

# \* Fotovoltaika obecně



- \* Solární energie je ekologicky nejčistší způsob k výrobě elektrické energie. Díky Vaší fotovoltaické elektrárně bude v síti k dispozici více čisté elektrické energie a zároveň ušetříte na stálých nákladech za elektřinu. Co je vlastně fotovoltaika a na jakém principu funguje?
- \* Fotovoltaika je vyspělá technologie umožňující přeměnu dopadajících slunečních paprsků na elektrickou energii. Využívá principu fotoelektrického jevu, kdy částice světla - fotony - dopadají na fotovoltaický článek. Při dopadu se z fotonu uvolňují elektrony, které jsou pomocí polovodičové struktury článku přeměněny na stejnosměrný proud.
- \* Fotovoltaického jevu využívají zařízení různých výkonů, od naprosto nepatrného výkonu např. v kalkulačkách, po fotovoltaické elektrárny o výkonu mnoha MW.
- \* Fotovoltaickou elektrárnu (FVE) tvoří propojené fotovoltaické panely, v nichž dochází k výrobě stejnosměrného elektrického proudu, a měničů napětí, které převádějí stejnosměrný proud na střídavý.

\* **FVE obecně**

- \* Amorfnní články:  
Základem je napařovaná křemíková vrstva. Účinnost těchto článků se pohybuje v rozmezí 4 až 8%. Tyto typy článků jsou nejlevnější a jsou využívány v místech, kde není omezení prostorem.
- \* Polykrystalické články:  
Základem je křemíková podložka. Články se skládají z většího počtu menších polykrystalů. Účinnost se pohybuje v rozmezí 10 až 14%. Jejich výroba je levnější a rychlejší než monokrystalických.
- \* Monokrystalické články:  
Základem je podobně jako u polykrystalických článků křemíková podložka. Krystaly jsou větší než 10 cm a vyrábí se tažením roztaveného křemíku ve formě tyčí o průměru až 300 mm. Ty se poté rozřezou na tenké plátky (podložky). Účinnost těchto článků se pohybuje v rozmezí 13 až 17%.

## \* Typy fotovoltaických modulů

Fotovoltaické systémy se začaly v ČR objevovat ve větším množství počátkem roku 2006 a to také díky zákonu na podporu obnovitelných zdrojů, který vešel v platnost v roce 2005, od roku 2006 byly nastaveny vysoké výkupní ceny přes 16 Kč za vyrobenou kilowatt hodinu. Nicméně je důležité podotknout, že cena za instalovaný 1 kwp byl něco kolem 200 tisíc korun. Nikdo úplně nepočítal s nějakým razantním sestupem ceny za technologii a v roce 2009-2010 se stalo skutečností a cena technologie razantně klesla a Česká republika bohužel na tuto skutečnost nereagovala. Tudiž během roku 2009-2010 se instaloval hojný počet elektráren na polích a loukách kde tak značné místo mít nemají. Ale i tato doba byla na jednu stranu užitečná a díky ní poklesly ceny technologie na přijatou cenu i pro běžné uživatele na rodinných domech a střechách podniků. V roce 2011 byl vyhlášen takzvaný stop stav. Tudiž nebylo možné připojit žádnou elektrárnu do sítě tudíž ani pár panelů na střechu rodinného domu. Díky tomuto se začali fotovoltaické elektrárny na domy instalovat až s počátkem roku 2012. Téměř polovinu roku trvalo než začali lidé díky negativní kampani na FVE tomuto systému důvěřovat. Ti kteří to pochopili tak stihli ještě do roku 2012 elektrárnu zprovoznit. Rok 2013 dostal znovu ránu a to snížením výkupních cen zeleného bonusu na polovinu a to pouze do konce června 2013 poté cena znovu klesla ke 2 korunám za kilowatthodinu. I přes tyto nestabilní podmínky se v České republice během roku 2012-2013 nainstalovalo na střechy rodinných domů a menších podniků pře 25 tisíc elektráren a to díky víře lidí v tento systém. Fotovoltaika je velice smysluplný systém u kterého nemůžeme pouze počítat ekonomickou návratnost, která se i dnes bez dotací pohybuje kolem 7-10 let podle míry maximálního využití a správného na dimenzování tohoto zdroje na danou budovu. Co je potřeba u tohoto systému zdůraznit je částečná nezávislost - vlastní výroba el. energie!! Tento systém nám zaručí při správném navrhnutí stabilizaci ceny elektřiny za vstupní náklady až po dobu 30 let!

