

Solární zařízení v budovách - otázky / odpovědi

Tomáš Matuška

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**

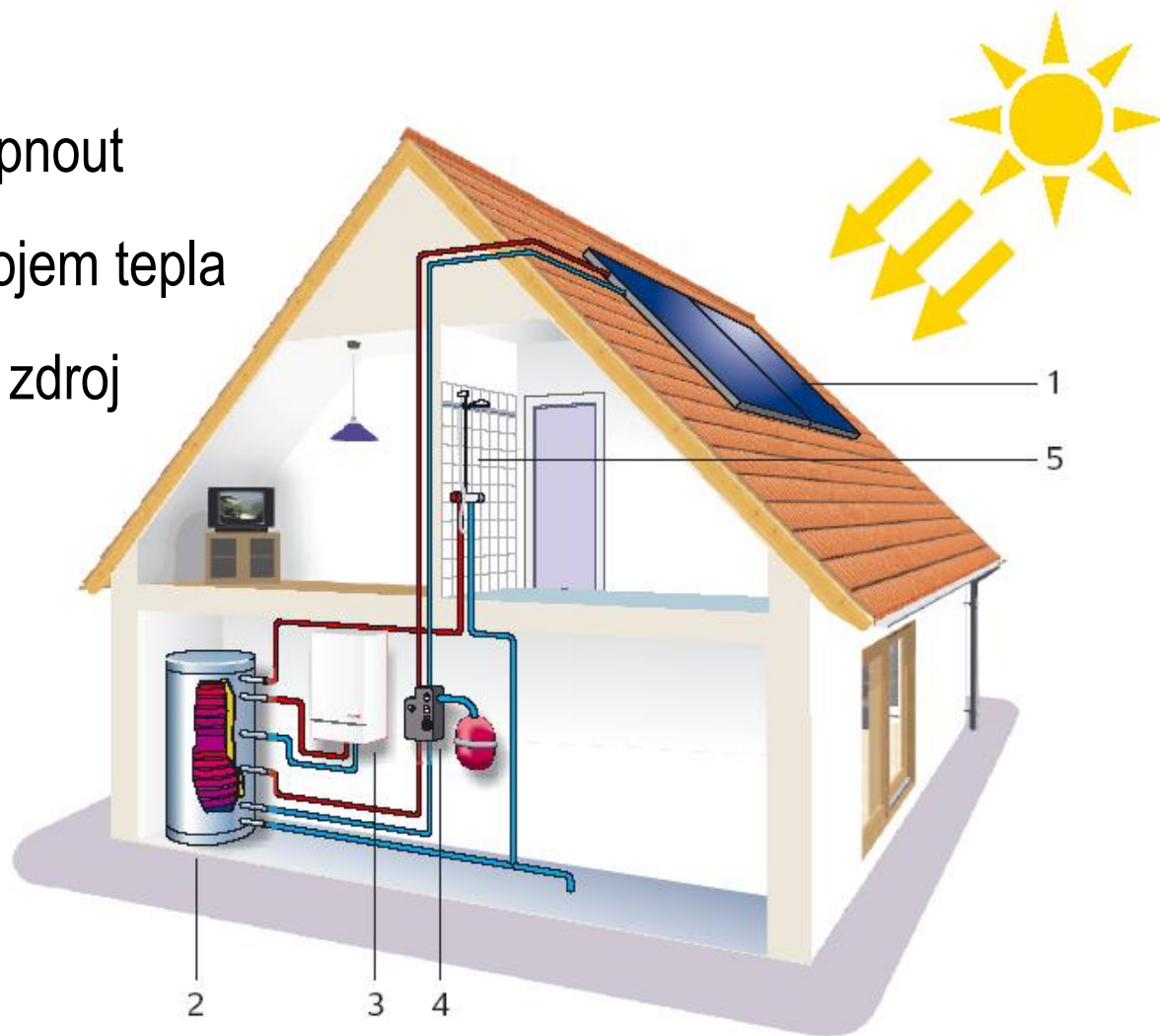
nelze vypnout a zapnout

není klasickým zdrojem tepla

nenahrazuje 100% zdroj

100% bezemisní

100% ekologický



Jakou část tepla v domě je možné uspořit ?

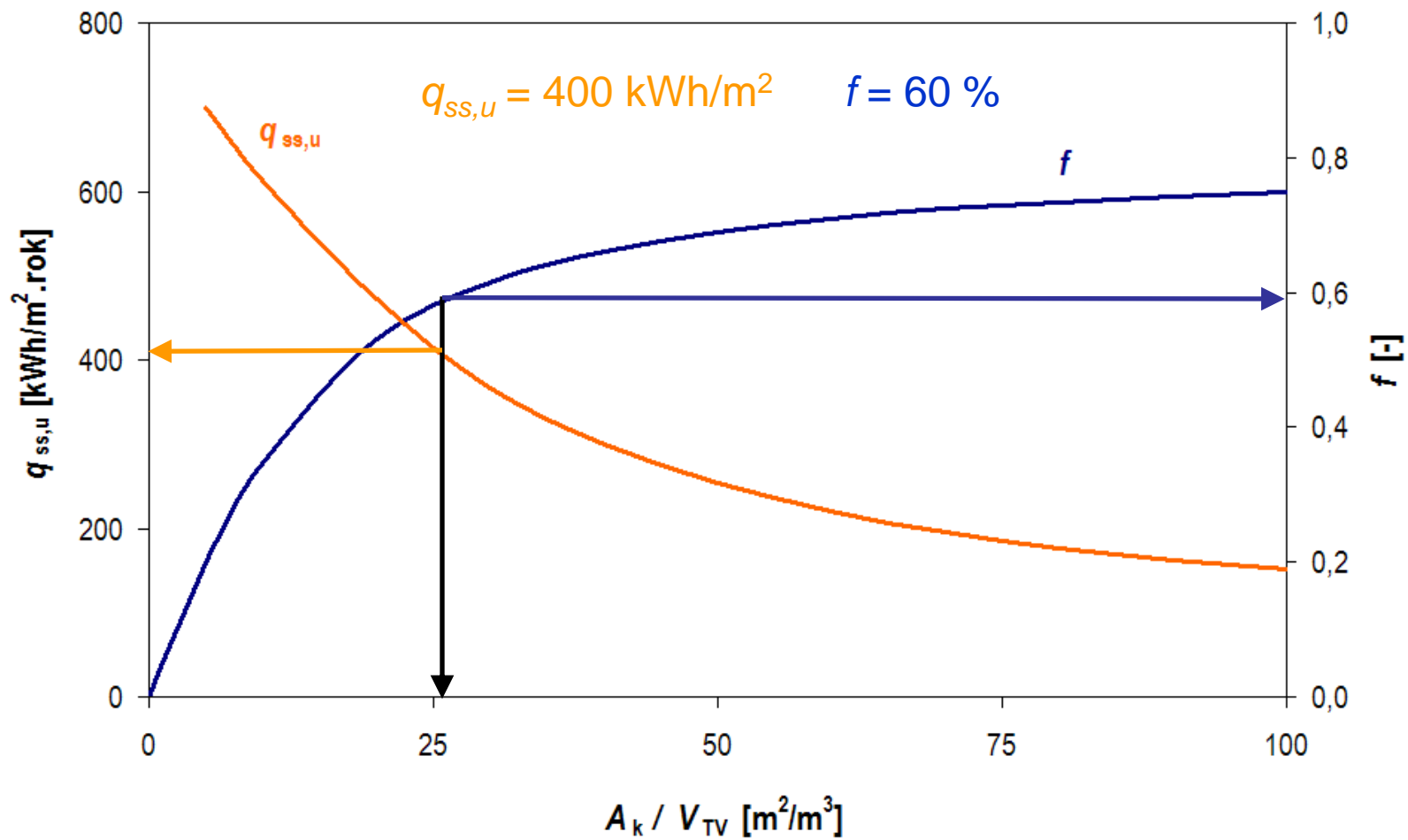
- solární podíl záleží na preferencích investora a návrhu projektanta ...
- příprava teplé vody
 - rodinné domy 50 až 60 %
 - bytové domy do 50 %
- příprava teplé vody a vytápění
 - standardní 10 %
 - nízkoenergetické 20 % z celkové potřeby tepla (!)
 - pasivní domy 30 %

