

Solární zařízení v budovách - otázky / odpovědi

Ing. Bořivoj Šourek Ph.D.

Československá společnost pro sluneční energii (ČSSE)

Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1

Česká republika

info@solarnispolecnost.cz



K čemu je možné solární soustavy využít ?

příprava teplé vody

příprava teplé vody a vytápění (kombinované)

ohřev bazénové vody

solární chlazení

ohřev větracího vzduchu

technologické teplo

obytný sektor: rodinné domy, bytové domy, ...

terciární sektor: hotely, domovy důchodců, ...

komerční sektor: administrativní budovy, podniky, průmysl

Solární soustavy – zdroj tepla ?

úsporné opatření

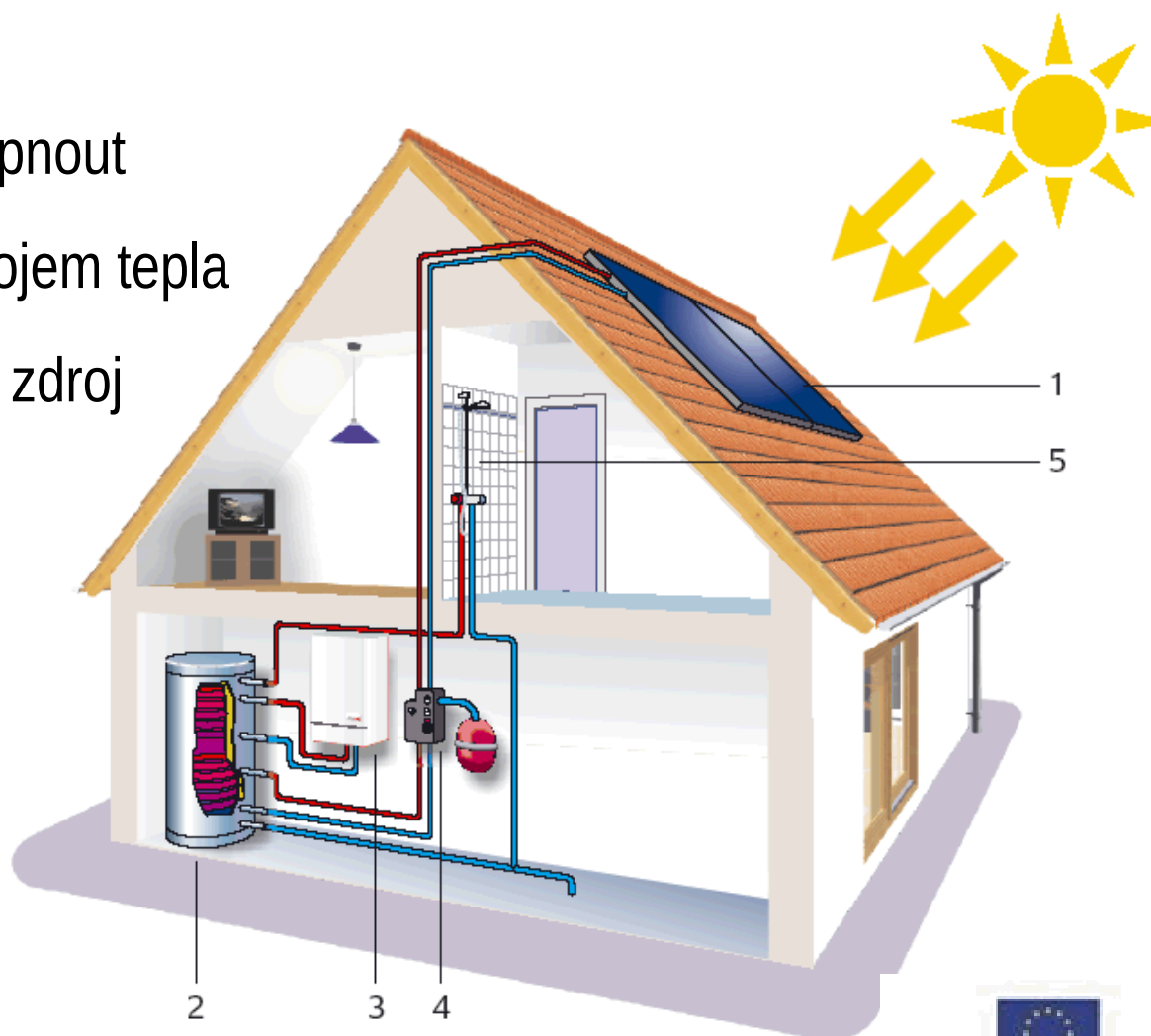
nelze vypnout a zapnout

není klasickým zdrojem tepla

nenahrazuje 100% zdroj

100% bezemisní

100% ekologický



Jakou část tepla v domě je možné uspořit ?

solární podíl záleží na preferencích investora a návrhu projektanta ...

příprava teplé vody

rodinné domy	50 až 60 %
bytové domy	do 50 %

příprava teplé vody a vytápění

standardní	10 %	z celkové potřeby tepla (!)
nízkoenergetické	20 %	
pasivní domy	30 %	

úspora je větší – závisí na účinnosti zdroje tepla

Jaké zisky solární soustavy lze očekávat ?

záleží na návrhu ...

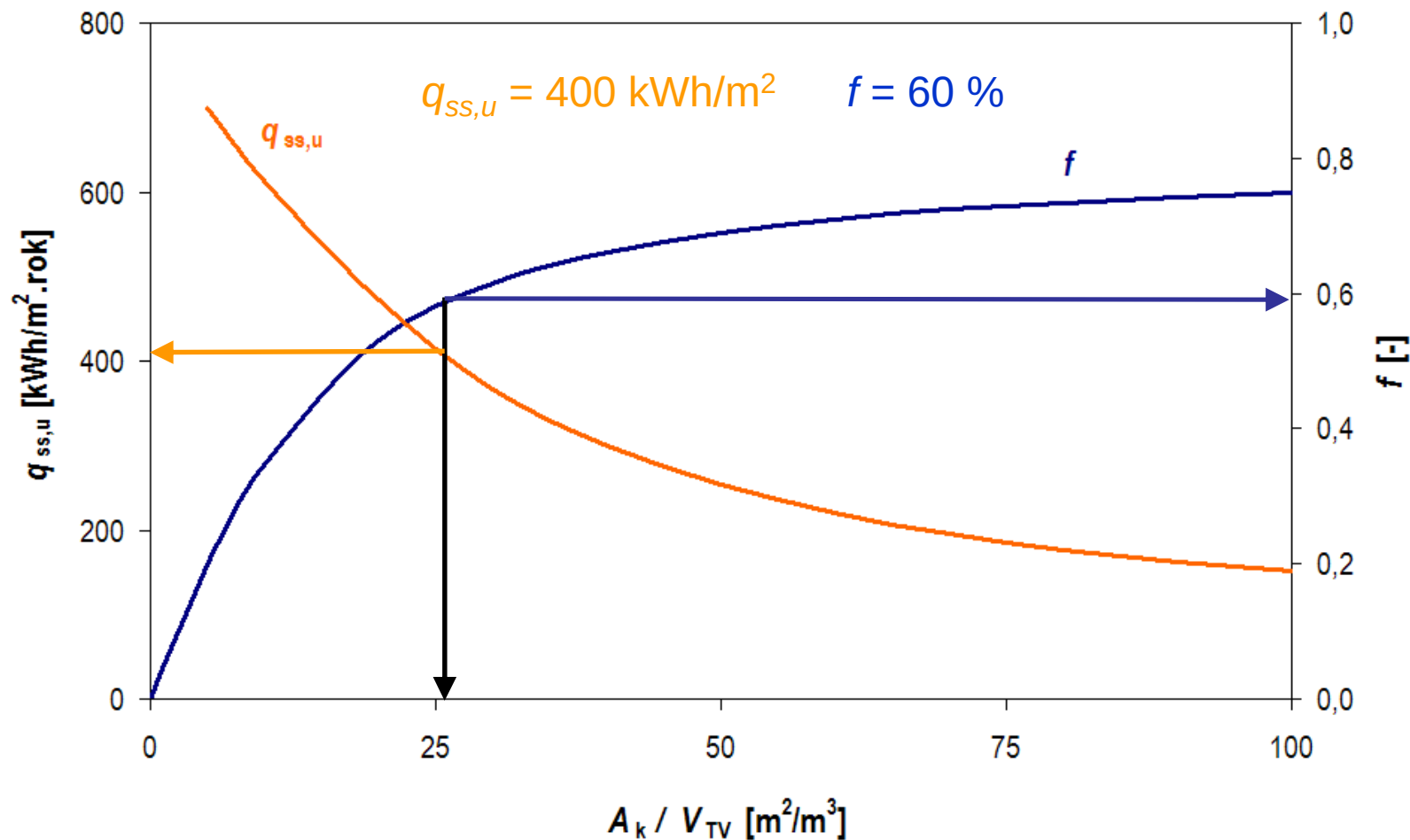
příprava teplé vody

rodinné domy	300 až 400 kWh/(m ² .rok)
bytové domy	400 až 500 kWh/(m ² .rok)

