

Okrajové podmienky návrhu

Uhol sklonu

Uhol sklonu je uhol medzi kolektorovým poľom a horizontálnou rovinou. Pri montáži na šikmú strechu je tento uhol daný sklonom strechy. V prípade, že uhol strechy je veľmi malý (napr. 15°), je možné tento stav kompenzovať použitím stojanov na kolektory s nastaviteľným uhlom sklonu (20°/30°/45°).

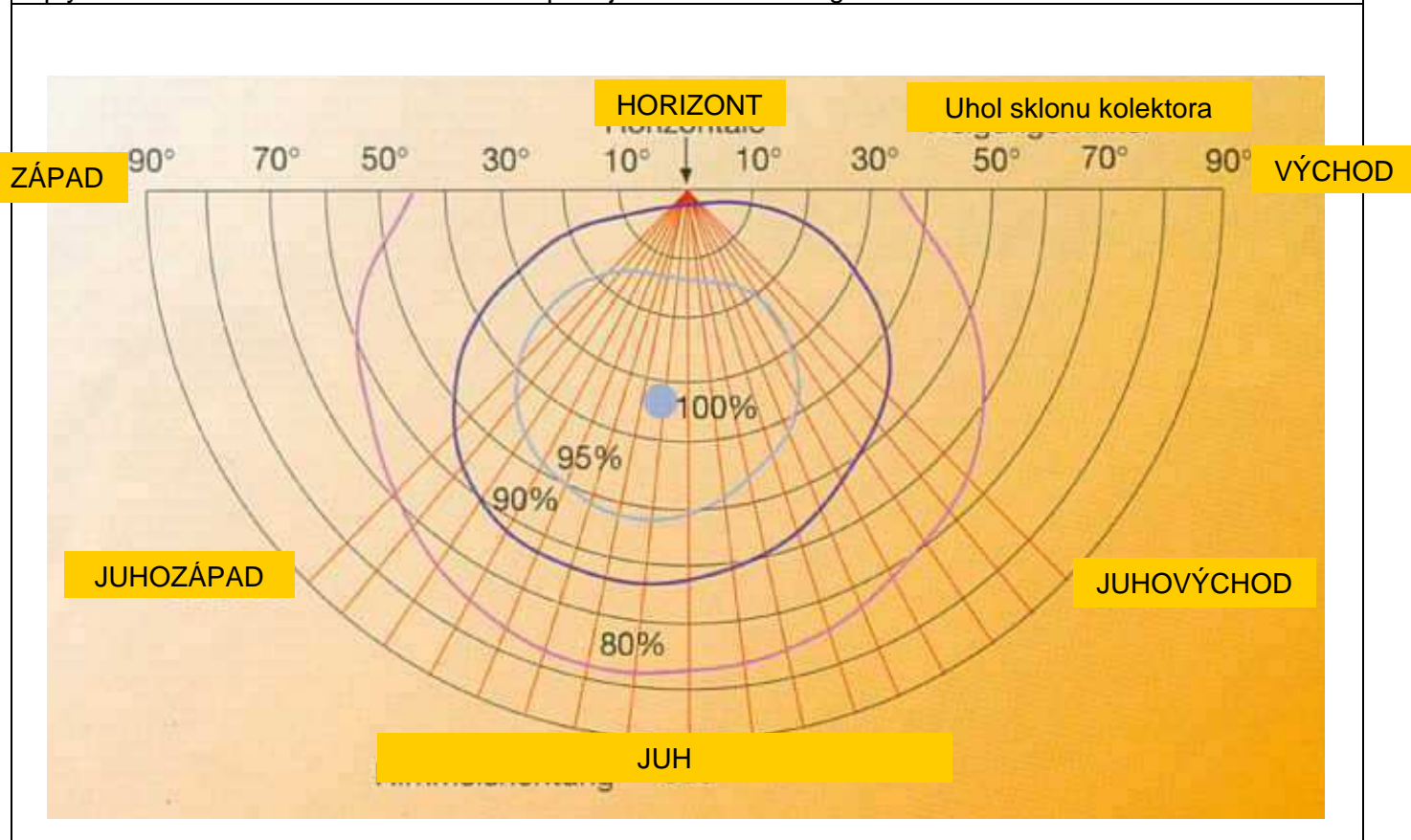
Voľba uhla sklonu kolektorového poľa je závislá od využitia solárneho zariadenia.

