

Pasivní panelák – a to myslíte vážně?

Ing. Karel Srdečný



URS CERTIFICATE NO. 29307



URS CERTIFICATE NO. 29307



Výzvy blízké budoucnosti
Č. Budějovice listopad 2012

1. 1. Krátké představení výzkumného úkolu a použité metody
2. 2. Rámcový popis opatření
3. 3. Ekonomika opatření – zběžný pohled
4. 4. Ekonomika opatření – okna
5. 5. Ekonomika – výměna zdrojů
6. 6. Ekonomika – celkové řešení

1.

Krátké představení výzkumného úkolu a použité metody

2.

3.

4.

5.

6.

1.

2.

3.

4.

5.

6.



Zdroj: ČTK

1,2 milionů bytů v ČR v panelové technologii

½ polovina těchto bytů je **po rekonstrukci**

Rekonstrukcí se rozumí výměna oken, zateplení ale nikoliv **větrání, TV a OZE**

Výzkum cílí na **komplexní rekonstrukce** panelových domů a potenciál úspor

Kritéria: **E³ – Energetika, Ekonomika, Environment**

1.

2.

Rámcový popis opatření

3.

4.

5.

6.

1.

2.

Zateplení
+ výměna oken

3.

Nucené větrání
s rekuperací

4.

Kvalitní řešení detailů
+ vzduchotěsnost

5.

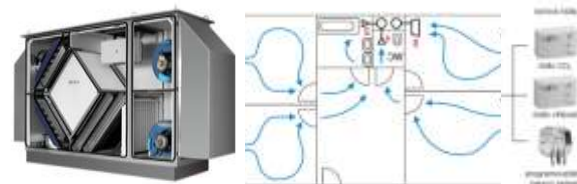
6.

Možnosti úspor na TV
+ výměna zdroje tepla
+ instalace OZE

Standardní současná praxe



**Komplexní kvalitní řešení
TOP varianta**



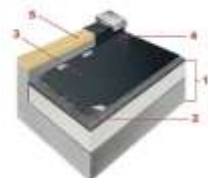
Standardní současná praxe

1.



Zateplení obvodových stěn v kombinaci EPS a MV tl. 120 mm
Zateplení stěn lodžii EPS tl. 80 mm

2.



Sanace střešního pláště střechou plus EPS tl. 100 mm

3.



Výměna oken v bytech i na schodišti $U_w=1,1$

4.



Uvažováno manuální větrání okny a nedostatečná hygiena vzduchu

5.

6.

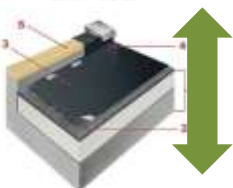
Komplexní kvalitní řešení TOP varianta

1.



Zateplení obvodových stěn v kombinaci EPS a MV tl. 200 mm
Zateplení stěn lodžii šedým EPS tl. 80 mm

2.



Sanace střešního pláště střechou plus EPS tl. 170 mm

3.



Výměna oken v bytech i na schodišti $U_w=1,1$

4.



Centrální rovnotlaký ventilační systém s rekuperací
– hygiena a komfort bydlení zajištěn

6.



Analýza možností výměny zdroje tepla a přípravy teplé vody

1.

2.

3.

Ekonomika opatření

4.

5.

6.

1.

2.

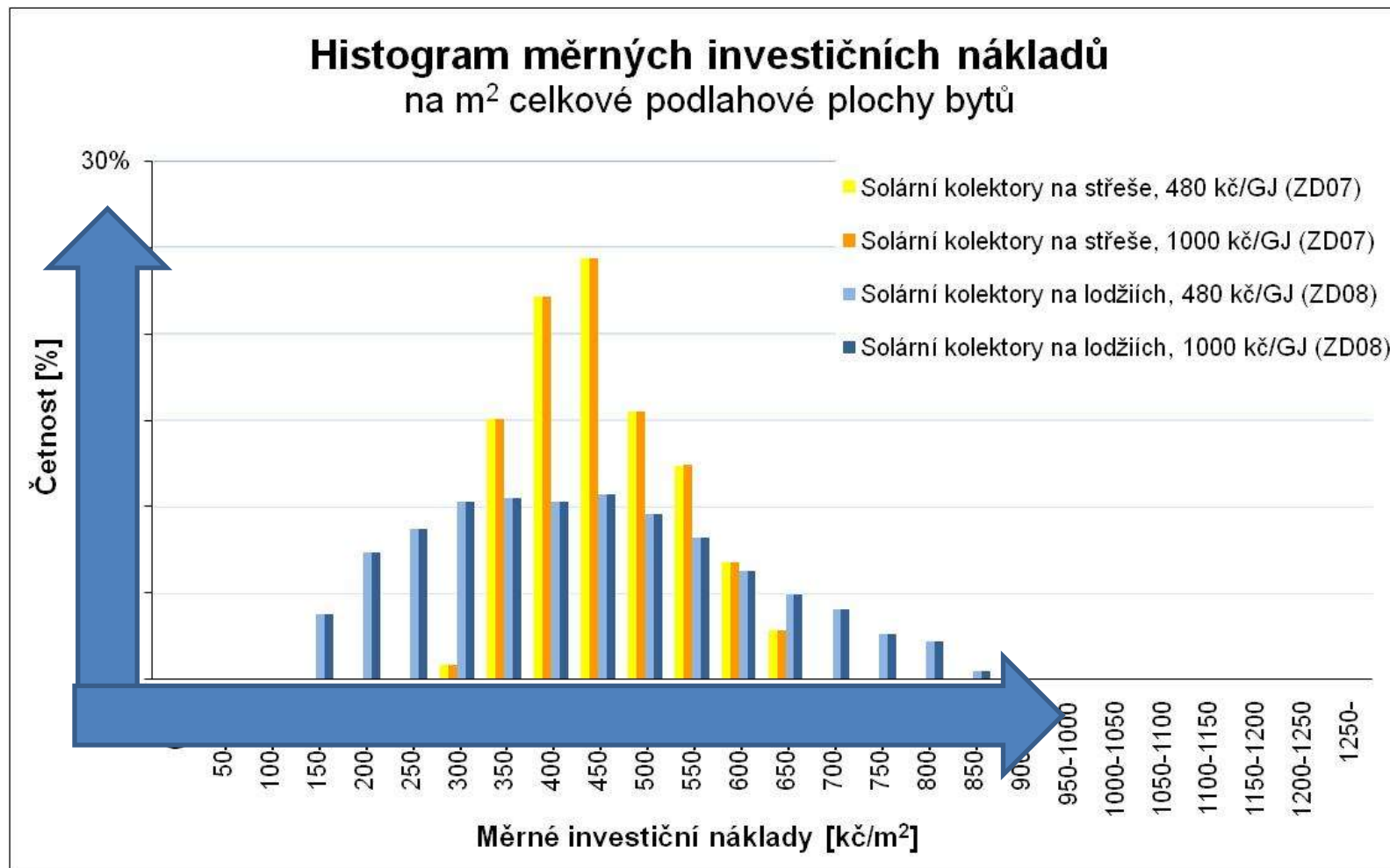
3.