úspora je větší – závisí na účinnosti zdroje tepla

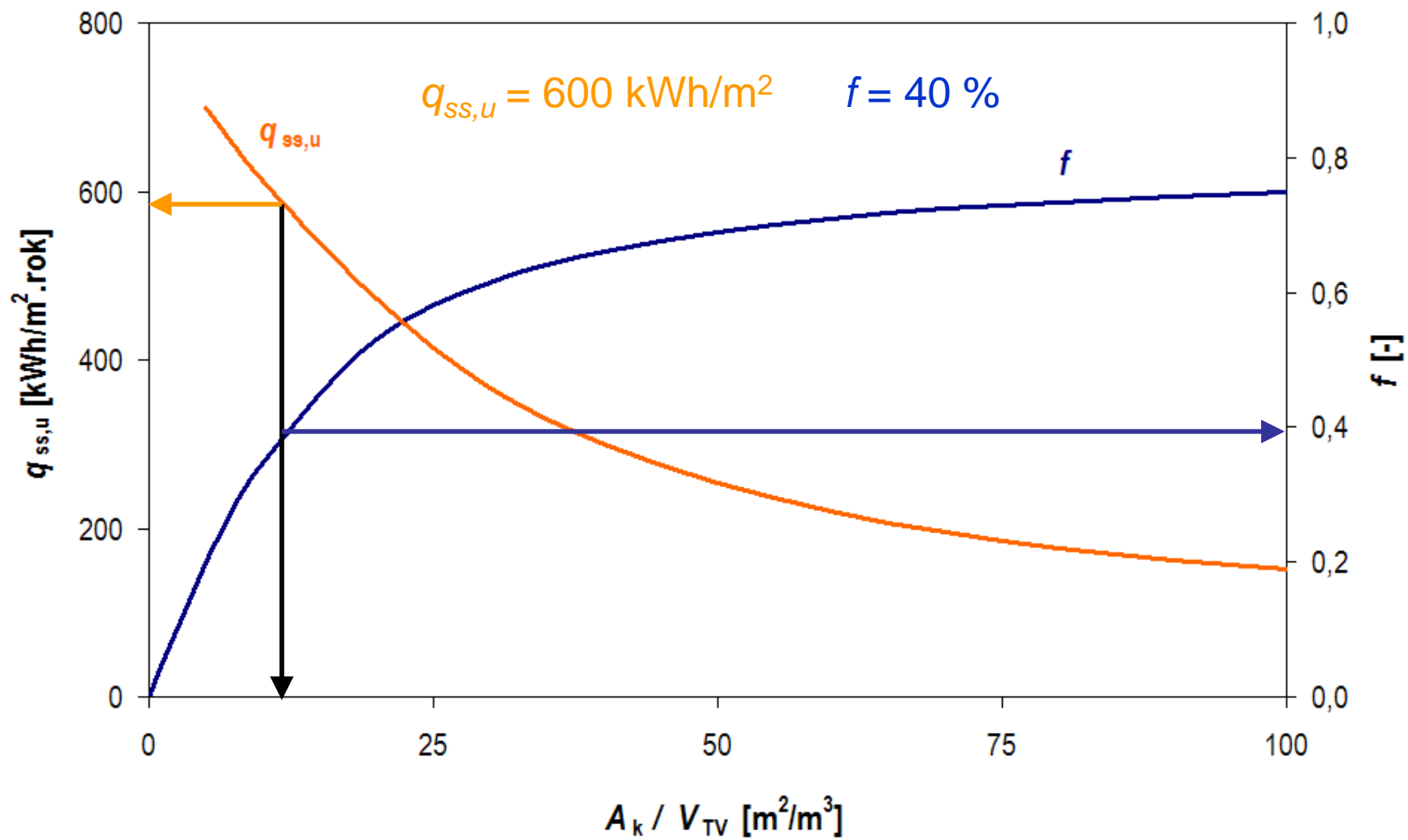
Jaké zisky solární soustavy lze očekávat ?

- záleží na návrhu ...
- příprava teplé vody
 - rodinné domy 300 až 400 kWh/(m².rok)
 - bytové domy 400 až 500 kWh/(m².rok)
- příprava teplé vody a vytápění
 - rodinné domy 200 až 350 kWh/(m².rok)
 - bytové domy 350 až 450 kWh/(m².rok)