Optimálny uhol sklonu kolektorového poľa v závislosti od využitia solárnej energie		
Využitie solárnej energie		optimálny uhol sklonu
ohrev teplej pitnej vody	-	35-45°
ohrev teplej pitnej vody+bazén	-	35-45°
ohrev teplej pitnej vody+podpora vykurovania	-	45-55°

Uhol azimutu

Uhlom azimutu môžeme tiež nazvať uhol, o aký je odchylené kolektorové pole od južnej orientácie. Ideálna orientácia kolektorového poľa je smerom na juh. Pri orientácii kolektorového poľa na JZ, JV sa dosahujú ešte dobré energetické zisky, pričom JZ orientácia je pri možnosti voľby výhodnejšia. Intenzita slnečného žiarenia a aj teplota okolitého vzduchu je v popoludňajších hodinách vyššia ako dopoludnia. Väčšie odchyľky kolektorového poľa od juhu je možné do istej miery kompenzovať väčším počtom kolektorov.

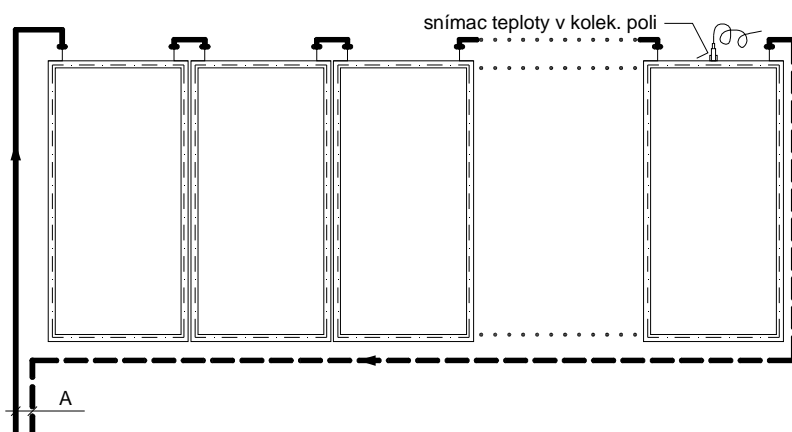
Vplyv orientácie a sklonu kolektorov na dopadajúcu slnečnú energiu



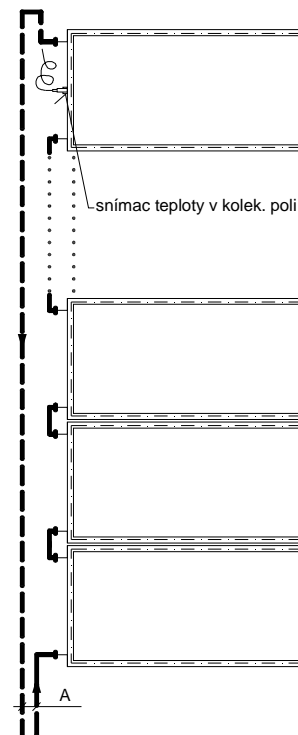
Radenie solárnych kolektorov v kolektorovom poli

