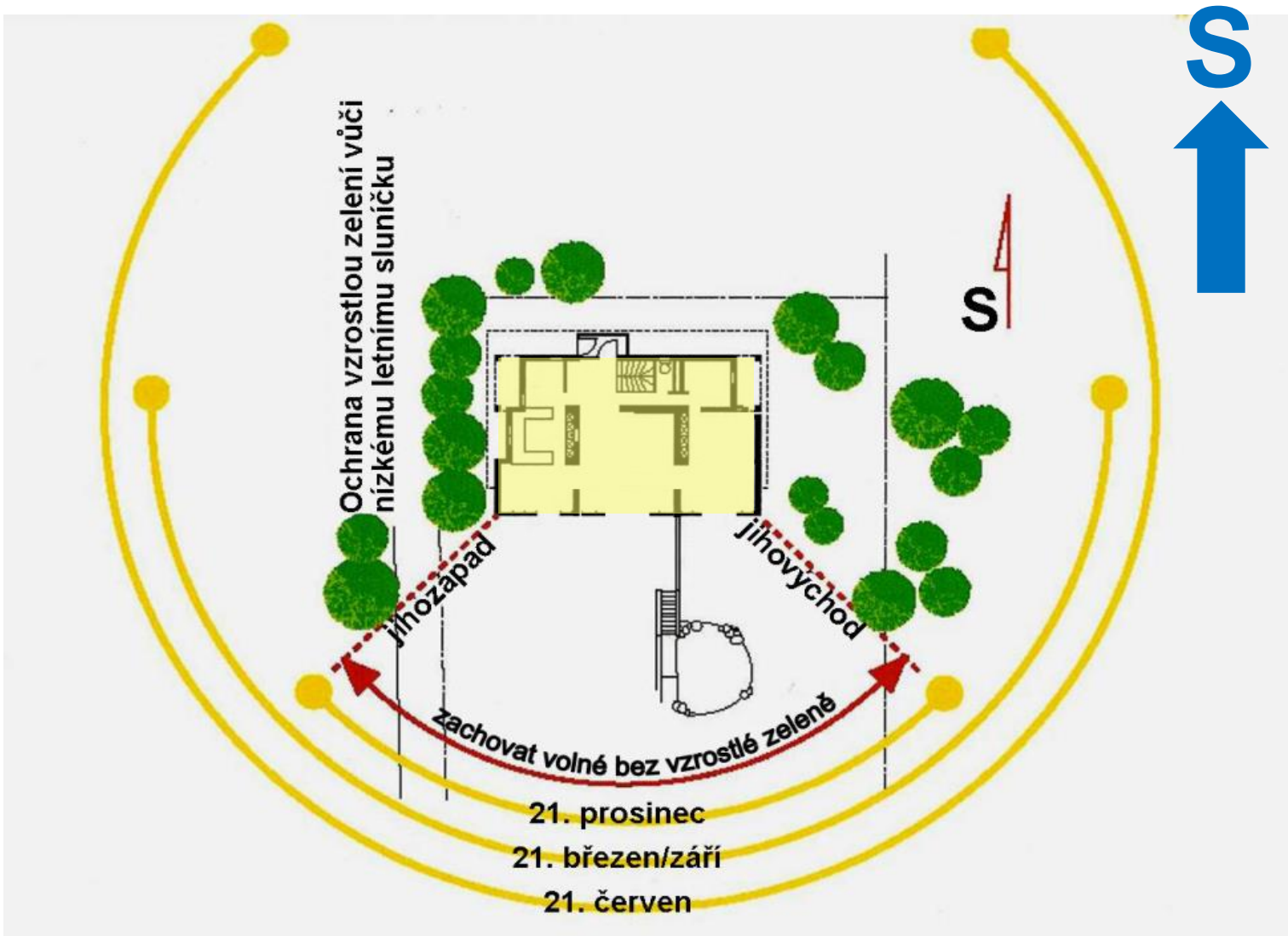
PŘÍKLADY PROBLEMATICKÉ PRAXE

- JAKÉ MÁME MOŽNOSTI OVLIVNIT ÚP_n JAKO JEDNOTLIVCI



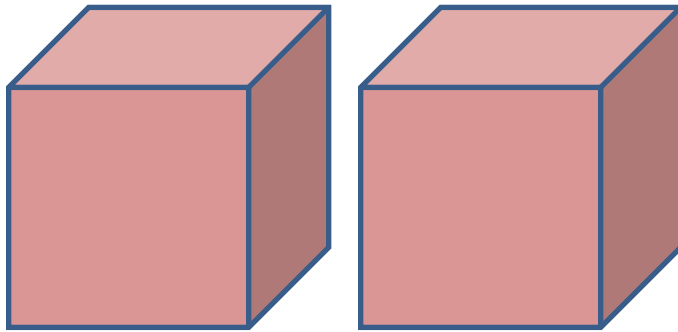


Hlavní fasáda od jihovýchodu po jihozápad

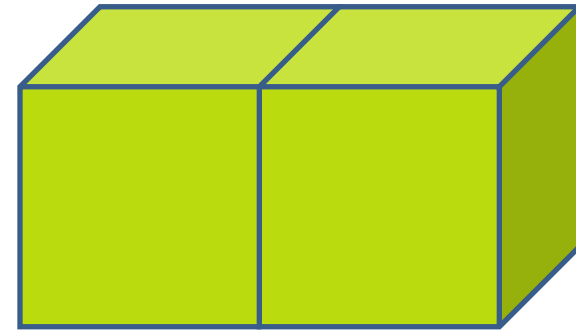




tvarový koeficient A/V = poměr vnější ochlazované plochy obálky k obestavěnému objemu



poměr $A/V = 0,6$

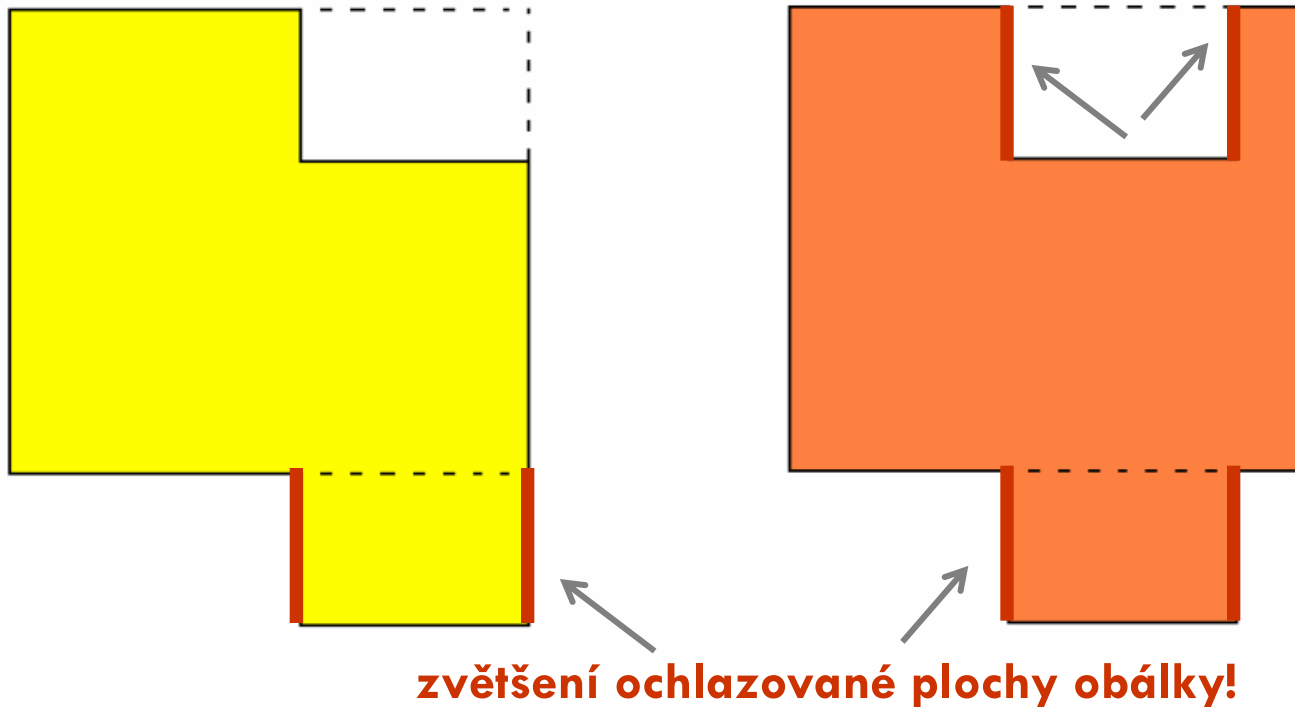


poměr $A/V = 0,5$

- stejný objem
- ochlazovaná obálka o $1/6$ menší (platí pro krychli $1 \times 1 \times 1$ m)

Jak je tomu u paneláků a větších budov?

