

MONTÁŽNÍ NÁVOD

SOLÁRNÍ VAKUOVÝ KOLEKTOR



 **IMMERGAS**

**CSV**

## PROHLÁŠENÍ O SHODĚ

Všeobecné pokyny.

Návod na použití je nedílnou součástí výrobku a musí být předaný uživateli i v případě jeho dalšího prodeje. Návod je třeba pozorně přečíst a uchovat, protože obsahuje všechny důležité informace pro vaši bezpečnost ve fázi instalace tak údržby a obsluhy zařízení. Instalace a údržba se smí provádět pouze s platnými normami ( EU 06/12/91 č.447, EU č.392/94, EU č.218/98, EU č. 558/99) dle pokynů výrobce a pouze odborně vyškolený servisní pracovník, kterým se v tom to případě rozumí pracovník s odbornou kvalifikací v oboru tepelných systémů. Chybná instalace může způsobit škody osobám, zvířatům nebo na majetku, za které výrobce nezodpovídá. Údržbu vykonávají odborně proškolení servisní technici nebo montážní pracovníci k tomu určení. Systém může být použit jen za účelem na který byl výslovně určený. Jaké koliv jiné používání je považováno za nesprávné a tedy za nebezpečné. Za chyby v instalaci, provozu anebo údržbě, které jsou způsobené nedodržením platných zákonů, norem a předpisů platných v místě instalace, se v žádném případě nevztahuje smluvní ani mimosmluvní odpovědnost společnosti IMMERGAS. A v tomto případě nenese společnost IMMERGAS za případné škody jaké koliv záruky a tím to příslušná záruka na výrobek zaniká.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ:

Směrnice CE EMC 89/336, Směrnice o účinnosti CE 92/42 a Směrnice CE 73/23 o nízkém napětí.

VÝROBCE: IMMERGAS S.p.A. v. Cisa Ligure č.95 42041 Brescello (RE)

PROHLAŠUJE, že solární kolektory a solární sestavy jsou ve shodě s uvedenými Směrnicemi Evropské Unie.

Ředitel pro výzkum a vývoj Mauro Guareschi

Podpis.



# OBECNÉ ZÁKLADY SOLÁRNÍ TECHNIKY

## Sluneční záření:

Mimozemské solární záření má hodnotu  $1300 \text{ W/m}^2$ , z toho dosahuje do našich zeměpisných šířek při dobrých podmínkách zemského povrchu max.  $1250 \text{ W/m}^2$ .

Toto globální záření je součtem přímého a difusního záření.

## Přímé záření:

Pod přímým zářením se rozumí část slunečního svitu, která dopadá na zemský povrch bez rozptylu.

Pro solární techniku jsou rozhodujícími hodnotami četnost a doba trvání.

## Difusní záření:

Toto záření vzniká tehdy, když narazí část přímého záření při pronikání atmosférou na různé atmosférické vznášející se částičky a rozptýluje se. Rozptyl nastává do různých, předem neurčených směrů, takže ozáření přichází ze všech směrů prostoru. Difusní záření je rozličné rozptýleno a je v každém případě slabší, než přímé záření, je však přesto možno ho tepelně technicky využívat.

## Globální záření = přímé záření + difusní záření:

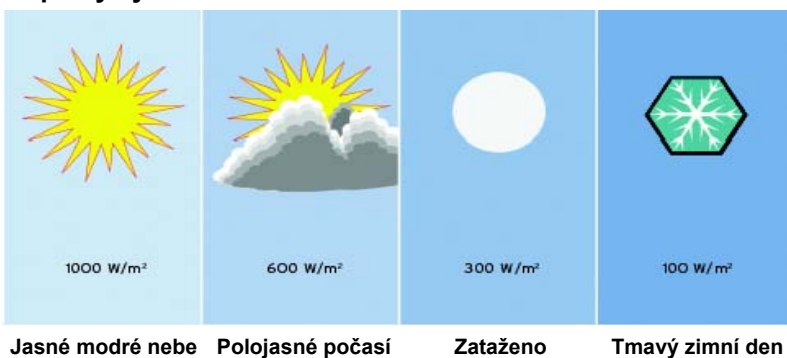
Globální záření pro určitou plochu je závislé na prostorové poloze této plochy oproti dopadajícím paprskům. Kromě globálního záření přispívá svým podílem k získání energie konečně také ještě odrazové záření blízko stojících budov, stromů a odraz země.

## Co může solární systém vykonat:

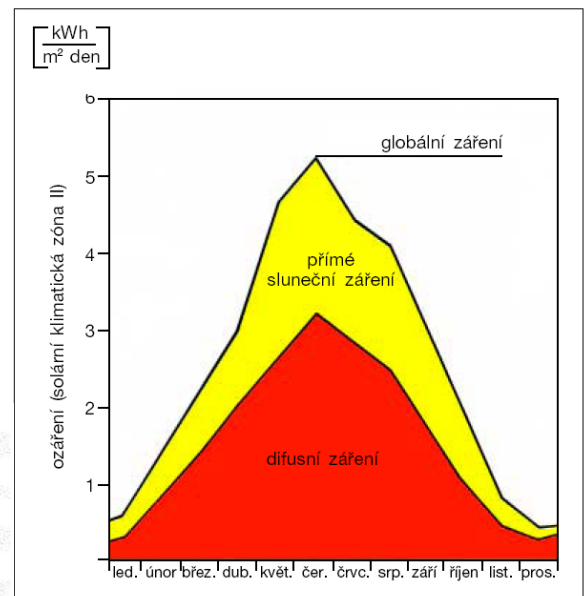
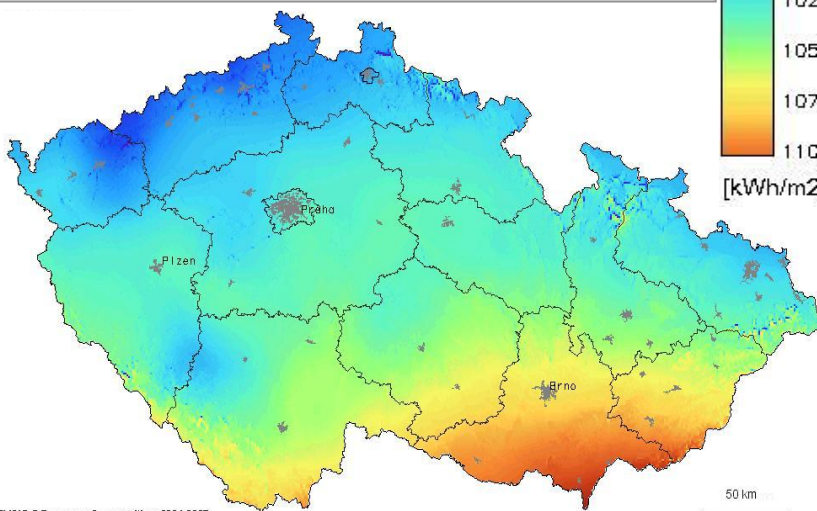
Příklad: Čtyřčlenná rodina potřebuje denně průměrně 160 litrů vody teplé  $45^\circ\text{C}$  to odpovídá přibližně 6-8 kWh.