Jedno kolektorové pole

1. horizontálne radenie



2. vertikálne radenie

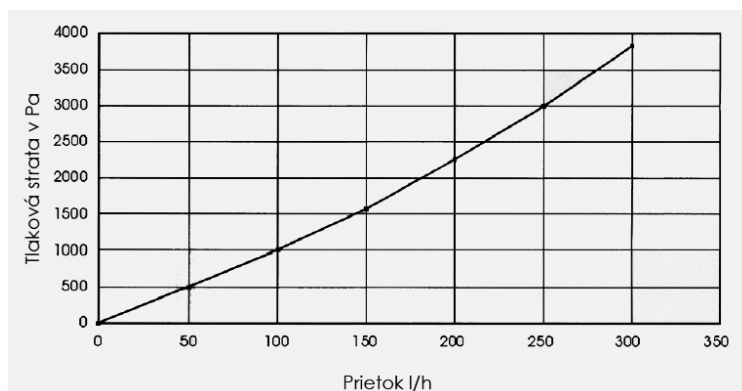


Max. počet solárnych kolektorov v jednom kolektorovom poli je 7 ks. Snímac teploty v kolektorovom poli je osadený na poslednom kolektore v poli

Základné údaje kolektorového poľa – orientačné hodnoty, presné hodnoty si vyžadujú presný návrh

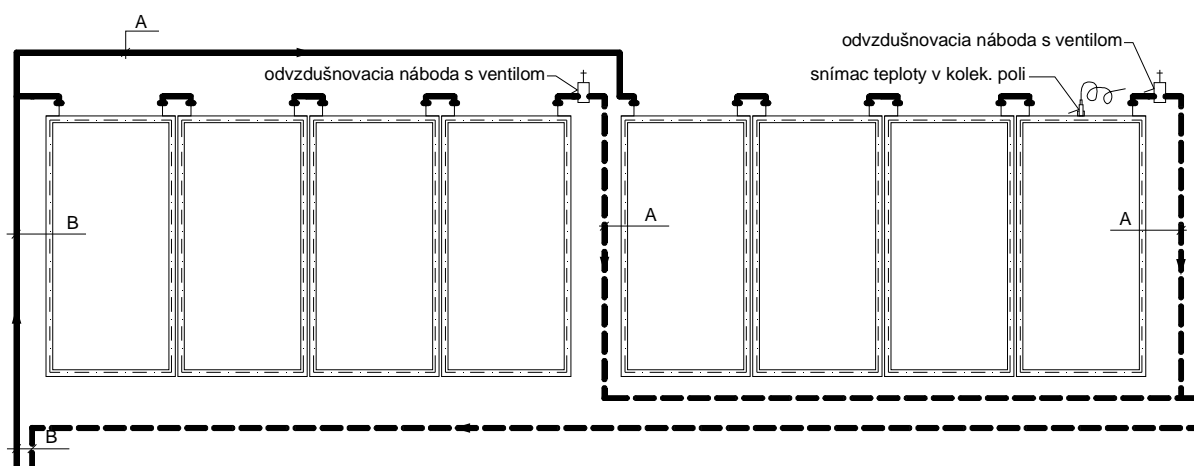
Počet kolektorov v poli	ks	2	3	4	5	6	7
Hmotnostný prietok kolekt. poľom*	l/min	2,3	3,4	4,6	2,9	3,4	4,0
Tlaková strata kolekt. poľa*	kPa	2,9	7,0	13,7	9,5	14,1	19,6
Dopor. DN medeneho potrubia	DN	15x1	18x1	18x1	18x1	18x1	18x1
Dopor. DN oceľového potrubia	DN	15	20	20	20	20	20

