

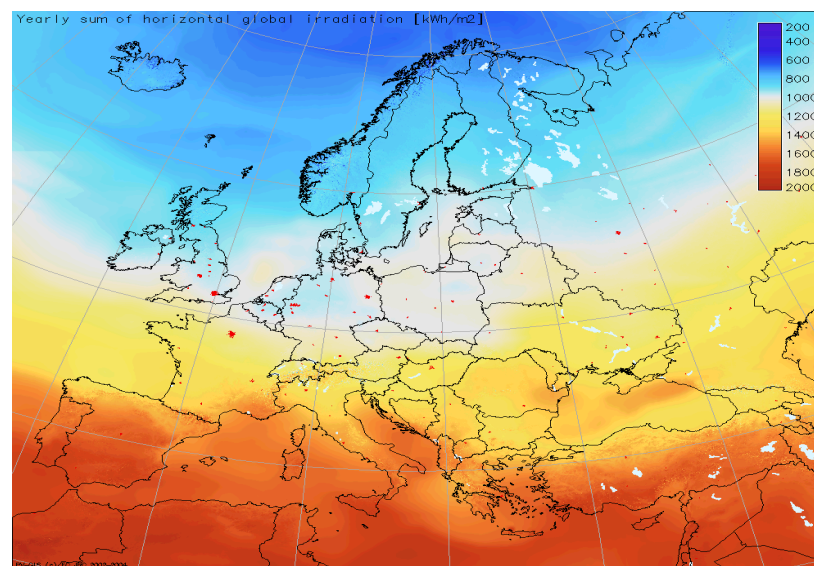
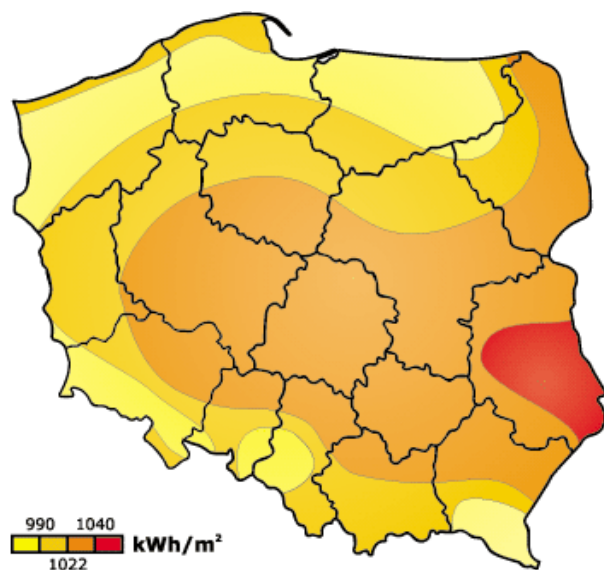
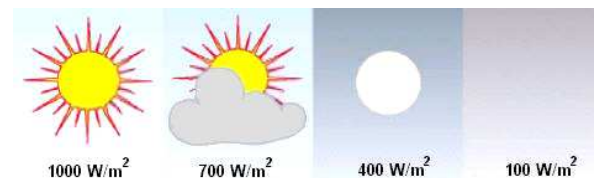
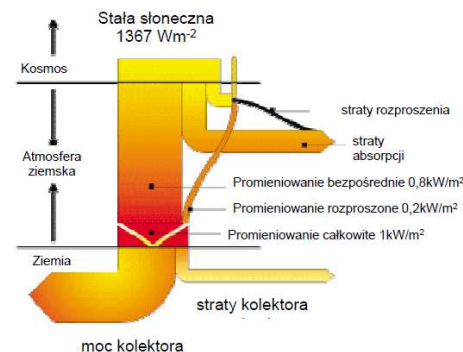
ENERGETYKA SOLARNA

ensol Sp. z o.o.