Zalomení fasády, lodžie, arkýře, věžičky atd. = vyšší tepelné ztráty i investiční náklady



Důsledek: **zvětšení o 10 %**
 Kompenzace: **navíc 2 cm izolace**

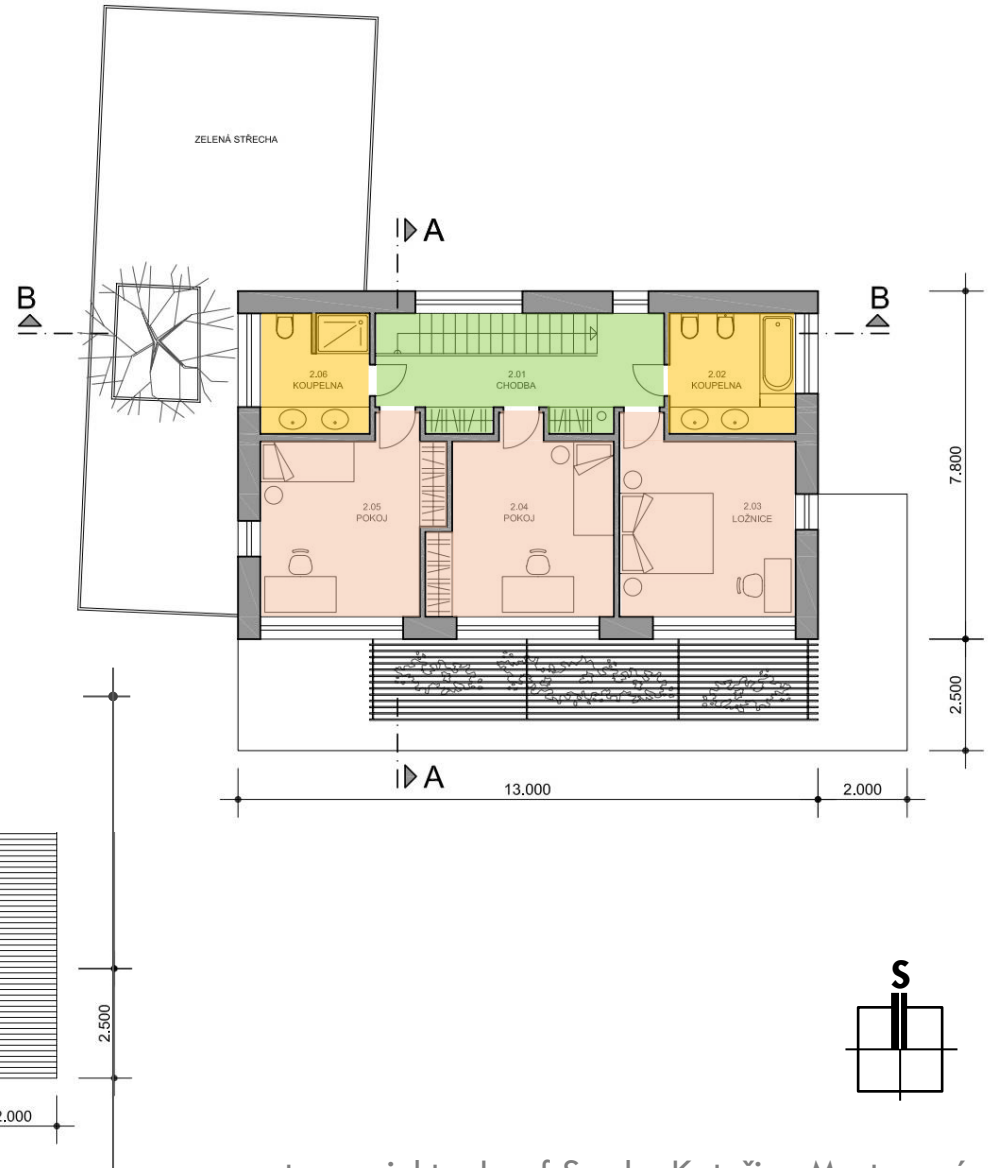
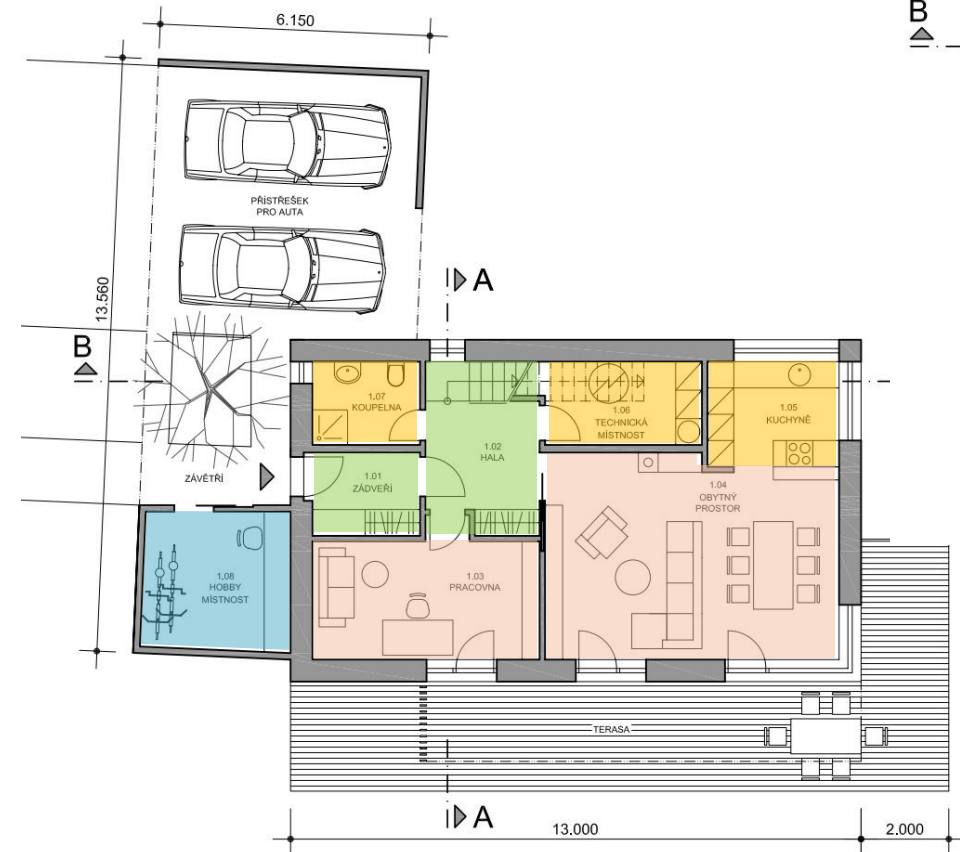
zvětšení o 20 %
navíc 4 cm izolace



V některých případech už není možné dosažení pasivního domu žádnou kompenzací...



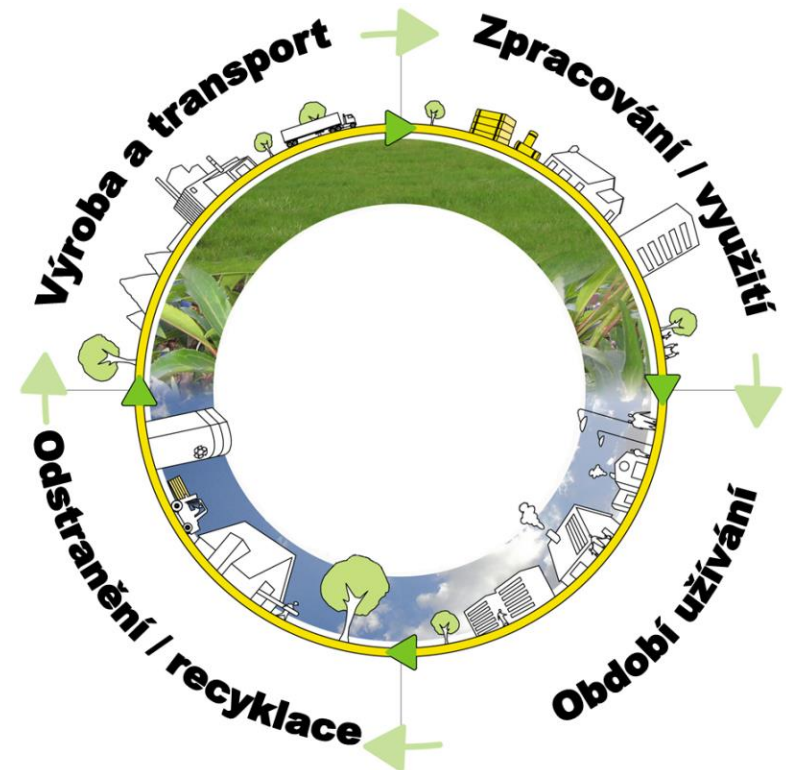
obytné místnosti	komunikační prostory
technické zázemí	nevytápěné místnosti