4.

5.

6.

ČETNOST BUDOV [%]



PÁSMOVÉ ROZDĚLENÍ SLEDOVANÉ VELIČINY

1.

2.

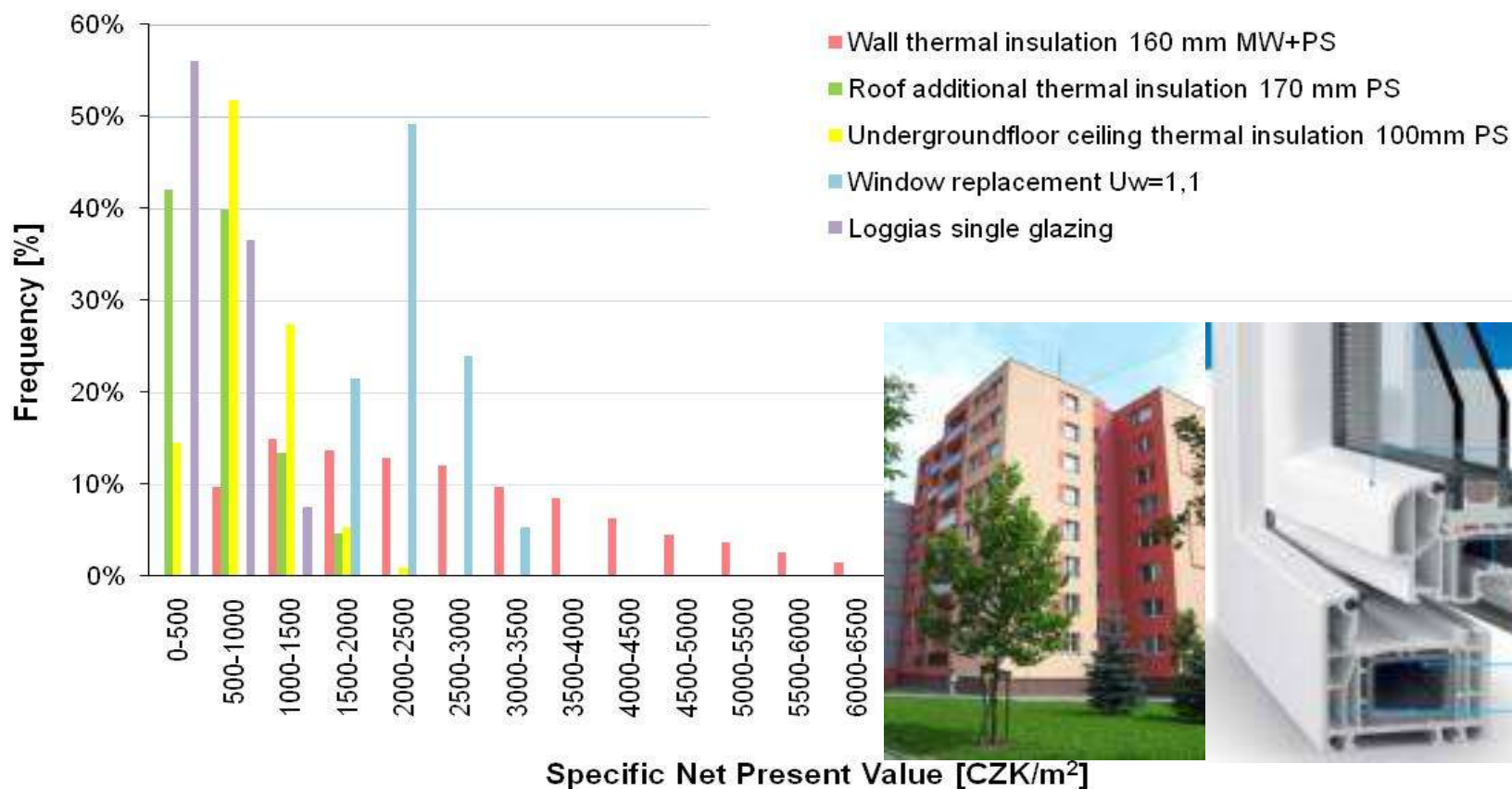
3.

4.

5.

6.

NPV za 40 let v Kč/m² bytu cena tepla 480 Kč/GJ



1.

2.

