

Větrání v rekonstrukcích, zahraniční příklady a komunikace s uživateli

Ing. Juraj Hazucha
Centrum pasivního domu

juraj.hazucha@pasivnidomy.cz

tel. 511111813

www.pasivnidomy.cz

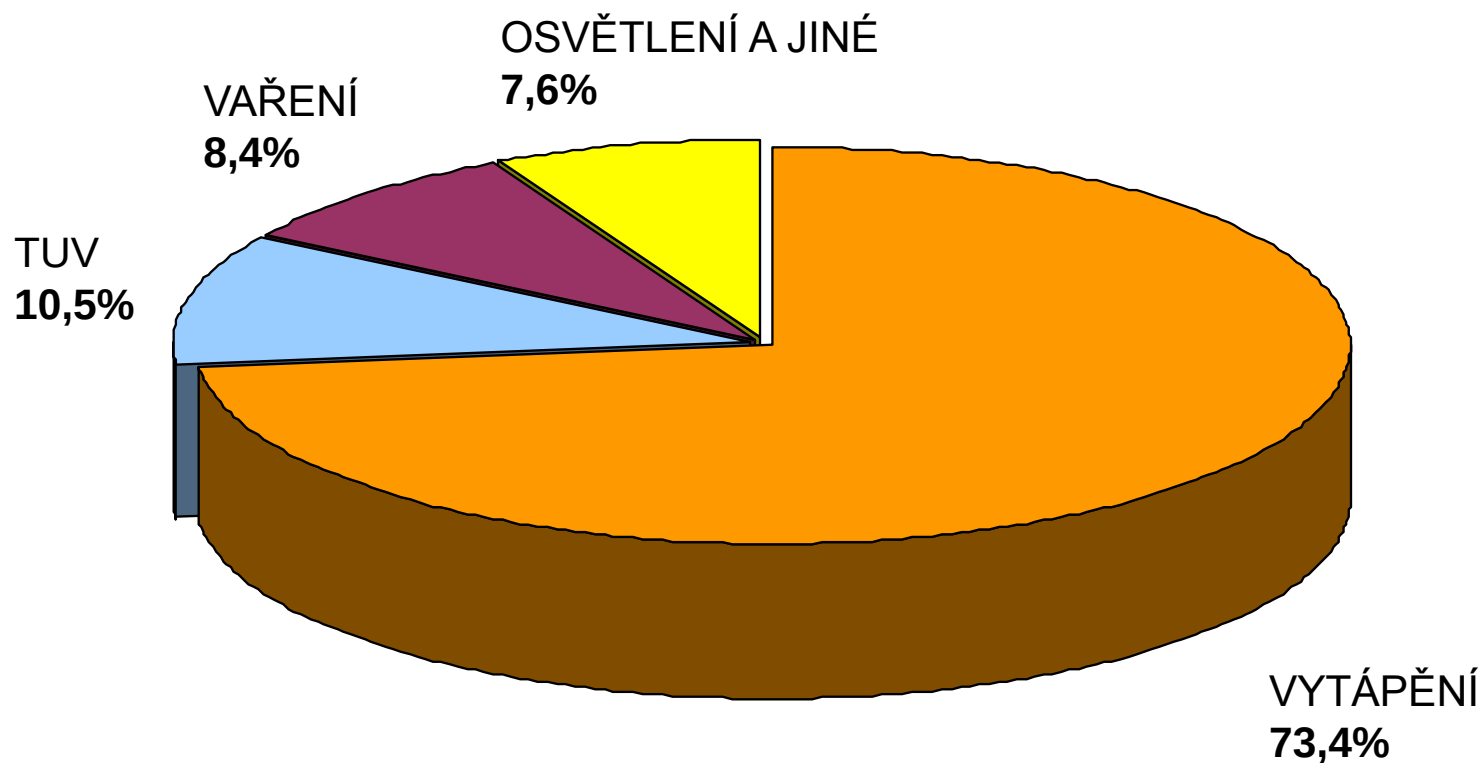


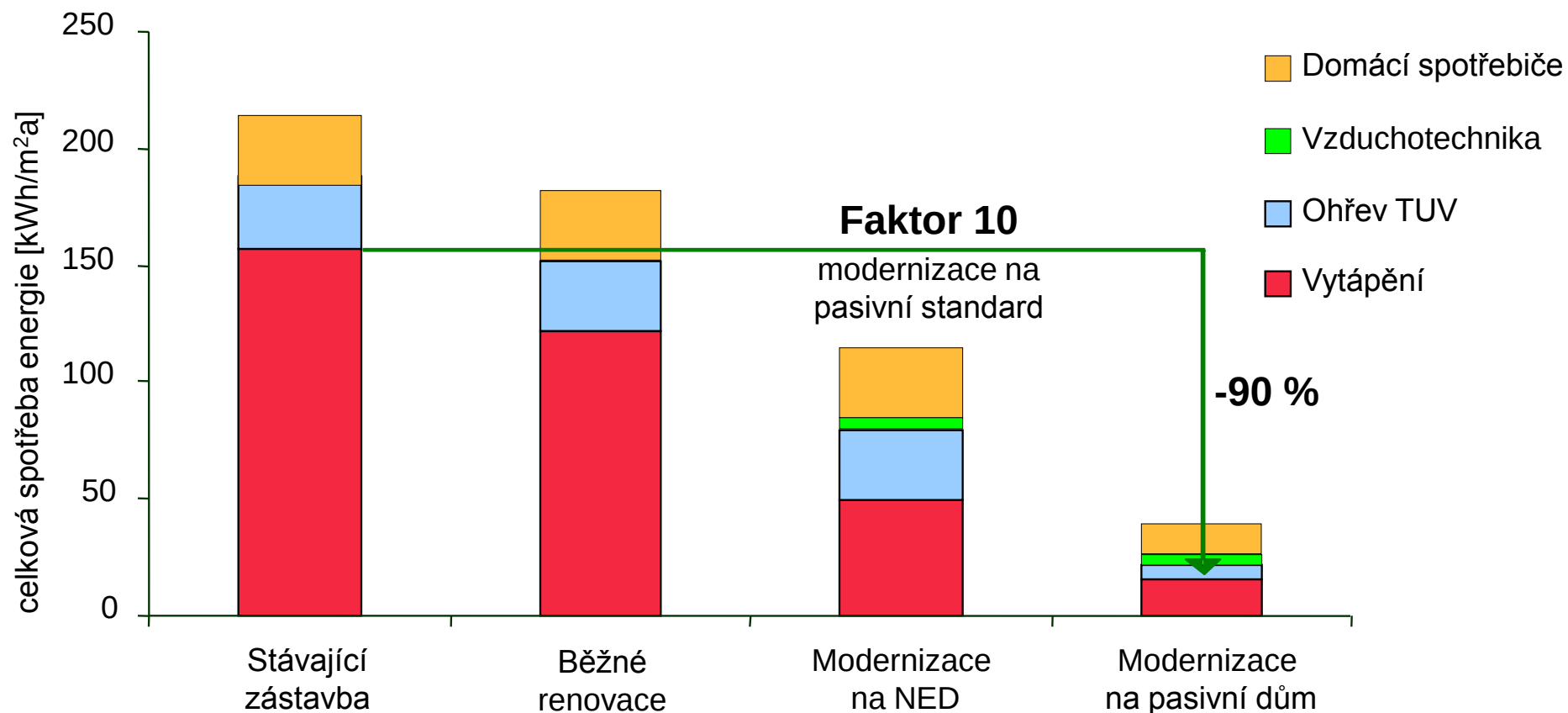
- stávající budovy = cca 90 % budov postavených před rokem 1990
- potřeba energie na vytápění cca 180 – 260 kWh/(m²a)