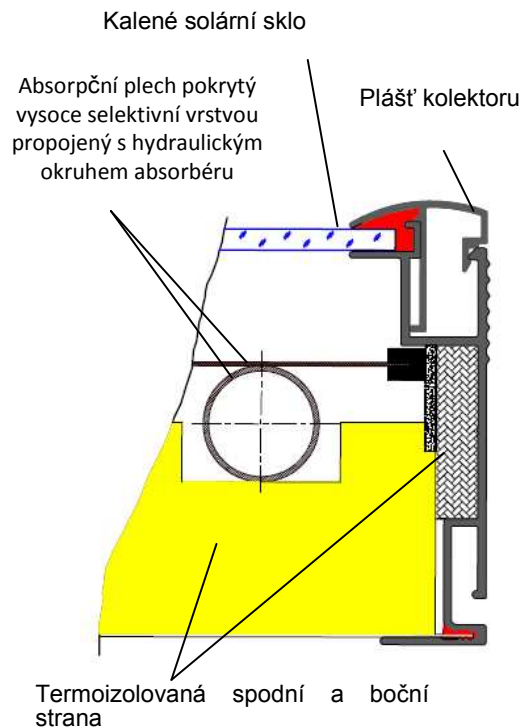
Fakta a mýty o solárních kolektorech

Na m² plochy dopadne v Polsku v průběhu roku 950 - 1100 kWh solární energie

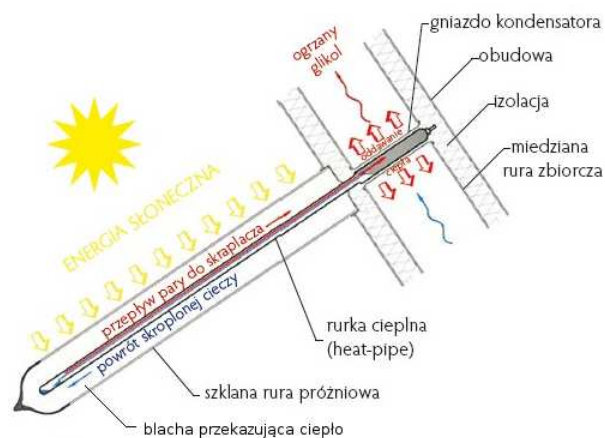
S přihlédnutím k účinnosti kolektorů, ale také účinnosti celého solárního zařízení z m² aktivní plochy kolektoru lze získat max. 525 – 610 kWh



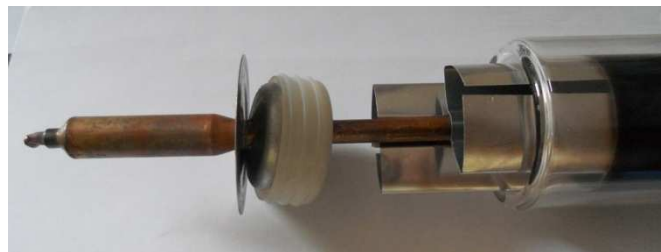
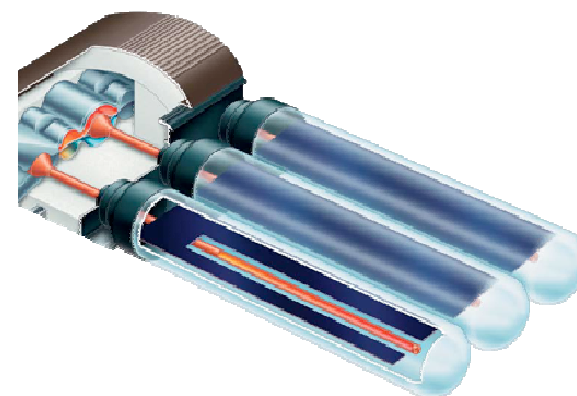
Ploché kolektor

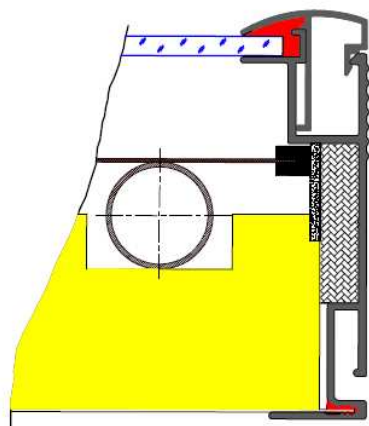


Typický vakuový kolektor s nízkým výkonem Heat-pipe



Vakuový kolektor – značkový, výkonný a kvalitní Heat-pipe





NÍZKÁ TUHOST A PEVNOST KOLEKTORU

MÝT	- Všechny ploché kolektory mají nízkou tuhost a odolnost
FAKT	- U kolektorů s vanovou konstrukcí je celkové tuhosti kolektoru dosahováno vlepením skla, čímž se napruží sklo a sníží výchozí pevnost, např. proti koupám. - U kolektorů s konstrukcí na bázi profilů a hliníkového plechu je tuhosti kolektoru dosahováno složením rámu kolektoru, kdy nedochází k pružení a tlaků na sklo kolektoru. - K výrobě plochých kolektorů se používají skla tloušťky 3 a 4 mm, v případě použití obou, jsou požadavky normy týkající se odolnosti (hlavně vůči zatížení větrem, sněhem a krupobitím) splněny. Kolektory se 4 mm skly však mají značnou bezpečnostní rezervu, čímž je zajištěna bezpečnosti i během silného krupobití.