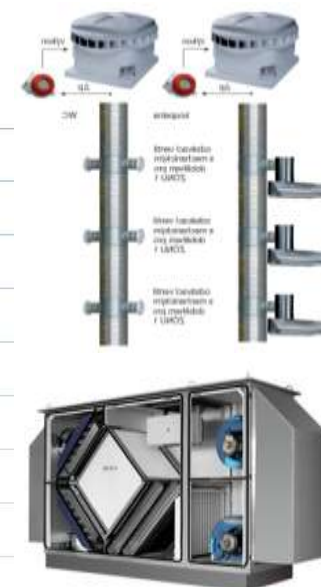
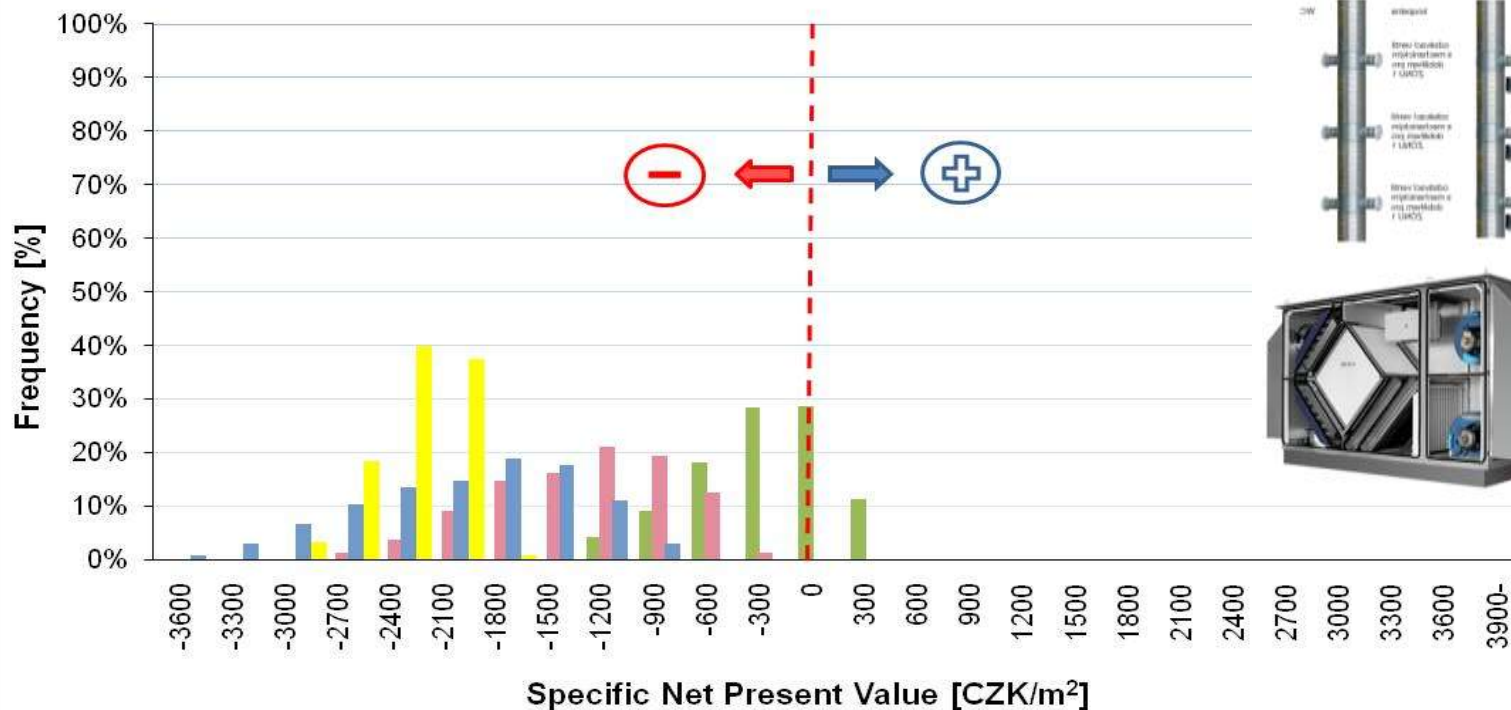
3.

4.

5.

6.

Histogram of NPV after 40 years to m² of net floor space 480 CZT/GJ



- Central underpressure system without heat recovery
- Equal pressure central ventilation system with heat recovery
- Local heat recovery ventilation units in apartments
- Local heat recovery with DHW ventilation units in apartments

1.

1. Na střeše



Zdroj: PD Orlová – T. Matuška

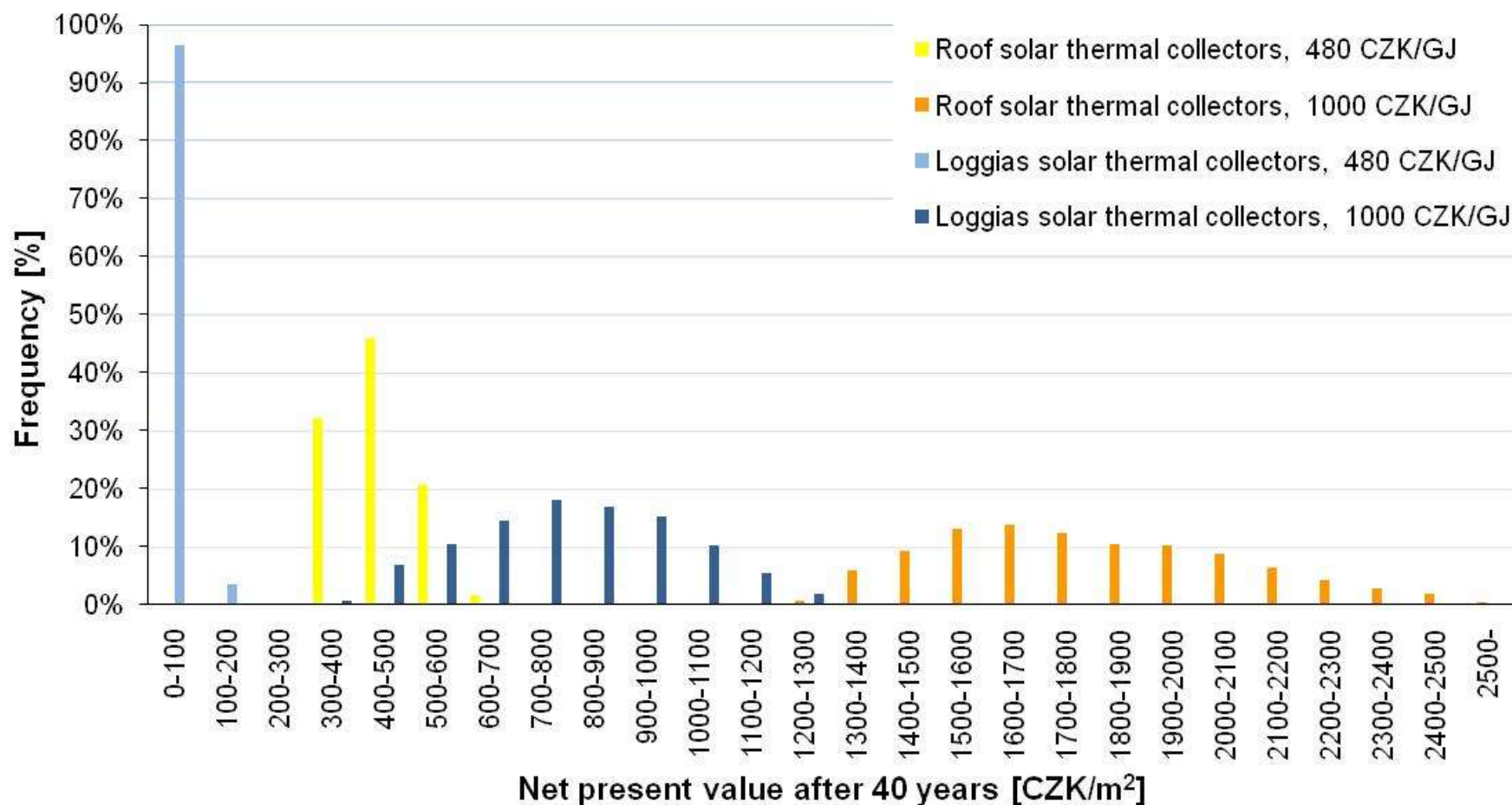
2. Na lodžích



Zdroj: PD Zelený pruh - EkoWATT

Ekologické vytěsnění zhruba 40% spotřeby tepla na ohřev TV v bytovém domě
Umístění na střeše přes zátěžové bloky a kotvení do nosné konstrukce
Případné umístění na lodžích ovšem s výrazně horší využitelností slunce

Histogram of Net Present Value after 40 years specific on m² net floor area



1.

