Moderní způsoby vytápění domů s využitím biomasy

Doc. Ing. Karel Trnobranský, CSc.
externí spolupracovník

REA Kladno. s.r.o.
Ocelárenská 1777, 272 01 Kladno

tel./ fax: 312 645 039 MO: 739 948 276

www.rea-kladno.cz

REA Kladno, s.r.o.

- **EKIS** *- energetické konzultační a informační středisko ustanovené Českou energetickou agenturou*
- ***KEA*** *– Krajská energetická agentura ustanovená Českou energetickou agenturou a radou Středočeského kraje*
- *Společnost REA Kladno, s.r.o. je držitelem certifikátu* ***ISO 9001 : 2000***
- *společnost REA Kladno, s.r.o. je od roku 2005 součástí nadnárodní společnosti McKinnon&Clarke*

B i o m a s a:

- Biomasa je definována jako substance organického původu (pěstování rostlin v půdě nebo vodě, chov živočichů, produkce organického původu, organické odpady). Biomasa je buď záměrně získávána jako výsledek výrobní činnosti, nebo se jedná o využití odpadů ze zemědělské, potravinářské a lesní výroby, z péče a údržby o krajinu apod.

- Vzhledem k tomu, že biomasa představuje obnovitelný zdroj energie je této problematice věnována celosvětová pozornost. Uvedený směr je proto plně v souladu s Energetickou politikou ČR i Evropské unie.

- Dřevní hmota je palivem, které dociluje zanedbatelnou koncentraci SO2 ve spalinách a neutrální bilanci CO2.

- S ohledem na negativní vliv skleníkových plynů byl přijat v roce 1997 Kjótský protokol pro postupné snižování emisí skleníkových plyn. (CO2, CH4, N2O, fluorovaných uhlovodíků a fluoridu sírového).

Druhy biomasy pro vytápění bytové sféry

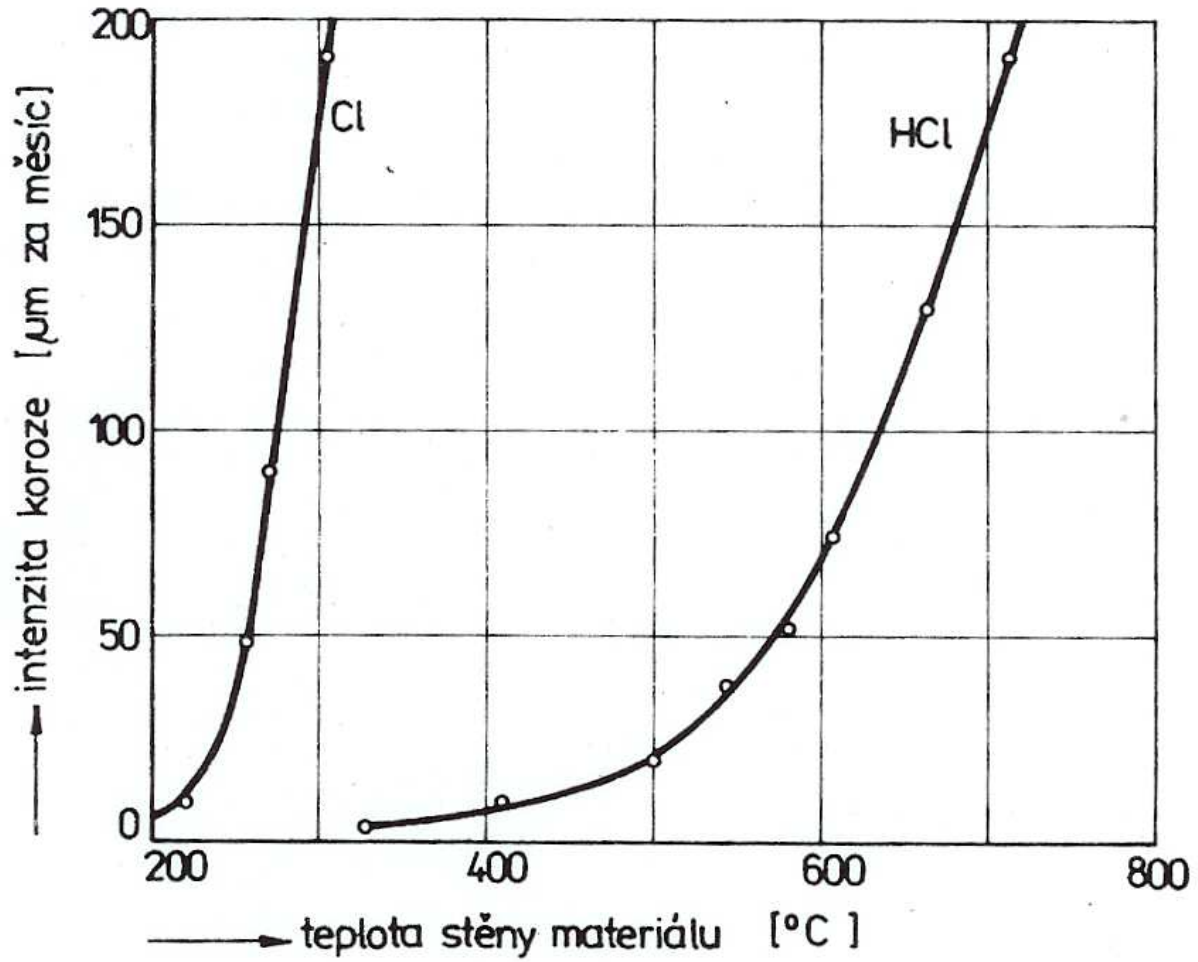
- kusové dřevo smrk , buk
- dřevěné brikety
- peletky - dřevní
  - rostlinné

- dřevní štěpka
- drcená kůra
- energetické rostliny
- zemědělský odpad otruby, plevy, seno, sláma .