Pro tuto potřebu teplé vody se doporučuje sestava s plochou kolektoru 4 -  $6 \text{ m}^2$  ve spojení se zásobníkem s objemem 300 litrů. S tímto systémem se pokryje solárně v ročním průměru asi 40 - 50% potřeby energie pro přípravu teplé vody. Je to závislé na místních podmínkách a dále na roční průměrné době slunečního svitu.

## Tepelný výkon slunečního záření



## Dopad slunečního záření v letech 2001 až 2007 kWh/m<sup>2</sup> na území ČR.



**Doporučujeme internetové stránky**

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps/radday.php?lang=sk&map=europe>

kde naleznete tabulky a doby svitu slunce na území České republiky.

# PROJEKČNÍ ČÁST

## Všeobecné pokyny pro plánování.

Instalaci solárních soustav musí provést kvalifikovaný odborný personál při dodržení návodu k použití a montáži.

## Žádost o zahájení stavby:

Stavebně právní ustanovení pro solární soustavy nejsou zvlášť upraveny obecným předpisem. Je však vhodné získat informaci u stavebních úřadů, zejména vzhledem k možnosti získat státní dotaci na zřízení obnovitelného zdroje tepla.

## Ustanovení týkající se topné soustavy:

ČSN EN 12170 Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody.

## Instalace:

Pro dosažení co možno nejlepší účinnosti solární soustavy je zapotřebí nastavit kolektory do směru slunce. Je však možno se smířit s určitými odchylkami. Zhoršenou účinnost, která je tím způsobena, je nutno případně vyrovnat větší plochou kolektorů. Pro nasměrování kolektorů jsou mírami úhel sklonu a azimutový úhel.

## Azimutový úhel:

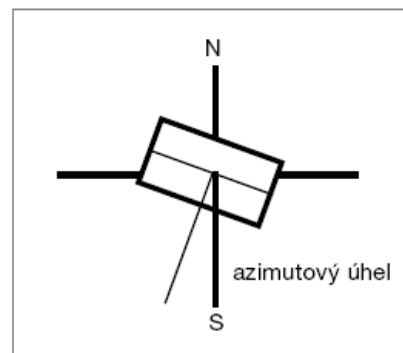
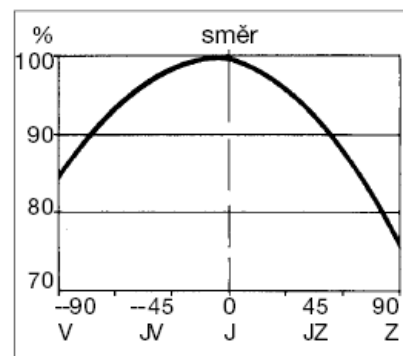
Znamená odchylku úhlu plochy kolektoru od jižní polohy ( kolektor nasměrovaný na jih, azimut  $180^\circ$  ).

Také tento úhel je většinou předem dán umístěním solárních kolektorů na budovách. Nejlepší stupně pro maximální využití sluneční energie je nasměrování plochy kolektoru na jih při sklonu cca  $40^\circ$  až  $60^\circ$ .

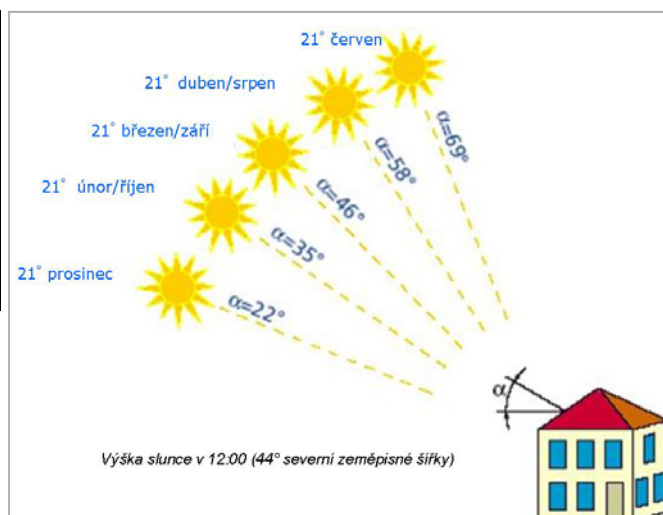
Odchylku od tohoto ideálního nasměrování je nutno opravit procentuálním zvětšením kolektorové plochy.

## Úhel sklonu:

Znamená úhel horizontálou a skloněným kolektorem. Tento úhel je u střešních montáží většinou předem dán sklonem střechy. Při volné volbě je nutno dodržet pokud možno podle časového období využití kolektoru a požadovaný úhel sklonu. Úhel sklonu závisí na použití solárního zařízení. Menší optimální úhly sklonu pro ohřev pitné vody a vody pro bazén přihlížejí k vyšší poloze slunce v létě. Větší optimální úhly sklonu pro podporu vytápění jsou v diagramu vyloženy na nižší polohu slunce v přechodné době.