Tabulka 2: Charakteristika bytového fondu

Období výstavby	< 60.léta	60.–90. léta		> 90. léta	
	1899– 1979	1979– 1985	1985– 1992	1992– 2002	od 2002
počet dokončených bytů	2 927 461	386 199	324 563	216 746	122 488
z toho RD	1 649 756	172 601	138 748	112 823	62 649
z toho BD	1 277 705	213 598	191 605	169 235	79 735
e _a průměrné	280	220	195	170	120
e _a RD	300	200	180	150	130
e _a BD	260	230	200	180	110
U – stěna	1,45-1,37	1,39-1,19	0,89-0,79	0,50	0,38-0,30
U – střecha	0,89-0,83	0,93-0,79	0,51-0,43	0,41-0,36	0,30-0,24
U – strop*	0,47-0,43	0,47-0,43	0,47-0,43	0,34	0,30-0,24
U – okna	2,90	2,90	2,90	1,80	1,70

> rozložení spotřeby energie v domácnostech

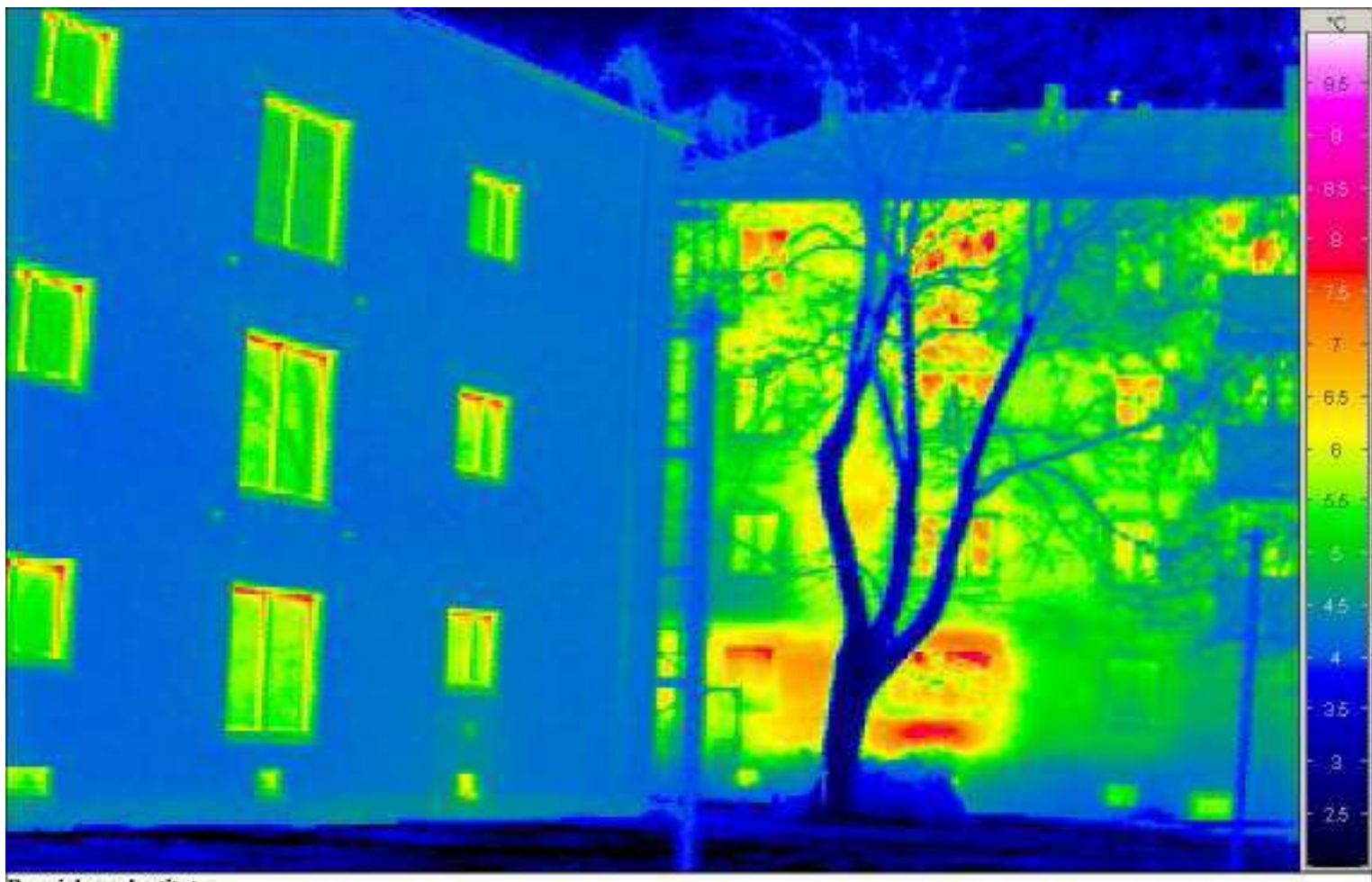




Spotřeba tepla na vytápění:

- stávající zástavba 140 - 180 kWh/m²a
- běžná rekonstrukce 90 - 120 kWh/m²a / úspora cca 30%
- modernizace na pasivní standard 15 - 25 kWh/m²a / úspora 80 – 90%

➤ tepelná izolace



➤ nepřerušená tepelně-izolační obálka

➤ tepelná izolace



obvodové stěny
20 – 30 cm izolace



strop suterénu
10 – 15 cm izolace



střecha
30 - 40 cm izolace

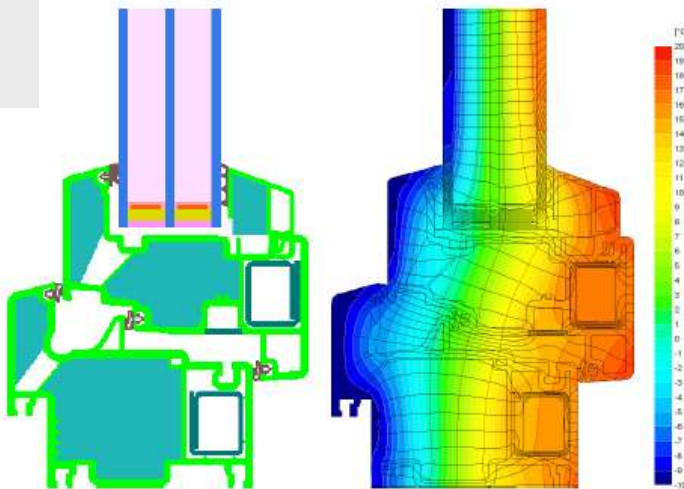
➤ ... důsledné vyloučení tepelných mostů