Chemické složení biomasy v %

druh	C	H	O	N	S	Cl
dřevní hmota	50	6,2	43	0,1	0,02	0,01
sláma	49	6,3	43	0,5	0,1	0,4
zrno	46	6,6	45	2,0	0,1	0,1
seno	49	6,3	43	1,4	0,2	0,8
hnědé uhlí,Most	68,9	6,0	23	1,0	1,0	0,03

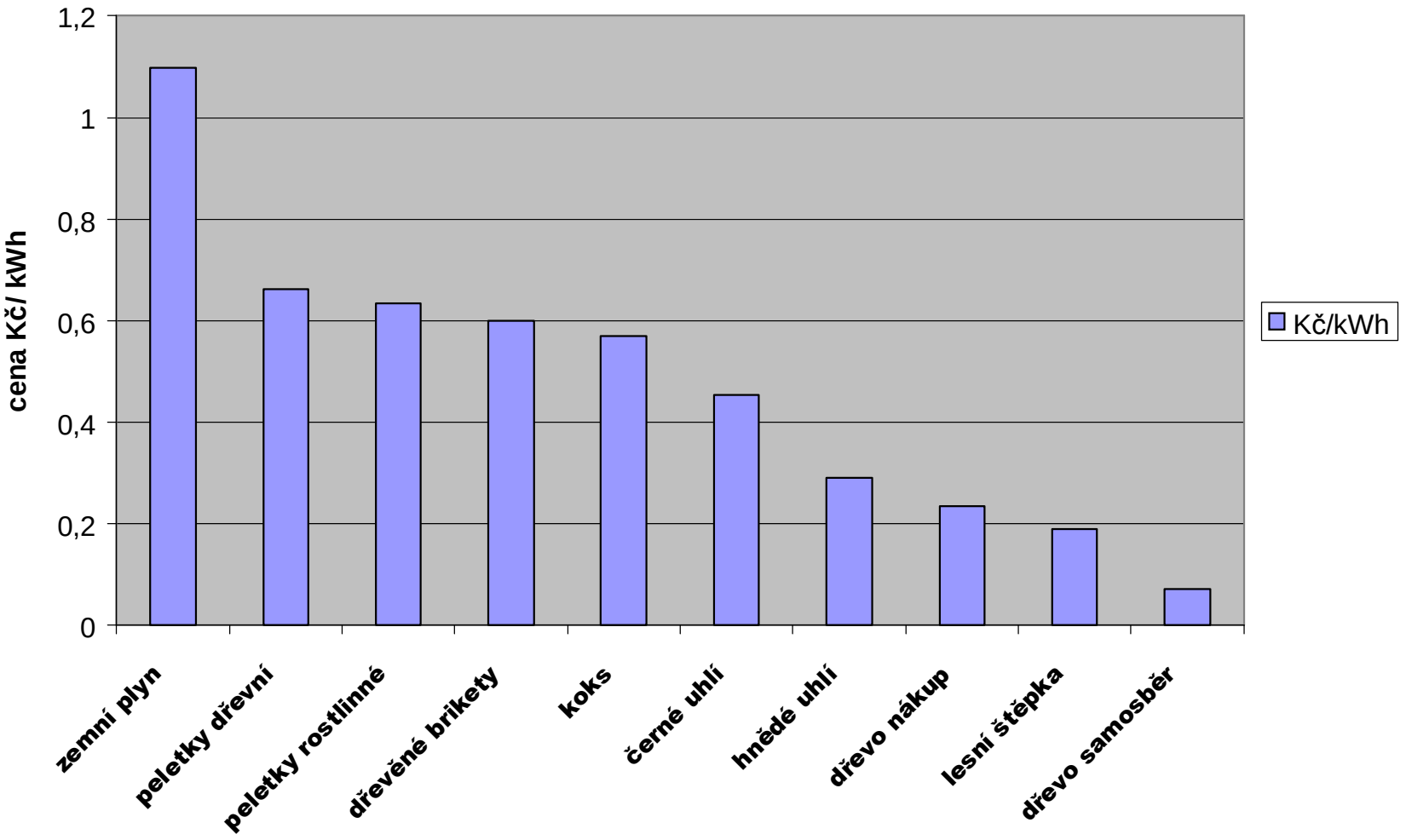
Intenzita koroze na uhlíkovou ocel



Ceny vstupujícího paliva

palivo	cena Kč/t (m^3)	výhřevnost MJ/kg (m^3)	výhřevnost kWh/kg (m^3)	cena Kč/kWh
zemní plyn	10,40	34,05	9,458	1,099
peletky **dřevní** **rostlinné**	3400 2500	18,5 14,2	5,138 3,944	0,661 0,634
dřevěné brikety	3000	18	5,000	0,600
koks	5300	33,49	9,302	0,569
ČU - OKD	3800	30,19	8,38	0,453
HU - Most	1600	19,8	5,500	0,291
kusové dřevo - **nákup** **- samosběr**	980 300	15 15	4,166 4,166	0,235 0,072
lesní štěpka	450	8,5	2,361	0,190