Použití solárního tepla pro	Optimální úhel sklonu kolektorů
Teplá voda	$30^\circ$ až $45^\circ$
Teplá voda + vytápění	$45^\circ$ až $53^\circ$
Teplá voda + bazén	$30^\circ$ až $45^\circ$
Teplá voda + vytápění + bazén	$45^\circ$ až $53^\circ$



# PROJEKČNÍ ČÁST

## Návrh oběhového čerpadla

Oběhové čerpadlo zajišťuje dopravu teplotnosné látky mezi kolektorem a výměníkem ( zásobníkem tepla ). Oběhová čerpadla jsou většinou osazeny v čerpadlových jednotkách a jsou přímo určena pro provoz s teplotnosnou kapalinou na bázi propylenglykolu. Čerpadlová jednotka MAVERICK VRD-90 je osazena čerpadlem WILO RS25/6-3 a čerpadlová jednotka SANNY SRD-90 je osazena čerpadlem RS 15/6-3 a tyto čerpadlové jednotky dodávají dostatečný průtok i výtlač pro většinu solárních systémů a to jednoho i více solárních kolektorů (výtlačky čerpadel viz.návod čerpadlových jednotek ). Pokud se jedná o větší solární systémy je nutné aby čerpadlo zajistilo správný průtok teplotnosné kapaliny kolektory. Doporučený průtok solárních kolektorů CSV IMMERGAS je 1l/min, kolektory jsou zapojeny takzvaným meandrovým způsobem ( Meandrové vedení je vhodné pro nucený oběh pomocí čerpadla a zapojení do série. To prakticky znamená, že se spojením kolektorů vytvoří jeden velký had, spojuje se výstup teplé z jednoho kolektoru na přívod studené z druhého) a pokud se tedy jedná o menší soustavy ( do počtu 5ks kolektorů ), lze tyto kolektory zapojit do série a průtok se nesčítá.

## Návrh přetlaku v solární soustavě

Pojistné ventily jsou vždy součástí čerpadlové skupiny ( MAVERICK a SANNY mají pojistný ventil 6 bar).

Přetlak v solární sestavě se stanoví podle vztahu  $p = 1,3 + ( 0,1xh )$

- kde  $p$  je tlak v solární soustavě v barech
- $h$  je výška ( vertikální vzdálenost ) od manometru do nejvyššího bodu sestavy v metrech

Výsledná hodnota udává přetlak nastavovaný na manometru v čerpadlové skupině

## Návrh velikosti expanzní nádoby pro solární soustavu - orientační výpočet viz.strana 6

Expanzní nádoba slouží k vyrovnání změn roztažnosti teplotnosné kapaliny v solární soustavě v předepsaných mezích. Při provozních stavech bez odběru tepla v období se slunečním svitem může teplota v kolektoru a přilehlém potrubí dosáhnout 170 až 280°C ( tzv. klidová teplota). Dochází navíc k odpaření objemu kapaliny v solárních kolektorech. Expanzní nádoba solárních soustav musí být proto dimenzována na teplotní rozdíl daný minimální teplotou v zimním období ( až -20°C ) a maximální teplotou v letním období a na odpaření objemu teplotnosné kapaliny z kolektorů. V solárních soustavách s nuceným oběhem teplotnosné kapaliny z kolektorů se zásadně používají tlakové expanzní nádoby s membránou která odolává propylen-glykolu. Přetlak se v expanzní nádobě sníží oproti vypočtenému přetlaku soustavy o 0,5bar, tak že platí  $p_{exp} = p - 0,5(\text{bar})$

## Příklad výpočtu tlaku v expanzní nádobě:

Přednastavený tlak v expanzní nádobě se upraví před napouštěním systému na hodnotu:

$$p_{exp} = p - 0,5 \dots 2,3 - 0,5 = 1,8\text{bar}$$

- Nastavte čerpadlo na vhodnou rychlost a nastavte řídicí jednotku viz.návod řídicí jednotky
- Odpojte hadice plnicí stanice a na napouštěcí a vypouštěcí ventily našroubujte uzávěry
- Zařízení opět po několika dnech provozu odvzdušněte

## Návrh rozměru výstupního a vratného potrubí

Pro orientační výpočet potrubí se dá vypočítat z empirické rovnice.

$d$  - průměr trubek v mm

$n_{kol}$  - počet kolektorů

$V$  - objemový průtok přes solární kolektory l/hod

$$d \geq \sqrt{0,35 \cdot n_{kol} \cdot \dot{V}}$$

Rovnice vychází z předpokladu, že průtoková rychlost ve sběrném potrubí nepřekročí 1m/s.

V souladu s vypočtenou hodnotou je třeba volit nejbližší vyšší jmenovité hodnoty

# PROJEKČNÍ ČÁST

## Orientační výpočet velikosti expanzní nádoby a objemu kapaliny v solárním potrubí

Objem teplotnosného média v kolektorů						
Typ	Objem			Počet kolektorů	Objem	
CSV	1,06	litry	x	2	kusy	= 2,12 litry
Objem teplotnosného média v potrubí						
Měděná trubka	Objem			Délka	Objem	
15 x 1,0	0,13	litry/m	x		=	
18 x 1,0	0,20	litry/m	x	20	metry	= 4,00 litry
22 x 1,0	0,31	litry/m	x		=	
28 x 1,5	0,49	litry/m	x		=	
35 x 1,5	0,80	litry/m	x		=	
42 x 1,5	1,20	litry/m	x		=	
Objem teplotnosného média ve výměníku zásobníku TUV						
Typ	Objem			Počet	Objem	
UB 200	1,02	litry	x	1	kusy	= 1,02 litry
HERCULES CONDENSING 20	1,02	litry	x		=	
HERCULES CONDENSING 27	1,02	litry	x		=	
Mezisoučet						
Kolektory	Potrubí			Tepelný výměník		Mezisoučet
2,12 litry	+	4,00 litry	+	1,02 litry	=	7,14 litry
Rezerva kapaliny						
Mezisoučet	Součinitel			Rezerva kapaliny		
7,14 litry	x	0,05	=	0,357	litry	
Celkový součet objemu teplotnosného média						
Mezisoučet	Rezerva kapaliny			Součet		
7,14 litry	+	0,87 litry	=	8,01	litry	
Expanzní objem						
Celkový objem	Objem kolektorů			Součinitel		Expanze
8,01 litry	-	2,12 litry	x	0,0484	=	0,28 litry
Součet expanzního objemu						
Expanze	Odpaření			Rezerva kapaliny		Objem
0,28 litry	+	3,20 litry	+	0,87 litry	=	4,35 litry
Velikost tlakové expanzní nádoby						
Objem	Součinitel			Velikost		
4,35 litry	:	0,33	=	13,18	litry	
Závěr						
Objem kapaliny v solární soustavě				=	8,01 litry	
Objem expanzní nádoby *				=	13,18 litry	