Tlaková strata jedného kolektora – orientačné hodnoty

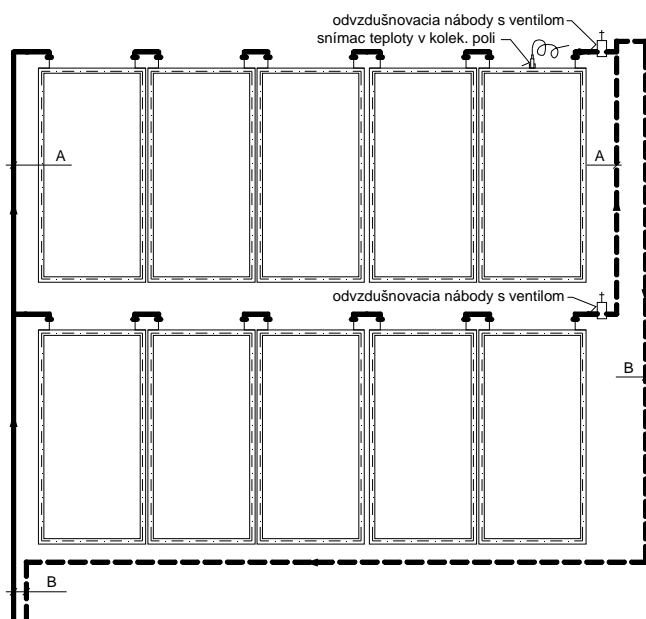


Dve a viac kolektorových polí

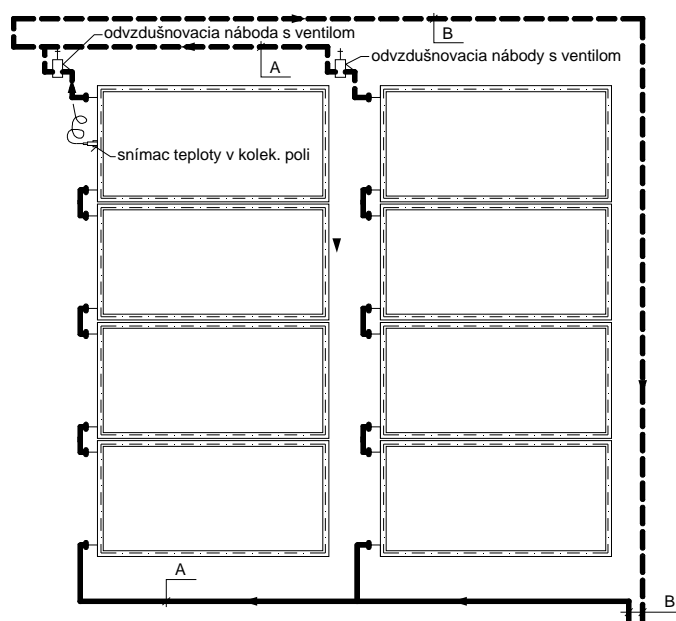
1. horizontálne radenie kolektorov a kolektorových polí



2. horizontálne radenie kolektorov a vertikálne radenie kolektorových polí



3. vertikálne radenie kolektorov a horizontálne radenie kolektorových polí



Hlavné zásady - odporúčané:

- počet kolektorov v každom kolektorovom poli má byť rovnaký
- horizontálny alebo vertikálny spôsob radenia kolektorov musí byť dodržaný v každom kolektorovom poli
- súčet dĺžky privodného a vratného potrubia od každého kolektorového poľa po obehové čerpadlo musí byť približne rovnaký – Tichelmannov princíp zapojenia
- snímač teploty v kolektorovom poli je osadený na poslednom kolektore v poli
- v každom kolektorovom poli musí byť osadená odvzdušňovacia náboda s ventilom – obj.č. 193016.

Min. vzdialenosť kolektorových polí pri použití montážnych stojanov s nastaviteľným uhlom sklonu

Doporučená vzdialenosť „L“ kolektorových polí umiestnených na vodorovnej rovine (m)		
uhol sklonu kolektorového poľa	Poloha Slnka	
	30° (21.2./21.10)	22° (21.1./21.11)
20°	3,1	3,6
30°	3,4	4,2
45°	3,9	3,9

Orientačný návrh počtu kolektorov s použitím empirických vzťahov

Príklad č.1 – ohrev teplej pitnej vody

Potrebné je určiť veľkosť kolektorovej plochy pre ohrev teplej pitnej vody pre 4-člennú domácnosť s max. dennou spotrebou TPV 200l/deň. Kolektorové pole je orientované na juh so sklonom 45°. Ohrev teplej pitnej vody z 10°C na 55°C.