> okna



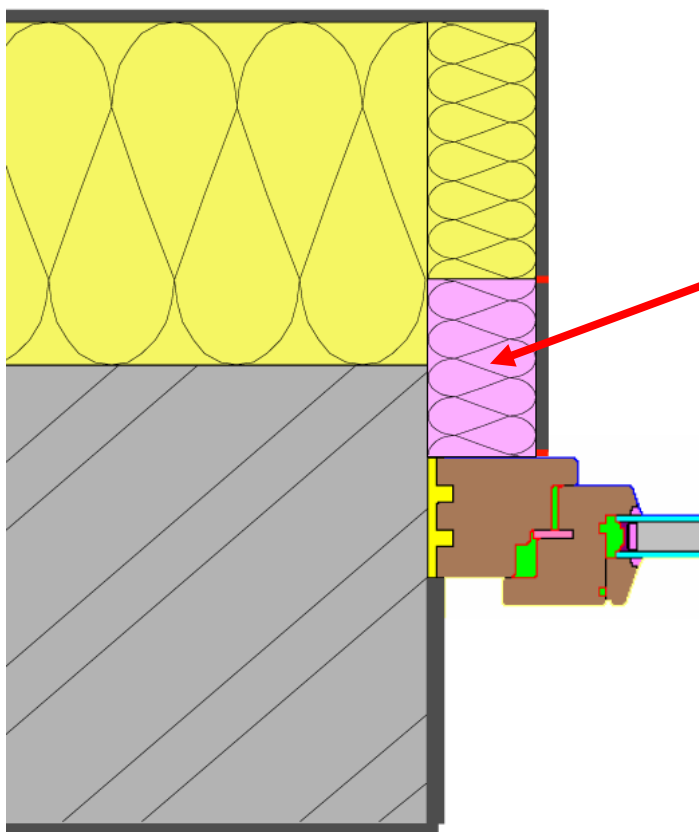
vysoká povrchová
teplota = komfort

okna s trojskly
 $U_w < 0,8 \text{ W/m}^2\text{a}$



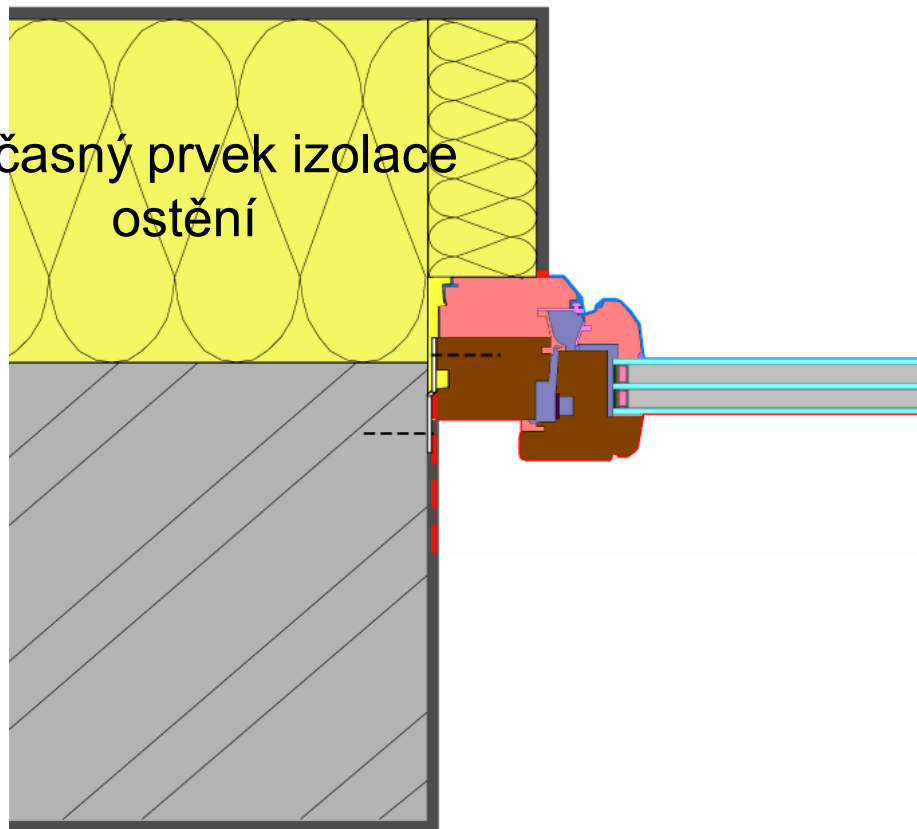
vzduchotěsné osazení
bez tepelných mostů

➤ zateplení ostění bez výměny oken



Okno v původní pozici

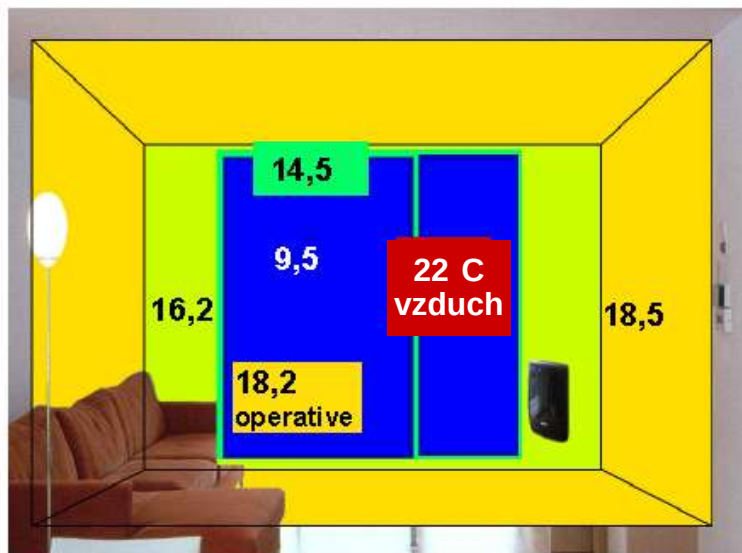
Dočasný prvek izolace
ostění



Nové okno v rovině izolace



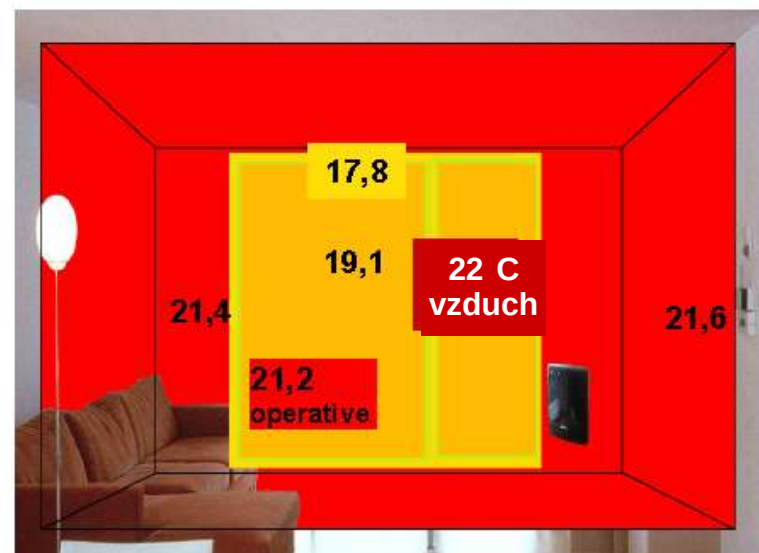
Stávající budovy



-10 C
Vnější
vzduch

22 C
Vnitřní
teplota

Pasivní dům



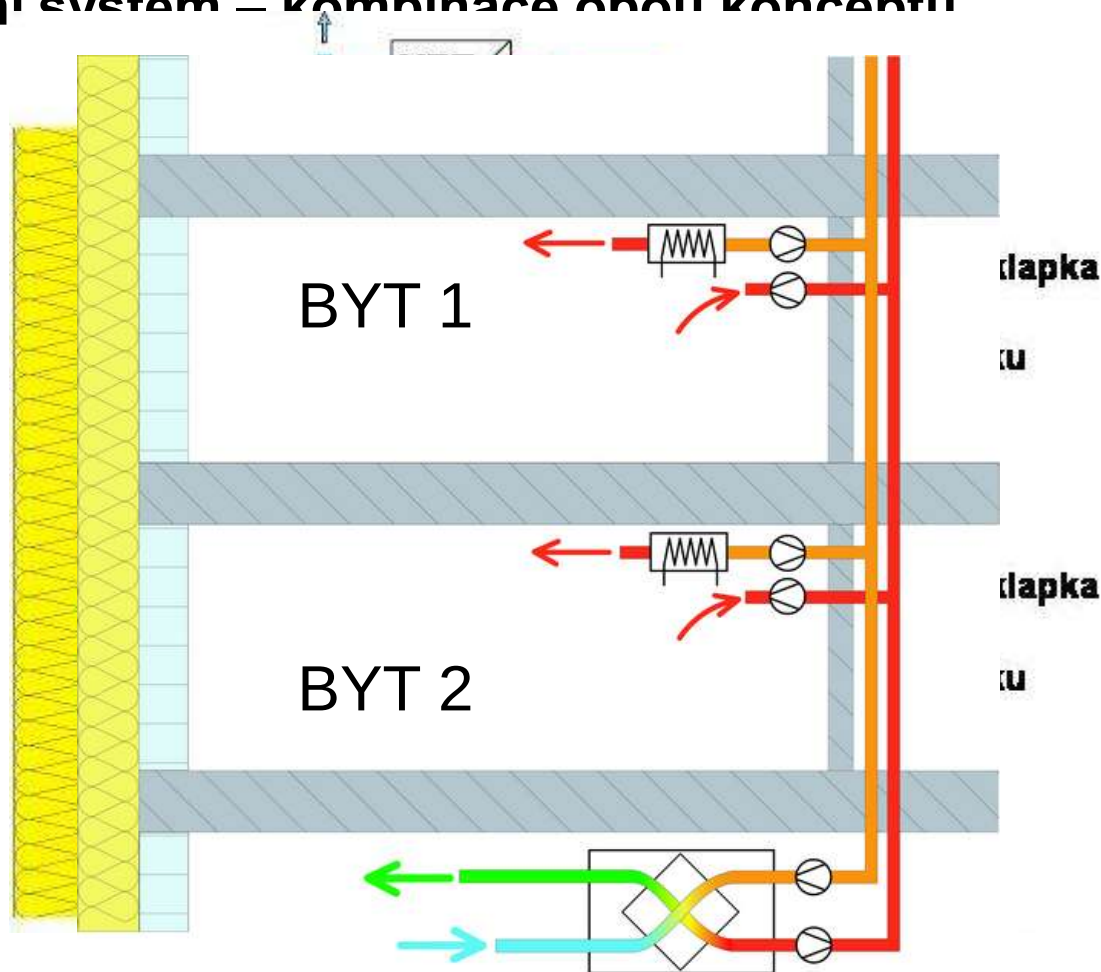
- chladné povrchy stavebních prvků
- velké teplotní rozdíly
- možnost kondenzace vlhkosti