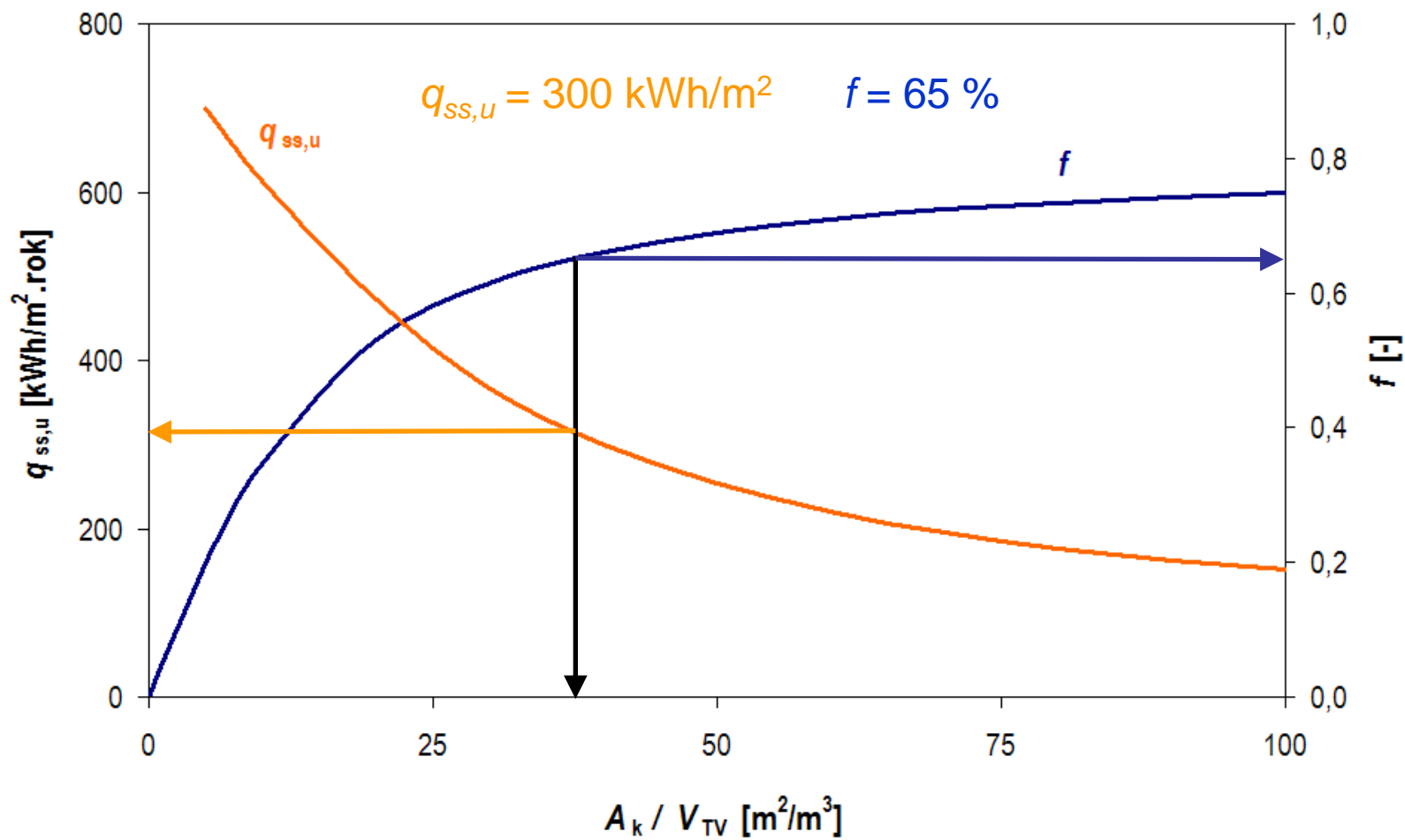
Měrné zisky x solární podíl



Měrné zisky x solární podíl

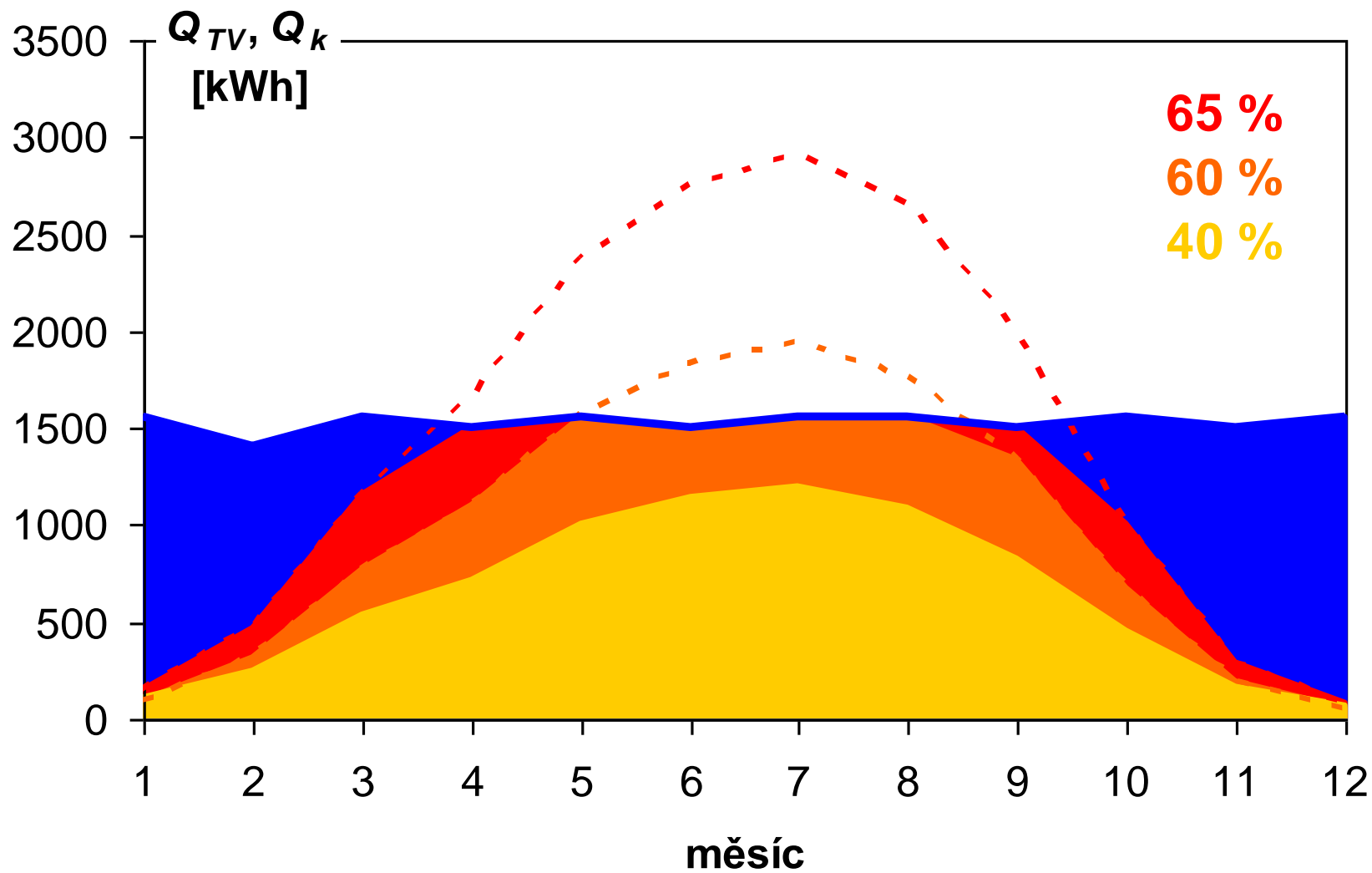


Měrné zisky x solární podíl

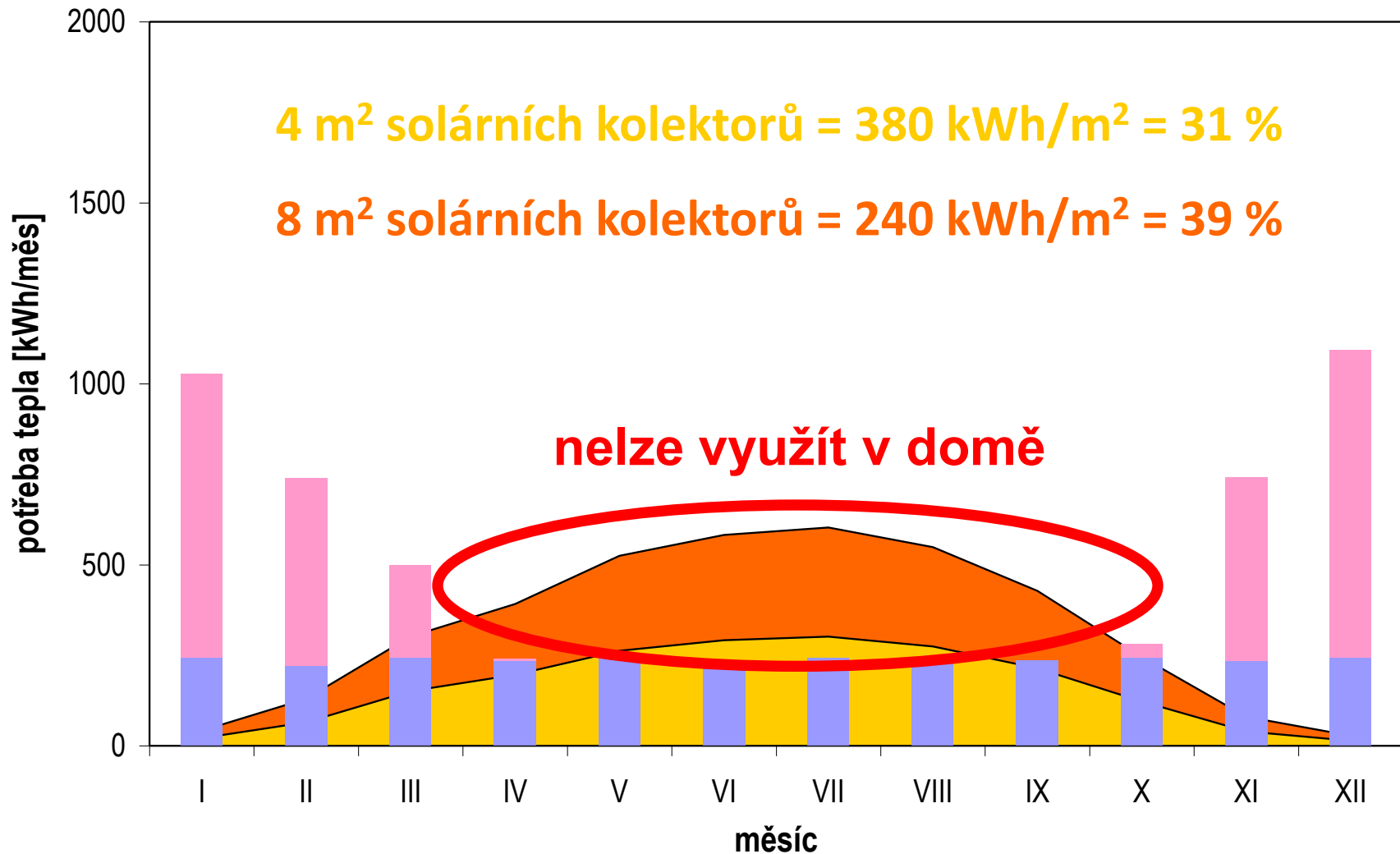


s rostoucím solárním pokrytím klesají měrné zisky soustavy