2.

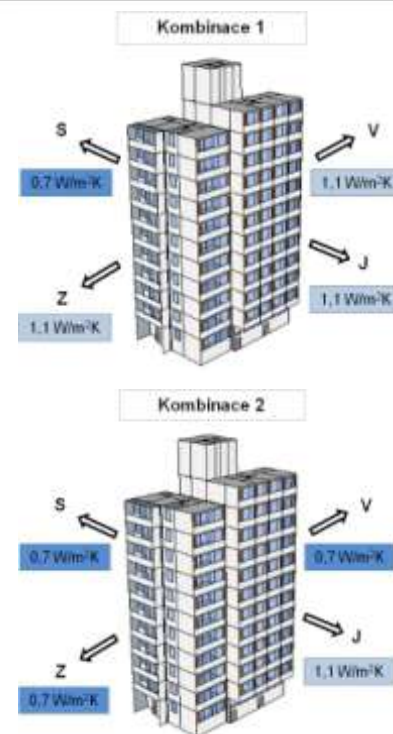
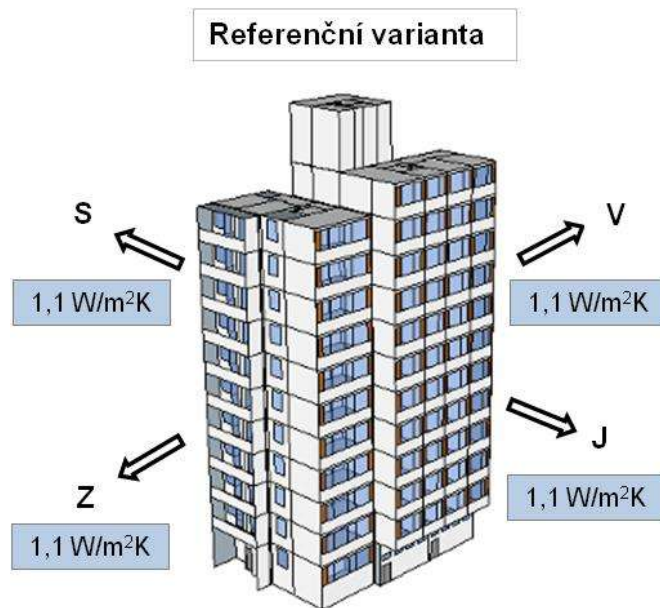
3.

Okna

4.

5.

6.



- V porovnání s dvojskly je varianta s trojskly cca stejně z pohledu potřeby tepla na vytápění, avšak investičně dražší
- Při kombinaci dle orientace se v porovnání s dvojskly ukazuje pokles potřeby tepla na vytápění avšak víceinvestice je na tento rozdíl příliš vysoká a opatření tak není ekonomicky výhodnější
- **Nejekonomičtější zůstává varianta s okny $U_w=1,1$ s dvojskly na všech fasádách objektu**

1.

2.

3.

Zdroje tepla

4.

5.

6.

1.

Úspory spotřeby teplé vody - potřeba

Menší spotřebované množství TV
Rekuperace tepla



Zdroj: Sakal



Zdroj: Watersavers

2.

3.

4.

5.

6.

Úspory ohřevu teplé vody - výroba

Výměna + účinnost zdroje
Účinnost distribuce – cirkulace
Termostatické armatury
Akumulace teplé vody
Solární energie



Zdroj: Drexel und Weiss



Zdroj: BD Orlová

1.

Výměna CZT za
- Kotel na zemní plyn
- El. tepelné čerpadlo



Zdroj: Stiebel-Eltron+Viadrus

2.

Lokální elektroohřev
TV v bytech



Zdroj: Ing. Matuška, FS ČVUT

3.

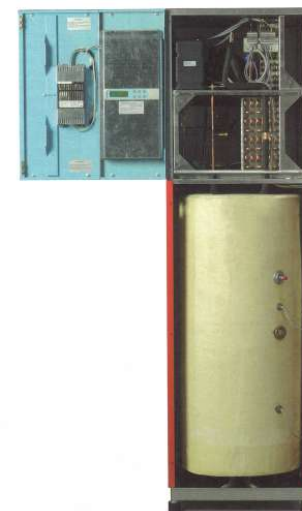
Solární ohřev



Zdroj: BD Orlová

4.

Kombinovaná větrací
rekuperační jednotka
s ohřevem do TV



Zdroj: Drexel und Weiss

5.

6.

1.

2.

3.

4.

5.

6.

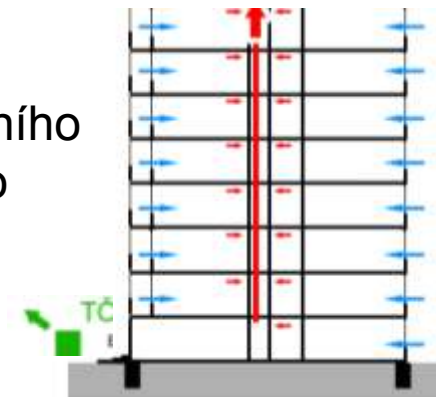


Zdroj: Stiebel-Eltron

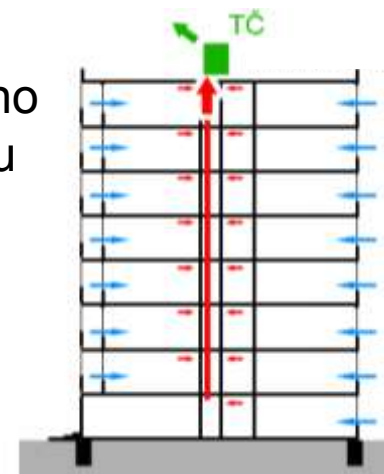


Zdroj: DZD Drazice

Nasávání venkovního
vzduchu přímo
TF 2,9



Nasávání odpadního
Větracího vzduchu
TF 4,0



TČ pro ohřev TV na odpadním vzduchu **v prosté návratnosti 7-3 let**
TČ pro ohřev TV na venkovním vzduchu **v prosté návratnosti 9-3 let**

1.