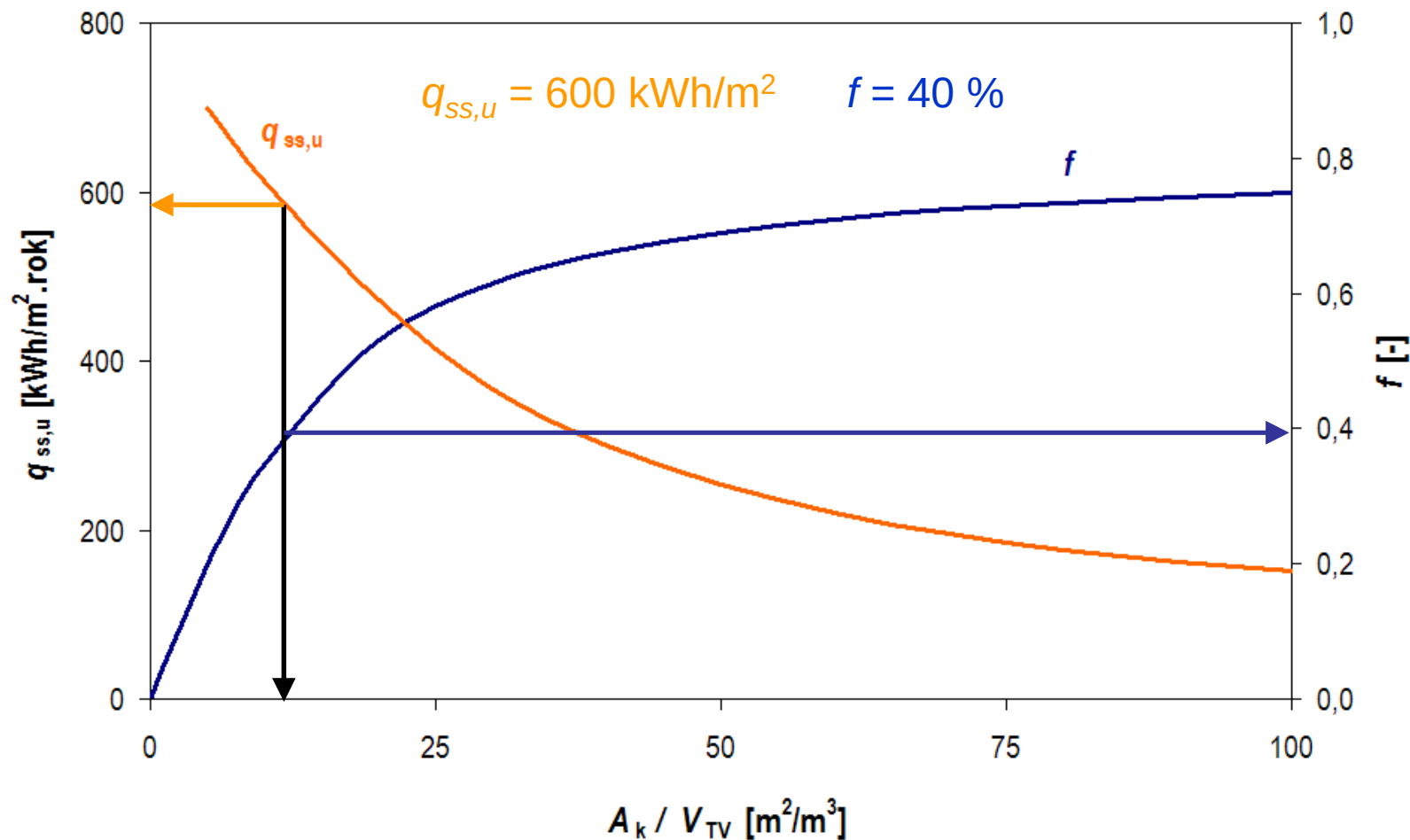
příprava teplé vody a vytápění

rodinné domy	200 až 350 kWh/(m ² .rok)
bytové domy	350 až 450 kWh/(m ² .rok)