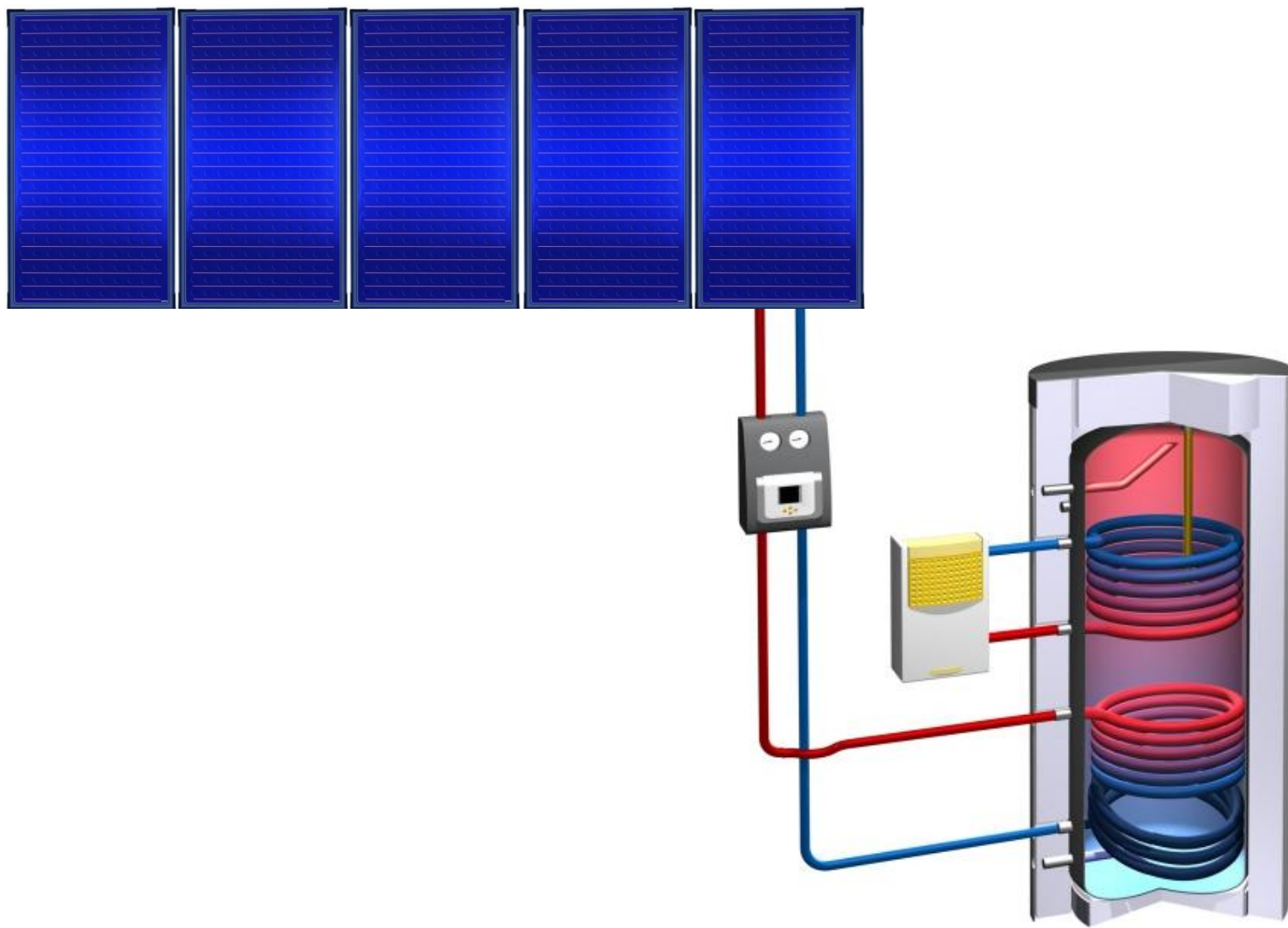
Měrné zisky x solární podíl



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

Jak poznám kvalitní kolektor?



Jaký vybrat kolektor?

- **protokol o zkoušce v souladu s ČSN EN 12975 – 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)**



Nestačí CE značka?