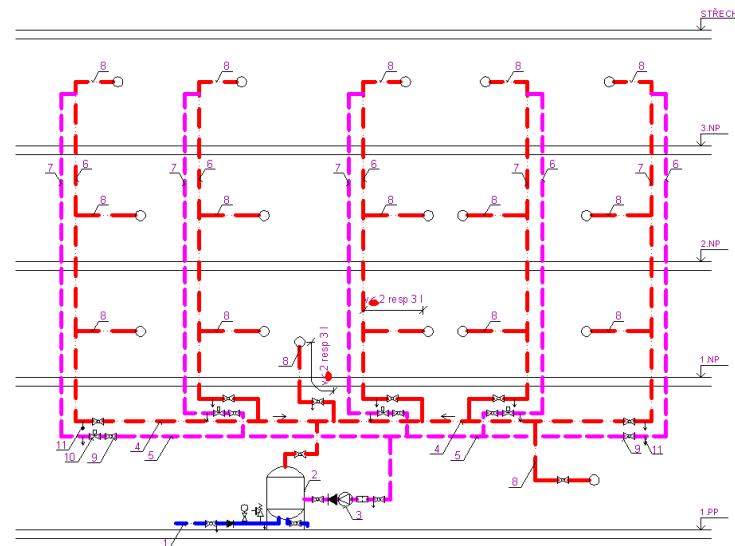
2.

3.

4.

5.

6.



Zdroj: Vrána, Jakub: Rozvody teplé vody – I, TZB-info

Cirkulací se u bytového domu ztratí
20 - 50 % spotřeby tepla

Maximální snížení ztrát cirkulace teplé vody

„Zásuvková“ spotřeba elektrické energie do snížené cenové sazby

Absolutní nezávislost v platbách jednotlivých bytů

Není příliš environmentálně příznivé řešení kvůli spotřebě elektřiny

Lokální bytový elektroakumulační ohřev TV má **prostou návratnost 3-1,5 roku**

1.

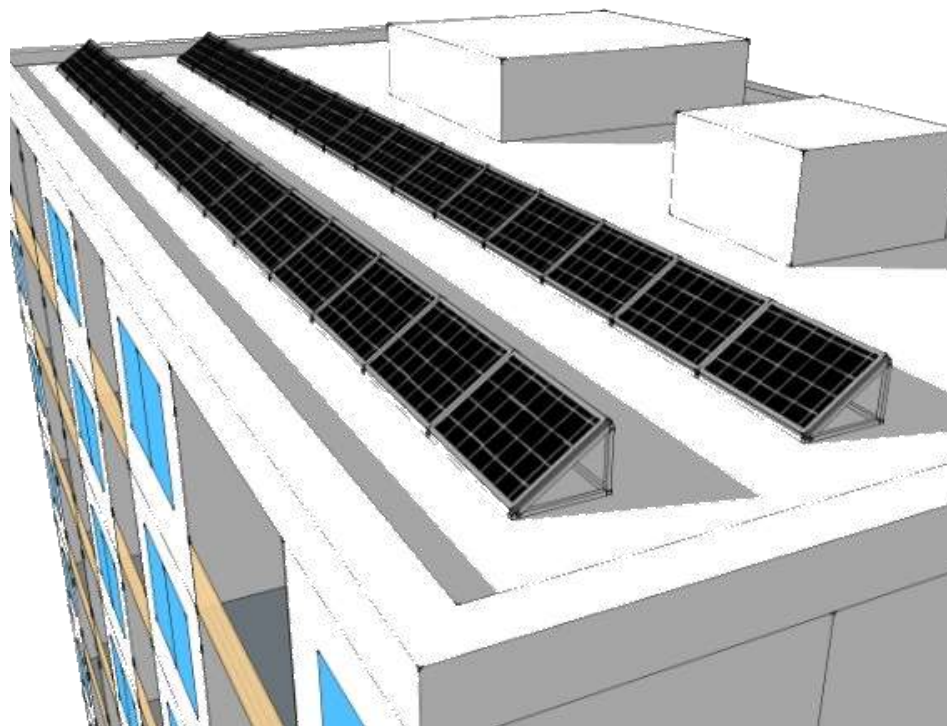
2.

3.

4.

5.

6.



Solární kolektory pro příp. TV (opt. výroba) mají **prostou návratnost 15-7 let**
Kalkulace je bez jakékoliv dotace – **s dotací ZÚ kolem 5-ti let**

1.

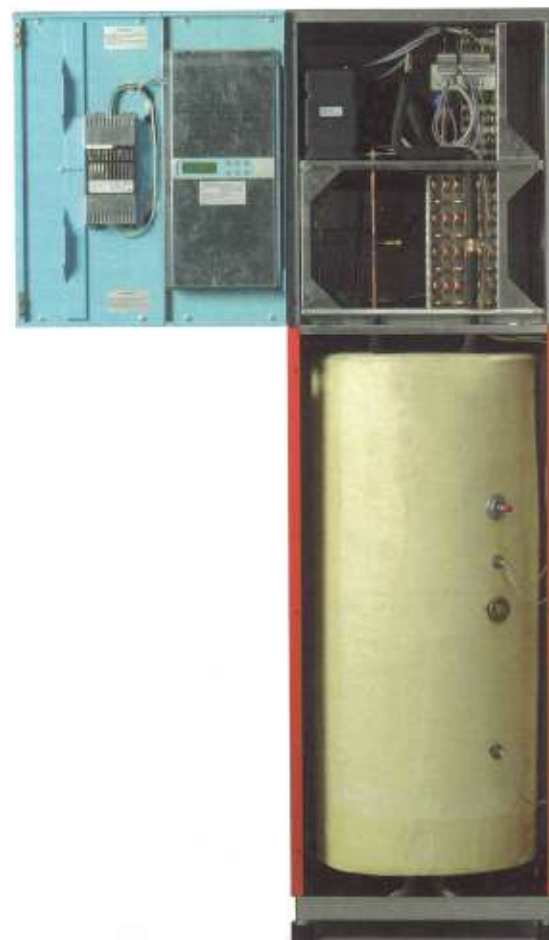
2.

3.