- teplé povrchy konstrukcí
- minimální rozdíly teplot
- vyloučení možnosti kondenzace

- izolace konstrukcí, výměna oken, utěsnění obálky
= úspora energie / financí
- snížení průvzdušnosti, nižší intenzita větrání
= vyšší relativní vlhkost - riziko kondenzace, plísní
= vyšší obsah CO₂ a dalších škodlivin - narušení
hygieny vnitřního prostředí
- instalace systému řízeného větrání s rekuperací tepla
= neustálý přísun čerstvého vzduchu v potřebném
množství
= větrání bez tepelných ztrát a průvanu
= odvětrání přebytečné vlhkosti
= snížení prašnosti a hluchosti, alt. použitím pylových
filtrů pomoc alergikům

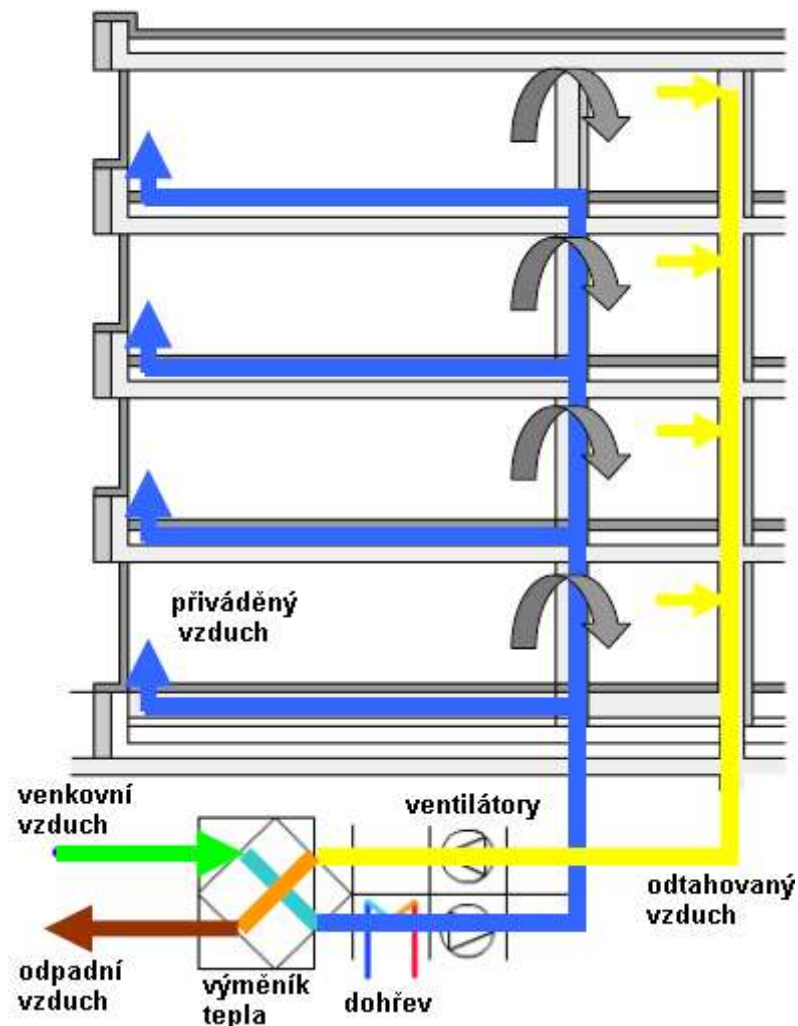


- **centrální systém** - 1 větrací jednotka pro celý objekt/ ucelenou část
- **decentrální systém** - samostatná větrací jednotka pro každý byt
- **semicentrální systém** – kombinace obou konceptů



➤ Centrální systém VZT - výhody / nevýhody:

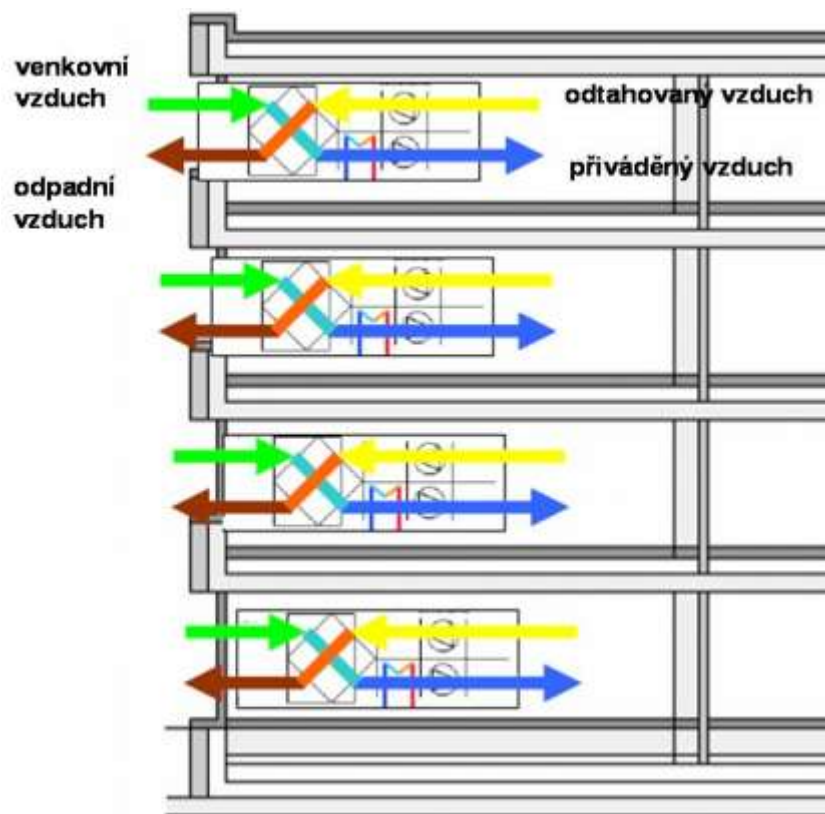
- + společná údržba (výměny filtrů, atd.)
- + možnost společného dohřevu vzduchu
- + jednodušší řešení prostupů přes fasádu nasávání a výfuku
- + nižší provozní náklady celého systému
- - potřeba samostatného prostoru pro větrací jednotku
- - větší prostorové nároky na rozvody (větší průměry potrubí)
- - horší regulovatelnost
- - problematická požární ochrana a ochrana proti přenosu hluku