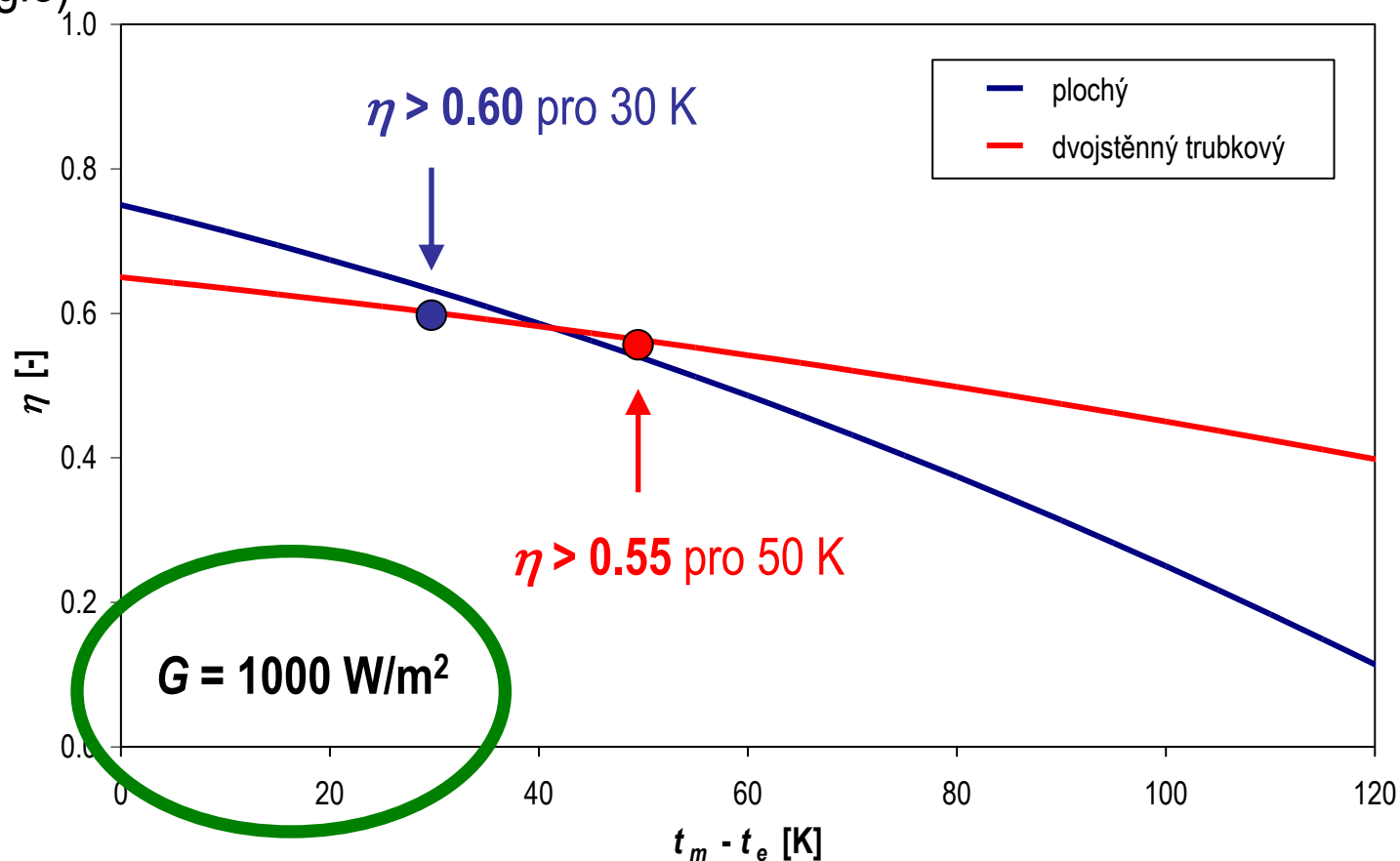


- kolektor o běžné velikosti do 3 m² nesmí (!) být označen CE
- norma EN 12975-1 (požadavky na kolektory) není harmonizovaná
- směrnice o tlakových zařízeních 27/93/EC (PED), NV 26/2003 Sb.
 - pravidla vydaná ke směrnici nepokládají SK za tlakové zařízení vzhledem k malému součinu tlak x objem < 50 bar*l
 - může se vztahovat na velkoplošné kolektory (větší objem)

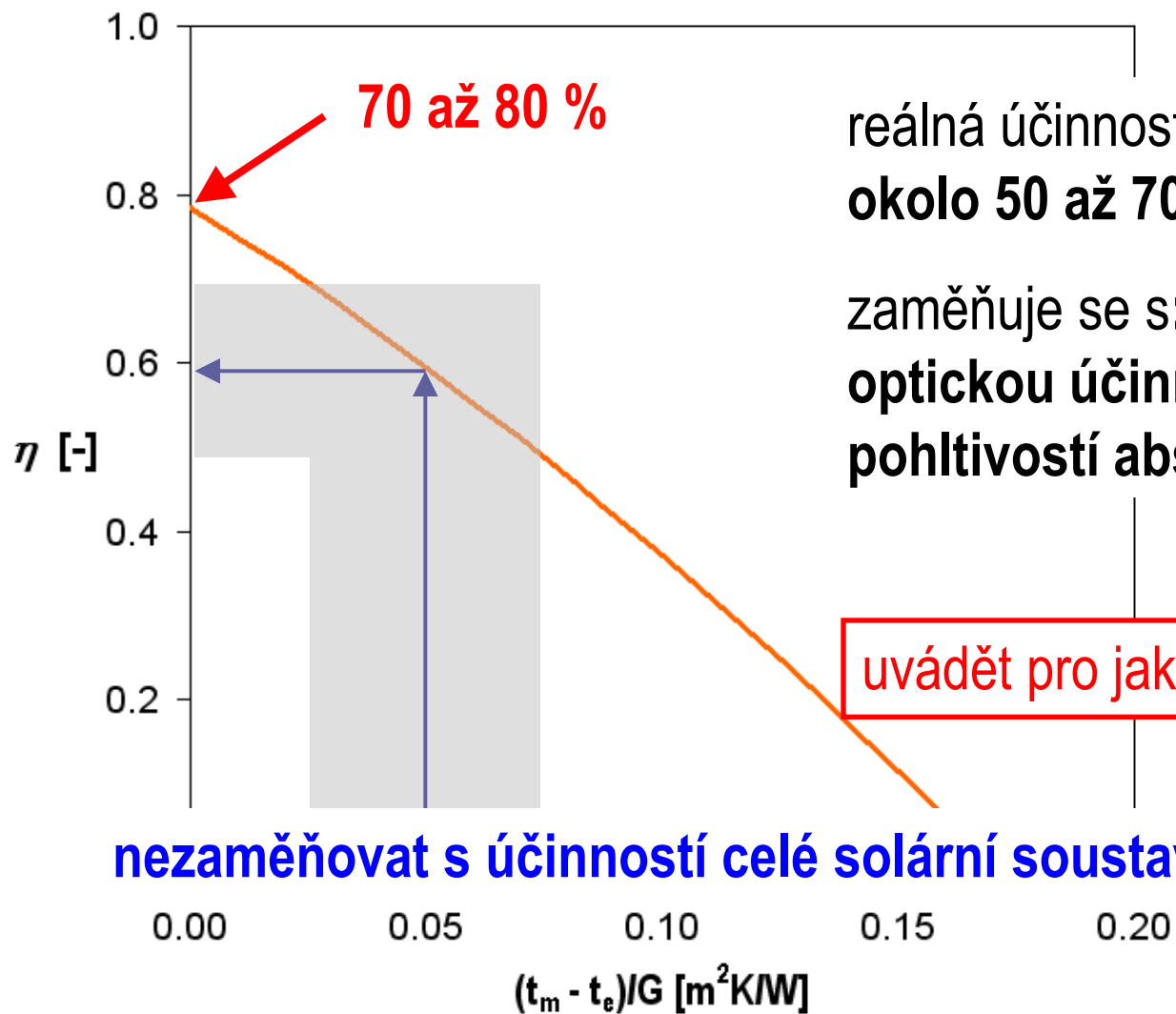
Neoprávněné označení CE může být postiženo sankcí ze strany České obchodní inspekce dle zákona č. 22/1997 Sb.

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 % ?