autor projektu: Josef Smola, Kateřina Mertenová

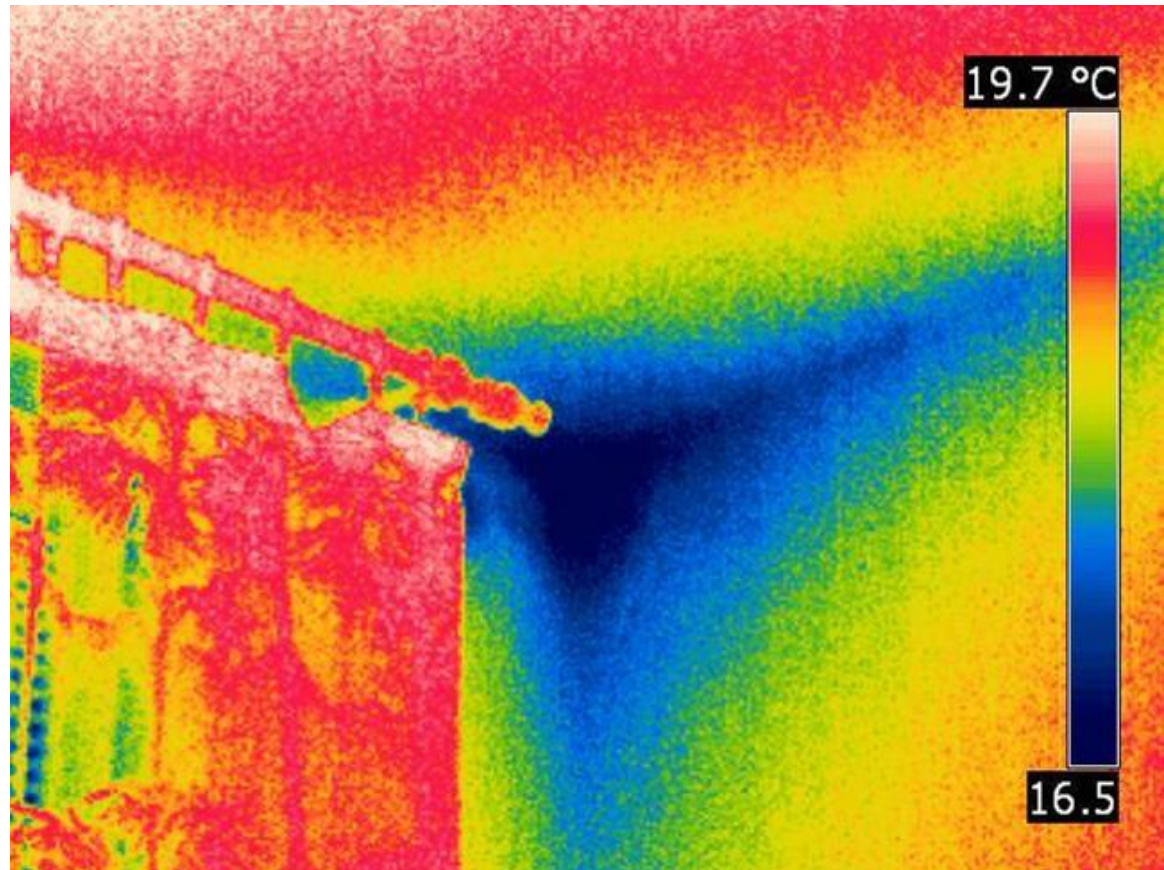


- **správná volba materiálu = velký vliv na zatížení životního prostředí**
 - stavební průmysl pracuje s obrovským množstvím materiálu a má tedy velkou odpovědnost za ekologické následky
- **nutnost posuzovat všechny životní fáze výrobku pro reálné zhodnocení vlivu na životní prostředí:**
 - výroba materiálů
 - doprava materiálů
 - údržba, oprava a obnova
 - likvidace, možnost recyklace