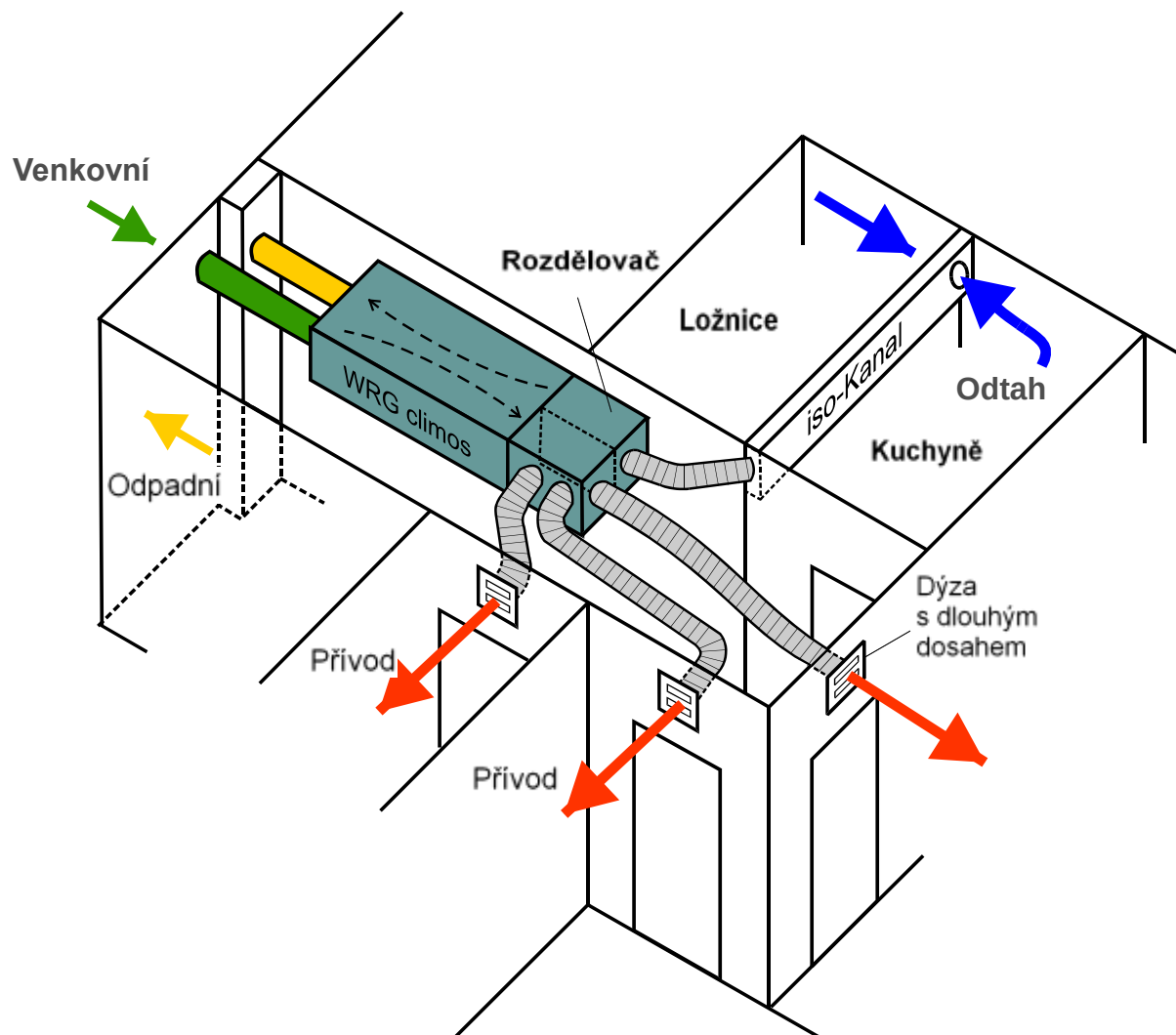
➤ Centrální systém



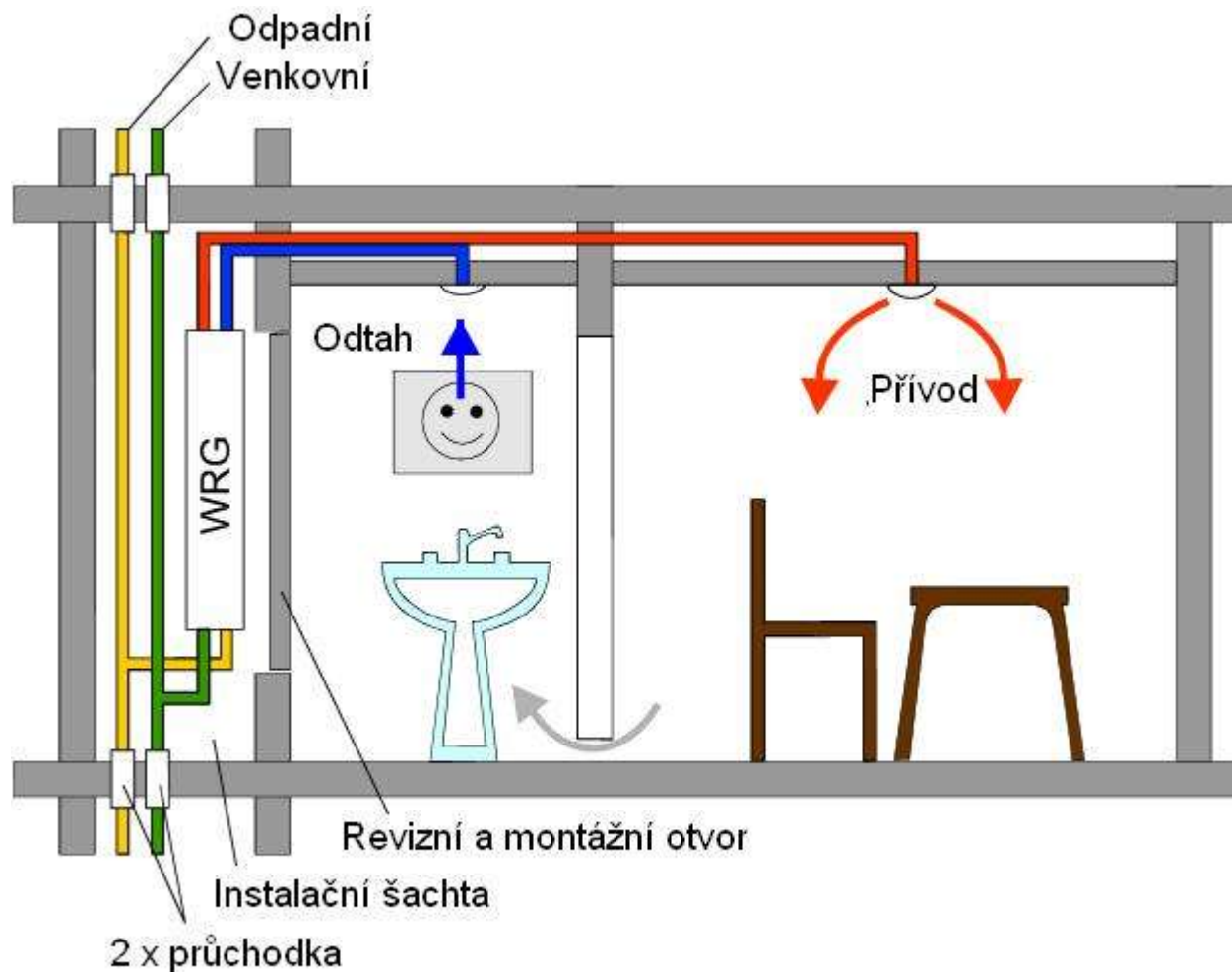
- **Decentrální systém VZT - výhody / nevýhody:**
- + jednodušší instalace / malý počet rozvodů
- + vynikající regulace dle individuálních potřeb
- + malé prostorové nároky na jednotku i rozvody
- + dobrá požární a protihluková ochrana
- - horší čistitelnost a revize závislé na nájemnících
- - horší identifikace v případě nefunkčnosti
- - nutnost řešení prostupů přes fasádu
- - nemožnost společného dohřevu vzduchu