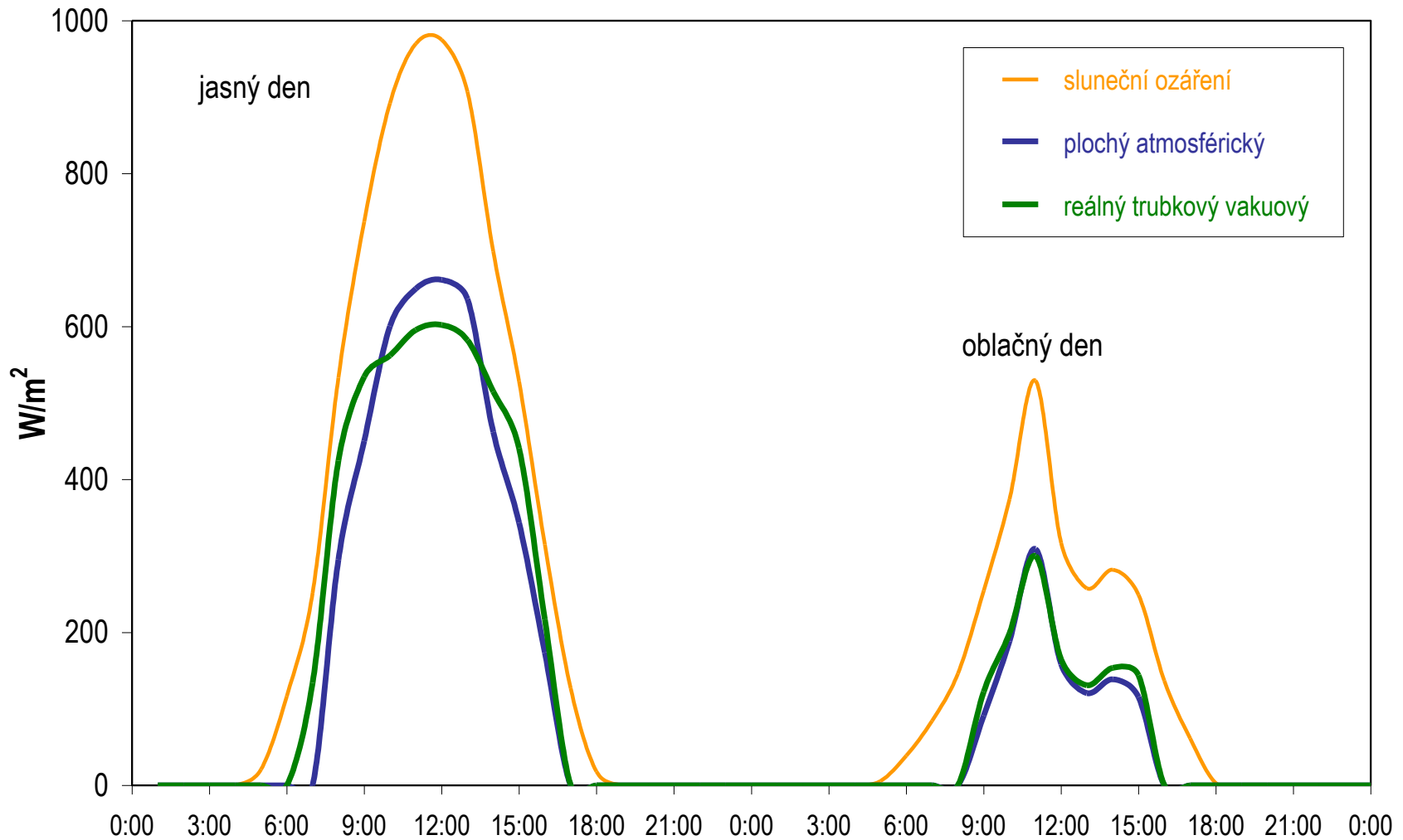
reálná účinnost
okolo 50 až 70 %

zaměřuje se s:
optickou účinností (70 až 80 %)
pohltivostí absorpčního (90-95 %)

uvádět pro jaké podmínky (!)

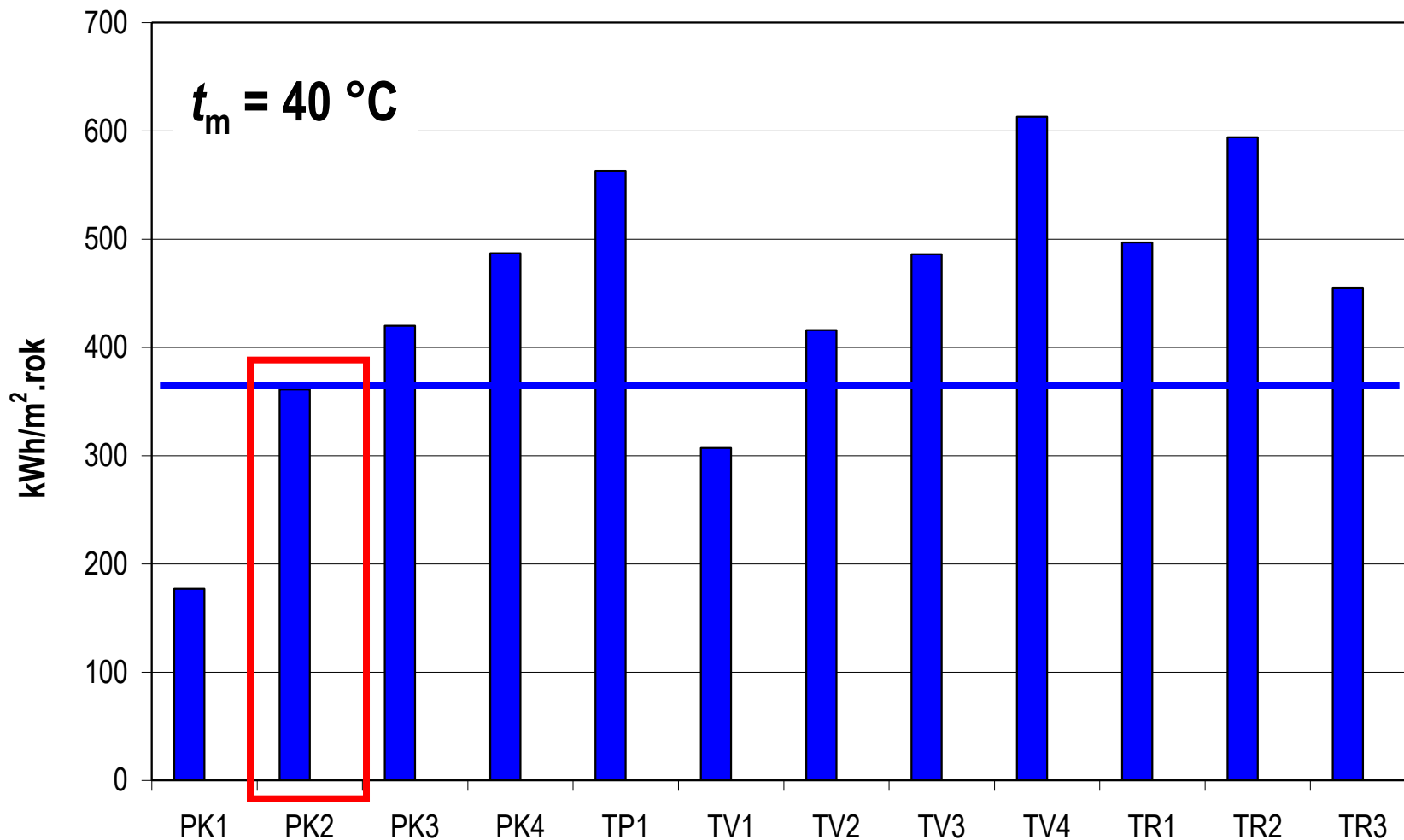
nezaměňovat s účinností celé solární soustavy (35 až 45 %)

Plochý nebo trubkový kolektor?