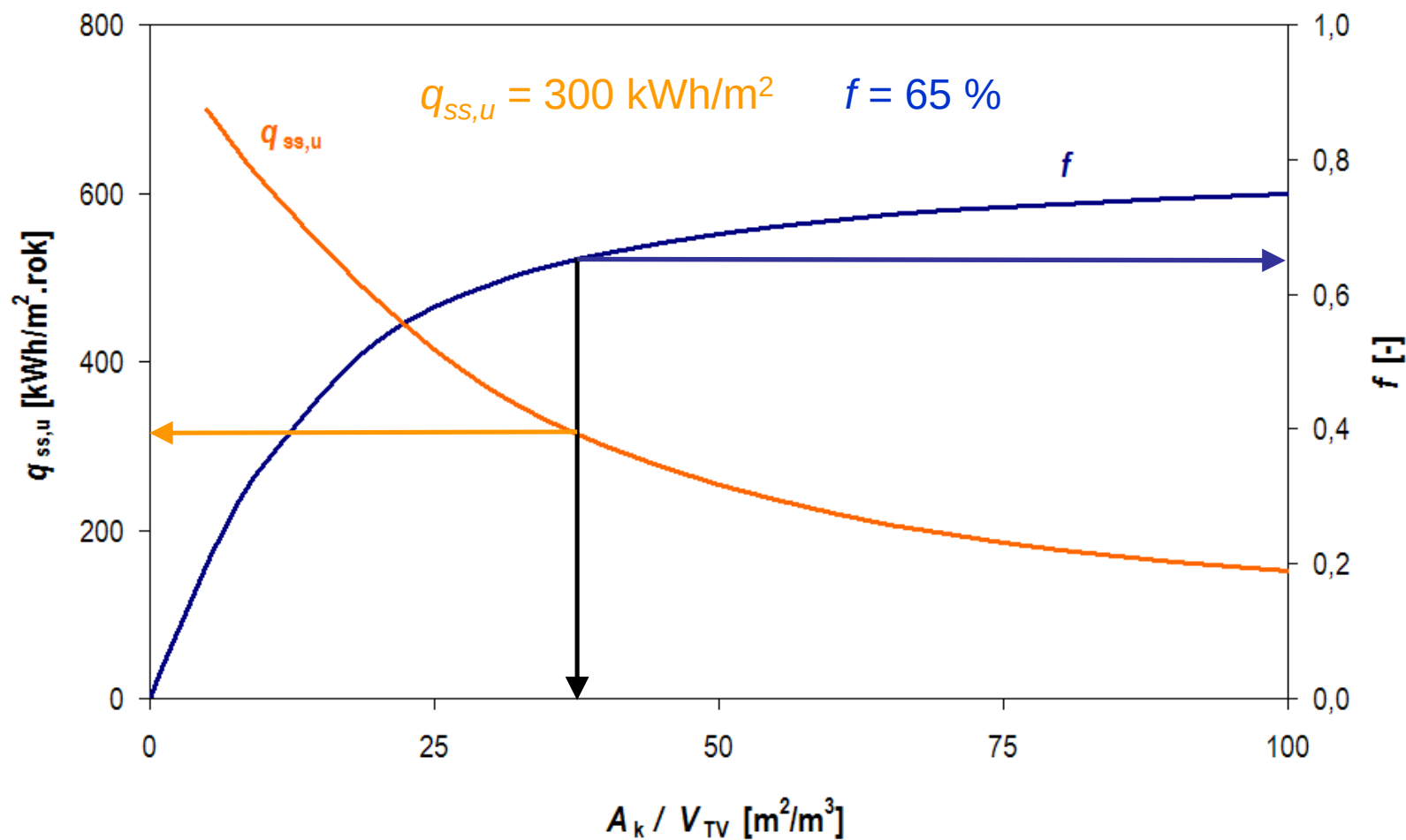
Měrné zisky x solární podíl



Měrné zisky x solární podíl

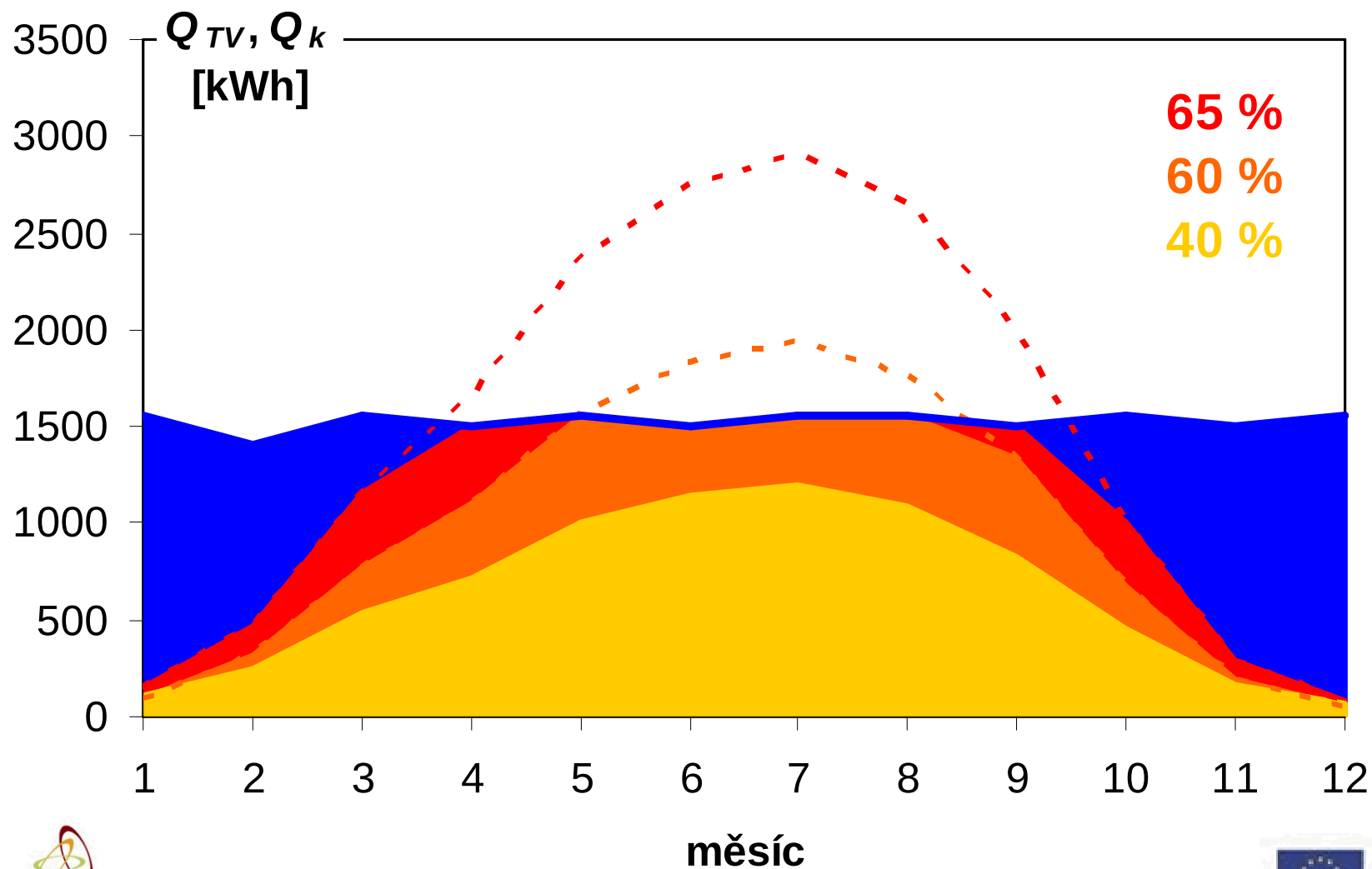


Měrné zisky x solární podíl

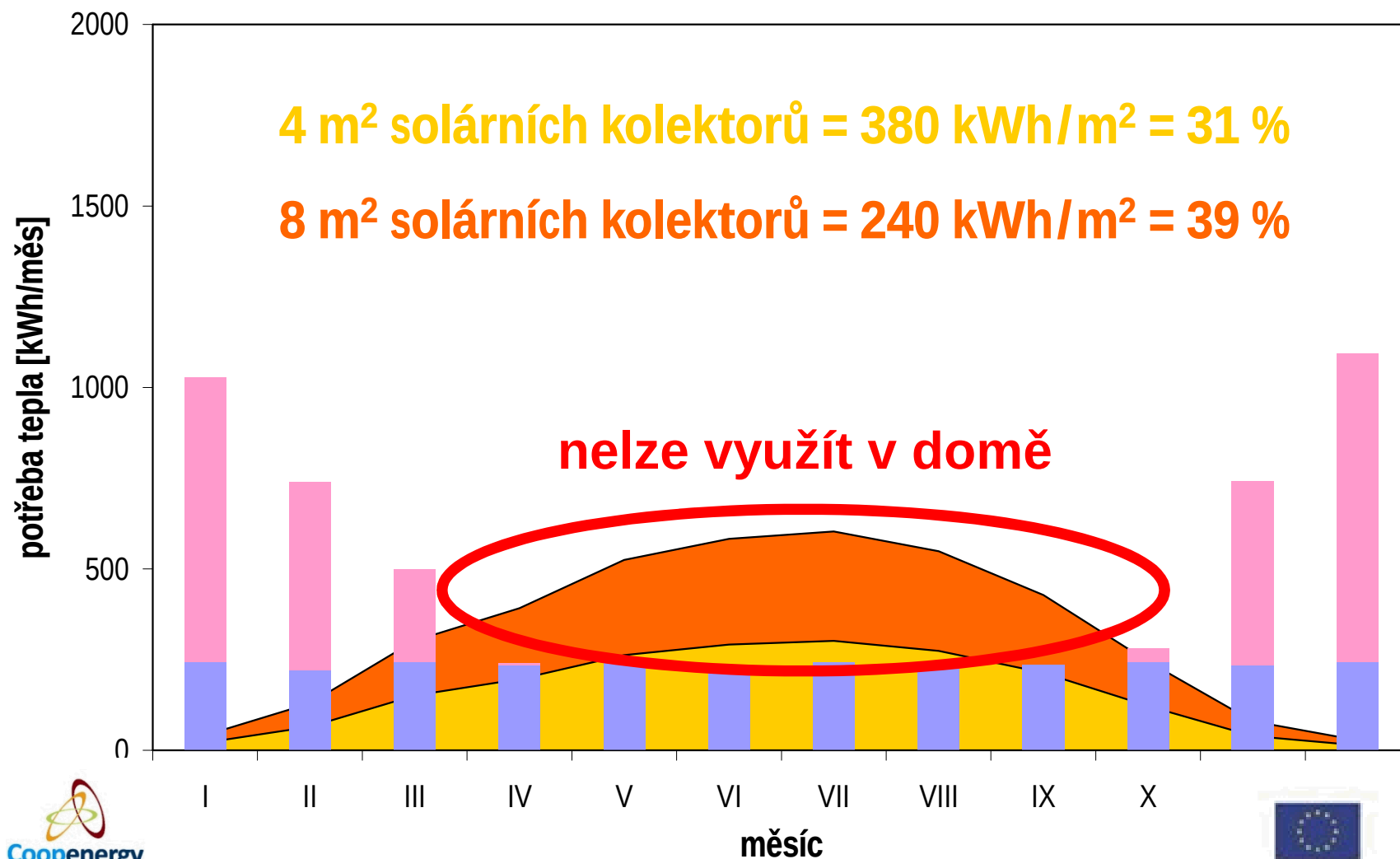


s rostoucím solárním pokrytím klesají měrné zisky soustavy

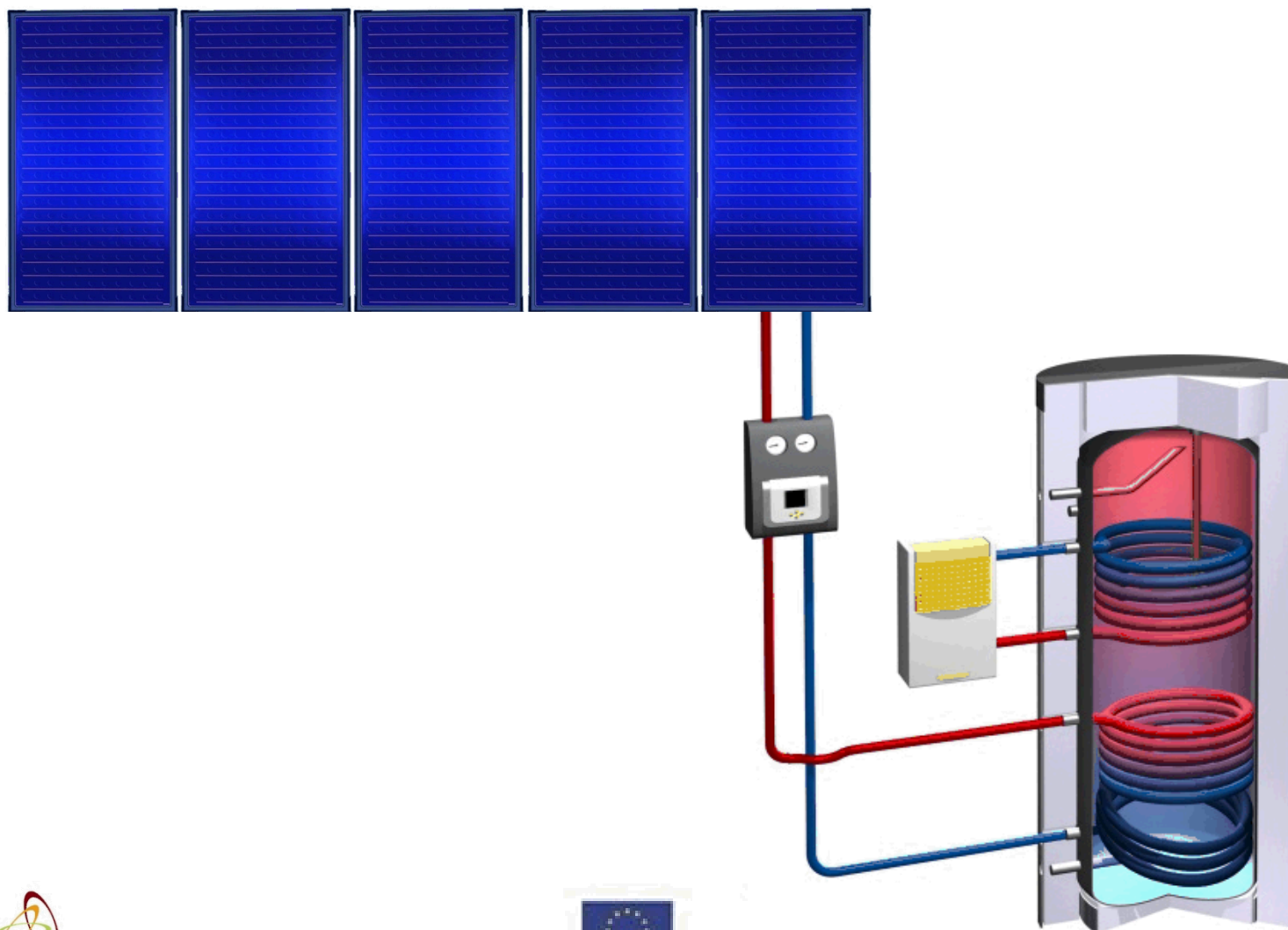
Měrné zisky x solární podíl



Případ: pasivní dům



Jak navrhnout solární soustavu?



Jak navrhnout solární soustavu?

ekonomické řešení - maximalizace měrných zisků solární soustavy $q_{ss,u}$ [kWh/m²rok] = minimalizace plochy kolektorů

ekologické řešení - maximalizace solárního pokrytí f [%] = maximální nahrazení primárních paliv = maximalizace plochy kolektorů

optimalizované řešení - požadovaný solární podíl f (optimalizace návrhu)

omezené řešení - podmínky struktury budovy, omezující parametry (velikost střechy, možný sklon kolektorů, architektonické souvislosti)

správně navržená soustava splňuje očekávání investora

... reálná očekávání investora

vysoká teplota v kolektorech

špatně pracující solární soustava!

zaručení teploty v zásobníku např. 60 °C

kdy během roku? kdy během dne? závislé na odběru!