ZNEČIŠTĚNÍ VNITŘKU KOLEKTORU

MÝT	-během ventilace kolektoru dochází k znečištění vnitřku kolektoru
FAKT	- Správně navržená boční a spodní izolace plní roli filtru protékajícího vzduchu a chrání tak vnitřek kolektoru před pronikáním mikroznečištění z vnějšího prostředí.

ŽÁDNÁ DOBRÁ IZOLACE

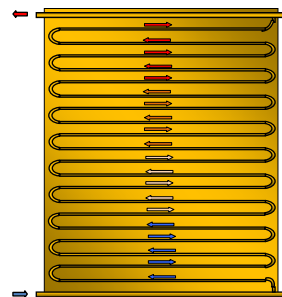
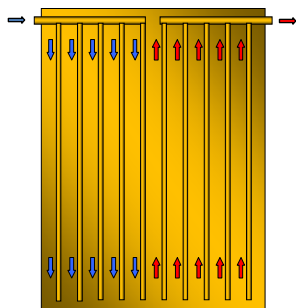
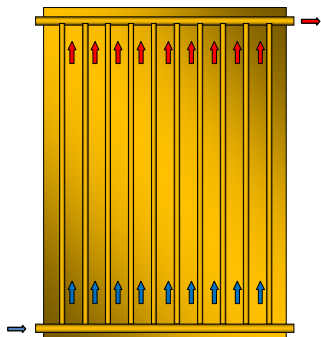
MÝT	-Vadou všech plochých kolektorů je absence dobré izolace
FAKT	-U kolektorů nízké kvality chybí boční izolace a je použita tenká a nedostatečně hustá spodní izolace. - U kolektorů dobré kvality se používá spodní a boční izolace s odpovídajícími parametry - Izolace plochého kolektoru ve spojení s dobře navrženou ventilací zajišťuje stabilní izolační parametry po celou dobu používání

CHYBĚJÍCÍ IZOLACE SMĚREM OD SKLA

MÝT	- Chybějící izolace směrem od sklad způsobuje značné tepelné ztráty a malou odolnosti vůči působení větru
FAKT	- Vzduchový prostor (jako izolátor) mezi sklem a plechem je navržen za účelem minimalizace tepelných ztrát z absorberu a pro omezení vlivu větru.

MÁLO VÝKONNÝ ABSORBÉR

MÝT	- Absorbér plochých kolektorů vyznačují nízkou účinností výměny solární energie
FAKT	Díky využití kvalitních materiálů a technologických procesů se absorbéry plochých kolektorů vyznačují velmi vysokou absorpční účinností a předáváním solární energie dále díky - Použití plechu absorbéru s vysoce selektivní vrstvou (u levnějších kolektorů černý chrom) - Spojením plechu absorbéru s hydraulickým okruhem nerozpojitelným způsobem. Nejlepším způsobem spojování je laserové sváření a ultrazvukové natavení, u levnějších kolektorů se používá letování.