> Decentrální systém



> Decentrální systém



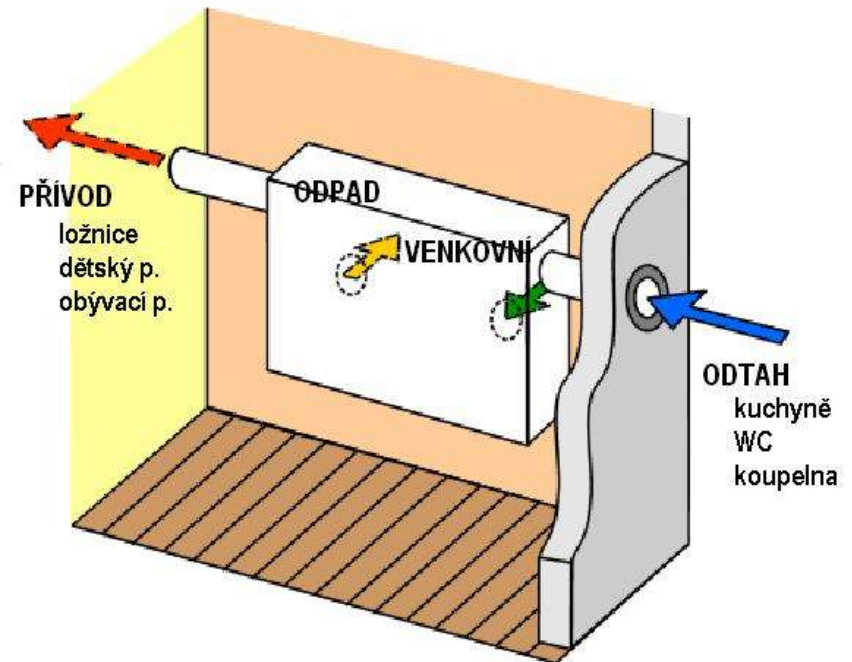
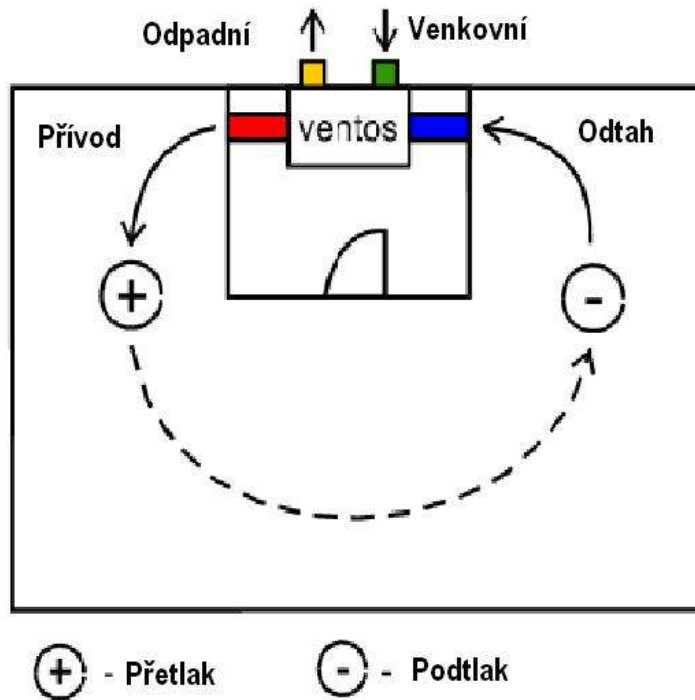
➤ Decentrální systém



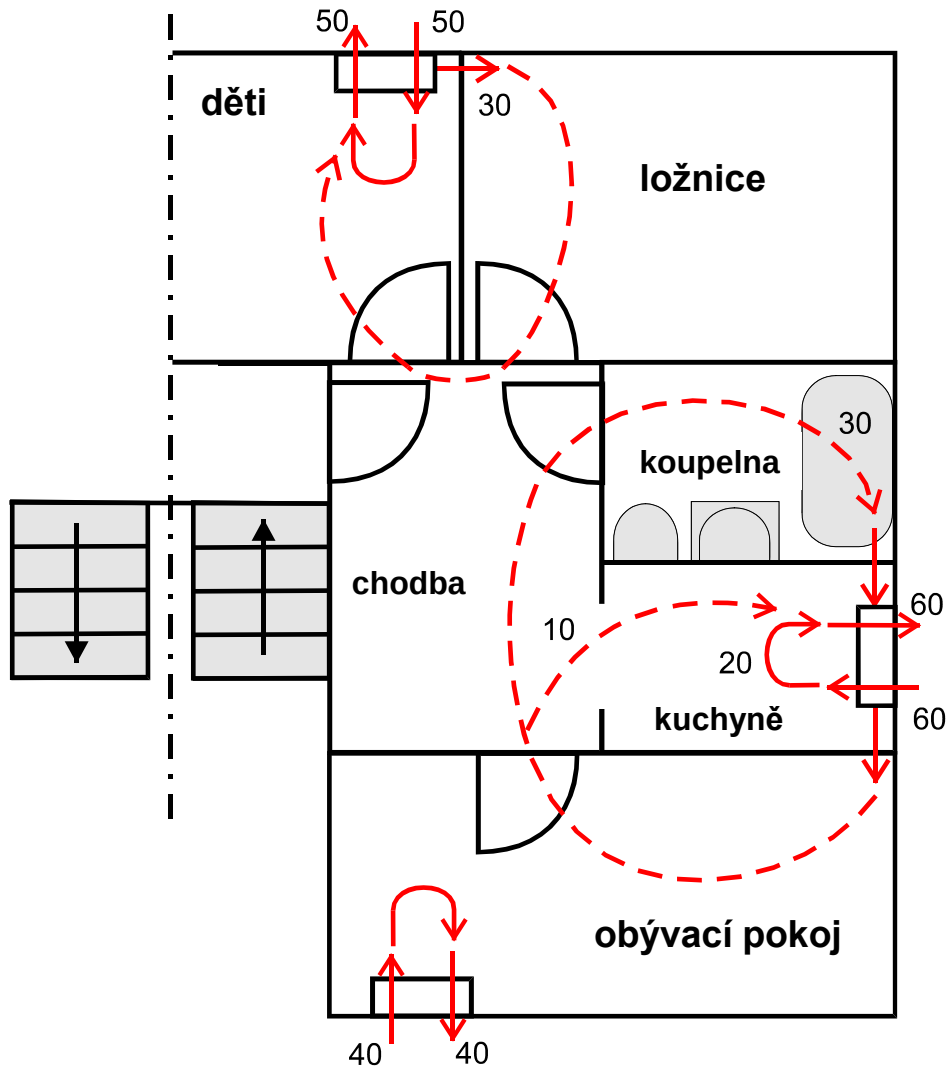
➤ Decentrální systém



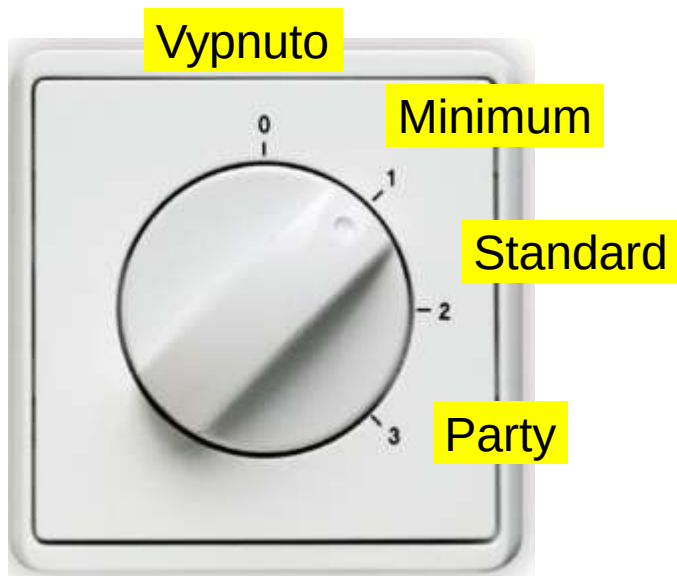
➤ Ostrovní řešení – větrací jednotka pro každou místnost