„funkční“ solární soustava

„běží oběhové čerpadlo“, „předává se energie do zásobníku“,
„kolektor v dosahuje teploty 70 °C“

solární soustava dodává slíbený tepelný zisk během roku

**měření energetických zisků při definovaných podmínkách
u rodinných domů smluvně obtížně podchytitelné**

Jaký vybrat kolektor?

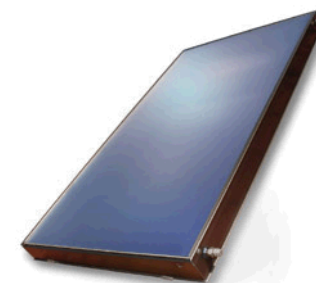
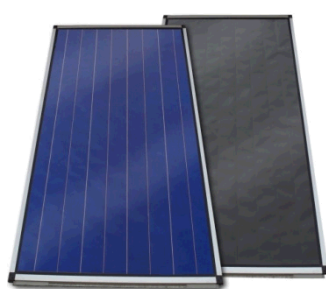
druh a typ kolektoru odpovídá aplikaci ...

bazén:	sezónní	nezasklené
	celoroční	zasklené ploché

příprava teplé vody:	ploché selektivní kolektory
-----------------------------	-----------------------------

podpora vytápění:	ploché selektivní kolektory
	ploché vakuové kolektory
	trubkové vakuové

Jak poznám kvalitní kolektor?



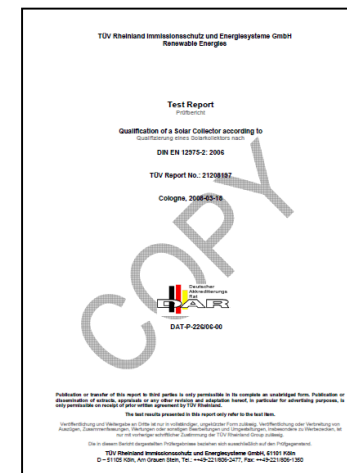
Jaký vybrat kolektor?

protokol o zkoušce v souladu s ČSN EN 12975 (ČSN EN ISO 9806) – splnění požadavků normy, žádný jiný certifikát není potřeba

výkonová zkouška – jak je kolektor výkonný, poklady pro projektanty pro navrhování
spolehlivostní zkoušky – kolik toho kolektor „vydrží“

legislativa zkoušky nenařizuje – norma není harmonizovaná

Solar Keymark – značka CEN o splnění požadavků, inspekce výroby, řízení kvality výroby (ISO 9001)



Jaký vybrat kolektor?

Zkoušky spolehlivosti

vnitřní přetlak

odolnost proti vysokým
teplotám

vystavení vnějším vlivům

vnější tepelný ráz

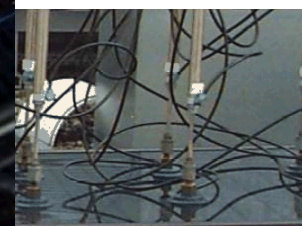
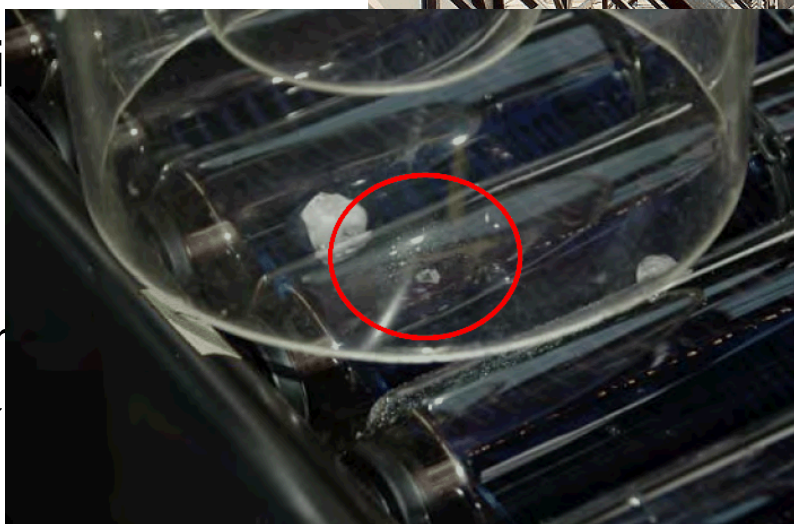
vnitřní tepelný ráz

průnik deště (zasklení)

mechanické zatížení

odolnost proti nárazu

vyhotovení protokolu o
zkoušce (!)



Nestačí CE značka?



kolektor o běžné velikosti do 3 m² nesmí (!) být označen CE

norma EN 12975-1 (požadavky na kolektory) není harmonizovaná

směrnice o tlakových zařízeních 27/93/EC (PED), NV 26/2003 Sb.

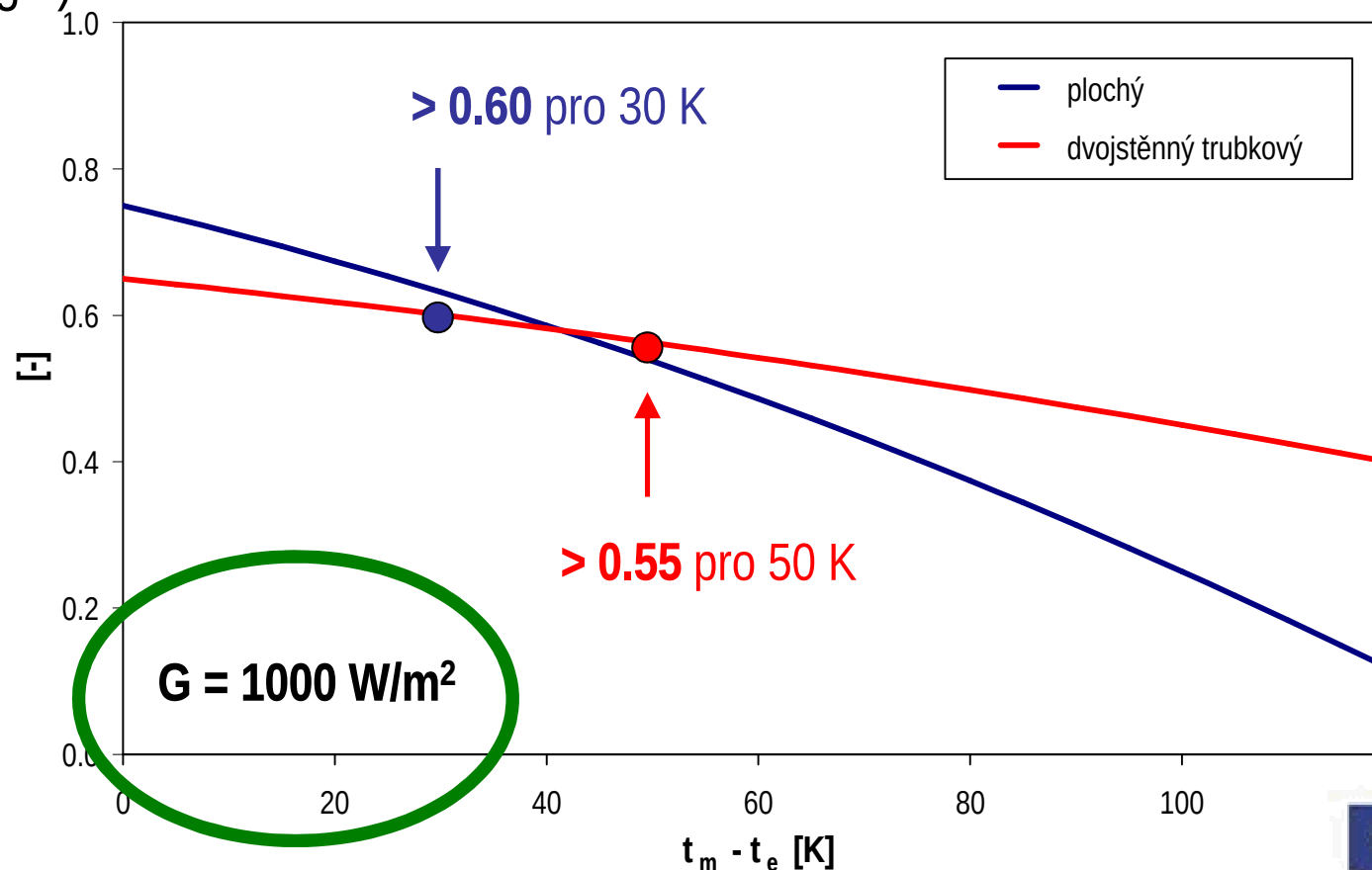
pravidla vydaná ke směrnici nepokládají SK za tlakové zařízení
vzhledem k malému součinu tlak x objem < 50 bar*l

může se vztahovat na velkoplošné kolektory (větší objem)