**\* FVE V ČR JAK ŠEL ČAS**

- \* Z obnovitelných zdrojů mají co do instalovaného výkonu nejvyšší podíl vodní elektrárny - 10,8 procenta. V celkovém srovnání jednotlivých zdrojů to znamená třetí místo. Jejich výkon je ještě možné zvyšovat postupnou modernizací, ale velký potenciál pro další rozvoj v českých podmínkách již není.
- \* Nejbouřlivější diskuse se vede ohledně fotovoltaických elektráren. Obrovský nárůst jejich instalovaného výkonu umožnila štědrá dotační politika státu, který direktivně přenesl náklady na podporu výstavby nových solárních elektráren na spotřebitele. Po roce 2011 se sice podpora radikálně snížila, velké solární parky však nyní nahrazují malé instalace solárních systémů, především na střechách obytných domů, které podíl solární energie na celkovém mixu zvyšují i v roce 2013. V současnosti vyrábějí fotovoltaické elektrárny 2,5 procenta české elektřiny.
- \* S podílem 1,3 procenta na instalovaném výkonu zaostávají větrné elektrárny. Nesvědčí jim české přírodní podmínky, kde tolik nefouká. Podobně je tomu i v případě biomasy a bioplynu, kde sice domácí potenciál existuje, zatím ale nebyl příliš využit.
- \* Za posledních 22 let poklesl podíl uhlí na českém instalovaném výkonu o necelých 30 procent. Na úkor toho stoupl podíl jaderných elektráren a obnovitelných zdrojů.

# \* Podíl obnovitelných zdrojů v ČR v energet. mixu

- \* Za listopad 2013 se v České republice nově postavilo více než 700 nových malých střešních elektráren. Jejich celkový výkon překročil 6 megawattů. Oproti říjnu 2013 tak počet nově připojených elektráren stoupl téměř trojnásobně.
- \* Celkový výkon v nově instalovaných FVE dosáhl téměř 41 MW. Na základě našeho průzkumu mezi několika společnostmi, které instalují FVE v České republice, očekáváme, že stejně jako loni, hlavní solární finiš však teprve přijde v těchto dnech.
- \* Je docela reálné, že v prosinci se nově připojí 6-10 MW solárních instalací. Celkový výkon v nových FVE v roce 2013 může dokonce překonat magickou hranici 50 MW.
- \*  
\* Celkem se letos v České republice postavilo za prvních jedenáct měsíců více než 6 100 nových malých střešních elektráren. Jejich výkon dosáhl necelých 40,8 MW. Celkový instalovaný výkon v malých elektrárnách do 30 kW přesáhl 236 MW.

# \* Vývoj instalovaného výkonu FVE v ČR v 2013

### Vývoj instalovaného výkonu FVE v České republice v roce 2013

Kategorie podle výkonu:		1. kvartál	2. kvartál	3. kvartál	Říjen	Listopad	CELKEM:
Do 5 kW	počet	75	1771	319	163	443	2771
	výkon (kW)	308	8031	1445	741	2020	12545
5-30 kW	počet	148	1211	183	65	261	1868
	výkon (kW)	1945	18792	2734	723	4090	28284
Celkem	počet	223	2982	502	228	704	4639
	výkon (kW)	2253	26823	4179	1464	6110	40829

Zdroj: ERÚ

**\* Vývoj instalovaného  
výkonu FVE v ČR v  
2013**



\* **A Jak vypadal rok  
2013 z hlediska  
podpory?**



Datum uvedení výrobný		Instalovaný výkon výrobný (kW)		Jednotarifní pásmo provozování	
od (včetně)	do (včetně)	od	do (včetně)	Výkupní ceny (Kč/kWh)	Zelené bonusy (Kč/kWh)
1.1.2013	30.6.2013	0	5	3,41	2,86
1.1.2013	30.6.2013	5	30	2,83	2,28
1.7.2013	31.12.2013	0	5	2,99	2,44
1.7.2013	31.12.2013	5	30	2,43	1,88

**\* Podpora vyhlášená ERU  
v roce 2013 pro FVE**

\* Zkusme zvážit hypotetický záměr investora, který se rozhodne si letos postavit malou střešní FVE o výkonu 5 kW. Investor se rozhodne pro solární panely značky Hareon Solar, přičemž celkové investiční náklady budou činit cca 210000 Kč. Tato FVE bude fungovat v režimu Zeleného bonusu (ZB).