➤ **Ostrovní řešení – větrací jednotka pro každou místnost**



> důraz na jednoduchost





➤ Výdaje spojené ze systémem VZT:

- investice do VZT (jednotky, rozvody, instalace) = 1.000 až 1.500 Kč/m²
- spotřeba elektřiny na ventilátory 200 – 300 kWh ročně
- náklady na údržbu – výměna filtrů 2 – 4x ročně (50 – 200 Kč výměna)

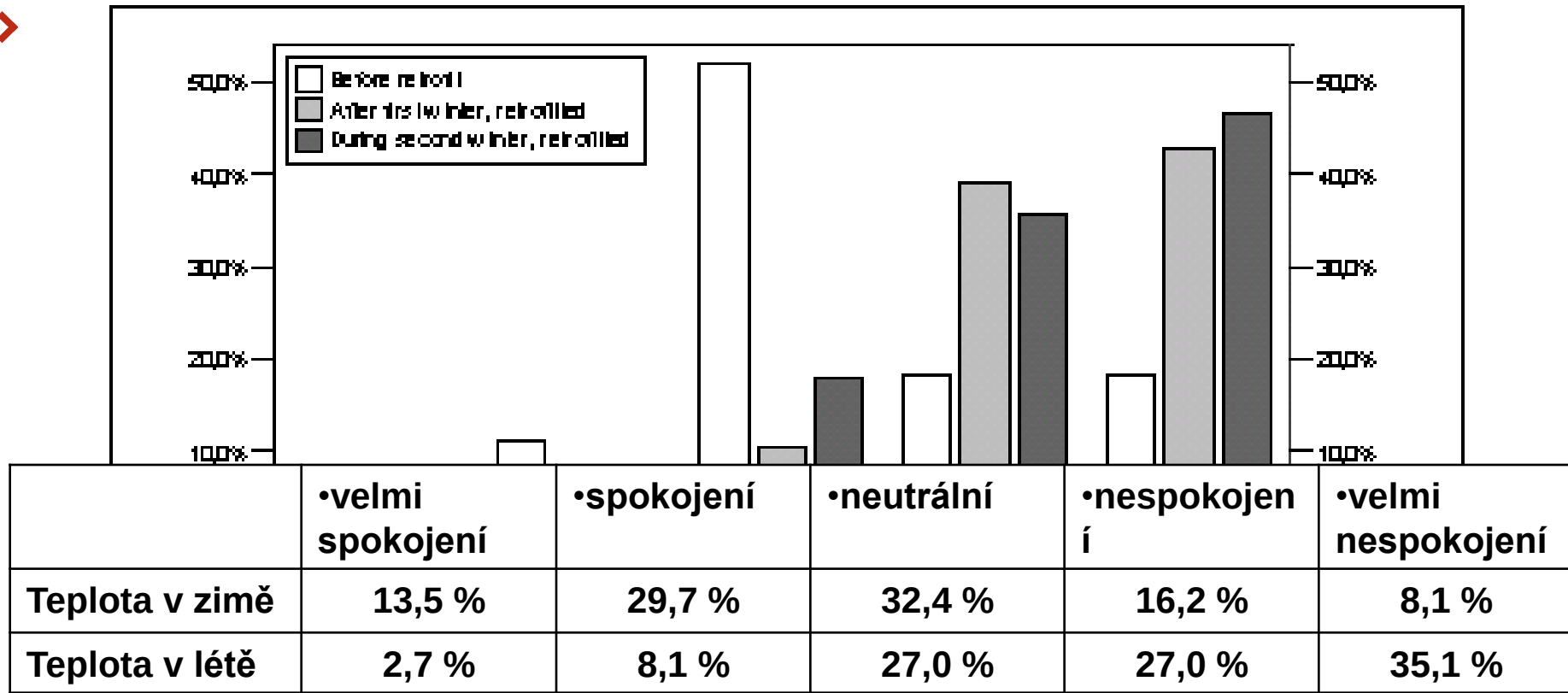
➤ Výhody:

- úspora tepla zpětným ziskem tepla cca 10-15 kWh/m²a
- investice je v prosté návratnosti neekonomická
- je potřeba zohlednit nefinanční přínosy - hygiena, komfort

➤ Po zohlednění nefinančních přínosů se může návratnost systému VZT radikálně snížit až na dobu 5 – 10 let.

- **Komunikace s uživateli / investorem**
- **Rozhodovací proces**

- > **Důležité body pro kladný výsledek při rozhodování o rekonstrukci:**
- > - **participace vlastníků bytů na rozhodovacím procesu**
- > - **zapojení nestranných facilitátorů / 3. osoby při jednání**
- > - **ukázky příkladů – exkurze, ukázkové místnosti s nainstalovaným větráním, řezy konstrukcí oken, přednášky**



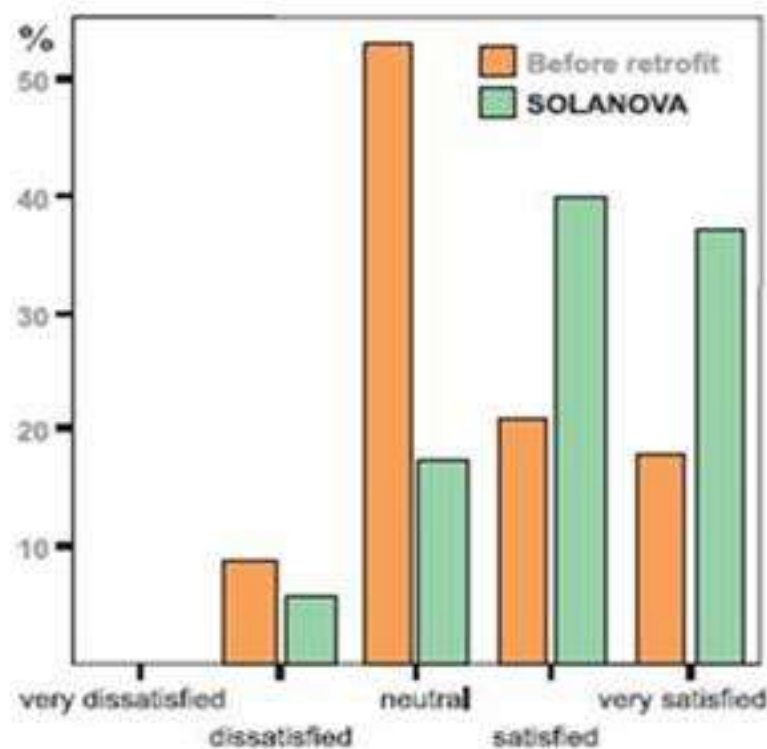


Projekt rekonstrukce Solanova, Dunajúvárosz, Maďarsko



Projekt rekonstrukce Solanova, Dunajúvárosz, Maďarsko

- Použité prvky:
- izolace stěn 20 cm EPS $U = 0,15 \text{ W/(m}^2\text{a)}$
- izolace střechy 35 cm EPS/XPS $U = 0,11 \text{ W/(m}^2\text{a)}$
- decentrální větrání s rekuperací tepla – účinnost 85%
- osazení solárních kolektorů – 20% spotřeby TUV