\*Volte nejbližší větší velikost expanzní nádoby cca. 18litrů

# PROJEKČNÍ ČÁST

## Směrování kolektorů podle orientace:

Směrování podle orientace a úhel sklonu solárních kolektorů ovlivňují tepelnou energii, kterou pole kolektorů dodává. Směrování pole kolektorů k jihu s odchylkou do 10° k západu nebo východu a při úhlu sklonu od 35° do 45° jsou předpoklady k maximálnímu využití sluneční energie.

Při montáži kolektorů na šikmé střeše nebo na fasádě je směrování pole kolektoru identické se směrováním střechy nebo fasády. Odchyluje-li se pole kolektorů k západu či východu, sluneční paprsky již nezasahují optimálně plochu absorberu. To vede k menšímu výkonu pole kolektorů.

Podle tabulky vychází, při každé odchylce pole kolektorů od jižní orientace, v závislosti na úhlu sklonu, korekční faktor. Touto hodnotou je třeba násobit plochu kolektorů stanovenou za ideálních podmínek, aby se dosáhlo stejného energetického zisku jako při jižním nasměrování.

## Korekční faktory solárních kolektorů.

Úhel sklonu	Korekční faktory při odchylce směrování kolektorů od jižní orientace												
	Odchylka k západu o						jih	Odchylka k východu o					
	90°	75°	60°	45°	30°	15°	0°	-15°	-30°	-45°	-60°	-75°	-90°
90°	1,98	1,80	1,66	1,53	1,45	1,41	1,42	1,36	1,33	1,32	1,37	1,47	1,61
85°	1,88	1,71	1,57	1,45	1,37	1,32	1,32	1,28	1,26	1,26	1,31	1,41	1,54
80°	1,78	1,62	1,48	1,37	1,29	1,24	1,22	1,20	1,19	1,20	1,25	1,34	1,47
75°	1,68	1,52	1,40	1,29	1,21	1,16	1,13	1,12	1,12	1,14	1,19	1,28	1,40
70°	1,62	1,47	1,35	1,25	1,18	1,12	1,10	1,09	1,09	1,11	1,16	1,24	1,36
65°	1,55	1,41	1,30	1,21	1,14	1,09	1,06	1,05	1,06	1,08	1,13	1,21	1,32
60°	1,49	1,36	1,25	1,17	1,10	1,06	1,03	1,02	1,03	1,06	1,10	1,17	1,28
55°	1,45	1,33	1,23	1,15	1,09	1,04	1,02	1,01	1,02	1,05	1,09	1,16	1,25
50°	1,41	1,29	1,21	1,13	1,07	1,03	1,01	1,00	1,01	1,04	1,08	1,14	1,23
45°	1,37	1,26	1,18	1,11	1,06	1,02	1,00	0,99	1,00	1,02	1,07	1,13	1,21
40°	1,35	1,25	1,17	1,11	1,06	1,02	1,01	1,00	1,01	1,03	1,07	1,12	1,20
35°	1,32	1,23	1,16	1,11	1,06	1,03	1,01	1,01	1,01	1,034	1,07	1,12	1,20
30°	1,30	1,22	1,15	1,10	1,06	1,03	1,02	1,01	1,02	1,04	1,07	1,11	1,19
25°	1,29	1,22	1,16	1,12	1,08	1,05	1,04	1,03	1,04	1,06	1,09	1,13	1,20
20°	1,27	1,21	1,16	1,13	1,10	1,07	1,06	1,06	1,06	1,08	1,11	1,15	1,21
15°	1,26	1,21	1,17	1,14	1,11	1,09	1,08	1,08	1,09	1,10	1,12	1,16	1,21
10°	1,26	1,22	1,19	1,18	1,16	1,15	1,14	1,14	1,14	1,15	1,16	1,19	1,22
5°	1,25	1,23	1,22	1,21	1,21	1,21	1,20	1,20	1,20	1,20	1,21	1,22	1,23
0°	1,24	1,24	1,24	1,25	1,26	1,26	1,27	1,26	1,26	1,25	1,25	1,25	1,24

## Orientační korekční faktory při odchylce od jihu solárních kolektorů pro různé úhly sklonu.

Oblasti korekce:   1,00 až 1,05   1,06 až 1,10   1,11 až 1,15   1,16 až 1,20   1,21 až 1,25   > 1,25

## Korekční faktory platí jen pro ohřev pitné vody a nikoliv pro podporu vytápění.

### Příklad:

- Čtyřčlenná domácnost s potřebou teplé vody 200 litrů za den.
- Úhel sklonu 90° při montáži solárních kolektorů na fasádu.
- Odchylka 15° k východu.
- 2,8 kolektorů Vips solar
- Korekční faktor 1,36
- Výsledek  $2,8 \times 1,36 = 3,8$

Aby se docílilo stejného energetického zisku jako při směrování přímo k jihu, je třeba naprojektovat 4 solární kolektory.