\* **Argumenty proč se  
vyplatilo investovat do  
fve i bez vlastních  
investic**

\* Očekávaný průměrný roční přibližný zisk z FVE za zelené bonusy činí 13 286 Kč a očekávaná roční úspora za elektřinu při 85% spotřebě vyrobené energie z FVE a uvažované ceně elektřiny ze sítě ve výši 4,50 Kč/kWh činí 18 360 Kč. Ročně investor dosáhne celkového efektu ve výši 31 646 Kč. Pokud to zprůměrujeme na měsíční bázi, pak investor dosáhne ~~\* průměrného měsíčního~~ zhodnocení ve výši cca 2637 Kč.

**Vyplatilo se investovat  
do FVE v 2013 bez  
vlastních prostředků v**

\* jelikož investor nemá dostatek finančních prostředků na profinancování celé investice, rozhodne se pro variantu financování výstavby FVE v rámci EKOPROGRAMU Raiffeisen stavební spořitelny. Náklady na profinancování této investice budou měsíčně činit 2 020 - 2 220 Kč měsíčně v závislosti na postupném splácení investice.

**\* Vyplatilo se investovat  
do FVE v 2013 bez  
vlastních prostředků v**

## Financování fotovoltaických systémů v rámci EKOPROGRAMU Raiffeisen stavební spořitelny včetně orientačních cen na klíč a bilance průměrné měsíčního zisku ze zeleného bonusu a úspory energie

<b>5 kWp varianta s moduly Hareon Solar: 210.000 Kč</b>	210.000 Kč REKO půjčka plus 4,9%	splátka v době PÚ: úroková sazba 4,9%	splátka v době SÚ: úroková sazba 3,5%	roční přibližný zisk z FV systému za zelené bonusy	roční přibližná úspora za energie při spotřebě 50% vyrobené energie z FV systému a uvažované ceně 4,5 Kč/kWh	roční přibližná úspora za energie při spotřebě 85% vyrobené energie z FV systému a uvažované ceně 4,5 Kč/kWh	průměrný měsíční zisk z FV systému při spotřebě 50% vyrobené energie z FV systému a uvažované ceně 4,5 Kč/kWh	průměrný měsíční zisk z FV systému při spotřebě 85% vyrobené energie z FV systému a uvažované ceně 4,5 Kč/kWh	
	Překlenovací úvěr na 12 let	1.910,- měsíčně cca 6 let	2.100,- měsíčně cca 6 let	13 286,00 Kč	10 800,00 Kč	18 360,00 Kč	2 007,17 Kč	2 637,17 Kč	
	Překlenovací úvěr na 10 let	2.360,- měsíčně cca 5 let	2.100,- měsíčně cca 5 let						
	Překlenovací úvěr na 8 let	2.860,- měsíčně cca 4 roky	2.100,- měsíčně cca 4 roky						
<b>10 kWp varianta s moduly Hareon Solar: 380.000 Kč</b>	380.000 Kč REKO půjčka plus 4,9%	splátka v době PÚ: úroková sazba 4,9%	splátka v době SÚ: úroková sazba 3,5%	roční přibližný zisk z FV systému za zelené bonusy	roční přibližná úspora za energie při spotřebě 50% vyrobené energie z FV systému a uvažované ceně 4,5 Kč/kWh	roční přibližná úspora za energie při spotřebě 85% vyrobené energie z FV systému a uvažované ceně 4,5 Kč/kWh	průměrný měsíční zisk z FV systému při spotřebě 50% vyrobené energie z FV systému a uvažované ceně 4,5 Kč/kWh	průměrný měsíční zisk z FV systému při spotřebě 85% vyrobené energie z FV systému a uvažované ceně 4,5 Kč/kWh	
	Překlenovací úvěr na 12 let	3.460,- měsíčně cca 6 let	3.800,- měsíčně cca 6 let	22 572,00 Kč	22 275,00 Kč	37 867,00 Kč	3 737,25 Kč	5 036,58 Kč	
	Překlenovací úvěr na 10 let	4.360,- měsíčně cca 5 let	3.800,- měsíčně cca 5 let						
	Překlenovací úvěr na 8 let	5.160,- měsíčně cca 4 roky	3.800,- měsíčně cca 4 roky						
	* PÚ - Překlenovací úvěr								
	** SÚ - Úvěr ze stavebního spoření								
<b>Bud'te Chytří a chopte se poslední možnosti jak mít vlastní zdroj elektřiny!!!!</b>									
<b>Pro instalace od roku 2014 nebude vypsána zádná podpora!!</b>									