NEROVNOMĚRNÝ PRŮTOK	
MÝT	- Všechny ploché kolektory se vyznačují nerovnoměrným průtokem přes baterie tvořené několika kolektory, což vede ke snížení účinnosti části kolektorů a tím pak dochází ke snížení účinnosti celého zařízení.
FAKT	- Ploché kolektory s konstrukcí jednotlivé harfy se vyznačují nízkými průtočnými odpory, což v případě baterie několika kolektorů může vést k nerovnoměrnému průtoku následujícími kolektory a tím ke snížení účinnosti části kolektorů - Baterie plochých kolektorů s konstrukcí dělené harfy nebo meandrovitou konstrukcí, která je řádně navržena, zaručuje rovnoměrný odběr tepla ze všech kolektorů
VYSOKÉ PRŮTOČNÉ ODPORY	
MÝT	- Vysoké průtočné odpory plochých kolektorů s absorberem ve formě dělené harfy nebo meandru ovlivňují nízkou účinnost těchto kolektorů - Vysoké průtočné odpory si žádají použití výkonnějších čerpadel
FAKT	- Při navrhování plochých kolektorů s absorberem ve formě dělené harfy nebo meandru je snahou zvýšit průtočné odpory a uvést médium do stavu turbulentního proudění, které maximalizuje odběr tepla z absorberu - V případě kolektorů s konstrukcí dělené harfy spojovaných sériově, používáme menší čerpadla než u meandrovitých kolektorů spojovaných paralelně. Důvodem je zejména skutečnost, že dvouharfové kolektory spojujeme sériově a kolektory meandrovité spojujeme paralelně, takže průtoky v prvním případě sčítáme pro počet baterií v rozvodu a v druhém případě pro počet kolektorů.
OBTÍŽNÉ ODVDZDUŠŇOVÁNÍ	
MÝT	- Ploché kolektory s absorberem ve formě dělené harfy a meandrovité se charakterizují problémy s odvdzdušňováním
FAKT	- Při správném propojení dvouharfových kolektorů; tzn. maximálně 5 v baterii není odvdzdušňování problematické - Kolektory meandrovité se vyznačují výjimečně snadným způsobem odvdzdušňování díky konstrukci absorberu.
MÁLO ODOLNÁ VNĚJŠÍ VRSTVA KOLEKTORU	
MIT	- Všechny ploché kolektory mají vnější ochrannou vrstvu nízké kvality
FAKT	- Kolektory s natíraným rámem se vyznačují poměrně krátkou zárukou na barvu v délce 2-3 let - Kolektory s rámem kolektoru z hliníku nebo pokoveným se vyznačují velmi dobrou kvalitou a odolností, což potvrzuje záruka na barvu v délce záruky na celý kolektor



Trubicový kolektor Heat-pipe



TRUBICOVÉ KOLEKTORY JSOU HERMETICKY UZAVŘENÉ

MÝT	-Všechny trubicové kolektory jsou dokonale hermetické
FAKTA	<ul style="list-style-type: none">-U kvalitních trubicových (vakuových) kolektorů je přechod trubice absorberu uzavíracím korkem těsně spojen např. sletováním se zásepkou, čímž je současně stabilizována poloha absorberu ve skleněné trubici.- U vakuových kolektorů nízké kvality není použito spojení trubky absorberu s uzavíracím korkem – trubice kolektorů tak nejsou hermeticky uzavřené! Toto řešení maximalizuje riziko průniku mikro nečistot a srážek dovnitř trubice.

IZOLACE KOLEKTORU VAKUEM

MÝT	- Vakuum je nejlepším způsobem izolace kolektorů
FAKTA	<ul style="list-style-type: none">- Vakuum je nejlepším způsobem izolace kolektorů- U kvalitních kolektorů je záruka, že vakuum a tím pádem i izolace skleněné trubice zůstane beze změn po celou dobu používání.- U trubicových (vakuových) kolektorů nízké kvality může v krátké době po zprovoznění montáže dojít ke vzniku netěsností. Úniky tepla do okolí pak budou tak velké, že kolektor prakticky nebude předávat teplo do rozvodu.

CELÝ KOLEKTOR JE IZOLOVANÝ VAKUEM

MÝT	Celý kolektor je izolovaný vakuem
FAKTA	<ul style="list-style-type: none">- Skleněné trubice kolektorů jsou izolované vakuem.- Schránka (manifold), ve které je trubice odebírající teplo z absorberů, je izolovaná minerální vlnou.-U kvalitních kolektorů zajišťují použité součásti ochranu vlny před povětrnostními srážkami po celou dobu provozování.- U méně kvalitních kolektorů jsou díly uzavírající schránku často vyrobené z plastů, které nejsou odolné proti působení vysokých teplot. To může s postupem doby vést až k prasknutí dílů. V těchto případech pak hrozí riziko pronikání srážek dovnitř schránky. Zvlhlá minerální vlna pak značně zvyšuje úniky tepla do okolí, což značným způsobem omezuje předávání tepla do rozvodu.