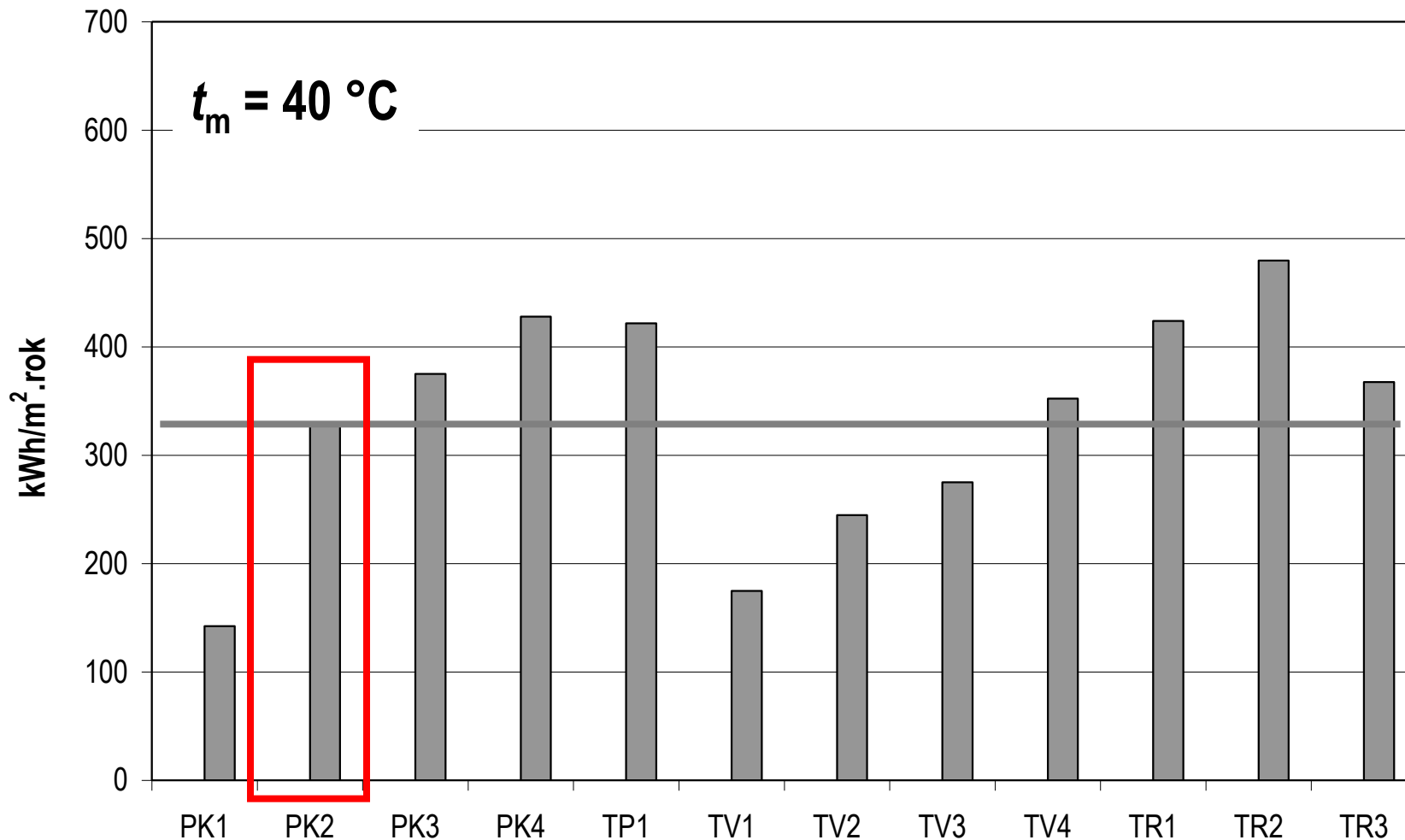
Jaký kolektor je lepší?

výkonnost vztážená k ploše apertury A_a



Jaký kolektor je lepší?