## PROJEKČNÍ ČÁST

### Volba obsahu zásobníku TUV:

Pro zjištění spotřeby teplé vody lze vycházet z empirických vztahů. Pro spotřebu teplé vody v rodinných domech lze uvažovat spotřebu v úrovni **40 – 60l / osobu / den**. U aplikací na starší rodinné domy je spotřeba teplé vody vysledovaná. Je však nutno vědět, že v některých případech je nutno objem zásobníku vody solární systém zvětšit, neboť je nutno přihlídnout k výkonu zdroje tepla – sol. panely mají nižší výkon, je tedy nutná větší akumulace ( např. je-li v rodinném domě pro 4 osoby plynový ohřívač 100 l, je nutné pro dosažení pokrytí volit solární zásobník 200 l )

Lze říci, že pro větší podíl solárního krytí je vhodné instalovat větší solární zásobník, díky němuž lze překlenout dny bez slunečního svitu, popř. jiné nepříznivé faktory.

**Jsou-li v domě instalovány zařízení se zvýšenou potřebou vody ( vířivé vany atd. ) je samozřejmě nutné potřebu vody upravit. Je také nutné znát špičkový odběr teplé vody, popř. určit časovou závislost odběru během dne.** Pro ubytovací zařízení a další objekty tohoto typu lze zjistit spotřebu teplé vody dle projektu vodoinstalace (ohřev teplé vody) nebo na základě sledování během provozu.

### Počet kolektorů:

Počet kolektorů je limitován zejména přebytkem tepla v létě. Při návrhu počtu sol. kolektorů tedy vycházíme z celkové energetické potřeby domu ( vytápění, ohřev vody, ohřev bazénu ) a z výkonu ostatních zdrojů tepla. V současné době se začaly využívat systémy kombinující několik alternativních zdrojů tepla sol. kolektory, tepelné čerpadla, krbové výměníky , kotle na tuhá paliva.

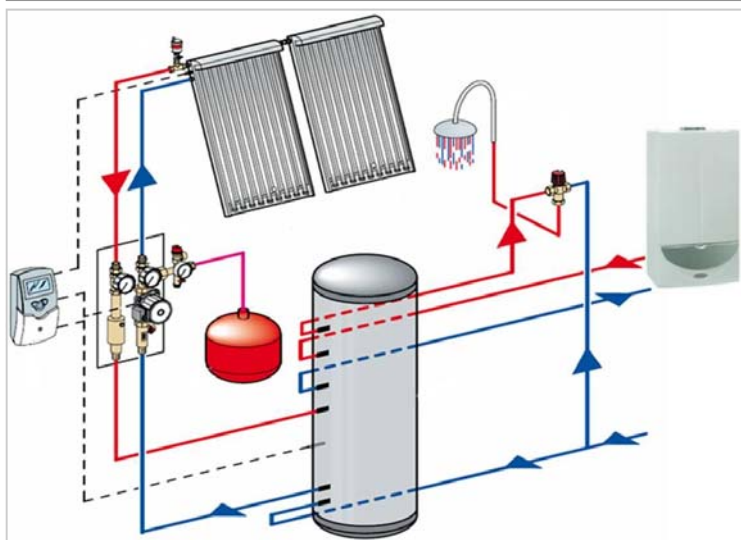
Pro základní návrh lze říci, že velikost plochy je dána vztahem

**1m<sup>2</sup> kolektorové plochy pro ohřev 40 - 50 litrů akumulární vody**

**POZOR:** Nižší hodnota platí v případě, kdy je v letním období zajištěn dostatečný odběr energie.

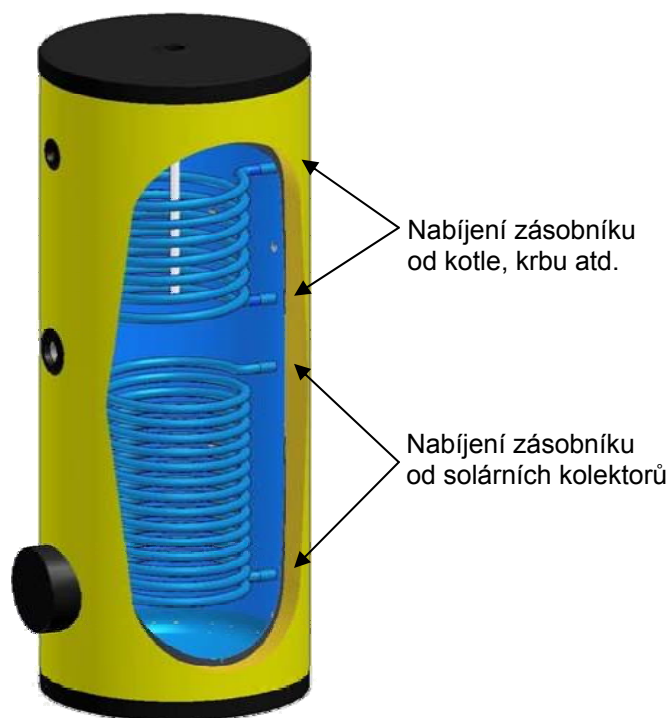
Lze říci, že v případě větší kolektorové plochy je vhodné objem akumulace rozdělit např. na dva zásobníky. V zimním období pak při nižší úrovni slunečního záření dochází k rychlejšímu ohřevu prioritního zásobníku.

Schéma – příprava teplé vody, bivalentní zásobník



Solární systém předává energii ve spodním výměníku tepla solárního zásobníku.

Horní část zásobníku je ohřívána např. plynovým kotlem a je tak tvořena částečná akumulace tepla pro pokrytí okamžité potřeby teplé vody.