Cena vstupujícího paliva



Tepelné zdroje na biomasu

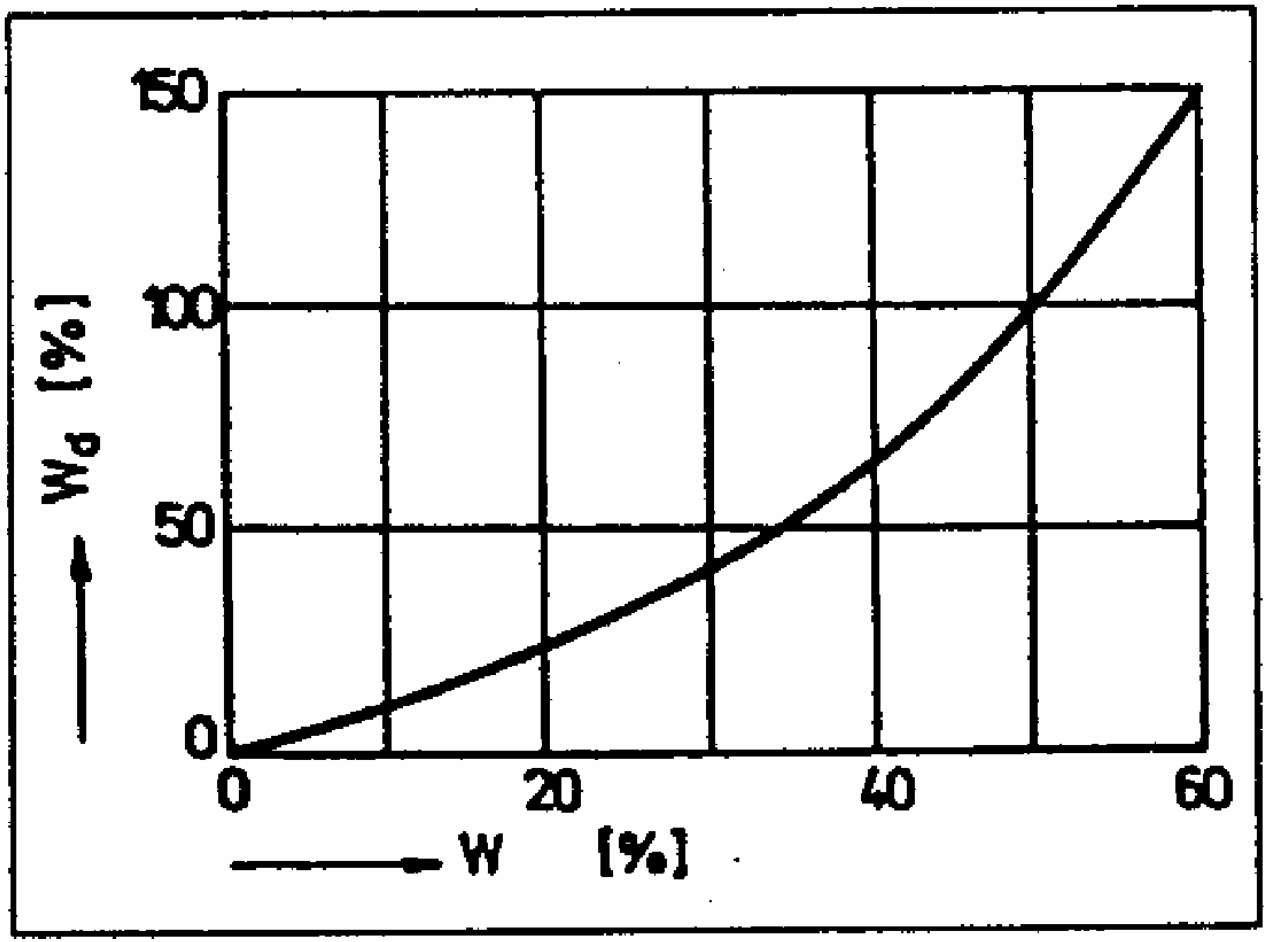
- **Přímé spalování**

  kamna, krby, kotle na peletky a dřevní brikety

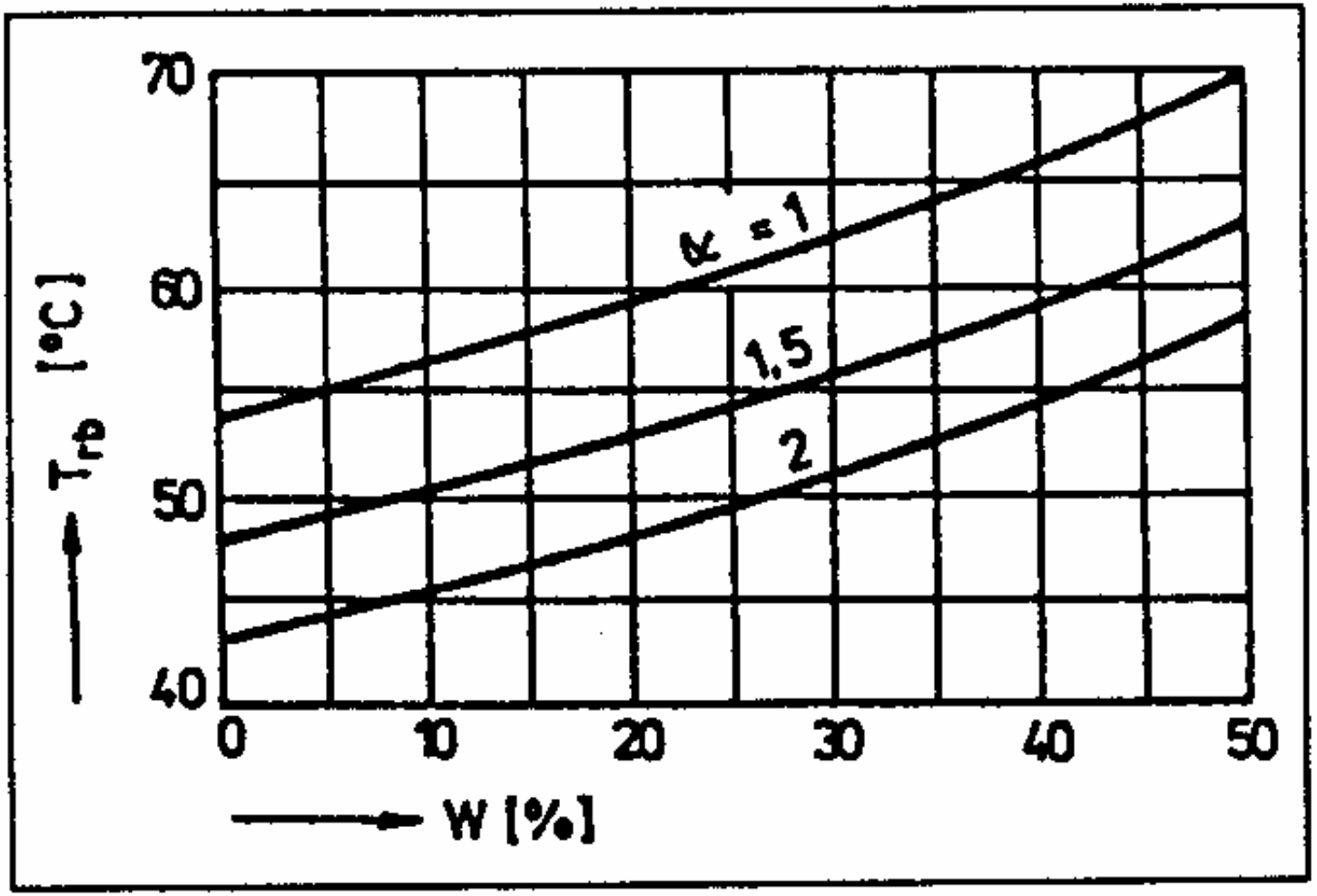
- **Zplyňování**

  zplyňovací kotle ústředního vytápění

Obrázek vzájemného porovnání vyjadřování obsahu vody



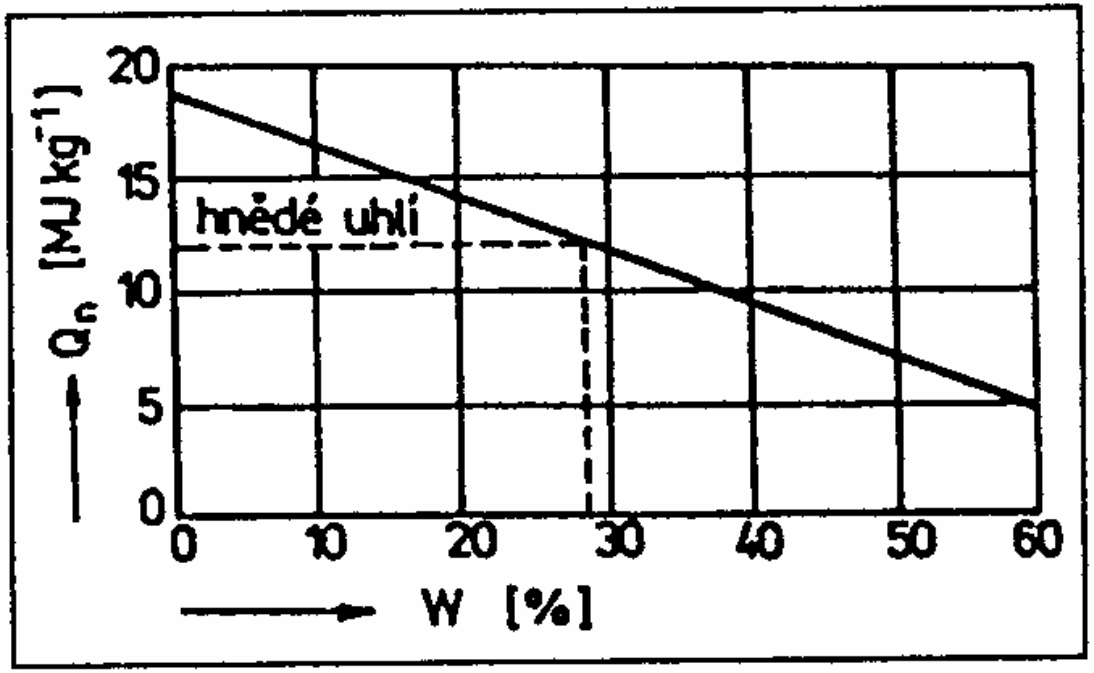
Teplota rosného bodu spalin při spalování dřevní hmoty



Základní energetická bilance

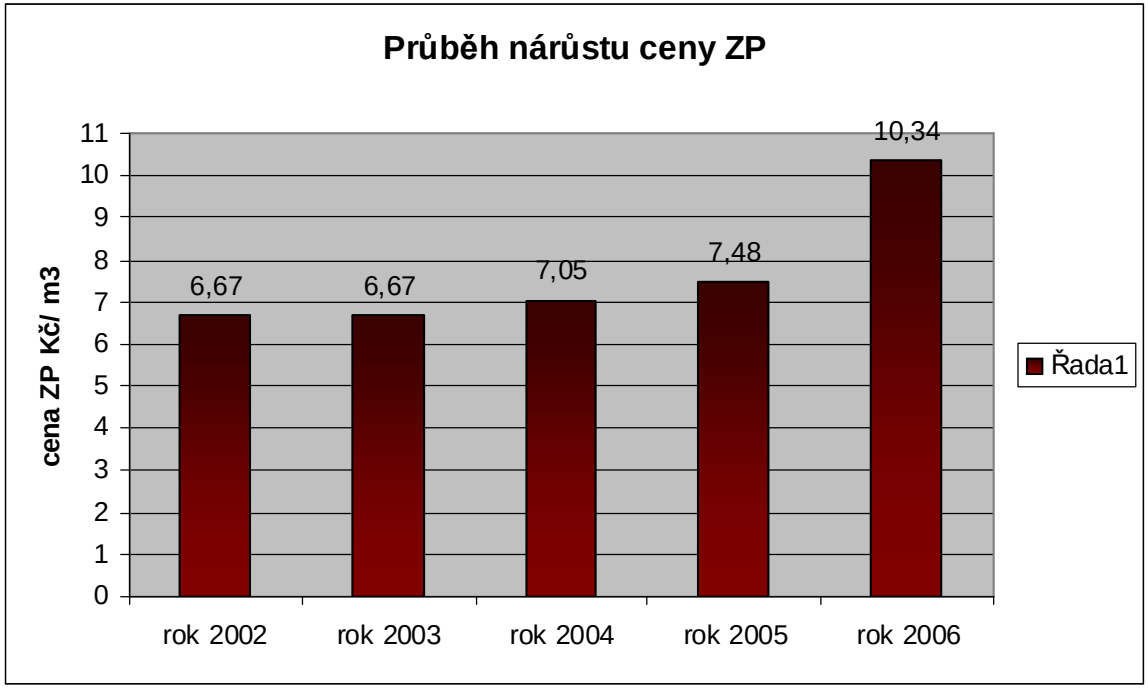