Trubicový kolektor Heat-pipe



ZNAČNÁ ODOLNOST KOLEKTORU

- MÝT** - Všechny vakuové kolektory se vyznačují vysokou pevností
- FAKT** - U kvalitních vakuových kolektorů jsou nejčastěji používány vakuové trubice z kaleného skla s vysokou odolností vůči zatížení sněhem, větrem, krupobitím. Bohužel z důvodu tvaru skla je proces kalení značně náročný, což navyšuje cenu těchto kolektorů.
- U kolektorů nízké kvality se používá nejčastěji borosilikátové sklo s odolností vůči sněhu, větru a krupobití na hranici normovaných požadavků, bez větší bezpečnostní rezervy, což může mít význam v případě intenzivního krupobití.

ABSORBÉRY U VAKUOVÝCH KOLEKTORŮ

- MÝT** - Absorbéry všech vakuových kolektorů se vyznačují vysokou účinností
- FAKT** **Absorbér u vakuových kolektorů vysoké kvality se značně liší od absorbéru použitého u kolektorů nízké kvality:**
- Absorbér v kolektoru vysoké kvality :**
- Průhledná trubice kolektoru s vysokým součinitelem transmitance
 - Měděný plech s vysoce selektivní vrstvou je navařen na měděnou trubku ultrazvukově nebo laserem. Tento typ spoje zaručuje přenos tepla z absorbéru do měděné trubky bez nadbytečného odporu při přenosu tepla.
- Konstrukce absorbéru v kolektorech nízké kvality:**
- absorpční vrstva ošetřena z vnější strany vnitřní skleněné trubice
 - sběrný plech (hliníkový, někdy také pozinkovaná ocel)
 - měděná trubička heat pipe
- Sběrný plech musí přesně přiléhat k trubičce heatpipe a skleněné trubici.
U nových trubic se bohužel stává, že sběrný plech nepřiléhá k trubičce heat a skleněné trubici.
Pokud plech nepřiléhá, nachází se v tomto prostoru neventilovaný vzduch, což vede ke značným ztrátám při transferu tepelné energie ze skleněné trubice do trubičky heatpipe.

ODBĚR TEPLA

- MÝT** -Bez ohledu na počet vakuových kolektorů v baterii je odběr tepla stejný ze všech kolektorů.
- FAKT** - Vakuové kolektory jsou spojovány sériově proto musí být do celků (baterií) spojovány v počtu uváděném výrobcem.
- V případě spojení do baterie příliš velkého počtu kolektorů, glykol postupně protékající dalšími kolektory, postupně zvyšuje svou teplotu a to až do momentu, kdy se tato teplota srovná s teplotou předávanou z tepelné trubičky. Čím více se blíží této teplotě, tím je účinnost kolektorů nižší.



Srovnání kolektorů

Ploché kolektor
Ensol ES2V/2,65



Plocha brutto = 2,65 m²
Plocha aktivní = 2,44 m²

Níže: Podíl aktivní plochy 92%



Vakuový kolektor
s nízkou účinností



Příklad 1
Plocha brutto = 3,03 m²
Plocha aktivní = 1,67 m²



Vakuový kolektor – kvalitní,
značkový, s vysokou účinností.