## PROJEKČNÍ ČÁST

### POZOR:

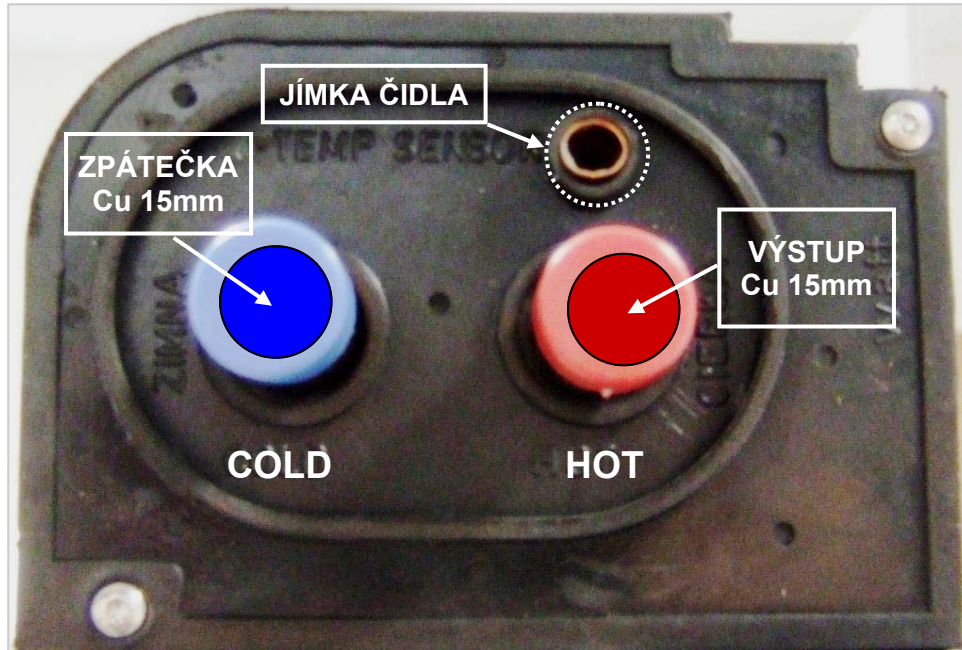
#### Dodržujte správný směr zapojení solárních kolektorů!

Při nedodržení směru zapojení hrozí nesprávná funkce systému a možné poškození solárního kolektoru.

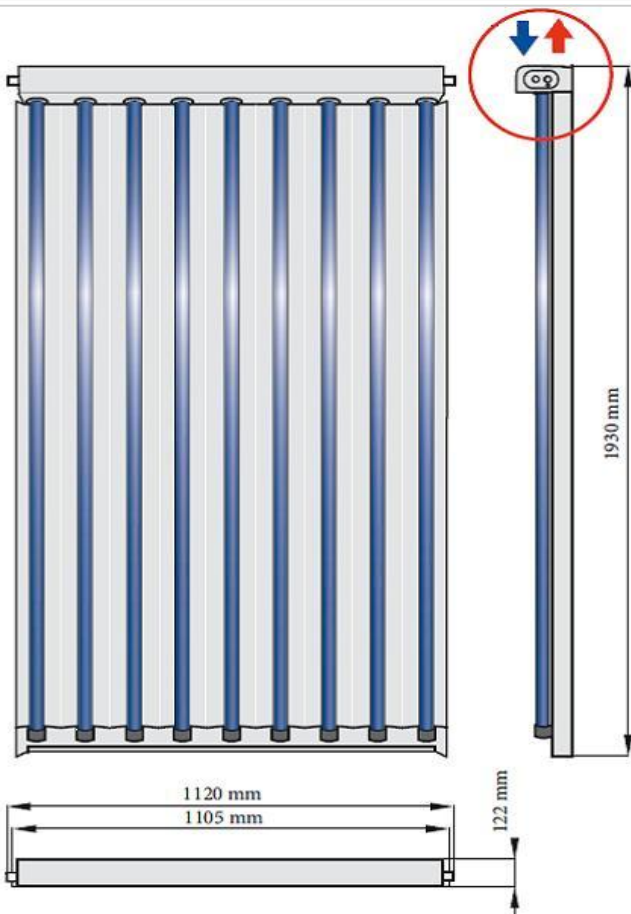
Vstup je označen na kolektoru vlisovaným anglickým slovem **COLD** ( VSTUP Cu 15mm ).

Výstup je označen na kolektoru vlisovaným anglickým slovem **HOT** ( VÝSTUP Cu 15mm ) a zároveň je na straně výstupu jímka pro připojení NTC čidla regulace **TEMP SENSOR** (gumový výstupek pro umístění čidla)