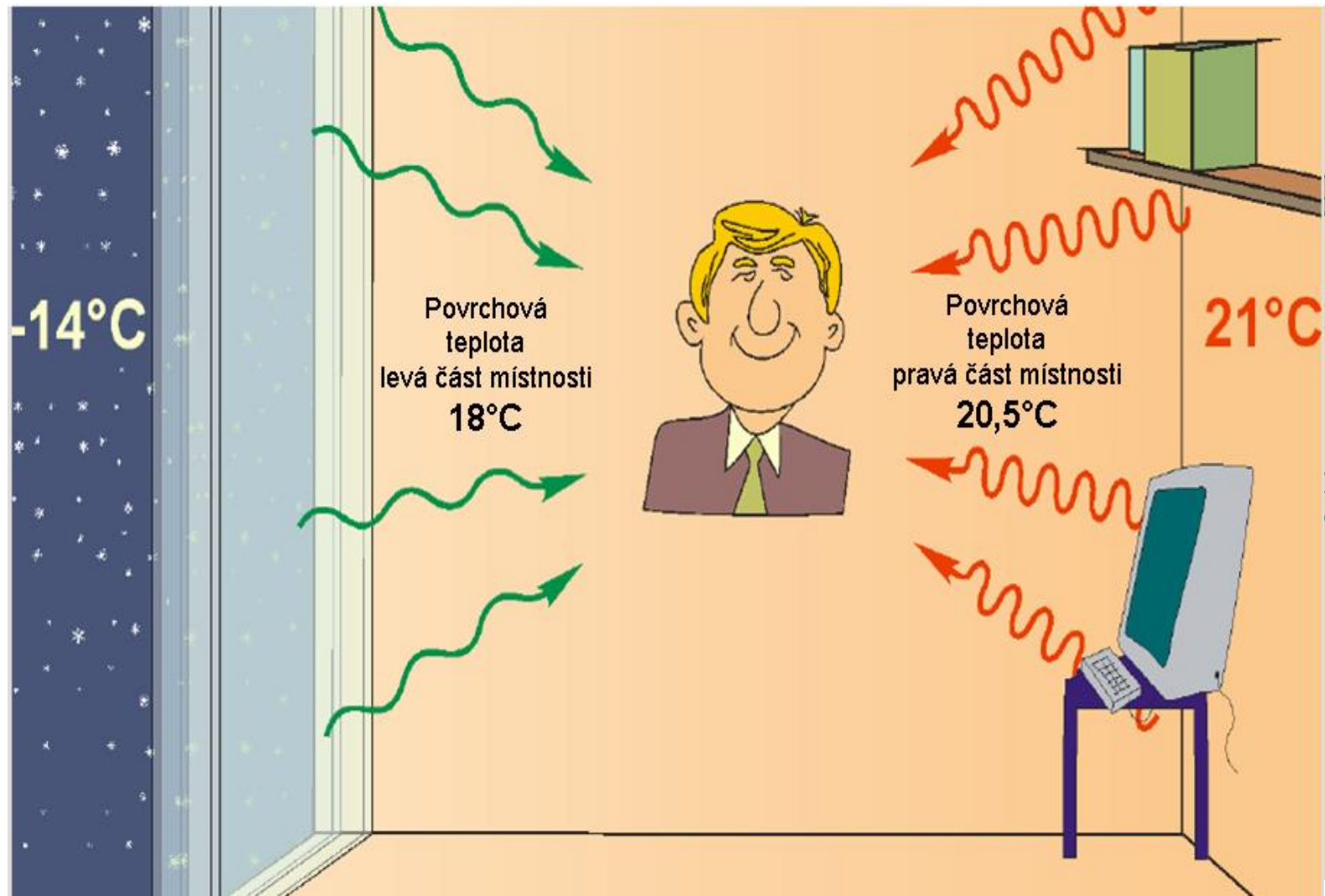


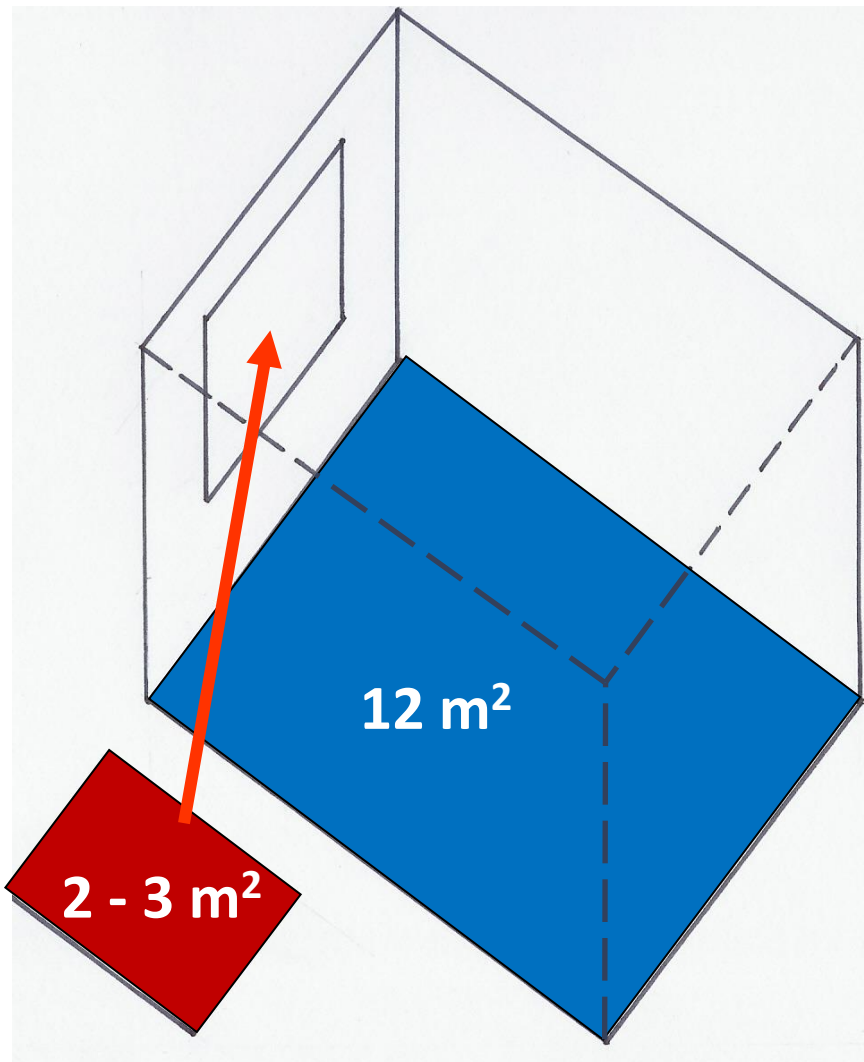
Vliv na tepelné ztráty i na kvalitu vnitřního prostředí. Riziko poškození konstrukce.





Tepelná pohoda a dispozice



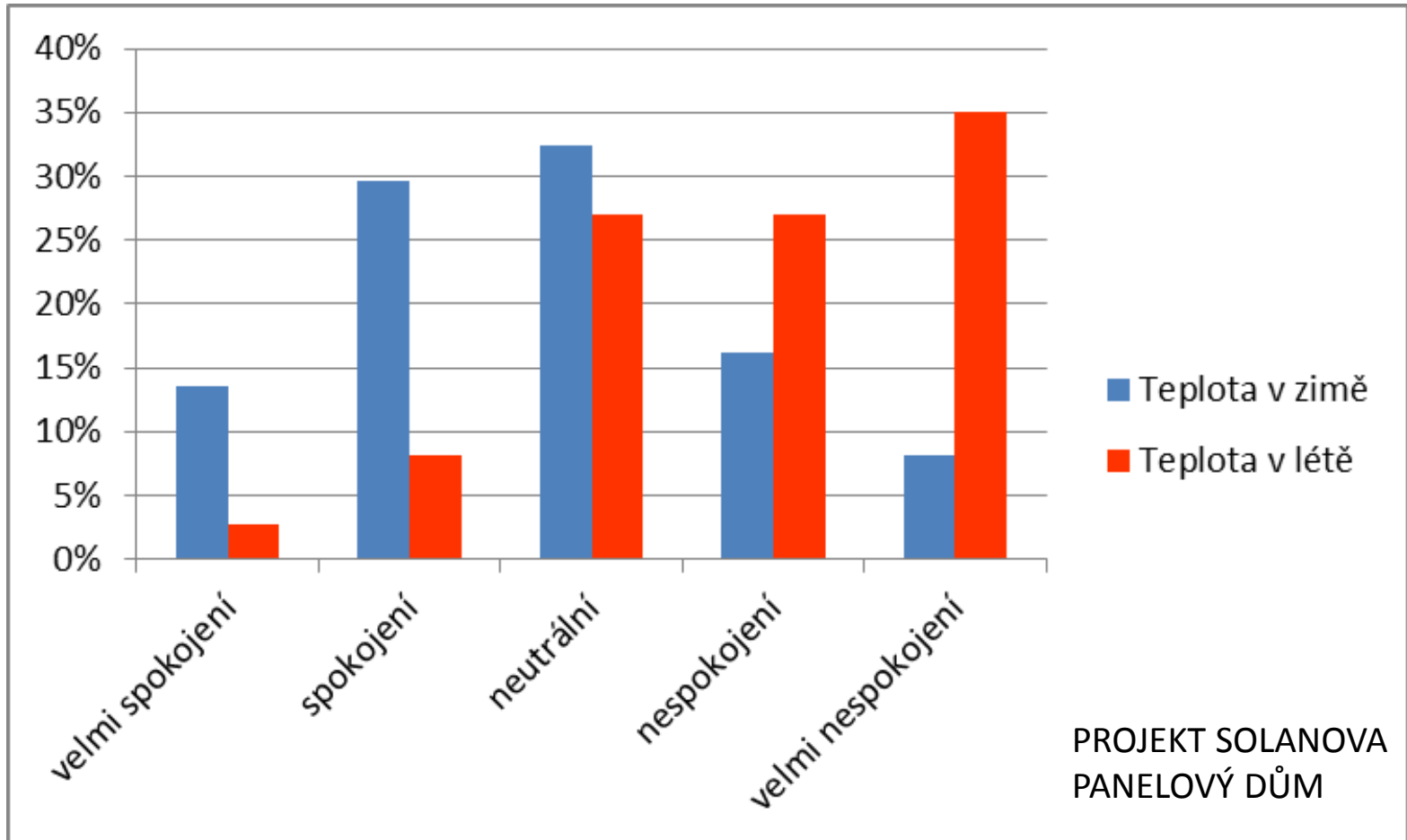


PRO OSLUNĚNÍ A OSVĚTLENÍ BĚŽNÉ OBYTNÉ MÍSTNOSTI STAČÍ PLOCHA OKNA K PODLAHOVÉ PLOŠE 1:6 – 1:4

- okna a dveře = 40% tepelných ztrát
→ neplýtvat velikostí
- **větší prosklení = riziko přehřívání**
a potřeba drahého stínění
- zohlednit světové strany a funkci
místnosti, klima, nikoliv samoúčelná
hra!
- redukce otevíravých částí = 30%
úspora ceny x čistitelnost !!!
- správné zabudování do konstrukce,
technologická kázeň

Víc stížností bývá kvůli letnímu přehřívání než teplotám v zimě

- **nutnost řešit stínící prvky – pasivní, aktivní**
- **možnosti předchlazení – noční předvětrání, aktivace betonového jádra apod.**