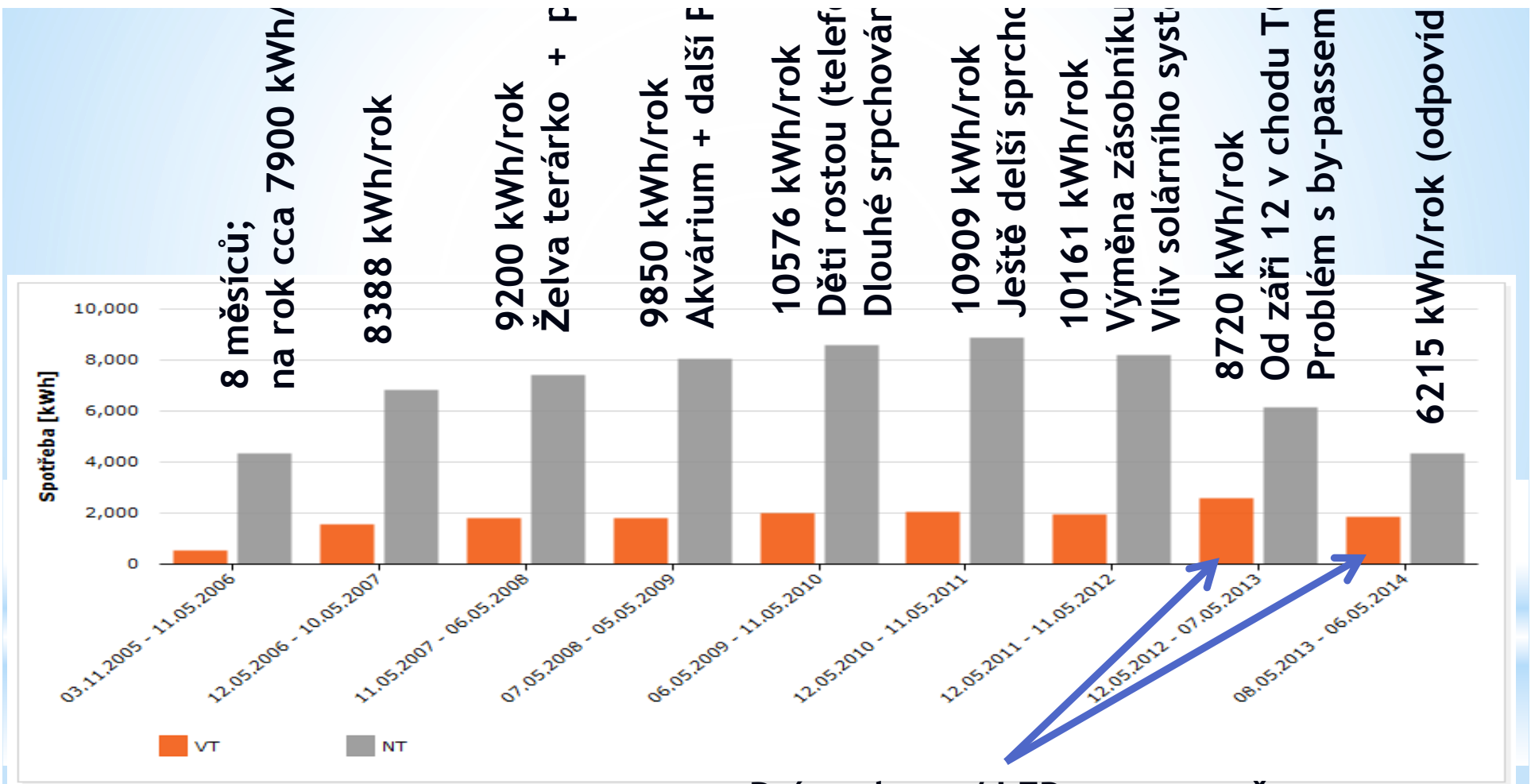
# Dřevostavby a moderní technologie

## energetických úspor

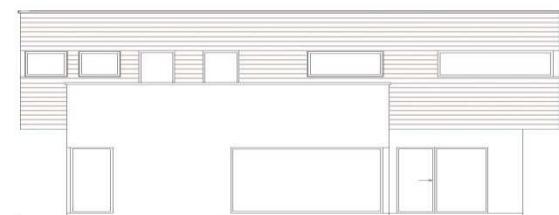
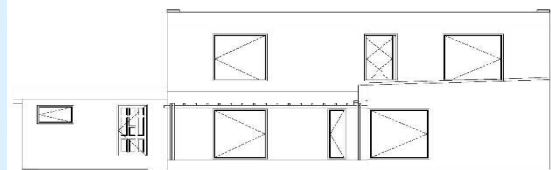
Příklady řešení TZB systémů