Empirický vzťah:

spotreba teplej pitnej vody na 1 osobu a deň – 50 l/deň
na 50l TPV/deň = 1m² solárneho kolektora

na 200l TPV/deň = 4 x 1m² solárneho kolektora = 4 m² solárneho kolektora

absorpčná plocha 1 ks solárneho kolektora = 1,91 m²

potrebná plocha - 4 m² solárneho kolektora : absorpčná plocha 1,91 m² = 2,09 ks solárneho kolektora

VOLÍME – 2 ks solárnych kolektorov CS 100 F

Príklad č.2 – ohrev teplej pitnej vody a podpora vykurovania

Potrebné je určiť veľkosť kolektorovej plochy pre ohrev teplej pitnej vody pre 4-člennú domácnosť s max. dennou spotrebou TPV 200l/deň v Bratislave. Tepelná strata objektu je 10 kW. Vykurovací systém – teplovodné podlahové vykurovanie s teplotným spádom 45/35°C. Kolektorové pole je orientované na juh so sklonom 45°. Ohrev vody z 10°C na 55°C – v priemere za rok.

1. Počet kolektorov pre ohrev TPV:

Empirický vzťah: spotreba teplej pitnej vody na 1 osobu a deň – 50 l/deň
na 50l TPV/deň = 1m² solárneho kolektora

na 200l TPV/deň = 4 x 1m² solárneho kolektora = 4 m² solárneho kolektora

absorpčná plocha 1 ks solárneho kolektora = 1,91 m²

potrebná plocha - 4 m² solárneho kolektora : absorpčná plocha 1,91 m² = 2,09 ks solárneho kolektora

VOLÍME – 2 ks solárnych kolektorov CS 100 F

2. Počet kolektorov na podporu vykurovania:

Empirický vzťah: 1 kW tepelnej straty objektu = 1 m² kolektorovej plochy

10 kW tepelnej straty objektu = 10 m² kolektorovej plochy

absorpčná plocha 1 ks solárneho kolektora = 1,91 m²

potrebná plocha - 10 m² solárneho kolektora : absorpčná plocha 1,91 m² = 5,24 ks solárneho kolektora

VOLÍME – 5 ks solárnych kolektorov CS 100 F

Celkom : pre ohrev TPV a podporu vykurovania volíme 7 ks solárnych kolektorov CS 100 F

Ohrev vody v bazéne

1. Vonkajší bazén
Pri presnom výpočte je potrebné zohľadniť faktory ako sú lokalita, oslnenie vodnej hladiny, veternosť lokality, režim práce bazénovej technológie – denné dopĺňanie čerstvej vody, tepelné straty bazénového telesa, možnosť zakrývania hladiny bazénu. Vonkajšie bazény majú zvyčajne (ak nie sú zatienené prekážkou) aj zisky od priameho dopadu slnečných lúčov. Pri voľbe veľkosti kolektorového poľa môžeme vychádzať:
1. z porovnania potreby tepla na ohrev bazénovej vody v jednotlivých prevádzkových mesiacoch roka a priemerného mesačného množstva dopadajúcej slnečnej energie na naklonenú rovinu prenášobnú veľkosťou kolektorového poľa (v m ²) a účinnosťou zariadenia.
2. z plochy vodnej hladiny bazéna, pričom na: 1 m² vodnej hladiny bazénového telesa volíme 40-60% plochy solárnych kolektorov.
2. Vnútorň bazén
Na rozdiel od vonkajších bazénov nemajú zisky od priameho dopadu slnečných lúčov na hladinu. Potreba tepla pre tento typ bazénu je v priebehu roka konštantná. Pri voľbe veľkosti kolektorového poľa môžeme vychádzať z plochy vodnej hladiny bazény, pričom na: 1m² vodnej hladiny bazénového telesa volíme 60-80% plochy solárnych kolektorov.