Vnější stínící prostředky mají účinnost až 90 %, vnitřní do 40%



popínavá zeleň



kovové natáčecí lamely
vnější žaluzie se stejným sklonem

...s proměnným sklonem

výsuvné markýzy



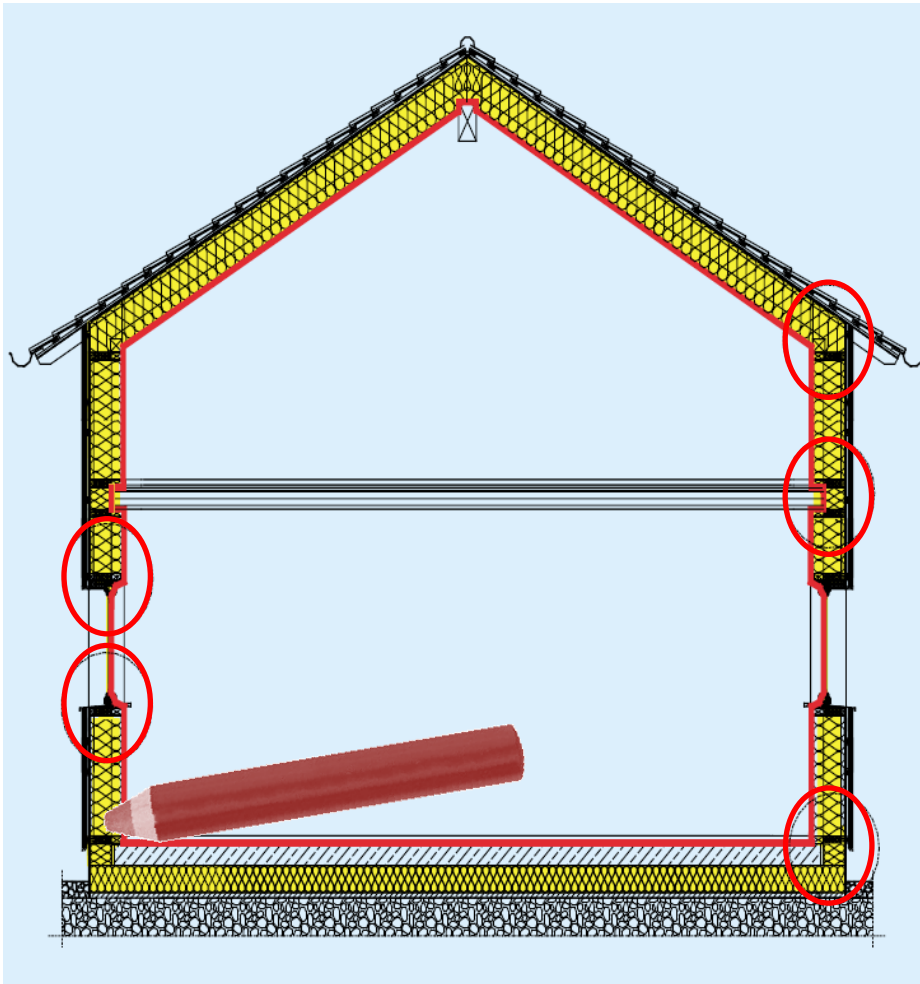


JEDNO ZE ZÁKLADNÍCH KRITÉRIÍ PASIVNÍHO DOMU

- požadovaná hodnota **0,6 h⁻¹**

Kontrola kvality - test těsnosti
tzv. **Blower-door test** = nutno
provádět v době, kdy je možná
náprava !

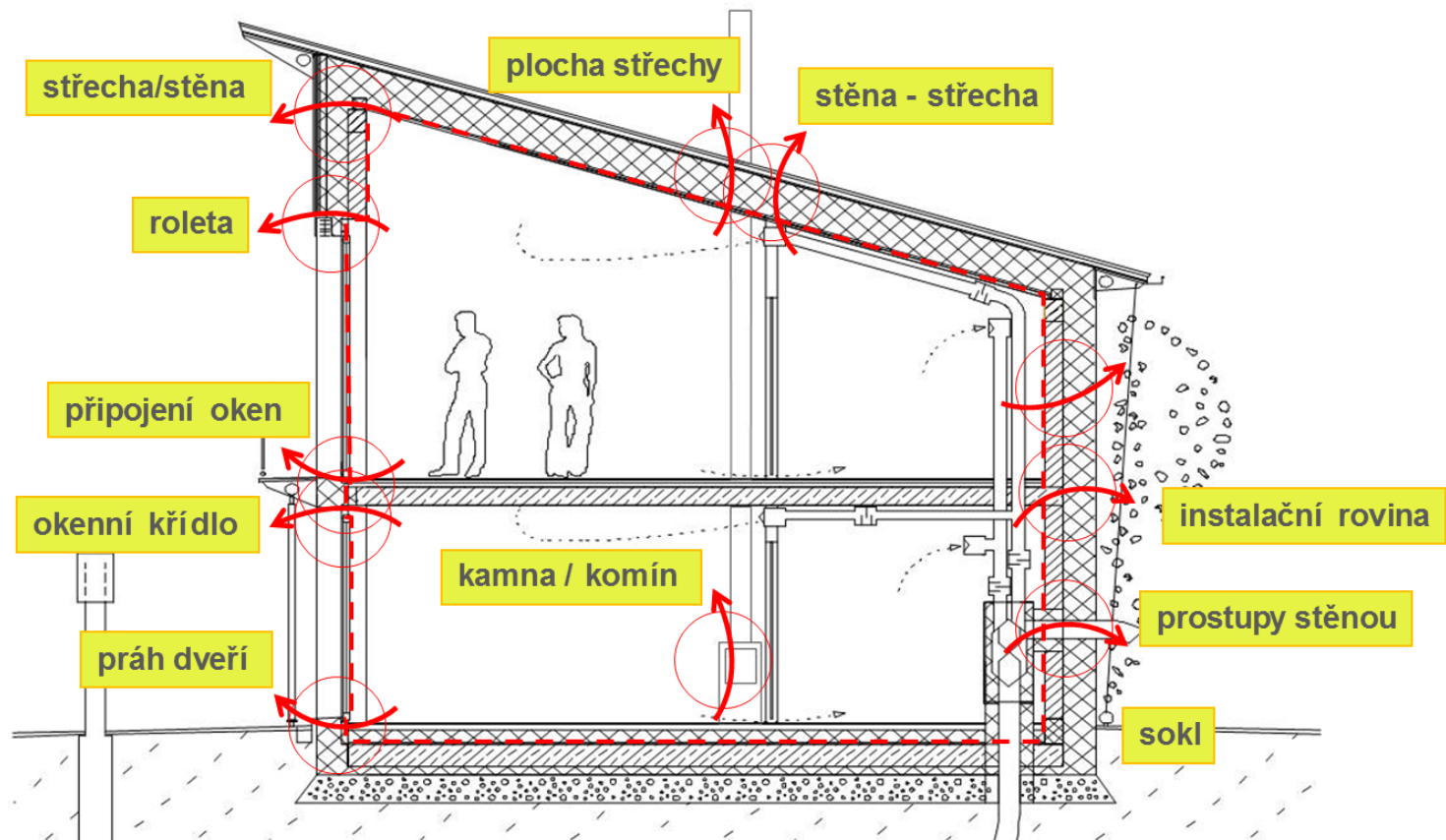




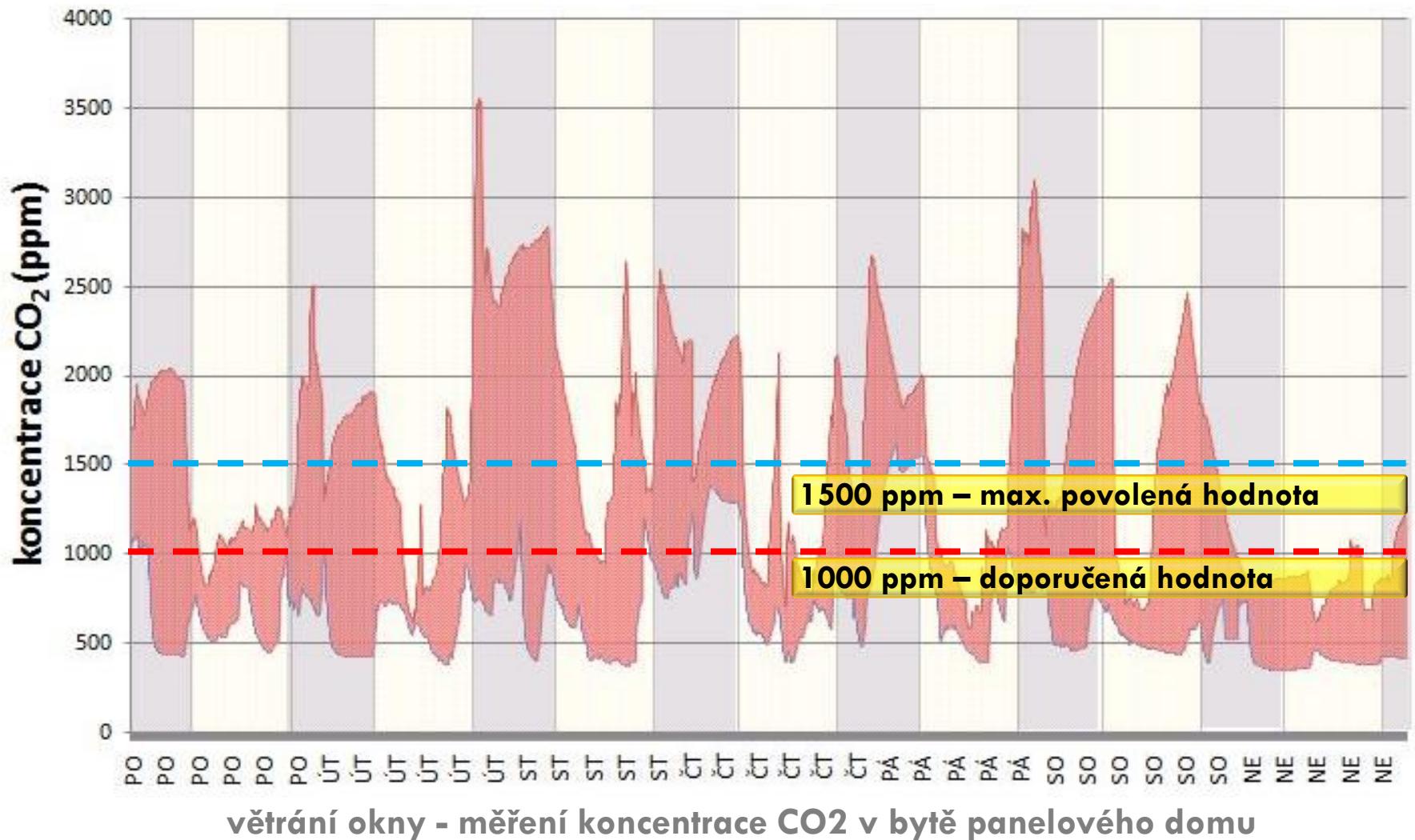
JEDNA hlavní vzduchotěsnicí vrstva obaluje celý vytápěný objem