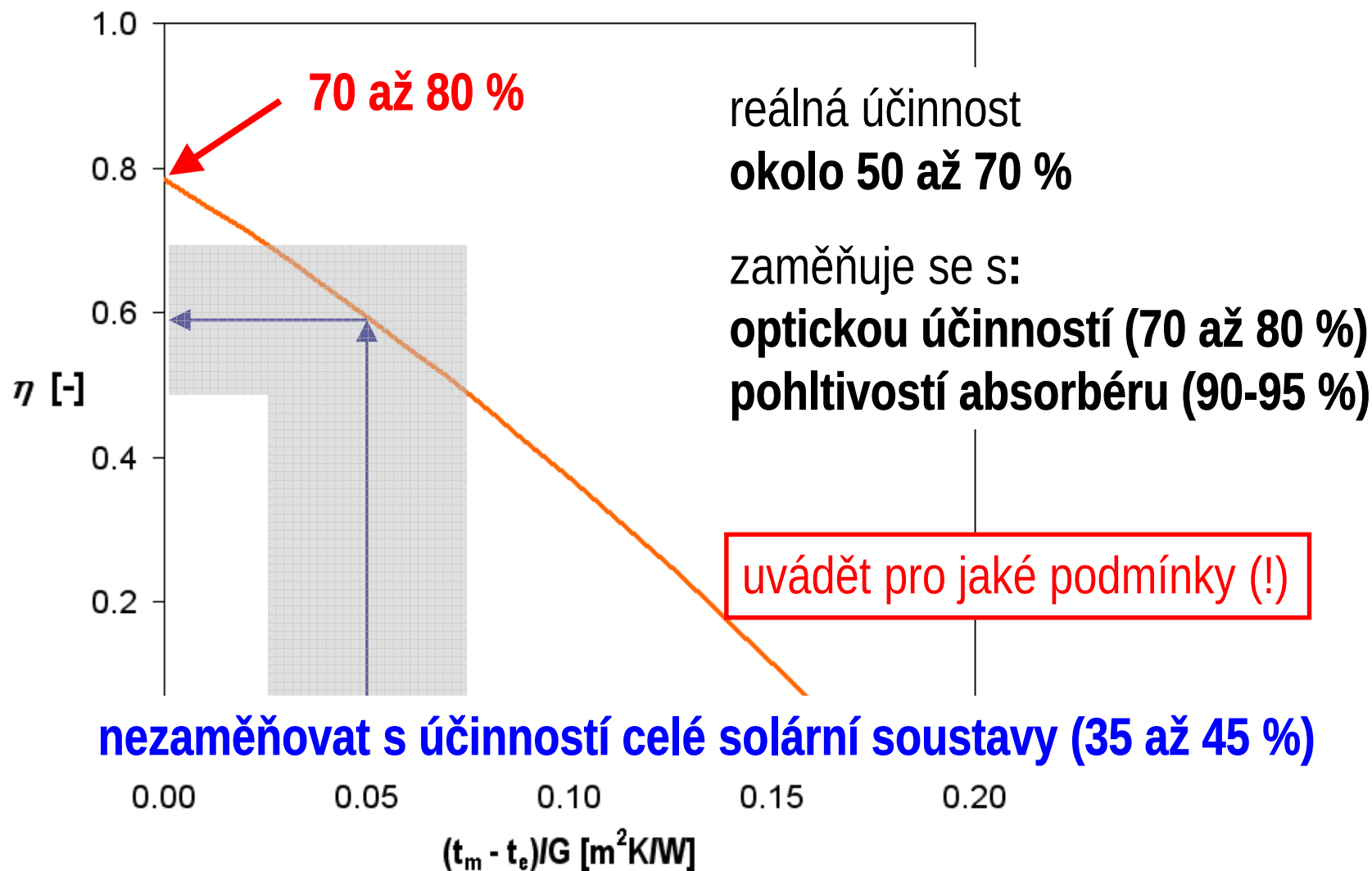
**Neoprávněné označení CE může být postiženo sankcí ze
strany České obchodní inspekce dle zákona č. 22/1997 Sb.**

Solární kolektory – legislativní požadavky

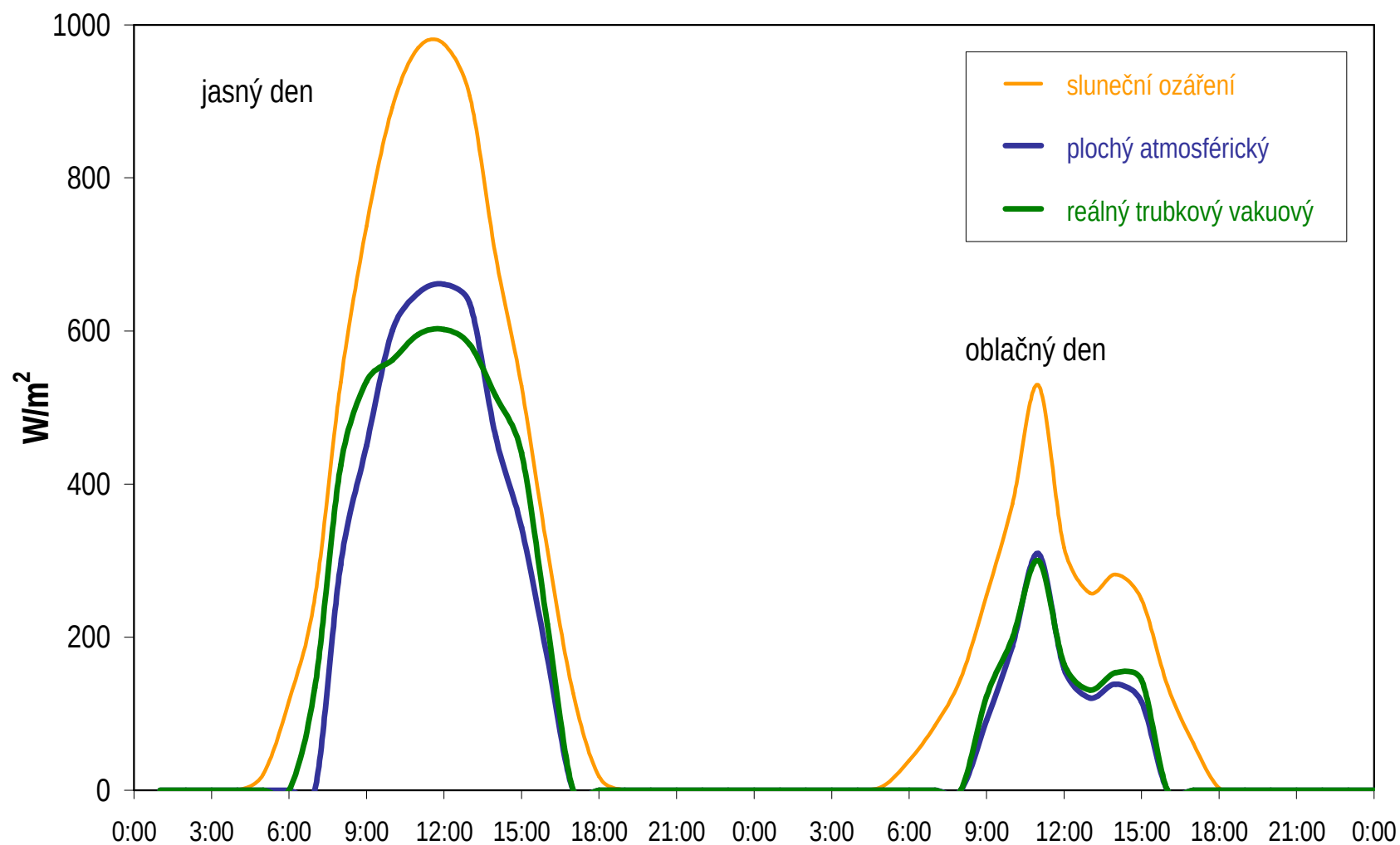
minimální účinnost – vyhláška 441/2012 Sb. požaduje pro nové instalace s investiční podporou tepla z OZE (podle zákona o podporovaných zdrojích energie)



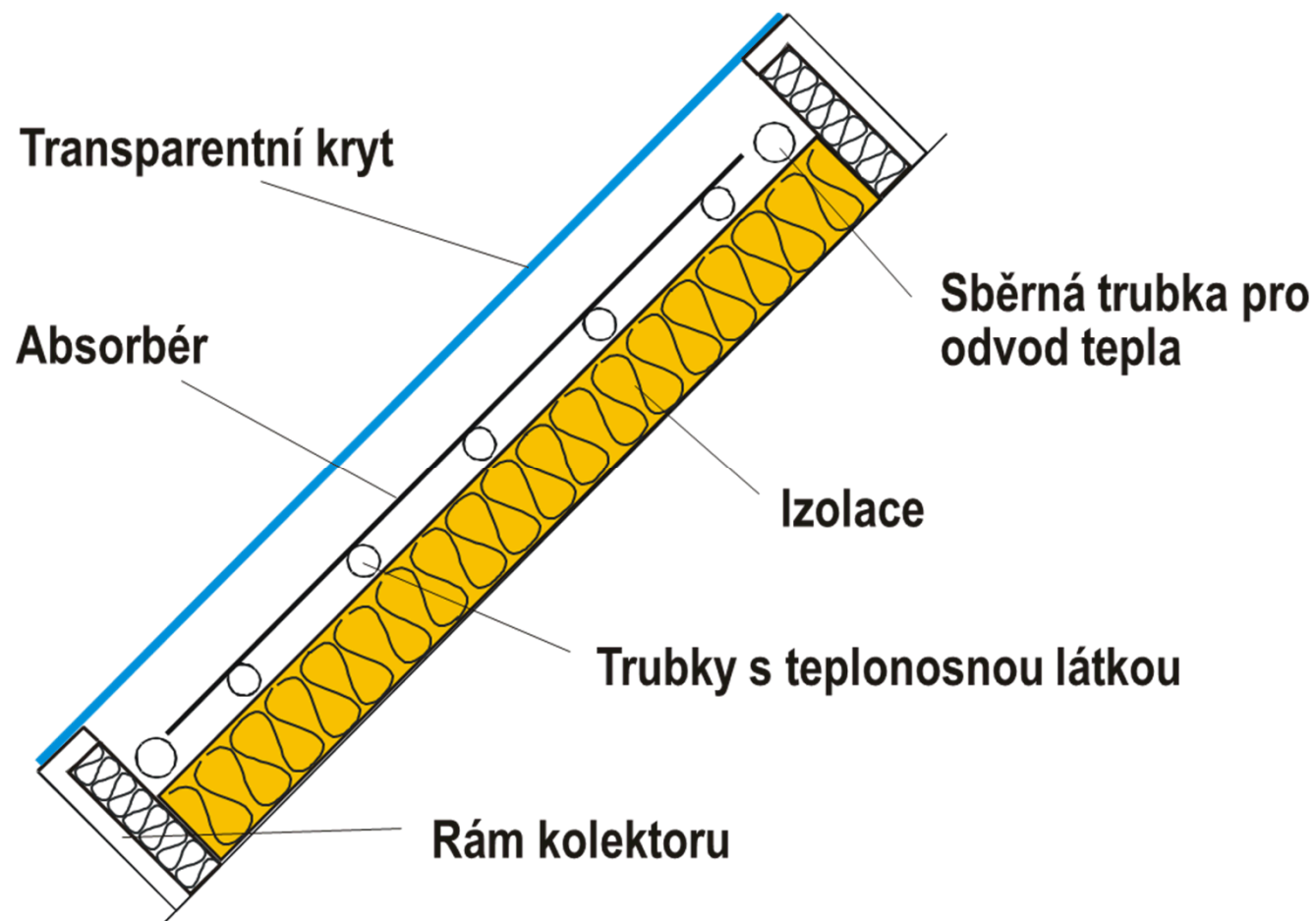
Účinnost kolektoru 80 - 90 % ?