včera dnes a zítra





- Domy dle architektonického řešení, stejné obsazení a věková struktura
- „Silou“ upravovány skladby konstrukcí tak, aby byla splněna podmínka max. 20 kWh/m<sup>2</sup>a (vč. dobře míněných změn od Zdenka s obrovským dopadem (okna apod.) (ještě zůstávají výpočty vazeb....)



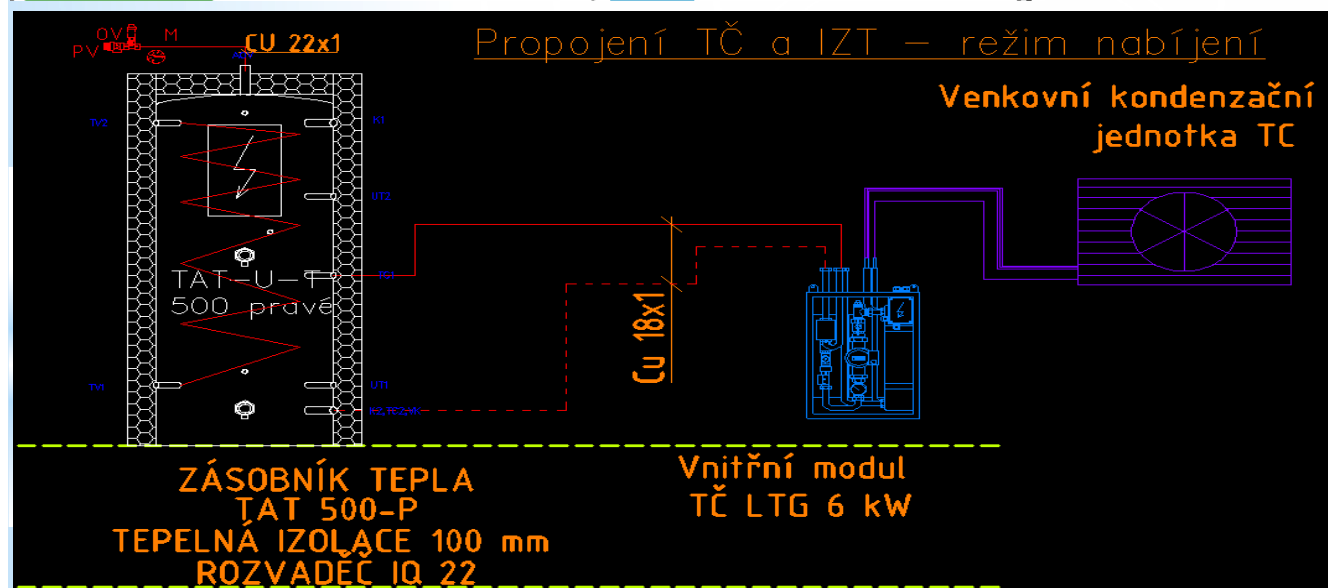
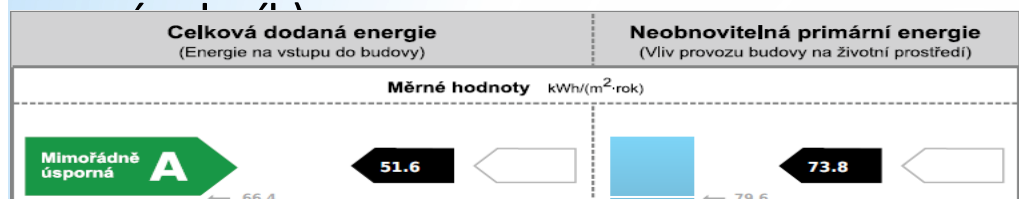
Ztráta	✓ 3,59 kW	✓ 3,28 kW	✓ 3,71 kW
Vztažná plocha	✓ 229,96 m <sup>2</sup>	✓ 242,98 m <sup>2</sup>	✓ 188,38 m <sup>2</sup>
Potřeba UT	✓ 4596 kWh/a	✓ 4893 kWh/a	✓ 3366 kWh/a
Měrná potřeba	✓ 20 kWh/m <sup>2</sup> a	✓ 20 kWh/m <sup>2</sup> a	✓ 18 kWh/m <sup>2</sup> a
System vytápění	✓ Teplovzdušné + podl.	✓ Teplovzdušné + podl.	✓ Teplovzdušné + podl.
Zdroje	✓ TČ	✓ TČ	✓ Elektro + Pve