Příklad 2
Pl. brutto = 2,18 m²
Pl. aktivní = 1,59 m²



Plocha brutto = 2,36 m²
Plocha aktivní = 1,60 m²





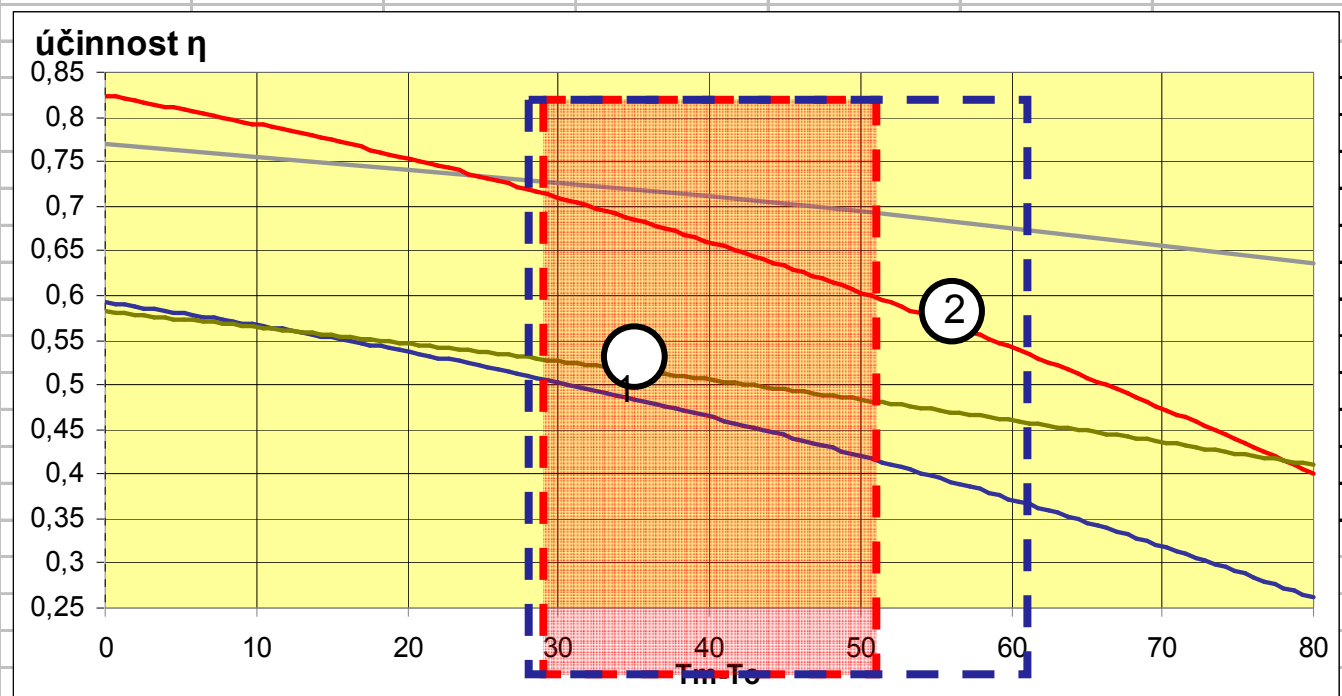
Účinnost v reálných provozních podmínkách

Nejvyšší účinnost dosahují kolektory u $dT=0$, tedy při zamezení tepelných ztrát (optická účinnost).

V reálných provozních podmínkách, podle druhu zařízení (a jeho určení), typické provozní rozsahy kolektorů jsou vyznačeny poli na grafu.

Solární kolektory u malých rozvodů (rodinné domy) jsou nejčastěji využívány k ohřevu TUV, kde se rozdíl teplot dT pohybuje v intervalu od 30 do 50 K.

	PLOCHÝ ENSOL ES2V/2,65	VAKUOVÝ 1	VAKUOVÝ 2	VAKUOVÝ ZNAČKOVÝ
Optická účinnost η_0	0,824	0,592	0,582	0,769
a1	2,905	2,2659	1,67	1,256
a2	0,03	0,0234	0,006	0,005



- ① - Malé solární zařízení k ohřevu TUV
- ② - Malé solární zařízení k ohřevu TUV a k podpoře ÚT