- Výhřevnost dřevní hmoty v závislosti na energetickém obsahu vody W je uvedena na následujícím obrázku.

  Pro možnost porovnání je zde vynesena i výhřevnost energetického hnědého uhlí. Pro běžné výpočty je možno uvažovat s tím, že výhřevnost sušiny (W = 0 %) dřevní hmoty Qn = 18 MJ/kg = 5 kWh/kg.



Stávající ceny ZP v zahraničí a v ČR v letech 2002 – 2006

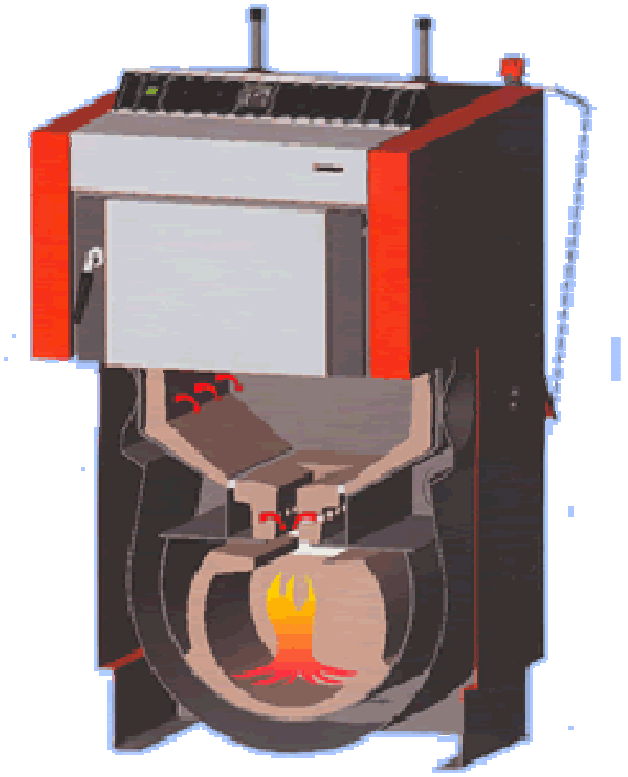
stát	cena ZP přepočtena na Kč/ m3
Rakousko	17,0
Německo	15,50