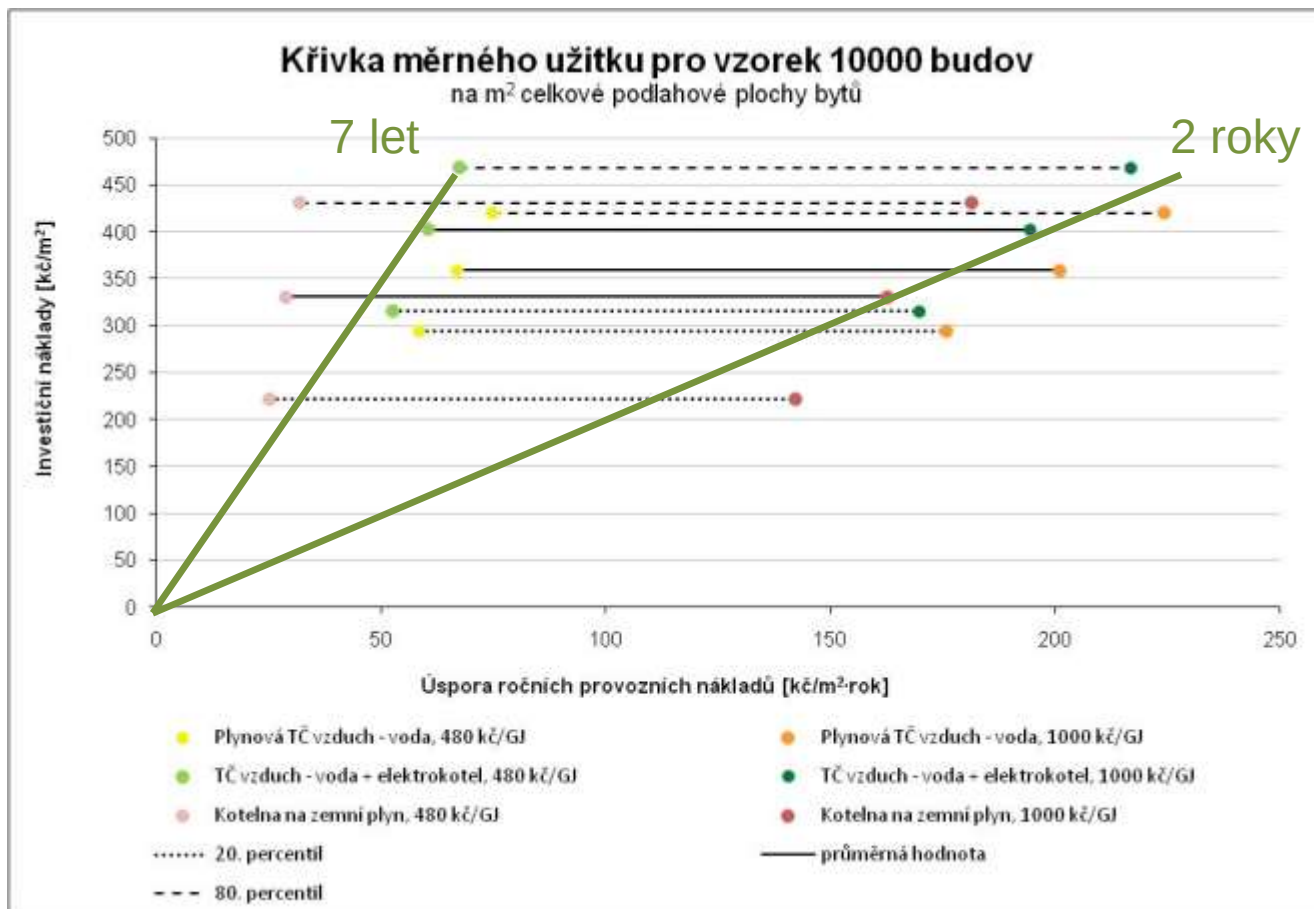
4.

5.

6.



Kombinovaná větrací jednotka s ohřevem TV má **návratnost 23-12 let.**



Výměna zdroje je nejvíce návratnou investicí ze všech opatření
Prostá návratnost vychází v rozmezí **7 – 2 let**

1.

2.

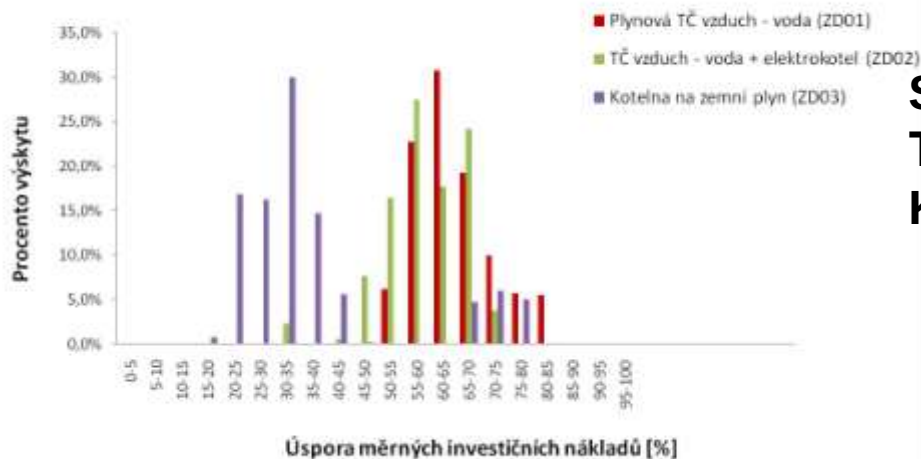
3.

4.

5.

6.

Rozdíl (úspora) investičních nákladů výměny zdroje při správném postupu rekonstrukce



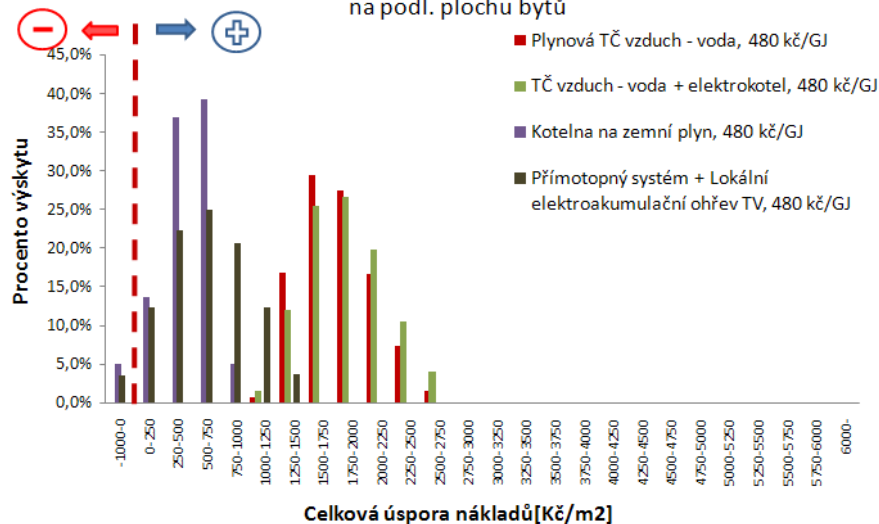
Po snížení ztráty (480 Kč/GJ) platí:

Snížení investice

TČ 45-85%

Kotelny na ZP 20-45 %

Histogram celkové úspory nákladů vlivem opatření na podl. plochu bytů



Snížení celkové finanční úspory na:

TČ 1000-2250 Kč/m2 (cca 60-70%)

Kotelna -1000-1500 Kč/m2 (cca 80%)

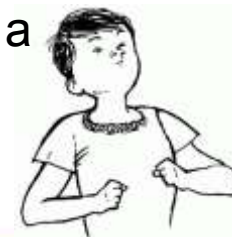
Původní soustava s TRV a nově provedenou dynamickou regulací s expertním uvedením do provozu !!!

- Otopná soustava musí umět pracovat s nižším teplotním spádem
- Otopná soustava musí umět velice rychle reagovat na vnitřní a solární zisky



Výpočty předpokládají standardní avšak nehygienické a nezdravé vnitřní prostředí z hlediska přísunu čerstvého větracího vzduchu!!!

- Zkušenosti dokazují, že při spoléhání na pouhé otevírání oken nedochází k dostatečnému přísunu čerstvého vzduchu. Takto je sice dosaženo značné úspory na vytápění, ale je takto vytvářeno zcela nezdravé a nepříjemné prostředí pro bydlení
- **Úspora nehygienickým větráním tvoří z celkové úspory cca 40 %**



1.

Při rozhodnutí odpojení od CZT doporučujeme ponechat minimální odběr

- možné snížení investice
- zabránění obstrukcím
- garance dodávky do budoucna

2.

Při výměně zdroje tepla nejdříve snížit ztrátu objektu na maximum

- takto dojde k výraznému snížení investice (60-80%)
- též ke zhoršení celkové finanční úspory

3.

4.

Po razantním snížení tepelné ztráty objektu

- stále se ekonomicky vyplácí investice zejména do TČ

5.

6.

1.

2.

3.

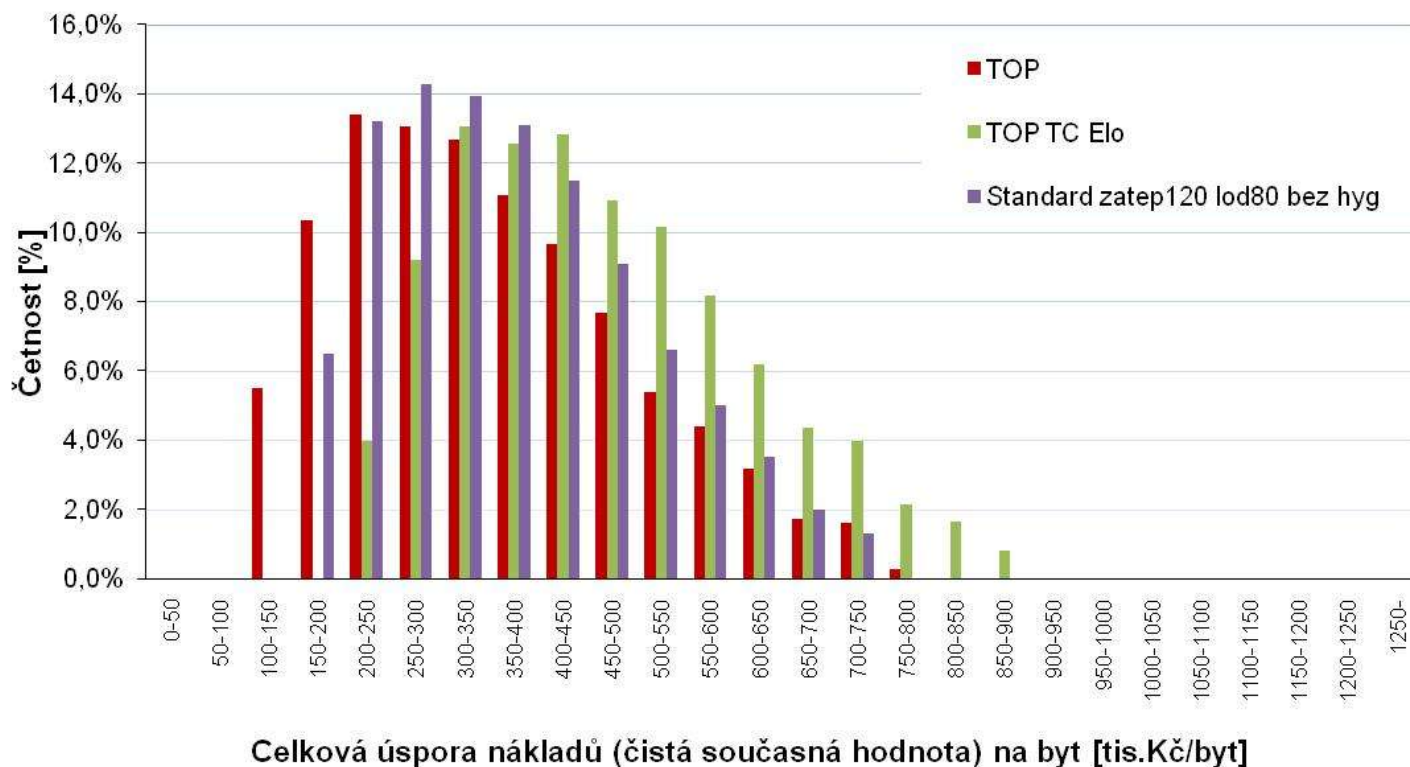
4.

Ekonomika – celkově

5.

6.

NPV po 40-ti letech na byt (cena tepla 477 Kč/GJ)



6.

1. TOP + Tepelné čerp. (kvalitně zateplená budova + komfort + účinný zdroj)
2. Standardní provedení (zateplení bez výhledu, **nehygienické podmínky**)
3. TOP (kvalitně zateplená budova + komfort)

1.

2.