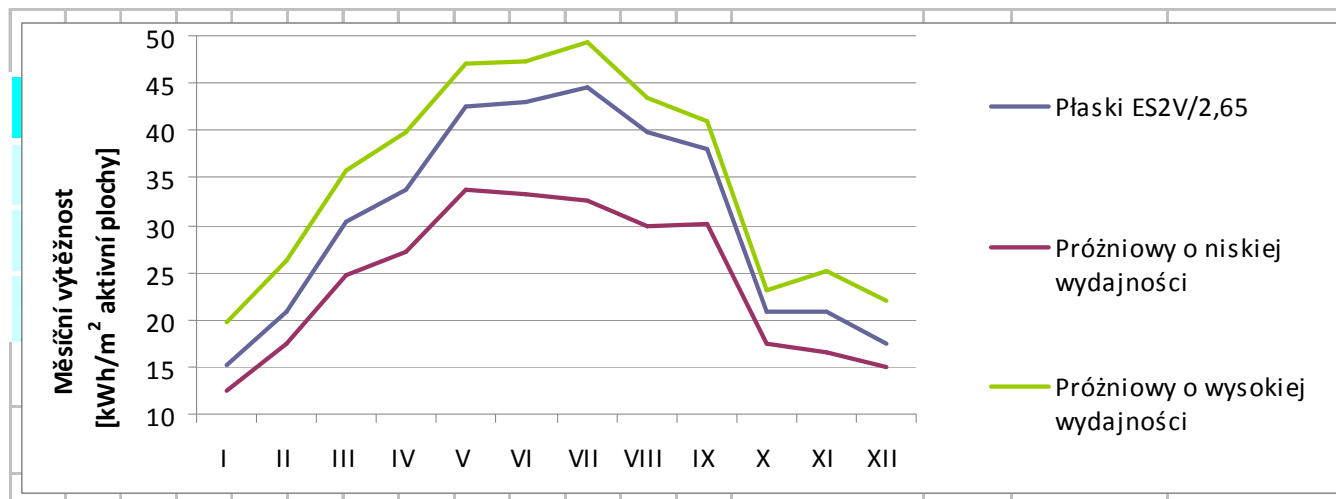


Srovnání rozvodů plochých a vakuových kolektorů

	Plochý kolektor ES2V/2,65	Vakuový kolektor s nízkou účinností		Vakuový kolektor s vysokou účinností
	Výběr dle aktivní plochy	Výběr dle aktivní plochy	CHYBNÝ výběr dle plochy brutto	Výběr dle aktivní plochy
Spotřeba TUV	3-4 osoby – asi 280 l/denně při teplotě 40° (185 l při tepl. 55°C)			
Počet kolektorů	3,5 x 1,4 = 4,9 / 2,44 2 kolektory	3,5 x 1,4 = 4,9 / 1,67 3 kolektory	3,5 x 1,4 = 4,9 / 3,03 2 kolektory	3,5 x 1,4 = 4,9 / 1,6 3 kolektory
Plocha brutto	5,30 m ²	9,09 m ²	6,06 m ²	7,08 m ²
Aktivní plocha	4,88 m ²	5,01 m ²	3,34 m ²	4,8 m ²
Spotřeba kWh/rok	3566 kWh/rok	3566 kWh/rok	3566 kWh/rok	3566 kWh/rok
Výtěžnost kolektorů kWh/rok podle GETSOLAR	1794 kWh/rok	1456 kWh/rok	1148 kWh/rok	2017 kWh/rok
Roční míra pokrytí spotřeby kolektory podle GETSOLAR	50%	40%	32%	56%
Roční úspora oproti průtokovému elektrickému ohřevu nebo el. topné spirále	asi 990 zł	asi 800 zł	asi 630 zł	asi 1110 zł
Katalogová cena bez DPH simulovaných kolektorů	2 x 1600 = 3200 zł	3 x 2400 = 7200 zł	2 x 2400 = 4800 zł	3 x 3320 = 9960 zł



Jsou trubicové kolektory lepší než ploché?



Mýt:

Všechny vakuové kolektory jsou lepší nebo ploché kolektory o 40%

Fakta:

- Kvalitní značkové vakuové kolektory jsou o asi 10-15 % lepší než ploché kolektory se stejnou aktivní plochou!
- Kvalitní značkové a výkonné vakuové kolektory jsou o asi 40 % než vakuové kolektory nízké kvality!
- Kvalitní vakuové kolektory mohou být až 3násobně dražší než ploché kolektory a 1,5krát dražší než vakuové kolektory špatné kvality!
- Vakuové kolektory nízké kvality mohou být o 20 % horší než ploché kolektory se stejnou aktivní plochou!



**Co mají společného
solární kolektory a auta?**



V obou případech je na první pohled obtížné rozpoznat rozdíl mezi originálem a čínskou napodobeninou!



Což neznamená, že rozdíly neexistují, zejména tam, kde nejsou vidět pouhým okem!

KVALITA – ÚČINNOST – ŽIVOTNOST



Děkujeme za pozornost!

ENERGETYKA SOLARNA
ensol Sp. z o.o.

ul. Piaskowa 11
47-400 Racibórz
Poland

TEL +48 (32) 415 00 80
FAX +48 (32) 415 00 80 / 40

sekretariat@ensol.pl

www.ensol.pl

mgr inż. Krzysztof Sadlok

Specjalista ds. Technicznych

TEL: +48 32 415 01 81 – wew. 21

GSM: +48 784 338 461

E-Mail: krzysztof.sadlok@ensol.pl



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO