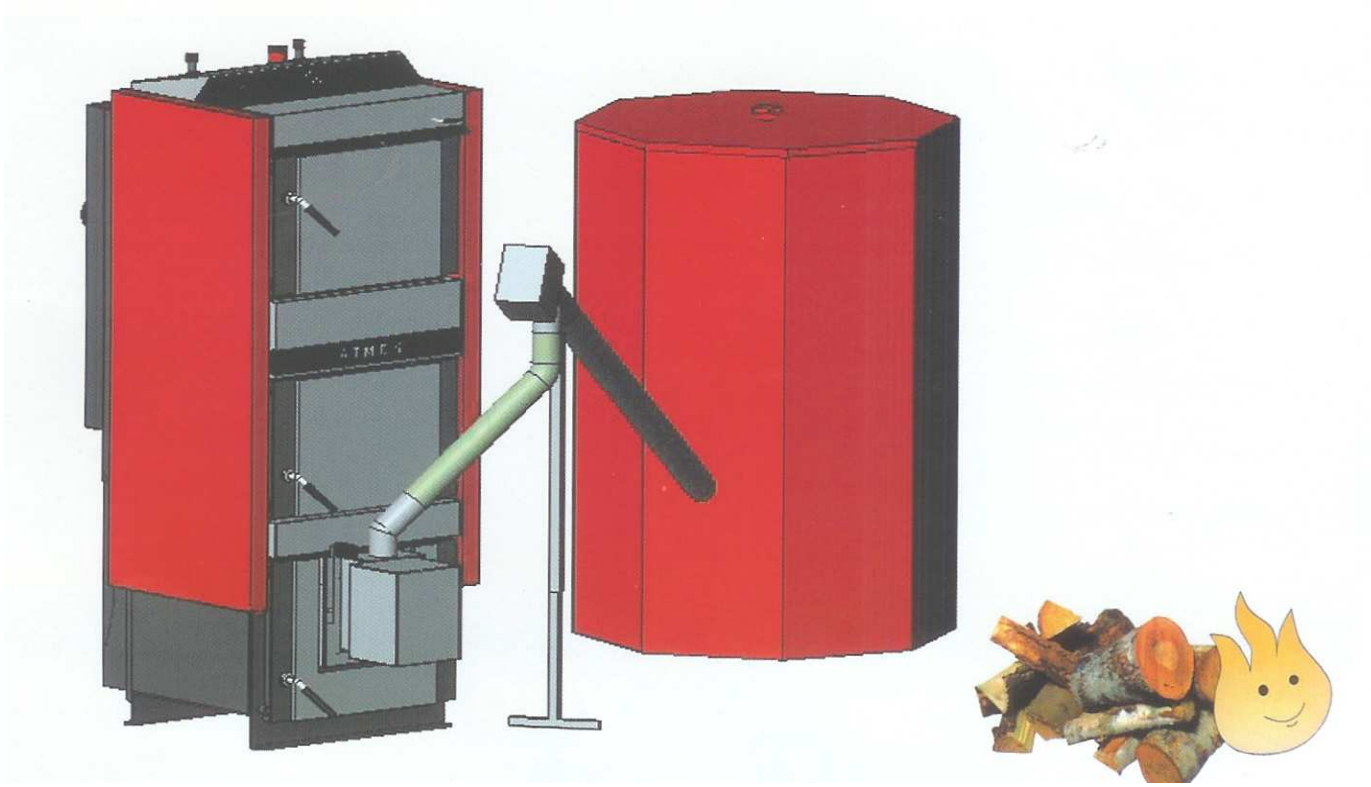
Palivo – prostorové nároky na palivo dřevo

palivo	kg/ prms	MJ/ kg	prms/ MWh
dřevo-polena	360	16,0	0,63
dřevo-peletky	650	18,5	0,30
hnědé uhlí	1250	17,6	0,16
černé uhlí	1250	23,0	0,13