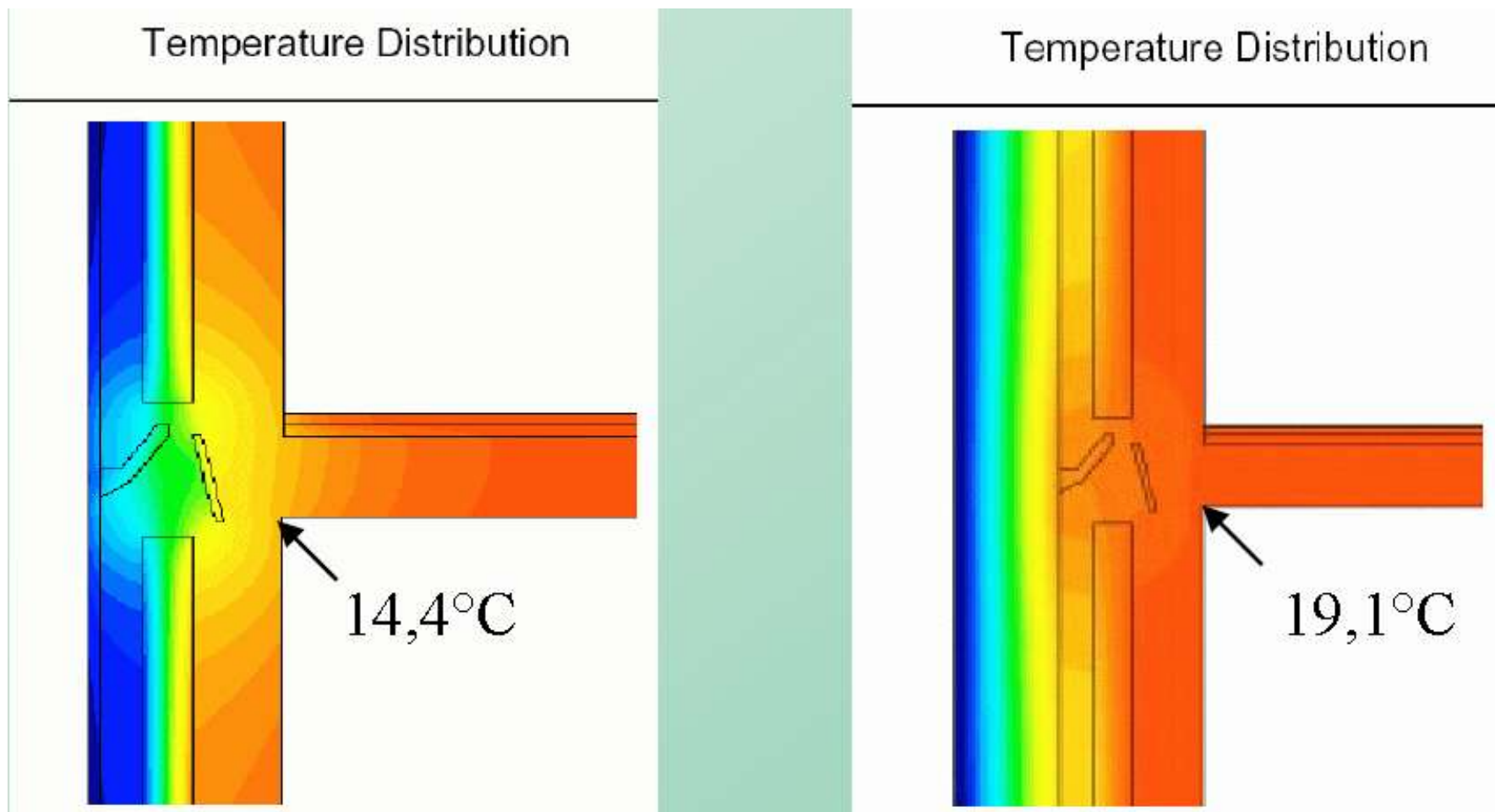


> Dosažené výsledky:

	Před rekonstrukcí	Po rekonstrukci
Potřeba tepla na vytápění kWh/(m ² a)	213	37 úspora 87%
Cena energeticky úsporných opatření	240 eur/m ²	



Použití dřevohliníkových oken s trojskly a integrovaným systémem stínění – důraz na letní komfort



Optimalizace detailů – zvýšení povrchové teploty, navýšení komfortu

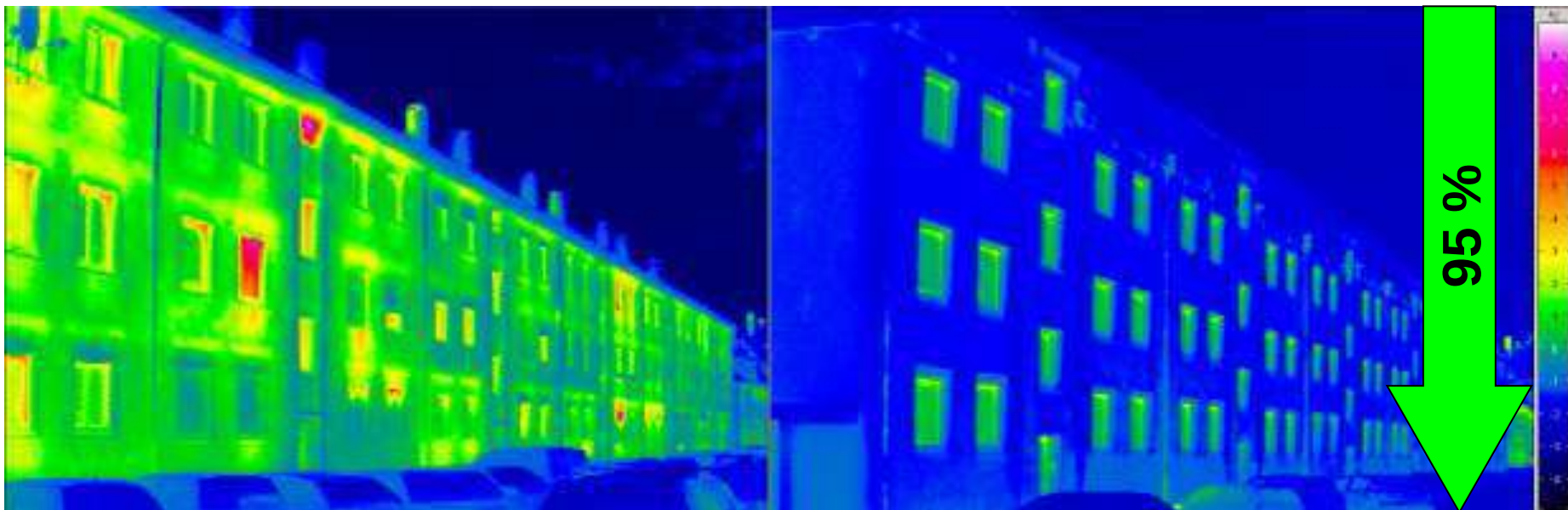
➤ Zahraniční příklady



Projekt rekonstrukce Tevesstrasse, Frankfurt / Autor návrhu: Faktor 10



Projekt rekonstrukce Tevesstrasse, Frankfurt / Autor návrhu: Faktor 10



> před rekonstrukcí

290 kWh/(m²a)

Potřeba tepla / vytápění (PHPP)

250 kWh/(m²a)

Potřeba primární energie (EnEV)
(na vytápění, ohřev TV a pomocnou energii)

po rekonstrukci

17 kWh/(m²a)

37 kWh/(m²a)

Projekt rekonstrukce Tevesstrasse, Frankfurt / Autor návrhu: Faktor 10

- Použité prvky:
- izolace stěn 20 – 26 cm EPS grafit $U = 0,11 \text{ W/(m}^2\text{a)}$
- izolace střechy 40 cm foukané celulózy $U = 0,09 \text{ W/(m}^2\text{a)}$
- minimalizace tepelných mostů – oddělení balkonové konstrukce
- výsledek testu neprůvzdušnosti $n_{50} = 0,3 \text{ 1/h}$
- decentrální větrání s rekuperací tepla – účinnost 85%
- teplovzdušné vytápění – výměna stávajícího systému topení



Tepelně oddělená samonosná konstrukce balkónů



Osazení okna do roviny tepelné izolace



**Větrací jednotka s rekuperací tepla
v koupelně**



**Osazení okna do roviny tepelné
izolace**



**Nasávání čerstvého vzduchu a výfuk
odpadního vzduchu na fasádě, venkovní žaluzie**

Děkuji za pozornost!

... další informace na
www.pasivnidomy.cz

Ing. Juraj Hazucha
Centrum pasivního domu

juraj.hazucha@pasivnidomy.cz
tel. 511111813