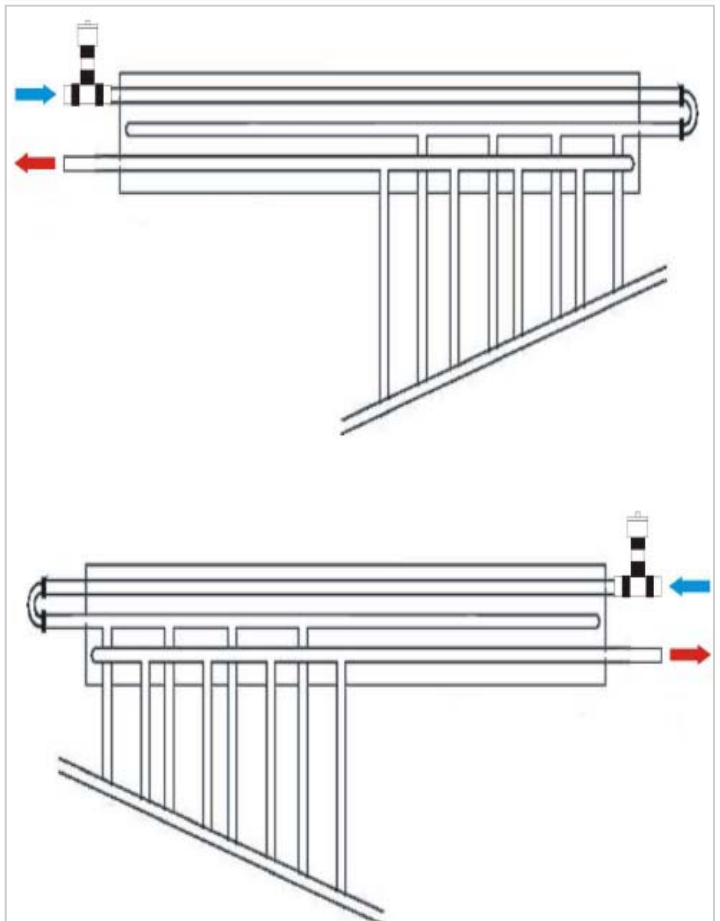
### Výstupy solárního kolektoru CSV



### Rozměry solárního kolektoru CSV



### Hydraulické schéma zapojení kolektoru



## PROPOJENÍ KOLEKTORŮ

Trubková propojení přívodních a vratných potrubí je třeba provést s použitím měděných trubek, trubek z ušlechtilé oceli nebo vlnitých hadic z ušlechtilé oceli. Průměry trubek viz. kapitola připojení kolektoru. Pro trubková vedení kde se použije pájení je třeba použít pájení natvrdo. Při těchto pracích se musí dodržet pracovní postup a norma ČSN. Vedení která se provádějí s použitím svěrných upínacích matic, fitinek pro spojování potrubí tlakem a hadicemi z vlnité trubky je nutno opatřit vhodným těsnícím prostředkem. Těsnění by měla být odolná Glykolu a schopna snášet teplotu do 180°C.

### Dilatace potrubí:

Zvláště ve venkovním prostředí je měděné potrubí vystaveno velkému kolísání teplot. K zamezení poškození potrubí je nutno umožnit dilataci potrubí vhodnou instalací potrubního systému.

Ve venkovním prostředí může teplota potrubí kolísat o cca 100 - 120 °C.

Roztažnost měděného potrubí je následná:

**Při rozdílu teplot  $\Delta t = 100$  °C dojde na 1 m délky Cu k délkové změně 1,66 mm.**

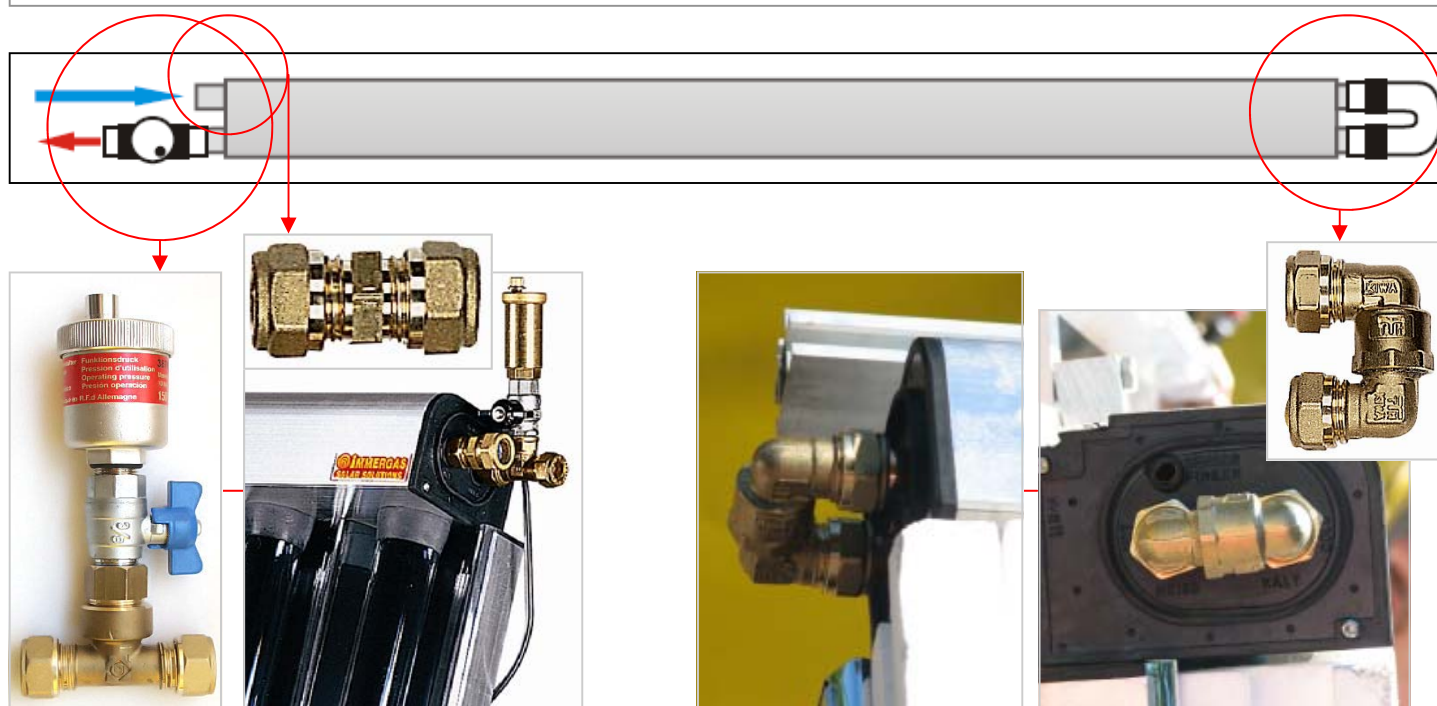
Při návrhu venkovního potrubního vedení je tedy nutno instalovat dilatační prvky.

Pro kompenzaci dilatace lze použít „U“ kompenzátory, nebo např. osově kompenzátory **Meibes**.

V případě instalace větších systémů kontaktujte projektanta pro zhotovení náčrtu potrubní trasy.

Důležitým faktorem je instalace a vhodné umístění pevných a kluzných bodů.

## Spoj solárního kolektorů CSV



### Pružný spoj mezi dvěma kolektory.

Pro pružné spojení mezi dvěma solárními kolektory je možno použít. Kompenzační vsuvka S110 G 1/2“ od firmy MEIBES objednávací kód firmy Meibes 62416. Jedná se o pružný kompenzátor se závitovými výstupem 1/2“. Pružný spoj se doporučuje instalovat za každým třetím kolektorem v řadě.



## PROJEKČNÍ ČÁST

### Spojovací díly kolektorů IMMERGAS



05-1010

**Svěrné šroubení Ø 15mm.** Používá se pro spoje mezi dvěma a více kolektory. Je vybaveno svěrným kroužkem na Cu trubku. Při utahování používejte, vždy dva klíče.