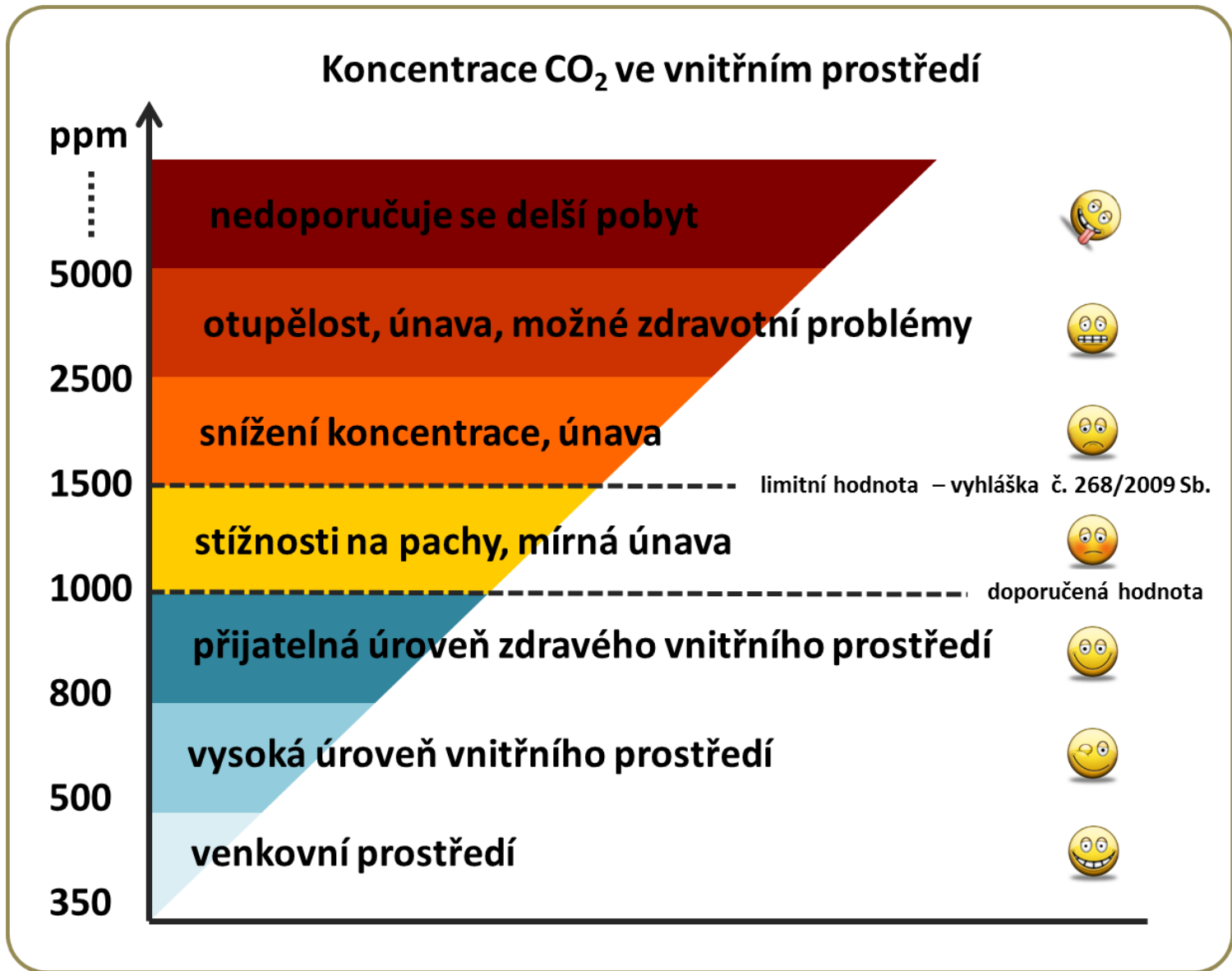
Průběh vzduchotěsnicí vrstvy stanoven již v úrovni studie + vyhledání kritických míst

- definování slabých míst, jejich precizní dořešení v projektu (jednoduše, proveditelně, kontrolovatelně)
- důsledná kontrola provedení na stavbě
- úspěšný výsledek BLOWER-DOOR testu





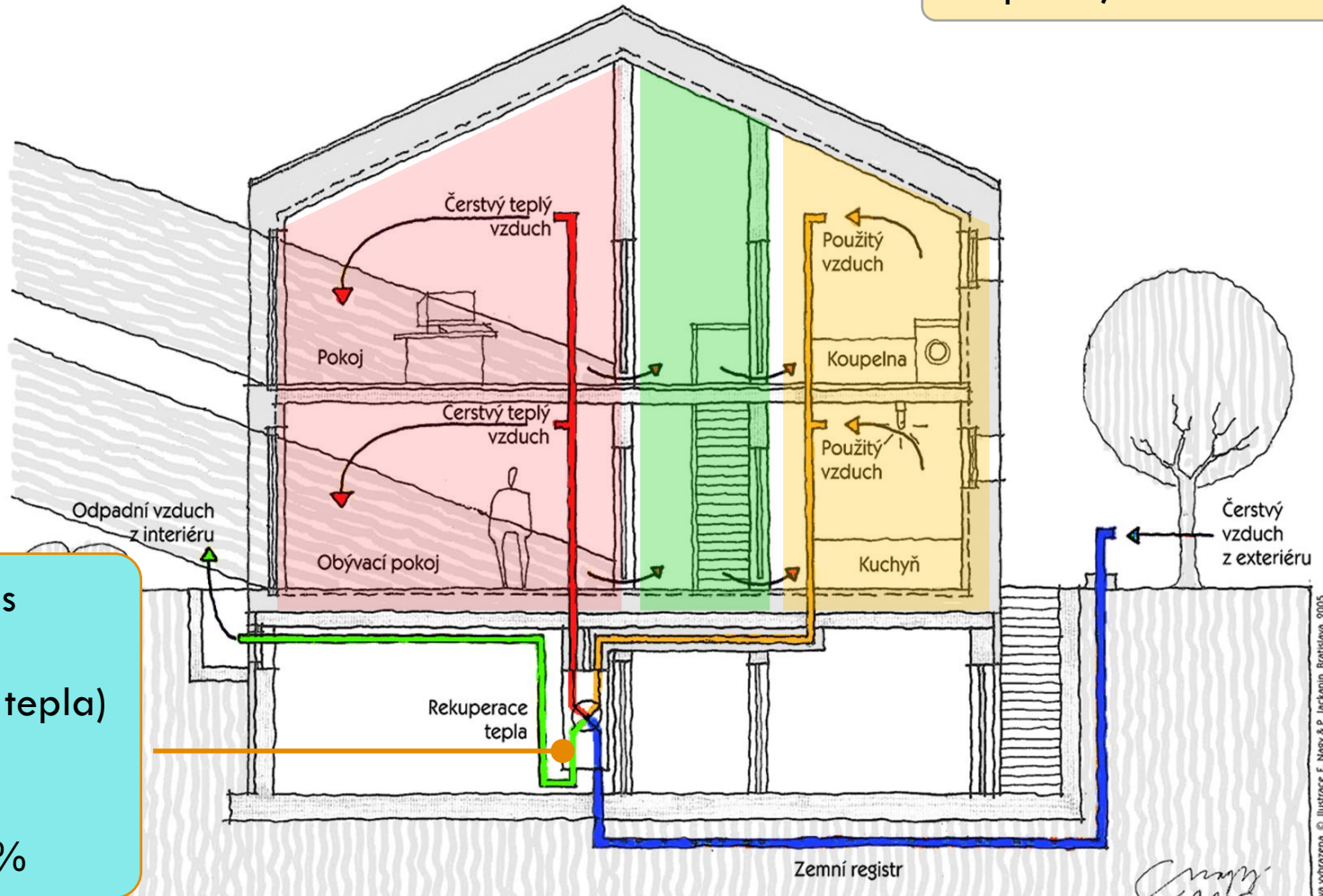




přiváděný čerstvý vzduch
do obytných místností

procházející vzduch přes
chodby (prahem / mřížkou)

odváděný znečištěný
vzduch – kuchyň,
koupelna, WC



větrací jednotka s
rekuperací tepla
(zpětným ziskem tepla)

min. účinnost
rekuperace 75 %

ne vyraženo © Ilustrace E. Nagy & P. Jackanin, Bratislava, 2005

- odvod škodlivin a pachů - neustále čerstvý vzduch bez překračování koncentrace CO₂ 1500 ppm
 - **kontinuální odvod vlhkosti – ochrana proti plísním**
 - vysoký komfort - teplý vzduch bez průvanu
 - **filtrace - vzduch bez znečištění prachem alt. i pyly**
 - bez hlukového zatížení – větrání se zavřenými okny
- ... navíc úspora energie 75% až 90%**