Zplyňování dřeva



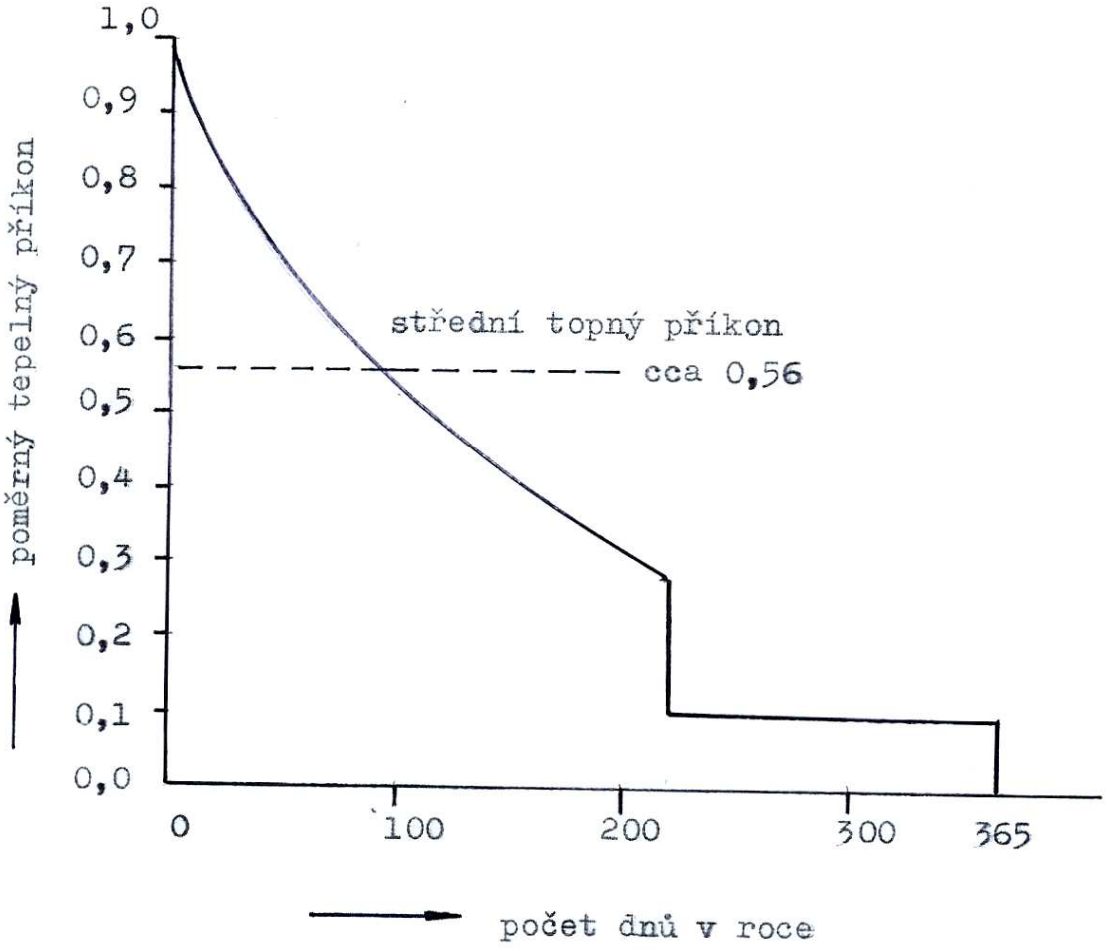
Kotle na peletky



Peletky z dřevní hmoty

Hořák na dřevěné peletky

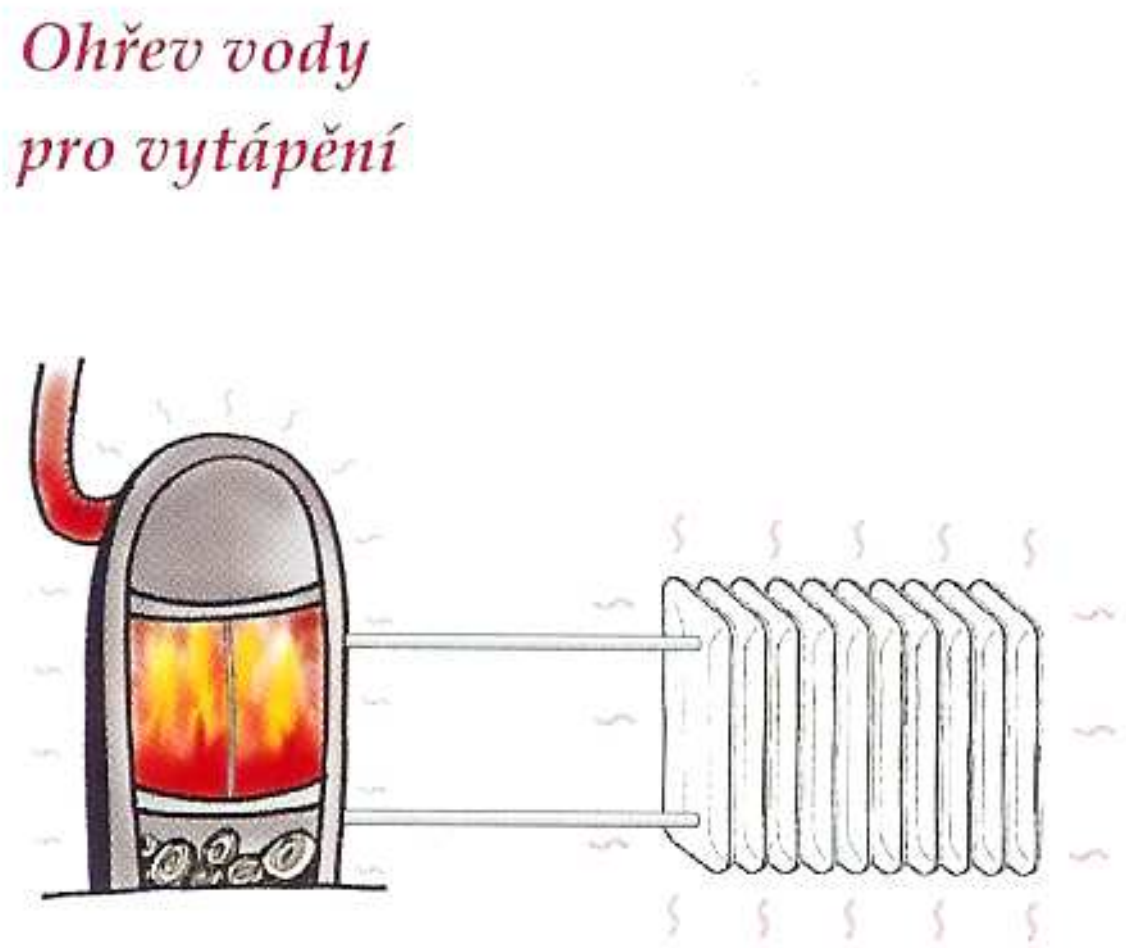
Průběh roční potřeby tepla



Kombinace centrálního a lokálního vytápění

- Roční výroba krbových kamen v ČR představuje výkon cca 50 MW
- Kamna na dřevo – nutnost častého přikládání
- Otevřené krby – nízká účinnost cca 15-20 %
- Uzavřené krby - účinnost cca 70%

Krbová topná vložka – účinnost cca 80%, umožňuje připojení radiátorů a přípravu teplé vody



Základní rozdělení spalovacích zdrojů na biomasu

Typ zdroje tepla na biomasu		Min. jmenovitý výkon	Charakteristika (výhody/nevýhody)
Lokální topeniště	Krby na dřevo	20+ kW	Dnes již prakticky nejsou efektivním řešením, mají nízkou účinnost (do 20 %), slouží spíše jako doplněk interiéru.
	Kamna na dřevo	5+ kW	Tradiční zdroj tepla, starší výrobky opět problém s nízkou účinností (pod 50 %), nové výrobky i menšího výkonu (na pelety, omezený výkon od 2 kW), vhodné do nových staveb.
	teplovzdušná/ teplovodní krbová kamna	od 7-8 kW (z toho až 2/3 do vody)	Moderní pojetí lokálního topeniště do interiérů, topeniště je od místnosti odděleno prosklenými dvířky, mají vysokou účinnost (70-80 % energie v palivu je předáno zdrojem do okolí), v teplovodním provedení jsou využitelné pro dodávku do ÚT.
	teplovzdušné/ teplovodní krbové vložky	od 7-8 kW (z toho až 2/3 do vody)	krbové vložky tvoří základ krbu, krbových kamen či krbové obestavby.