Plochý nebo trubkový kolektor?

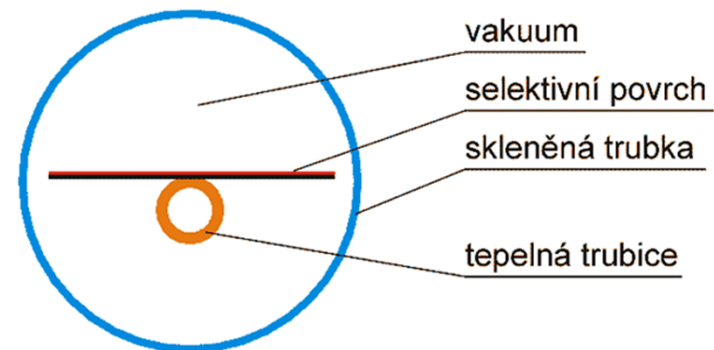
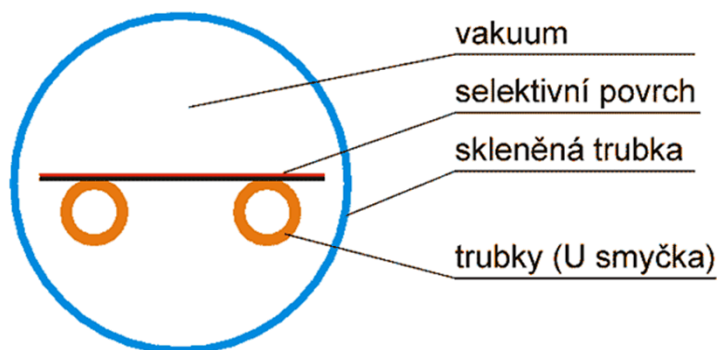


Plochý nebo trubkový kolektor?

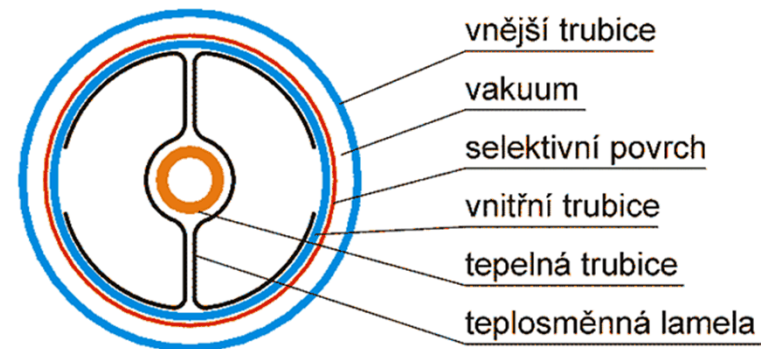
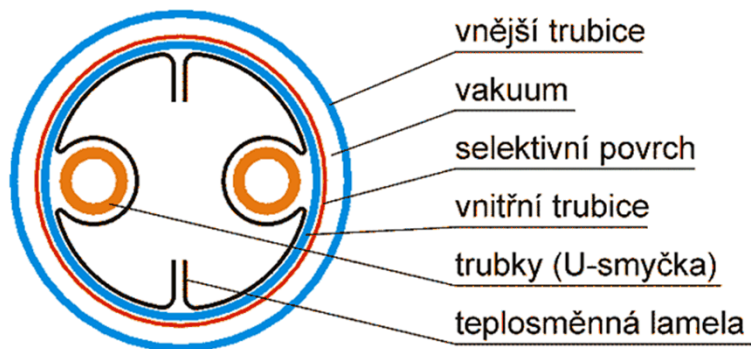


Plochý nebo trubkový kolektor?

jednostěnná vakuová trubka (typ Dornier)

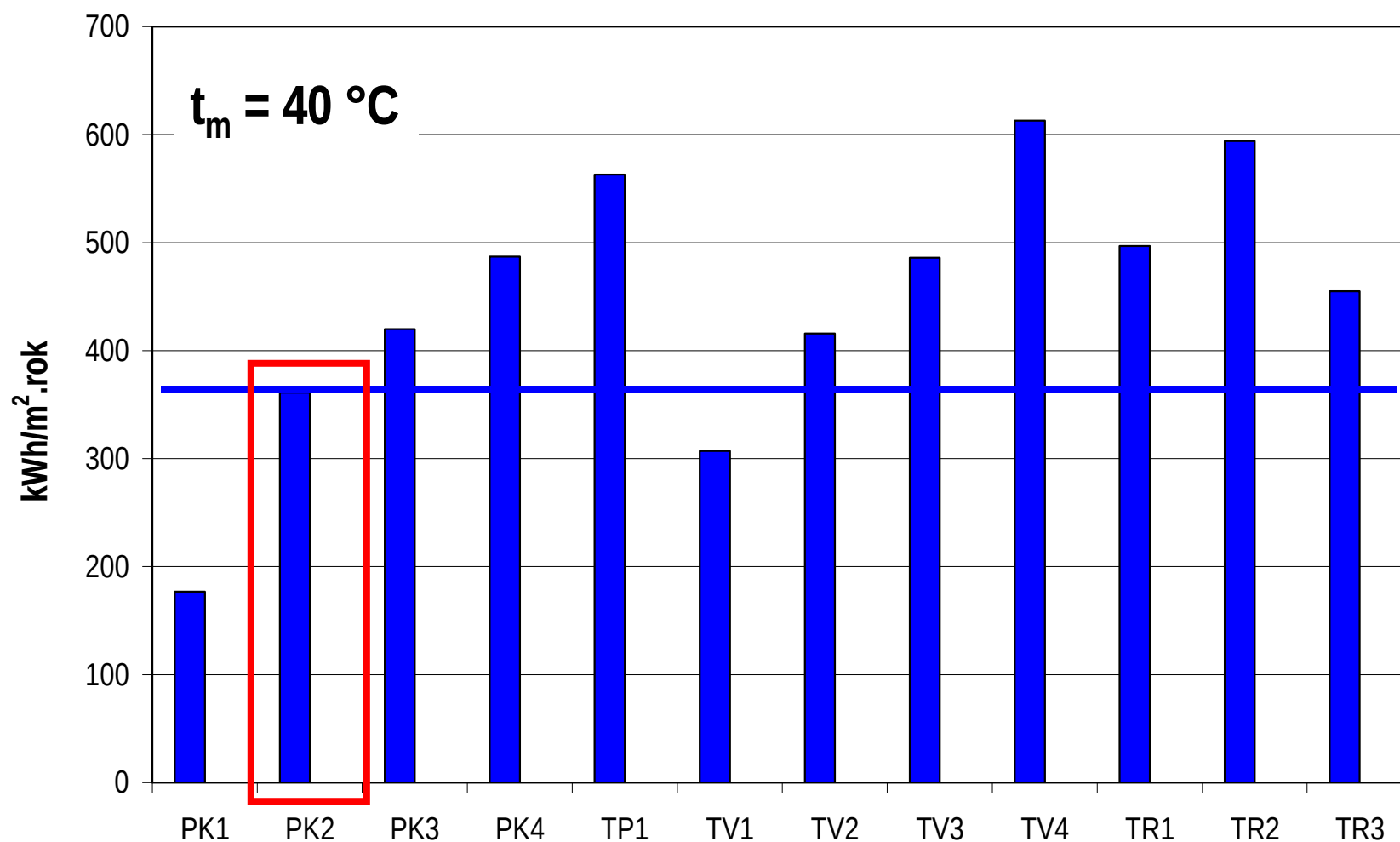


dvojitěnná vakuová trubka (typ Sydney)