Stanovenie počtu solárnych kolektorov v kombinácii:

1. Ohrev teplej pitnej vody a ohrev vody vo vonkajšom bazéne
Dôležité pri voľbe počtu kolektorov zhodnotiť stav, keď bazénové teleso bude mimo prevádzky (jar/jeseň), či v týchto obdobiach bude dostatočne veľký akumulčný objem zásobníka teplej pitnej vody a či veľkosť výmenníka tepla v tomto zásobníku bude postačovať na prenos tepelného výkonu od solárnych kolektorov. Max. počet kolektorov je limitovaný na prevádzku solárneho zariadenia v prechodných obdobiach, keď solárne kolektory budú slúžiť len na ohrev teplej pitnej vody.
2. Ohrev teplej pitnej vody a ohrev vody vo vnútorňom bazéne
Potreba tepla na prípravu teplej pitnej vody a ohrev vnútorňého bazénu je počas roka relatívne konštantná. Z toho dôvodu môžeme počet solárnych kolektorov voliť ako súčet solárnych kolektorov pre potreby teplej pitnej vody a bazénového telesa.
3. Ohrev teplej pitnej vody, ohrev vody vo vonkajšom bazéne a podpora vykurovania
Potreba tepla na prípravu teplej pitnej vody je počas roka konštantná. Bazénové teleso je využívané len počas letnej sezóny, kedy absentuje potreba tepla na vykurovanie a naopak, v čase keď nastupuje potreba tepla na vykurovanie, bazénové teleso je mimo prevádzky. Voľba počtu solárnych kolektorov vychádza zo súčtu solárnych kolektorov pre potreby teplej pitnej vody a ohrevu bazéna.
4. Ohrev teplej pitnej vody, ohrev vody vo vnútorňom bazéne a podpora vykurovania
Voľba počtu solárnych kolektorov vychádza zo súčtu solárnych kolektorov pre potreby ohrevu teplej pitnej vody, podpory vykurovania a ohrevu bazéna.

Expanzná nádoba

Solárny systém sa navrhuje zásadne ako uzavretý s uzavretou tlakovou expanznou nádobou s membránou. Veľkosť expanznej nádoby odporúčame vykonať v zmysle EN .. Pretlak na strane vzduchu v solárnej expanznej nádoby je 3 bar. Solárny systém odporúčame natlakovať za studena na 3,5 bar.

Základné údaje kolektorového poľa							
Počet kolektorov v poli	ks	2	3	4	5	6	7
Doporučená veľkosť solárnej tlakovej expanznej nádoby*	litre	18	18	18	25	25	35

*Údaje platia pre dĺžku rozvodného potrubia 20-60 m, prevádzkový tlak 3,5 bar

Potrubia

Rozvodné potrubia solárneho okruhu musia byť dimenzované na teplotu 180°C a tlak 3,5 bar. Môžu byť vyhotovené z medi, prípadne z čiernych oceľových rúr. Zásadne nesmie byť rozvod pre solárny systém vyhotovený z plastov a pozinkovaných oceľových rúr.

Tepelné izolácie

Tepelná izolácia by mala odolávať teplotám do 180°C. Vo vonkajších priestoroch musí byť v nenavíhavej úprave odolná UV žiareniu. Najčastejšie sa používajú tepelné izolácie na báze EPDM s uzavretou štruktúrou, minerálna vlna kaširovaná hliníkovou sieťovou fóliou alebo minerálna vlna chránená hliníkovým plechom (ochrana pred vlhkosťou a poškodeniu spôsobenému vtákmi či hlodavcami).

Hrúbku tepelnej izolácie volíme:

1. pre potrubie do vonkajšieho priemeru 22 mm – min. hrúbka tepelnej izolácie 20 mm
 2. pre potrubie s vonkajším priemerom 28-42 mm – min. hrúbka tepelnej izolácie 30 mm
 3. pre väčšie dimenzie – min. hrúbka tepelnej izolácie rovná vnútornému priemeru rúr
- pričom tepelná vodivosť je uvažovaná menšia ako 0,04 W/m.K

UPOZORNENIE: Všetky uvedené informácie majú len informatívny charakter a nemožno vzniesť námietku na ich kompletnosť. Pri návrhu každého solárneho systému je potrebné zohľadniť miestne podmienky a parametre použitých prvkov solárneho systému.