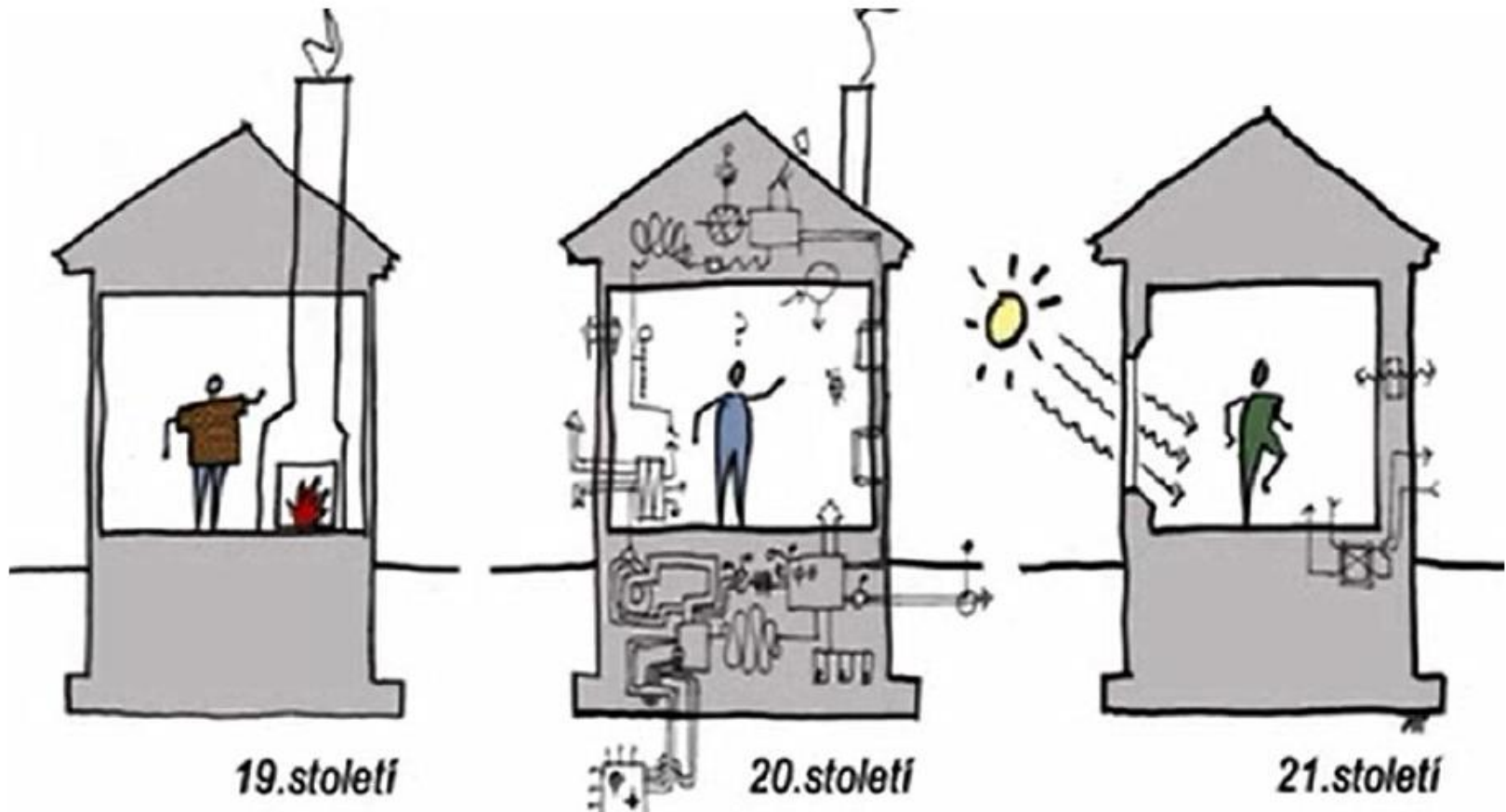


Foto: PHI



Pasivní dům využívá možnost vrátit se k jednoduchému konceptu s minimem technologií a maximálním komfortem.

Složitá řešení nemají šanci...



V PASIVNÍM DOMĚ SE NEPOUŽÍVAJÍ JINÉ ZDROJE TEPLA, PŘESTO JSOU TAM ROZDÍLY:

- **Potřeba tepla na vytápění je extrémně nízká**
- **Potřeba energie na přípravu TV je 2-násobně vyšší než na vytápění**
- **Distribuce tepla: nezáleží na způsobu, jakým se přivede teplo do místnosti!**
- **Topná zátěž je asi 5-násobně nižší než u běžných novostaveb**
- **Stavba má velkou setrvačnost**

TO VŠE JE NUTNÉ ZOHLEDNIT PŘI NÁVRHU.

KURZ PRO INVESTORY
„JAK NA PASIVNÍ DOMY“

Dotační program

Nová zelená úsporám

PŘEDNÁŠÍ

Ing. Libor Hrubý

(odborný poradce Centra pasivního
domu)



www.pasivnidomy.cz

Obecné Informace o Programu

Segmenty podpory

- **Rodinné domy (2014+)**
 - **Oblast podpory A** - Snižování energetické náročnosti stávajících RD
 - **Oblast podpory B** - Výstavba RD s velmi nízkou energetickou náročností
 - **Oblast podpory C** - Efektivní využití zdrojů energie

Celková alokace a časový rámec

- odhadovaná celková alokace Programu až 27 mld. Kč
- předpokládaný příjem žádostí do roku 2021

Aktuální stav programu NZÚ– oblast podpory B

- v segmentu novostaveb rodinných domů již byly vyhlášeny tři výzvy
- **příjem žádostí zahájen 21. 10. 2015 (3. výzva)**
- Ve 2. výzvě bylo přijato více než 1 100 žádostí za více než 500 mil. Kč
- **nová výzva vychází z dosavadních podmínek Programu (viz dále)**
- **příjem žádostí v rámci nové výzvy bude kontinuální a dlouhodobý**
(alokace bude průběžně navyšována dle disponibilních prostředků z prodeje emisních povolenek, předpoklad nárůstu výnosů až do roku 2020)

Oblast podpory B – Výstavba RD

Podmínky pro oblast podpory B ve 3. Výzvě k podávání žádostí

- žadatelem a příjemcem podpory může být pouze první vlastník RD
- nelze čerpat další podporu v oblastech podpory A a C
- maximální velikost novostavby rodinného domu je omezena na 350 m² energeticky vztažné plochy
- v případě instalace solárního termického systému musí splňovat min. hodnotu účinnosti dle vyhlášky (výrobky v SVT)
- minimální požadovaná účinnost zpětného získávání tepla u systému nuceného větrání je 75%
- stavbu lze provádět svépomocí, výjimku dle zákona tvoří zdroje využívající obnovitelnou energii