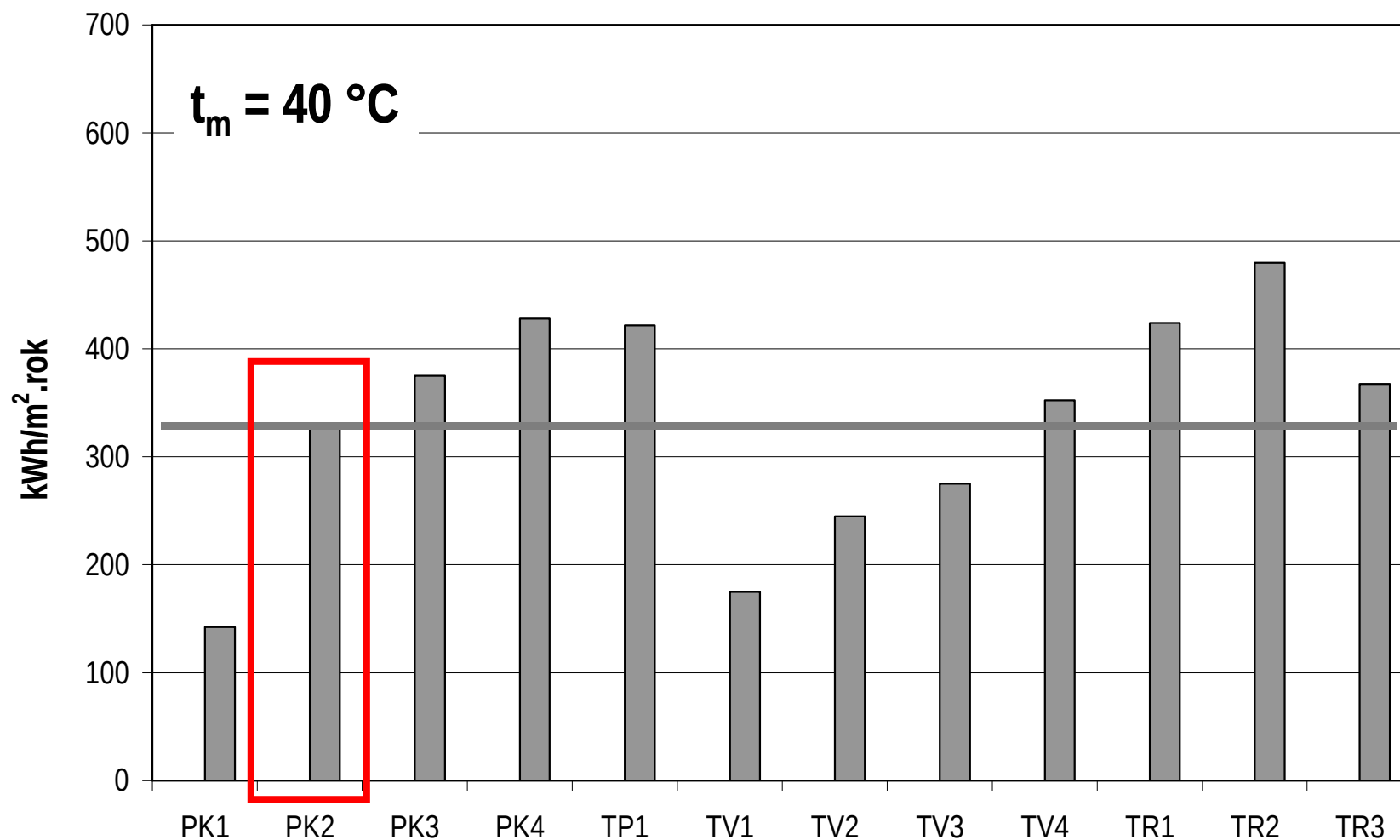
Jaký kolektor je lepší?

výkonnost vztažená k ploše apertury A_a

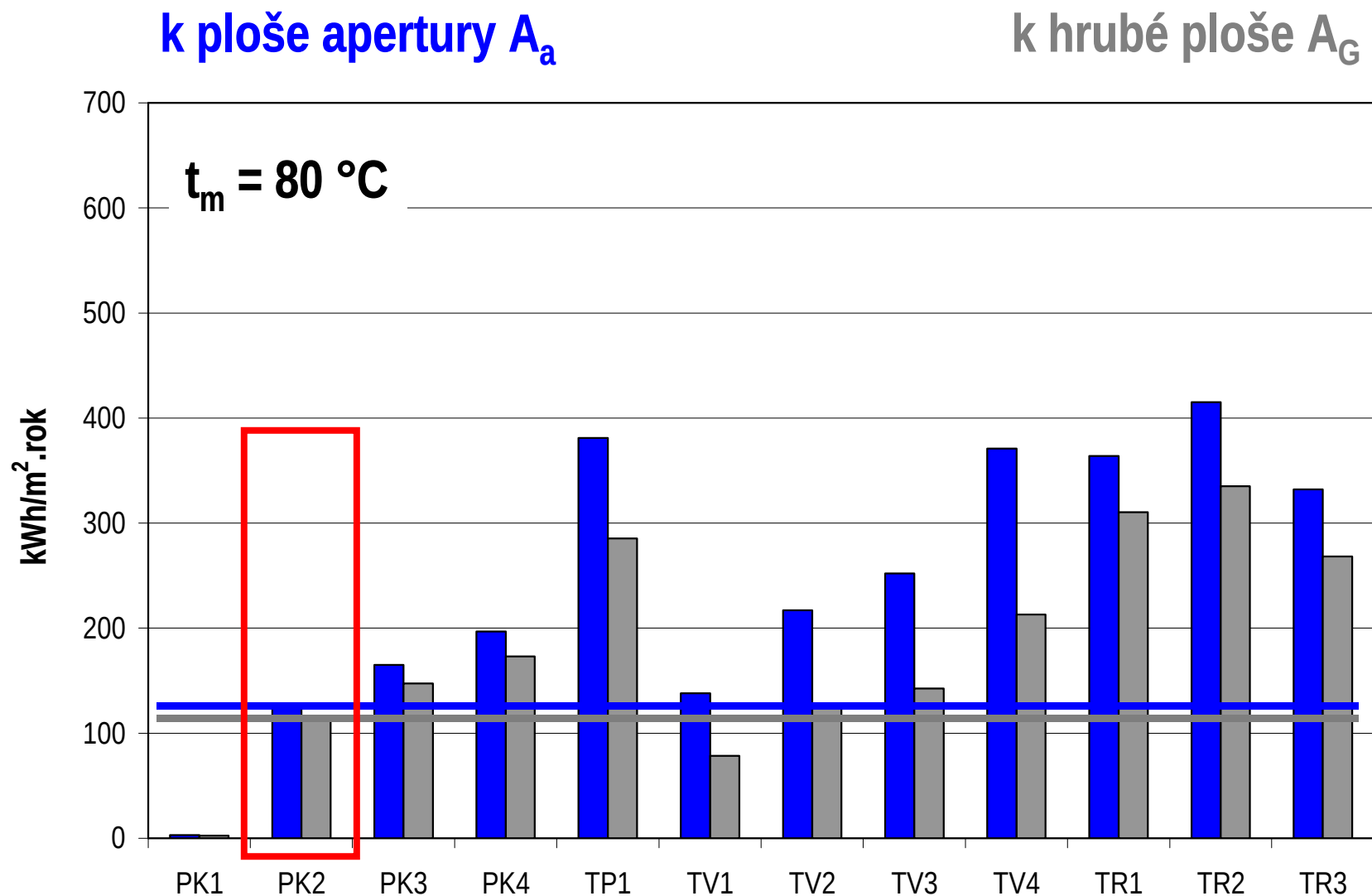


Jaký kolektor je lepší?

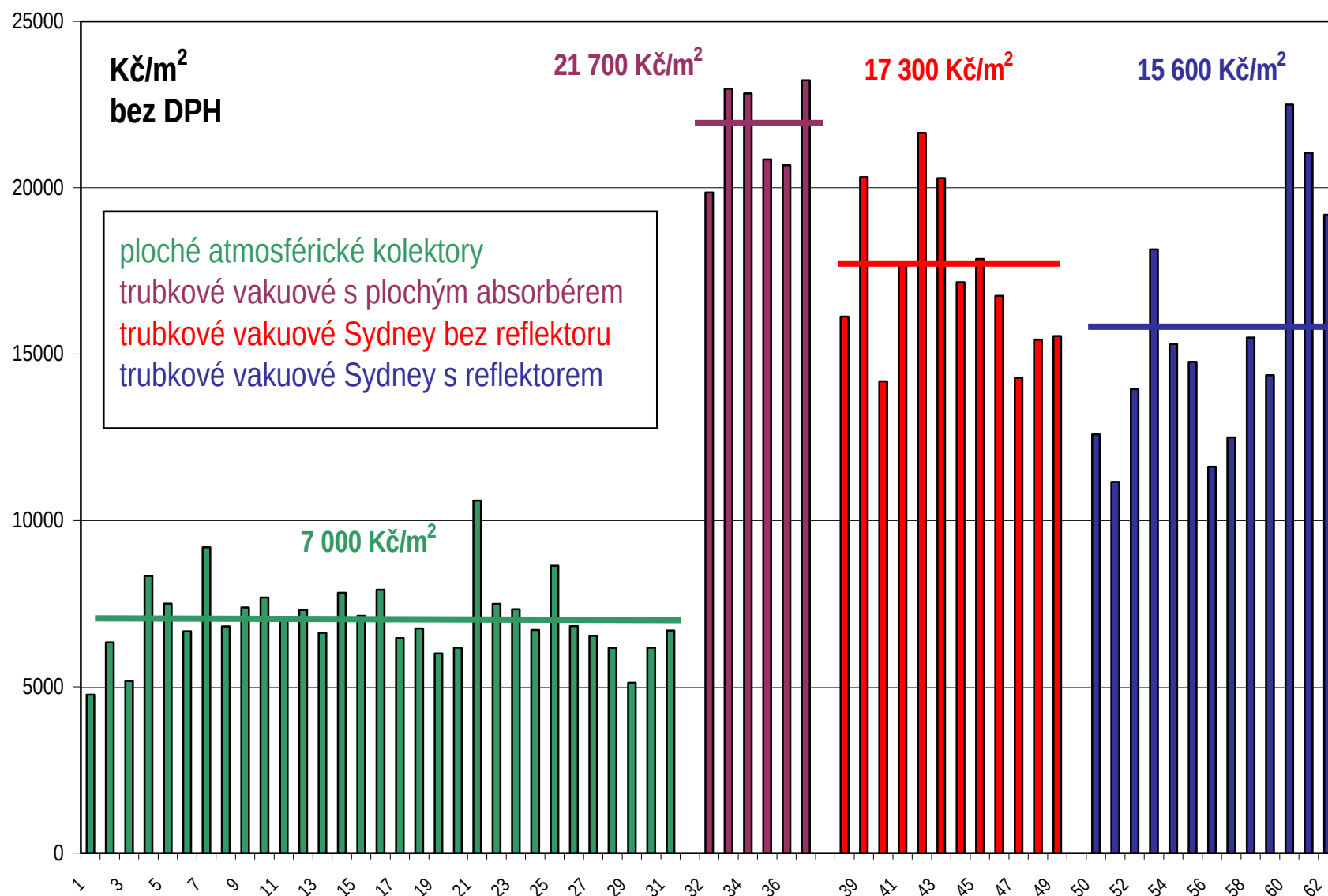
výkonnost vztažená k hrubé ploše A_G



Jaký kolektor je lepší?