Základní rozdělení spalovacích zdrojů na biomasu

Typ zdroje tepla na biomasu		Min. jmenovitý výkon	Charakteristika (výhody/nevýhody)
Zdroje ÚT příp. i TUV)	klasické kotle na kusové dřevo	od 15 kW	Palivo je spalováno přímo ve spalovací komoře, regulace výkonu je prováděna omezením přívodu vzduchu.
	zplyňovací kotle na kusové dřevo	od 15 kW	Palivo je zplyňováno a plyn následně spalován. Vysoká účinnost (85-90 %) výkon se dá pohodlně regulovat v rozsahu 30-100 %.
	automatické kotle na pelety	od 15 kW	Technologicky nejvyspělejší zdroj na biopaliva, vysoká účinnost (85-92 %) a regulovatelný rozsah (30-100%), součástí systému s bezobslužným provozem je podavač paliv a upravený hořák.

Krbová topná vložka – rozdělení výkonu

Celkový výkon kW	6,5	9	12	16
Výkon topného kruhu kW	3	5	7	11
Doba hoření hod.	3	3	3	3
Palivo	do	obsahu	vody	20%
Účinnost %	80	80	80	80

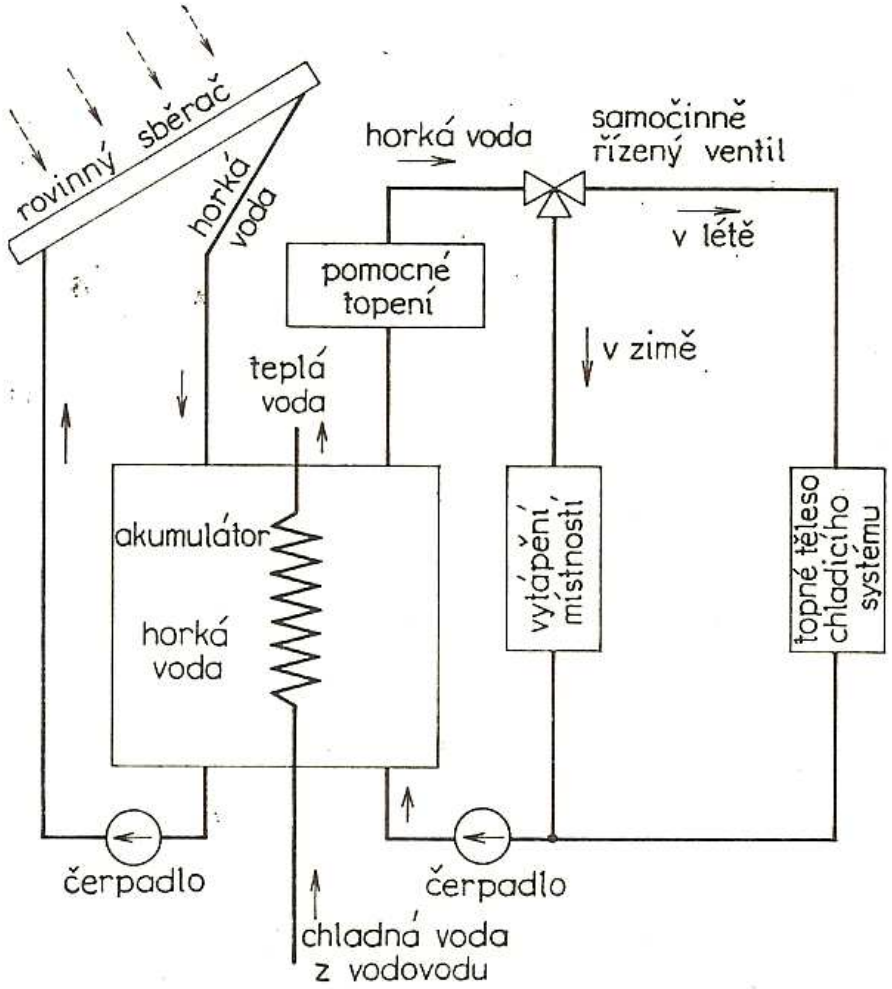
Použití akumulační nádrže

- Nižší spotřeba paliva (cca o 25%), kotel pracuje na plný výkon až do vyhoření paliva, optimální účinnost
- Možnost kombinace s dalšími způsoby vytápění
- Minimální tvorba dehtů a kyselin, vyšší životnost kotle a komínu
- Ideální vyhoření paliva
- Ekologičtější vytápění