Dřevo Dubňany 2014

28.8.2014



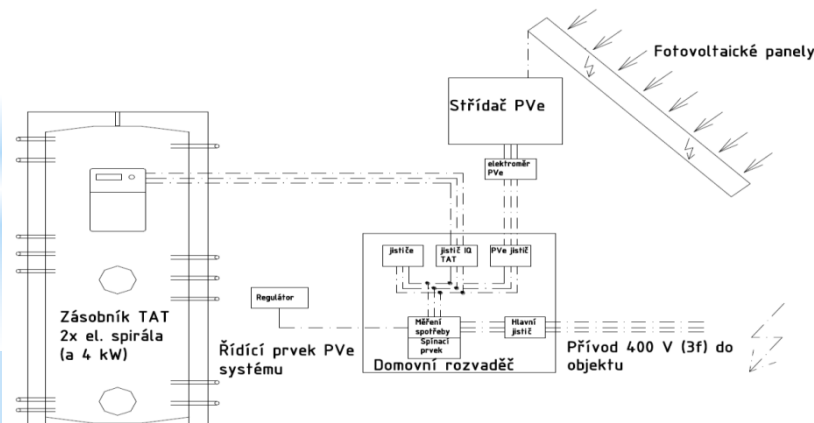
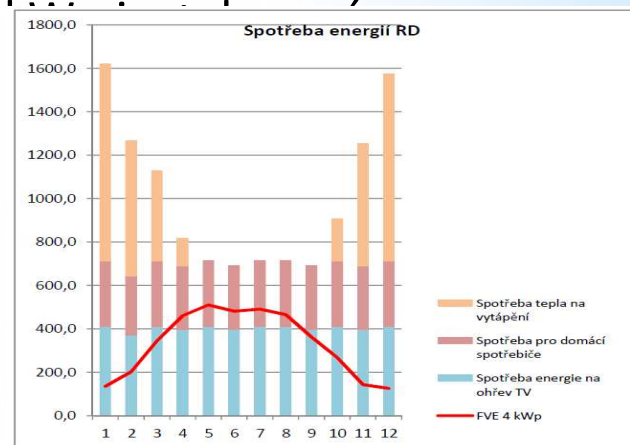
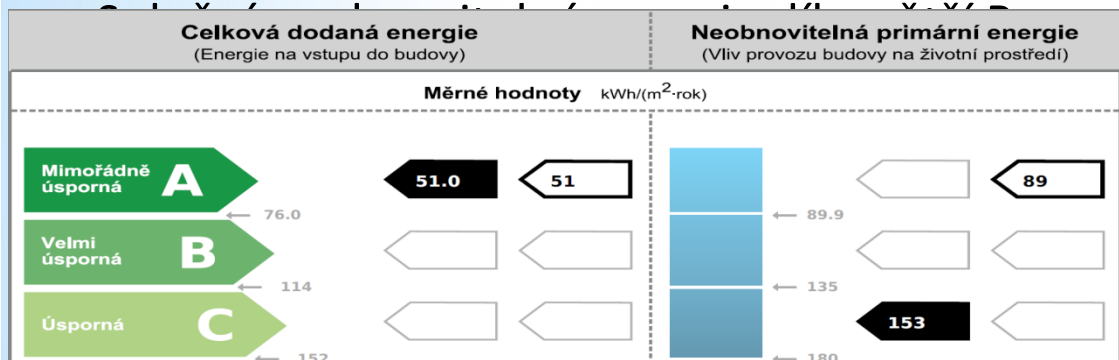
- Teplovzdušné vytápění a větrání spojené s podlahovým temperováním
- Splnění neobnovitelné energie díky TČ vzduch / voda na UT a TV (akumulační