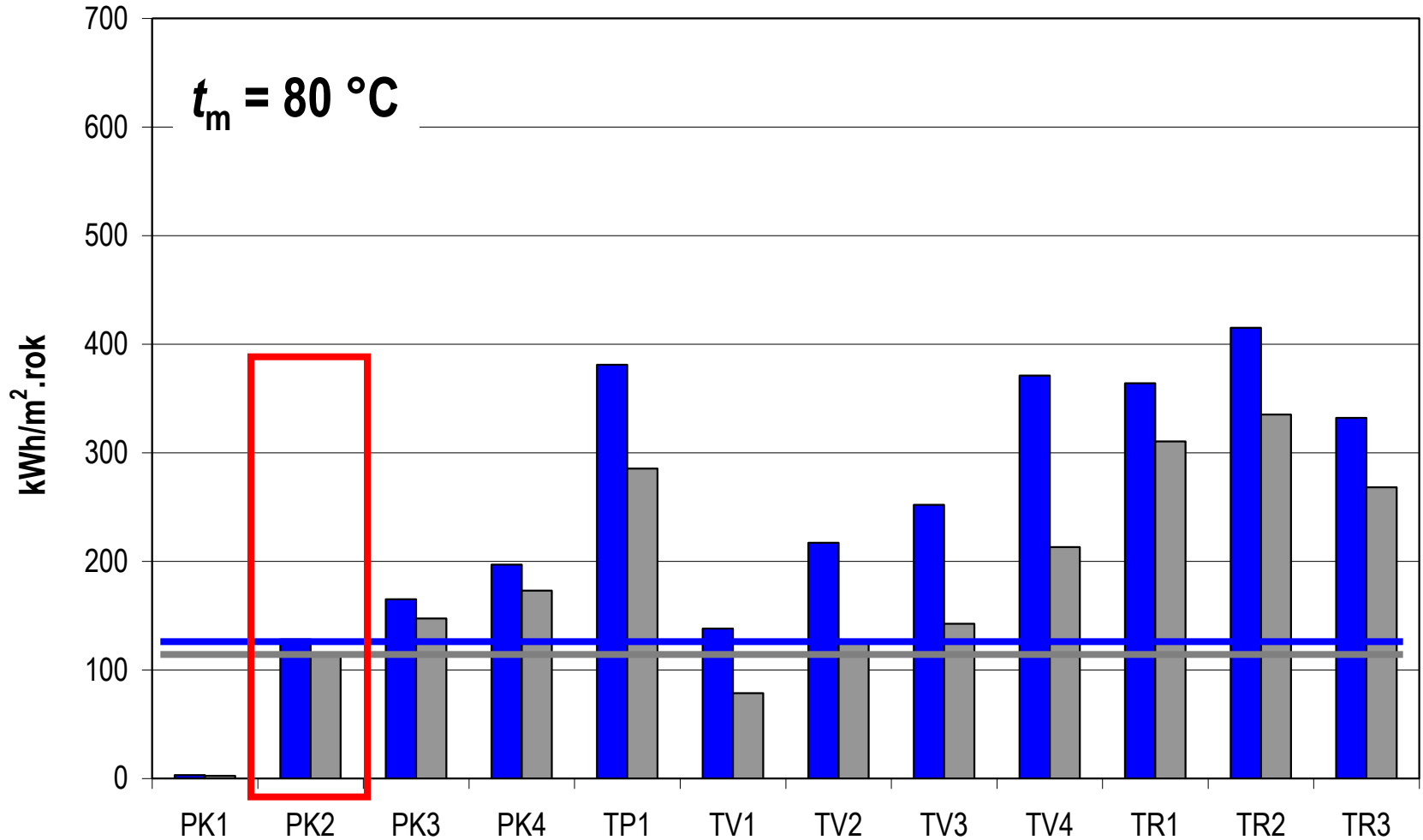
výkonnost vztážená k hrubé ploše A_G



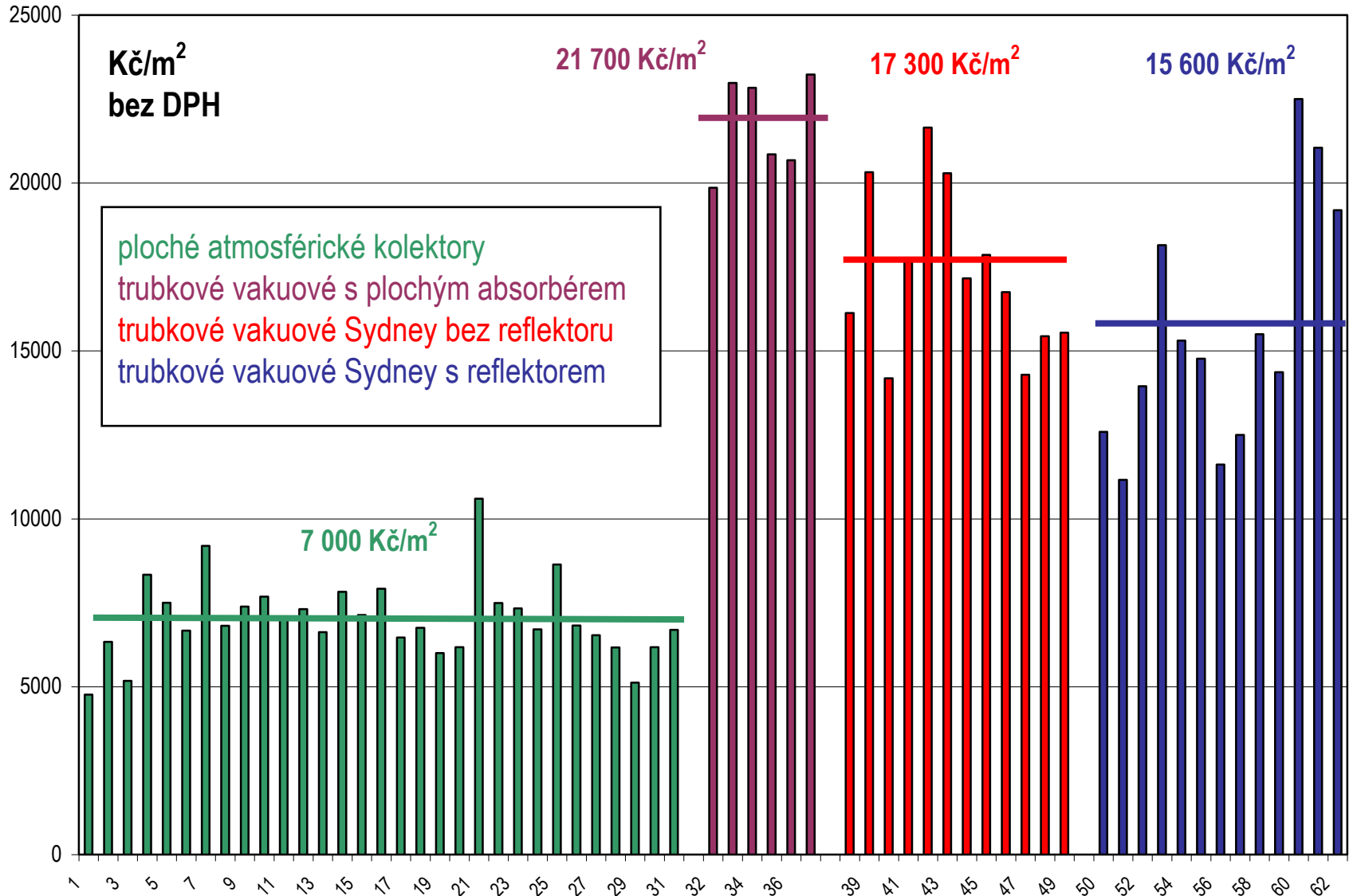
Jaký kolektor je lepší?

k ploše apertury A_a

k hrubé ploše A_G



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



kvalitní kolektor má životnost spolehlivě nad 20 let

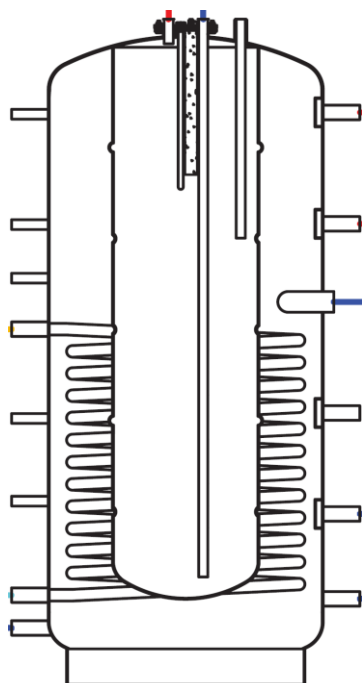
Jak velký solární zásobník ?

- **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

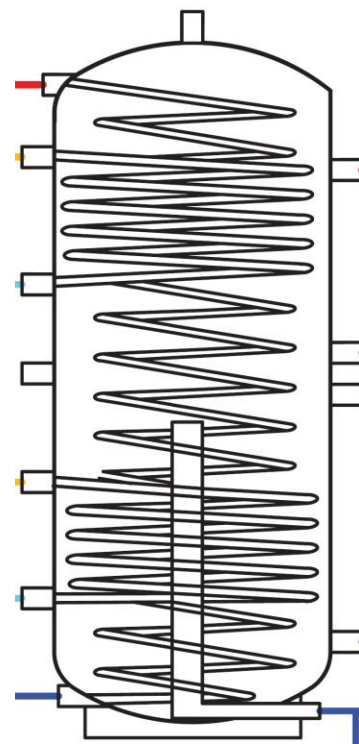


malá teplosměnná plocha

malé odběry

1 – 2 osoby

trubkový výměník



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 (znalcem)?

- **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 soustavy 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**

bilance 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>

ÚVOD

O NÁS

SOLÁRNÍ TEPLA

AKTUALITY

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

<http://www.solar-info.cz>

Firmy

Výrobky

Kalendář

Diskuse

Výpočty

Práce

Zákony

Normy

Publikace

Časopisy

Slovník

Videa

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 investořům, kterým pomůže s výběrem **solárního kolektoru** a usnadní rozhodnutí

<http://www.azecr.cz>



Úvod

Pozvání

Obecné informace

Hlavní témata

Program konference

Doprovodný program

Registrace účastníka

Registrace abstraktu

Zaslání příspěvků

Přihlášené příspěvky

Partneři konference

Organizační výbor

Sekretariát

Konference Alternativní zdroje energie 2014

s podtitulem

Obnovitelné zdroje energie pro budovy zítřka



1. až 3. července 2014, Kroměříž



Konferenci pořádá odborná sekce Alternativní zdroje energie Společnosti pro techniku prostředí ve spolupráci s Československou společností pro sluneční energii (ČSSE), člena ISES.

Československá společnost pro sluneční energii (ČSSE)

Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1

Česká republika

info@solarnispolecnost.cz



Tomáš Matuška

Ústav techniky prostředí, Fakulta strojní, ČVUT v Praze

Technická 4, Praha 6

tomas.matuska@fs.cvut.cz