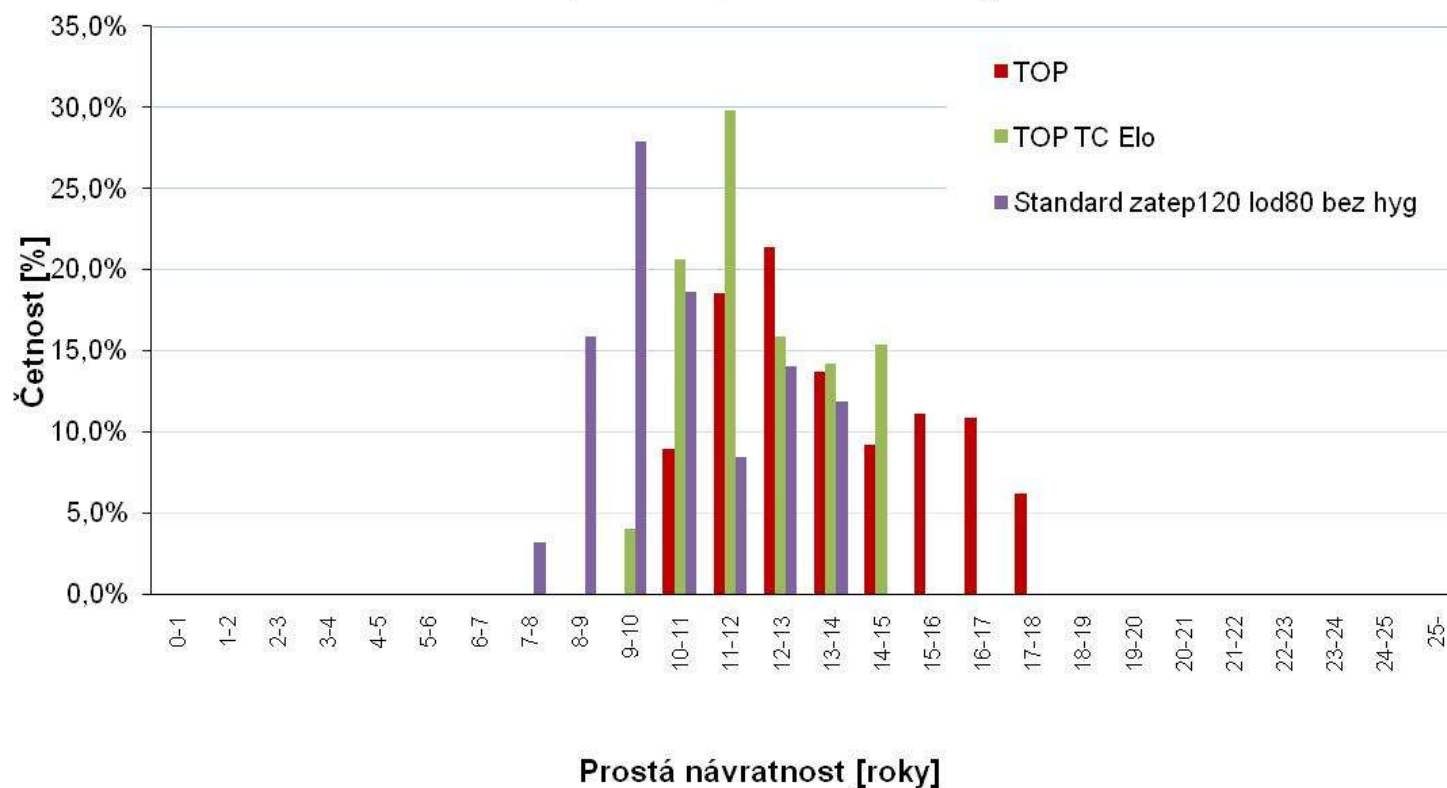
3.

4.

5.

6.

Prostá návratnost kombinací opatření (cena tepla 477 Kč/GJ)



1. Standardní provedení (zateplení bez výhledu, nehygienické podmínky) **7-14 r.**
2. TOP + Tepelné čerp.(kvalitně zateplená budova + komfort + účinný zdroj) **9-15 r.**
3. TOP (kvalitně zateplená budova + komfort) **10-18 r.**

1.

2.

3.

4.

Závěr

5.

6.

1. Ekonomicky nejvýhodnější je změna zdroje

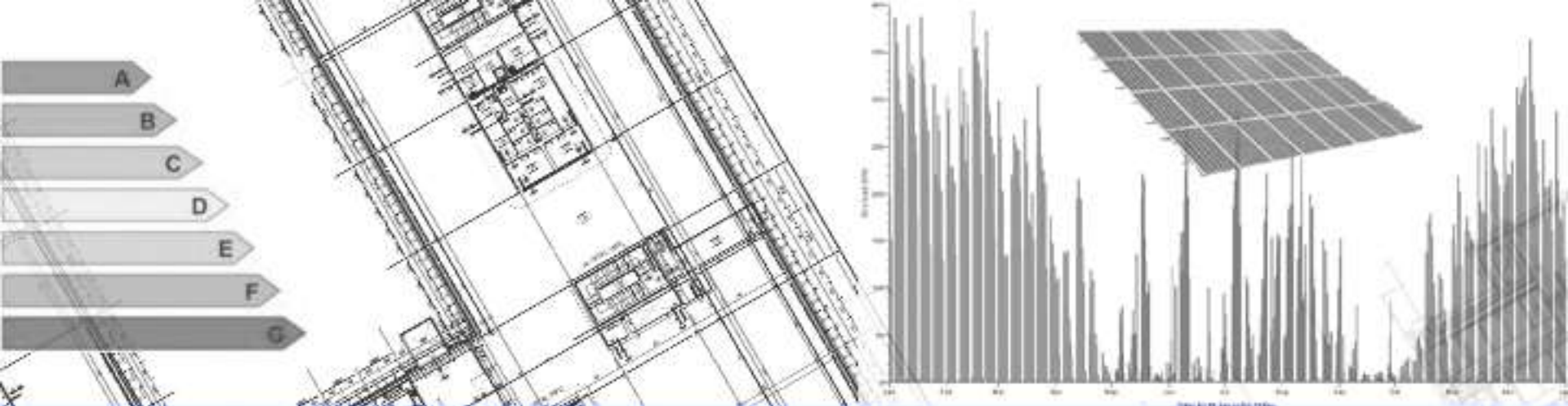
2. Koncepčně nejrozumnější je celková komplexní rekonstrukce

3. Investiční náklady jsou cca o polovinu vyšší než u běžné rekonstrukce

4. Návratnost investic je srovnatelná s běžnou rekonstrukcí

5. Po splacení investice jsou výdaje domácnosti mnohem nižší než u běžné rekonstrukce





Děkujeme za pozornost, těšíme se na případné otázky

Výzkumný kolektiv EkoWATT



www.ekowatt.cz
www.energetika.cz
www.prukazybudov.cz