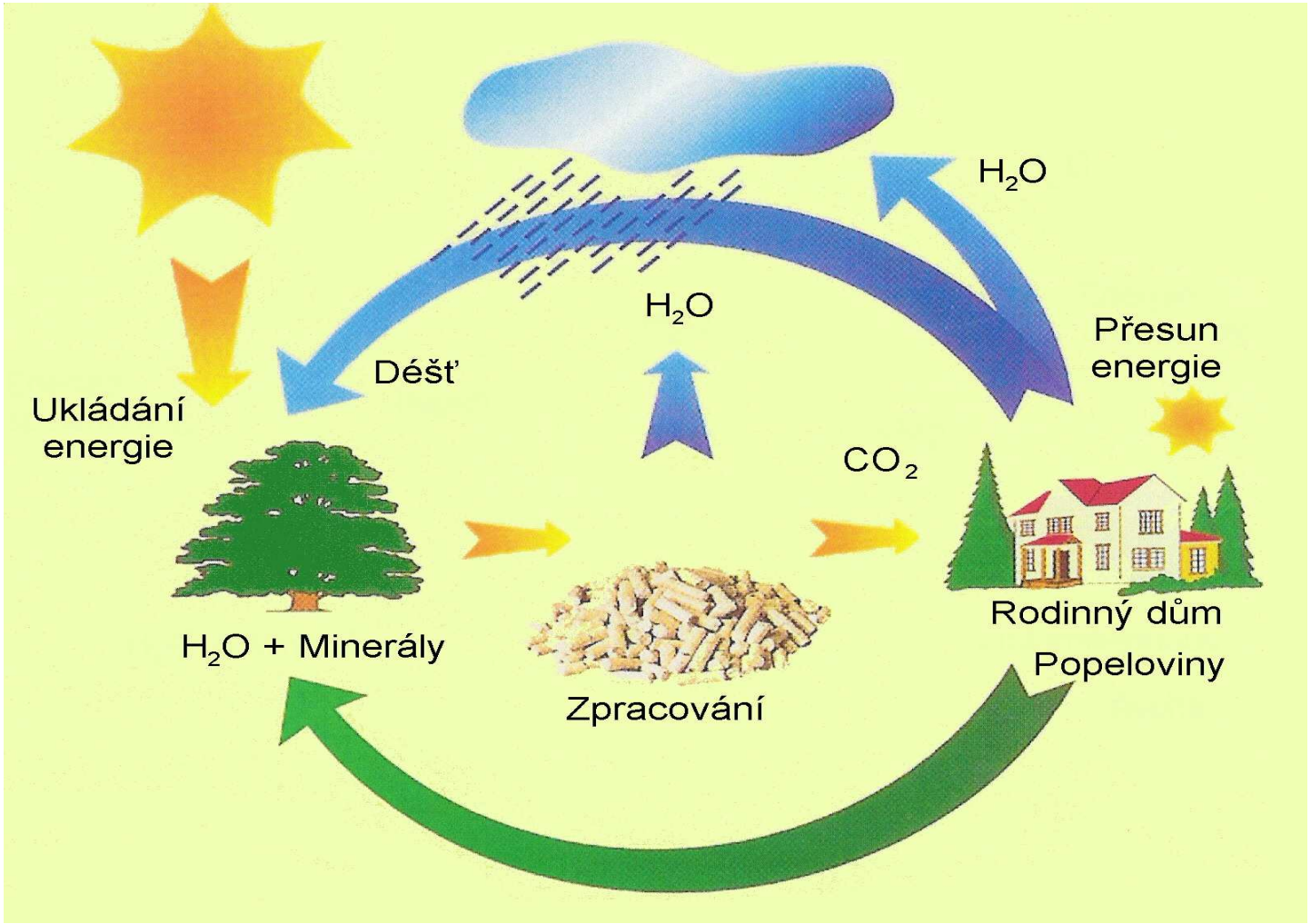
Doporučený minimální objem akumulátoru v litrech

Rozsah výkonu kotle kW	Min. objem akumulátoru	Předepsané palivo MJ/kg
8-18	750-1500	15-18
10-22	1000-1500	15-18
12-32	1500-2500	15-18
30-70	2500-3000	15-18
Minimální teplota zpátečky při provozu kotle 65°C.		

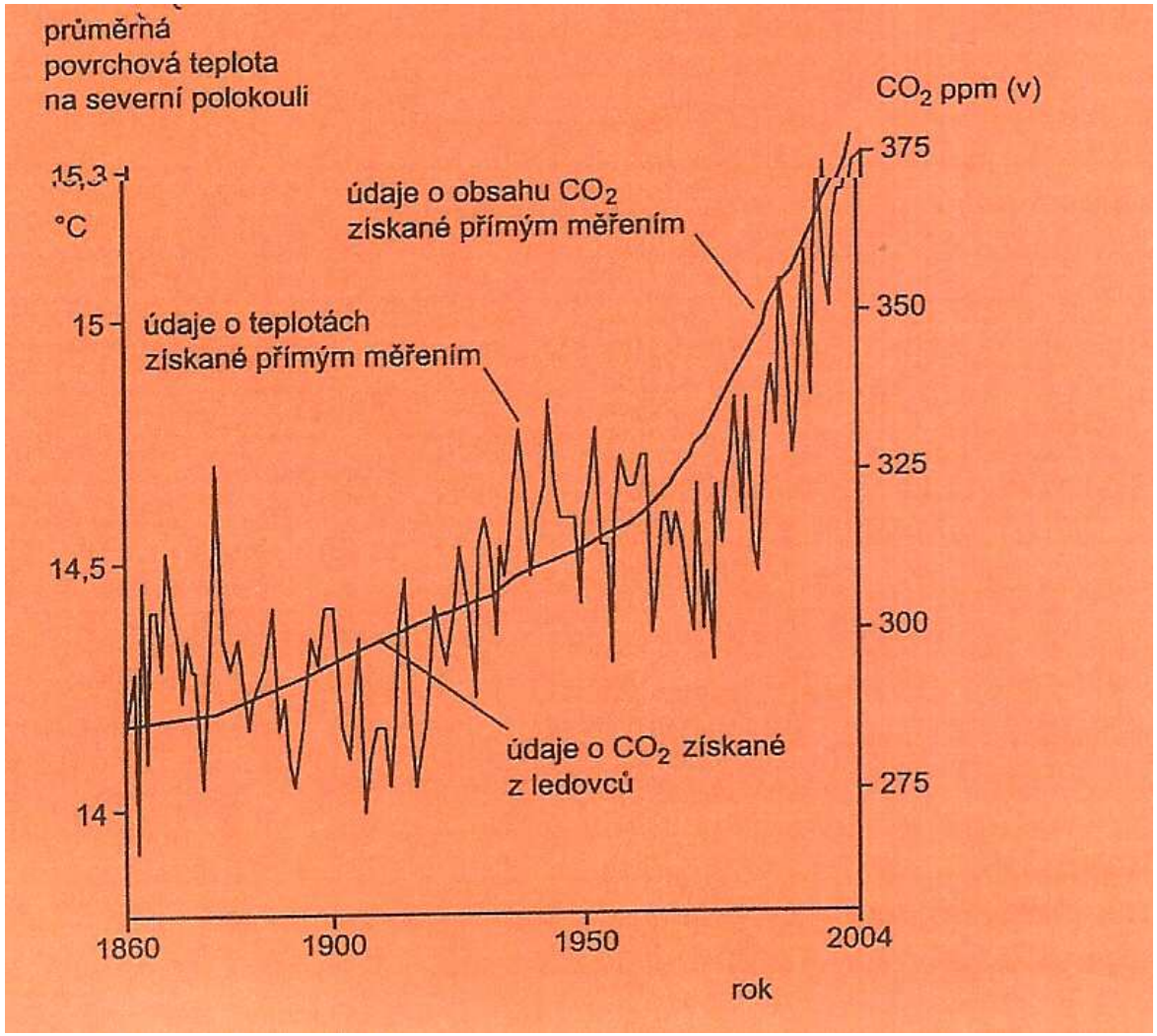
Sluneční klimatizace



Koloběh Co2 v regeneračním cyklu v přírodě



Vliv CO2 na oteplování Země



Kdo využívá OZE má moje sympatie