ňany -  
ní dům

28.8.2014

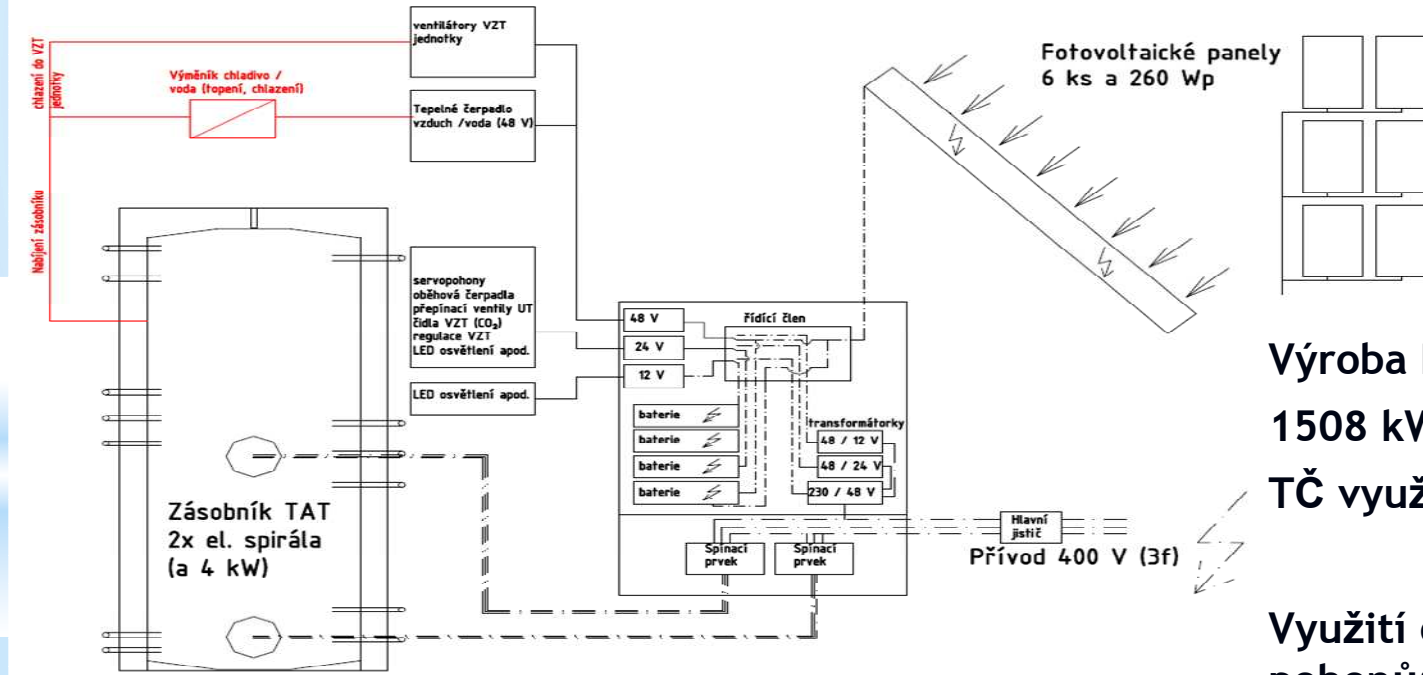
- Podlahové topení a konvektory společně s teplovzdušnou jednotkou
- Zdroj tepla – elektrické spirály v zásobníku



**Kompletní provoz vytápění a ohřevu TV na elektrickou energii - výpočet dle PENB - NZU 2014**

Neobnovitelná primární energie dle výpočtu PENB - NZU 2014:	28848 kWh/a
Měrná neobnovitelná primární energie:	153,14 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Výroba Pve systému a její přínos:</b>	
Výroba :	3997,19 kWh/a
Snížení neobnovitelné primární energie	-11991,58 kWh/a
Snížení měrné neobnovitelné primární energie	-63,66 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Neobnovitelná a měrná neobnovitelná energie po započítání vlivu instalovaného Pve systému:</b>	
Neobnovitelná energie:	16856,42 kWh/a
Měrná neobnovitelná primární energie:	89,48 kWh/m <sup>2</sup>

- Teplovzdušné vytápění a větrání spojené s podlahovým temperováním
- Splnění neobnovitelné energie díky TČ vzduch / voda na UT a TV (akumulační zásobník
- Další zlepšení díky PVE systému a TČ variantě 48V, bateriím a LED osvětlením na bater
- Zároveň VZT ventilátory 48V, čidla a servopohy 24V z baterek (OSTROVNÍ SYSTÉM)



Výroba Pve systému:

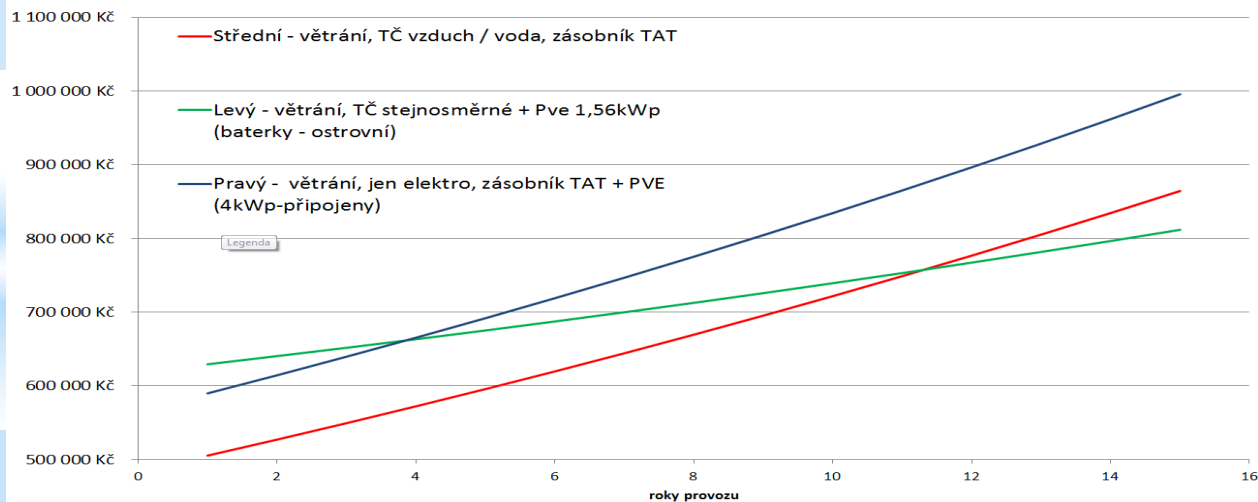
1508 kWh/a

TČ využití / COP teoretické

Využití osvětlení, čidel,  
pohonů:

	realizační cena		dílejší provozní náklady dle cen energií roku 2014					celkové platby za provoz domu za rok (bez chlazení)			provozní náklady za 15 let (bez chlazení) a bez inflace	celkové náklady za 15 let (provozní + pořizovací)
	bez DPH	vč. DPH (15 %)	vytápění domu	ohřev TV	provoz VZT	domácnost - elektro	paušální platby	2014	úspora díky PVE (a TČ)	celkový náklad		
<b>Pravý</b> - větrání, jen elektro, zásobník TAT + PVE (4kWp-připojeny)	492 000	565 800	10 366	8 152	786	8 845	5 232	33 382	-9417	23 965	429 736	995 536
<b>Střední</b> - větrání, TČ vzduch / voda, zásobník TAT	421 000	484 150	3 489	3 075	768	8 636	5 232	21 200	0	21 200	380 153	864 303
<b>Levý</b> - větrání, TČ stejnosměrné + Pve 1,56kWp (baterky - ostrovní)	537 820	618 493	3 489	3 075	768	8 845	5 232	21 409	-10635	10 774	193 193	811 686

Pořizovací a provozní náklady



## PVE systémy:

- Pravý dům s BONUSEM
- Levý dům - ostrovní

pravý	3997	kWh/a z Pve
levý	1508	kWh/a z Pve
vliv TČ		
UT	1870	
TV	2337	
domácnost	226	
	4434	

28.8.2014

\* Společnost Rekupera dále svým klientům nabízí následující služby:

- \* • Probereme s vámi vhodnost instalace na konkrétním místě
- \* • Doporučíme vám optimální velikost elektrárny
- \* • Zpracujeme pro vás kalkulaci i grafický návrh
- \* • Pomůžeme vám s přípravou dokumentace pro distribuční společnost i stavební úřad
- \* • Vyhotovíme vám projektovou dokumentaci
- \* • Nainstalujeme, zapojíme, zprovozníme
- \* • Zajistíme potřebné certifikáty a revize
- \* • Pomůžeme s fakturací
- \* • Budete-li mít zájem, poskytneme i doplňkový servis

\*

Kontakt: [www.rekupera.cz](http://www.rekupera.cz)

\* Email : [info@rekupera.cz](mailto:info@rekupera.cz)

\* Kontaktní osoba: Jaroslav Šafarik - tel. 739 48 570



**REKUPERA s.r.o.**







