Cena kolektorů?



Dodavatel uvádí zisky kolektoru 525 kWh/m².rok

hodnota je požadavkem pro splnění podmínek **Modrý anděl**

jedná se o zisk stanovený **počítačovou simulací (!)**

přesně definované solární soustavy pro přípravu teplé vody v lokalitě Würzburg

zásobník: objem, tloušťka izolace, tepelná vodivost izolace

potrubí: délka, průměr, tloušťka izolace, tepelná vodivost izolace

spotřeba teplé vody: množství, denní profil, ...

plocha kolektorů se volí pro **solární pokrytí 40 %**



99,99 % soustav pracuje v odlišných podmínkách !

Jaký sklon kolektorů

sklon kolektorů x sklon střechy

příprava teplé vody:

celoroční optimum: 45°

sklon 90° přináší pokles zisků o cca 25 až 30 %

podpora vytápění:

vyšší sklony pro omezení letních přebytků, zvýšení využití v zimním období – sklon zásadně **> 40°**

zimní období cca 20 % roční využitelné dopadlé energie

nižší zisky i pro vyšší sklony nad 75°

konstrukční integrace do fasády, soustava s vysokým pokrytím
potřeby tepla = srovnatelné roční zisky

Kam orientovat kolektory?

orientace kolektorů x orientace střechy

zásadně orientovat jihovýchod – jih – jihozápad

	V	Z	JV	JZ
dopadlá energie	-18 %	-15 %	-6 %	-3 %
plochý kolektor zisky	-26 %	-19 %	-8 %	-4 %
trubkový kolektor zisky	-21 %	-15 %	-4 %	0 %

Životnost kolektoru ?

závisí na kvalitě provedení ...

odolnost proti extrémním stavům

vysoké teploty a tlaky

nárazy

zatížení větrem a sněhem

teplotní šoky

protokol podle ČSN EN 12975 (ČSN EN ISO 9806)



kvalitní kolektor má životnost spolehlivě nad 20 let

Jak velký solární zásobník ?

příprava teplé vody

50 l/m² kolektorové plochy

podpora vytápění

závisí, zda je zároveň zásobníkem pro jiný zdroj tepla, např. dřevokotel, tepelné čerpadlo

dřevokotel s ručním přikládáním 50 l/kW

automatický na pelety 25 l/kW

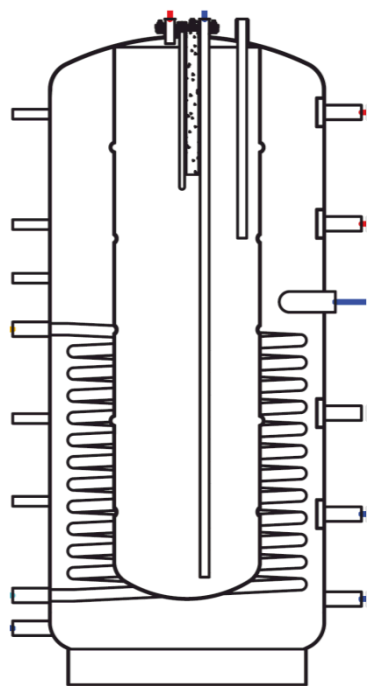
tepelné čerpadlo 30 l/kW

plynový kotel 25 l/kW



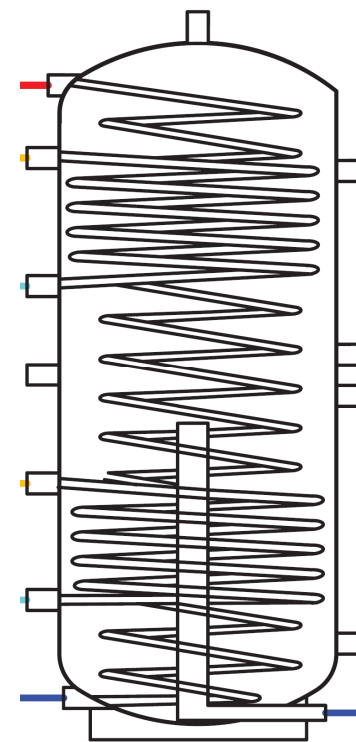
Jaký kombinovaný solární zásobník ?

nádrž v nádrži



malá teplosměnná plocha
malé odběry
1 – 2 osoby

trubkový výměník



Vestavěný výměník může mít
objem ca. 45 – 90 litrů !!!

více než 2x větší plocha
větší odběry
3 - 4 osoby

Jak obstát před soudem (znalcem)?

výpočet

výpočet předpokládaného zisku pro konkrétní podmínky instalace

výpočet hydrauliky

držet se obvyklého dimenzování

nejvíce sporů probíhá o kombinované solární soustavy

pokud se nevejde potřebná plocha na střechu, raději pouze TV

neslibovat provoz při zatažené obloze

typické pro dodavatele trubkových vakuových kolektorů

orientace a sklon

i sebelepší kolektor je omezen dopadající sluneční energií

Jak obstát před soudem (zalcem)?

volba vhodných solárních zásobníků

pro kombinované soustavy

jednoduchost systémů = základ úspěchu

překombinované soustavy nefungují, jsou poruchové, ovlivňují komfort (regulace, spolupráce se zdroji, ...)

nasazení (jednoduchého) měření přínosů

dnes běžné, regulátory solárních soustav obsahují

zákazník a dodavatel mají rámcovou kontrolu nad efektivitou provozu

zákazník si stěžuje „systém nepracuje“ x měření ukazuje zisk větší než původně vypočtený

Jak vybrat firmu?

tradice firmy – více než 5 let na trhu

reference – realizované a funkční instalace

certifikované výrobky – zkušební protokoly z akreditované laboratoře

nabízí **projektovou dokumentaci včetně energetického výpočtu**
nikoli pouze specifikaci materiálu

**SOD (seznam odborných dodavatelů) ze Zelené úsporám:
neříká nic o kvalitě firem!!!**

Co vyžadovat?

energetická analýza

balance potřeby tepla, návrh úsporných opatření, analýza přínosu solární soustavy na základě konkrétních prvků = **co uspořím a za jakých podmínek?**

projektová dokumentace

návrh a popis způsobu integrace do vytápění a ohřevu vody, výpis nezbytných komponent, statické požadavky, vyvolané stavební a jiné úpravy

splnění podmínek investiční podpory

(Nová zelená úsporám – výzva pro rodinné domy)

odhad reálné výše příspěvku, přizpůsobení návrhu

Děkuji za pozornost



ČESKOSLOVENSKÁ SPOLEČNOST
PRO SLUNEČNÍ ENERGII (ČSSE)
NÁRODNÍ SEKCE INTERNATIONAL SOLAR ENERGY SOCIETY (ISES)

<http://www.solarnispolecnost.cz>

ÚVODO NÁS SOLÁRNÍ TEPLAKTUALITY AKCE KE STAŽENÍ FOTOGALERIE ISES ODKAZY

SLUNEČNÍ ENERGIE
- ENERGIE PRO VŠECHNY



AKTUALITY

6.1.2014
Zemřel Josip Kleczek
Jeden nejvýznamnějších astronomů a propagátorů využití energie ze Slunce - Josip Kleczek - zemřel v ...

4.1.2014
Seminář na veletrhu Střechy 2014



tzbinfo
stavebnictví, úspory energií
technická zařízení budov

RSS | Mapa stránek | Kontakty | Inzerce | TZB-info |

TZB-INFO STAVBA VYTÁPĚNÍ VĚTRÁNÍ KLIMATIZACE VODA KANALIZACE OBNOVITELNÉ ENERGIE

Firmy Výrobky Kalendář Diskuse Výpočty Práce Zákony Normy Publikace Časopisy Slovník Videá E-shopy

PROJEKT 2011



SOLÁRNÍ KOLEKTORY

OBOROVÉ RUBRIKY

- Normy a právní předpisy
- Teorie
- Energetická politika

Solární kolektory

Nová rubrika **Solární kolektory** na TZB-info shrnuje nejnovější poznání o **solárních kolektorech** a celých **solárních soustavách** určených k **vytápění, přípravě teplé vody, ohřevu bazénové vody** a **chlazení**. Určena je jak investorům, kterým pomůže s výběrem **solárního kolektoru** a usnadní rozhodnutí

Československá společnost pro sluneční energii (ČSSE)

Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1

Česká republika

info@solarnispolecnost.cz