Oblast podpory B – Výstavba RD

Podmínky pro oblast podpory B ve 2. Výzvě k podávání žádostí

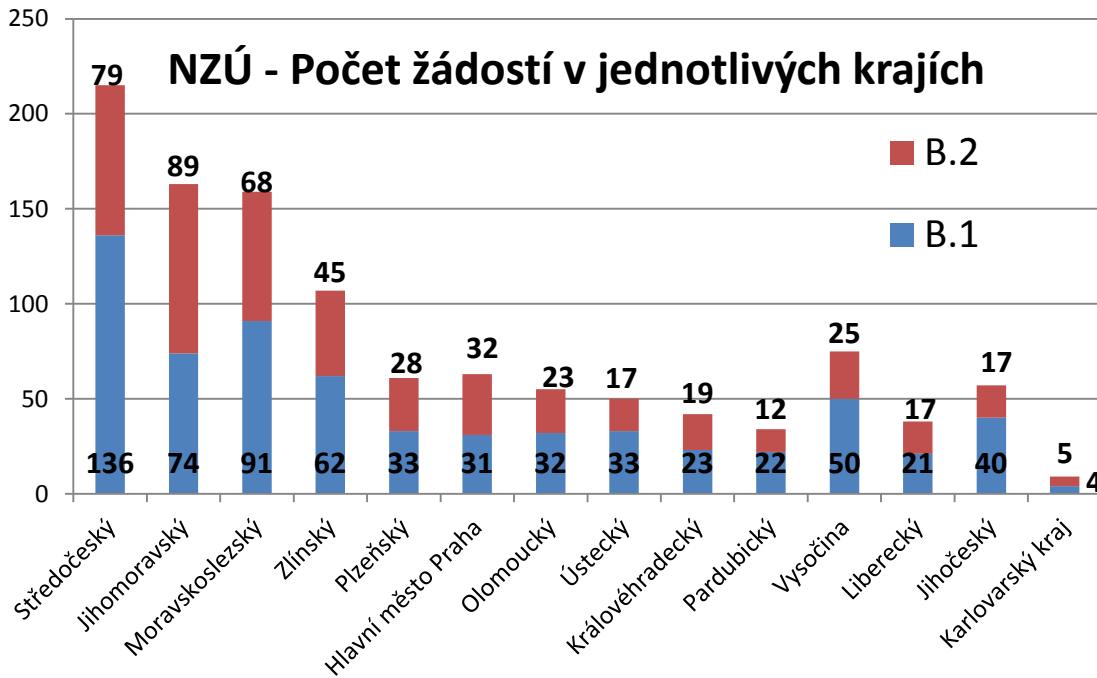
Sledovaný parametr	Označení [Jednotky]	Podoblast podpory B.1	Podoblast podpory B.2
Měrná roční potřeba tepla na vytápění	E_A [kWh.m ⁻² .rok ⁻¹]	≤ 20	≤ 15
Měrná neobnovitelná primární energie	$E_{pN,A}$ [kWh.m ⁻² .rok ⁻¹]	≤ 90	≤ 60
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	≤ $U_{pas,20}$	≤ $U_{pas,20}$
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	U_{em} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	≤ 0,22	≤ 0,22
Průvzdušnost obálky budovy po dokončení stavby	n_{50} [1.h ⁻¹]	≤ 0,6	≤ 0,6
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max}$ [°C]	≤ $\theta_{ai,max,N}$	≤ $\theta_{ai,max,N}$
Povinná instalace systému nuceného větrání se zpětným získáváním tepla	[-]	Ano	Ano

Oblast podpory B – Výstavba RD

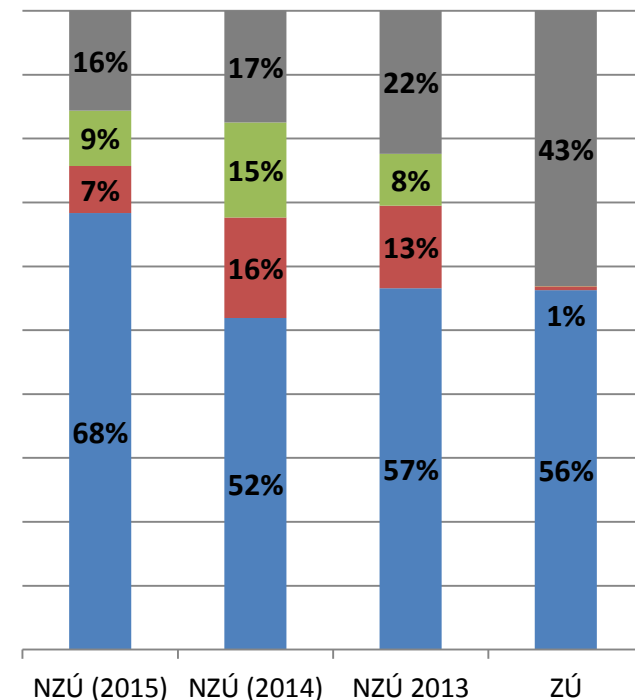
Výše podpory pro oblast podpory B ve 2. Výzvě k podávání žádostí

Podoblast podpory	Popis	Výše podpory [Kč/dům]
B.1	dům s velmi nízkou energetickou náročností	300 000
B.2	dům s velmi nízkou energetickou náročností a s důrazem na použití obnovitelných zdrojů energie	450 000
B.3	podpora na zpracování odborného posudku a zajištění měření průvzdušnosti obálky budovy	35 000

Statistika oblasti podpory B

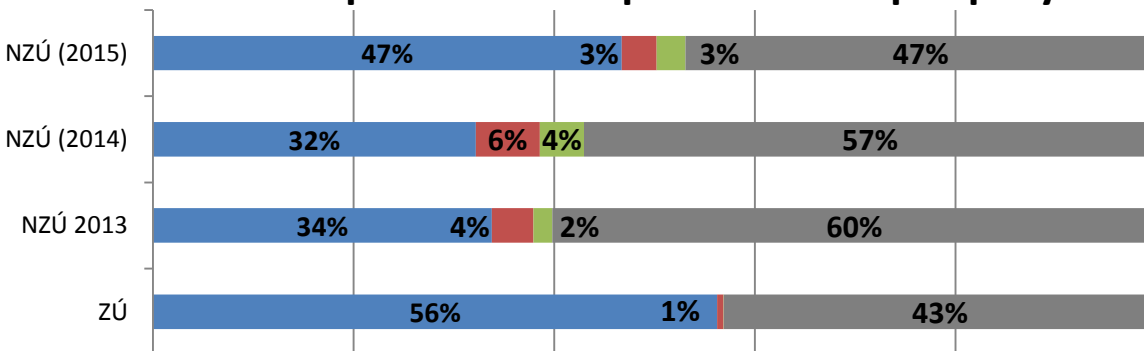


Rozdělení alokace podle oblastí podpory



■ Oblast A ■ Oblast B.1
■ Oblast B.2 ■ Oblast C

Rozdělení počtu žádostí podle oblastí podpory



Na dotazy žadatelů a zpracovatelů odborných posudků jsou připraveni odpovídat specialisté na krajských pracovištích

- **Krajská pracoviště**
 - Praha, Brno, Ostrava, Plzeň, České Budějovice, Liberec, Hradec Králové, Pardubice, Ústí nad Labem, Karlovy Vary, Olomouc, Zlín, Jihlava
- **Konzultační hodiny**
 - Pondělí
 - 9:00 – 17:00 hodin
 - Středa
 - 9:00– 17:00 hodin
 - Pátek
 - 9:00– 12:00 hodin
- **WEB Programu:** <http://www.novazelenausporam.cz>



Porovnání různých metodik hodnocení pro bytový dům

KOTI Hyacint – dům F, Praha Modřany

Investor: YIT Stavo s.r.o.

Projekce: AG studio a.s.

Optimalizace: Porsenna o.p.s.



Vizualizace: AG studio a.s.

Porovnání různých metodik hodnocení pro bytový dům:

Metodika hodnocení	Potřeba tepla na vytápění	Celková dodaná energie	Potřeba primární neobnovitelné energie	Hodnocení
	kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	
metodika PHPP	14,7	-	102,2	Vyhovuje definici Pasivní dům dle Passivhaus Institutu v Darmstadtu
metodika TNI 730330	8,7	-	44,7	Vyhovuje definici Pasivní dům dle TNI 73 0330 - klasifikace BD 10P
Vyhl. č. 78/2013 Sb. PENB *	12,3	37,1	48,4	Kategorie A - klasifikace budova s téměř nulovou spotřebou energie

* využity okrajové podmínky metodiky TNI 73 0331 (např. energeticky vztažná plocha)

Pro optimalizaci a návrh používat PHPP:

- parametry splňují ostatní metodiky hodnocení
- domy jsou lokalizované na konkrétní podmínky a lokalitu
- výsledky jsou blíž realitě – pro klienty
- vstupní data a částečné výsledky lze použít pro upřesnění výpočtu PENB

PENB:

- je povinný pro dokladování pro SP
- umožňuje získání dotací
- pozor na jinou vztažnou podlahovou plochu

Vždy je potřeba objasnit, jaké jsou rozdíly a úskalí výpočtových metod a také jejich vypovídací schopnost.

**Děkuji vám za
pozornost !**

Ing. Libor Hrubý

(odborný poradce Centra pasivního domu)



www.pasivnidomy.cz