06-0001

**Svěrné šroubení redukované z Ø 15mm na Ø 18mm**  
Používá se pro koncové spoje na kolektoru. Pro připojení rozvodného 18mm Cu potrubí. Je vybaveno svěrným kroužkem na Cu trubku.



06-0002

**Svěrné šroubení redukované z Ø 15mm na Ø 22mm**  
Používá se při větším počtu zapojených solárních kolektorů pro připojení na solární rozvod větších dimenzí Cu Ø 22mm. Je vybaveno svěrným kroužkem na Cu trubku.



05-1011

**Koncové svěrné U šroubení Ø 15mm.**  
Používá se pro koncový spoj na kolektoru. Je vybaveno svěrným kroužkem na Cu trubku. Při utahování používejte, vždy dva klíče.



05-1020

**Krytka koncového svěrného U šroubení.**  
Používá se jako ochrana koncového svěrného U šroubení proti vnějším vlivům počasí. Matriál plast.



05-0605

**Svěrný T kus Ø 15mm s automatickým odvzdušením**  
Je vybaven automatickým odvzdušením určeným pro odvod vzduchu ze solárního systému a kulovým uzávěrem, pro případnou výměnu odvzdušnění bez nutnosti vypouštění solárního systému. Je vybaveno svěrnými kroužky na Cu trubku.

## PROJEKČNÍ ČÁST

### Příklady sériového zapojení solárních kolektorů:

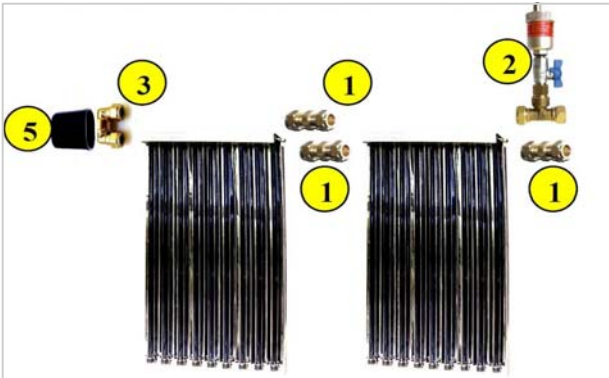
Sériové zapojení zaručuje stejnosměrný průtok kolektory, ale je možné s maximálním počtem 5 ks kolektorů, protože jinak příliš stoupne tlaková ztráta. Pokud má být použito více kolektorů, používá se paralelní zapojení nebo kombinace sériového a paralelního zapojení.

V některých případech je vhodné posoudit, zda-li je nutné pro dosažení správných hydraulických poměrů v okruhu použít navíc i pomocný vyvažovací prvek.

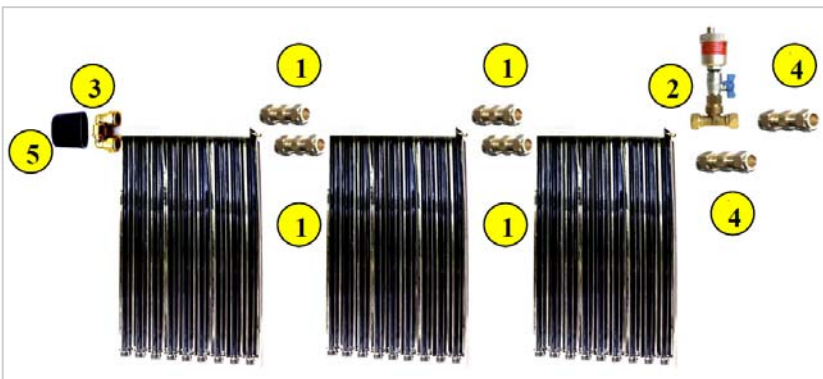
### PŘÍKLADY ZAPOJENÍ

Pozice	Kód	Popis
1	05-1010	Šroubení oboustranné, svěrné průměr 15mm
2	05-0605	Odvzdušňovací souprava s uzávěrem, svěrná průměr 15mm
3	05-1011	Šroubení „U“ koncové , svěrné průměr 15mm
4	06-1020	Šroubení oboustranné, svěrné, redukované průměr 15mm na průměr 18mm
5	05-1020	Krytka U koncového šroubení
6	06-0002	Šroubení oboustranné, svěrné, redukované průměr 15mm na průměr 22mm

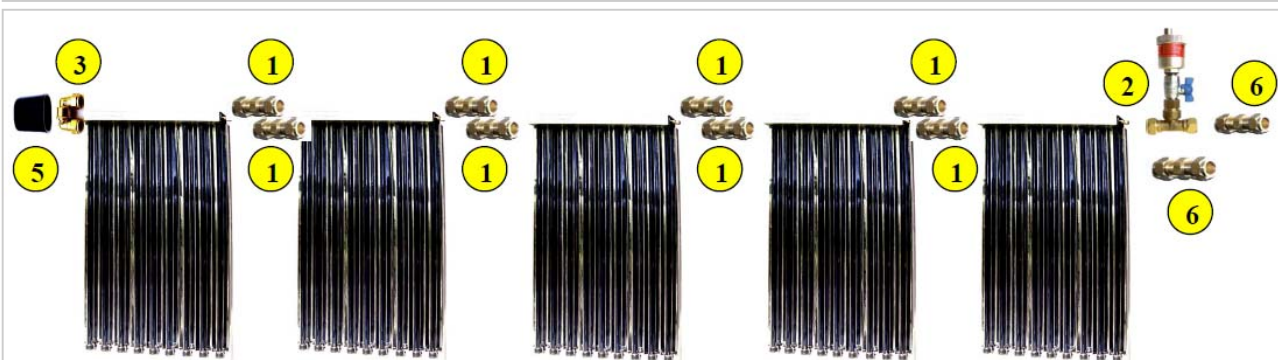
#### Příklady sériového zapojení 2 ks solárních kolektorů.



#### Příklady sériového zapojení 3 ks solárních kolektorů.



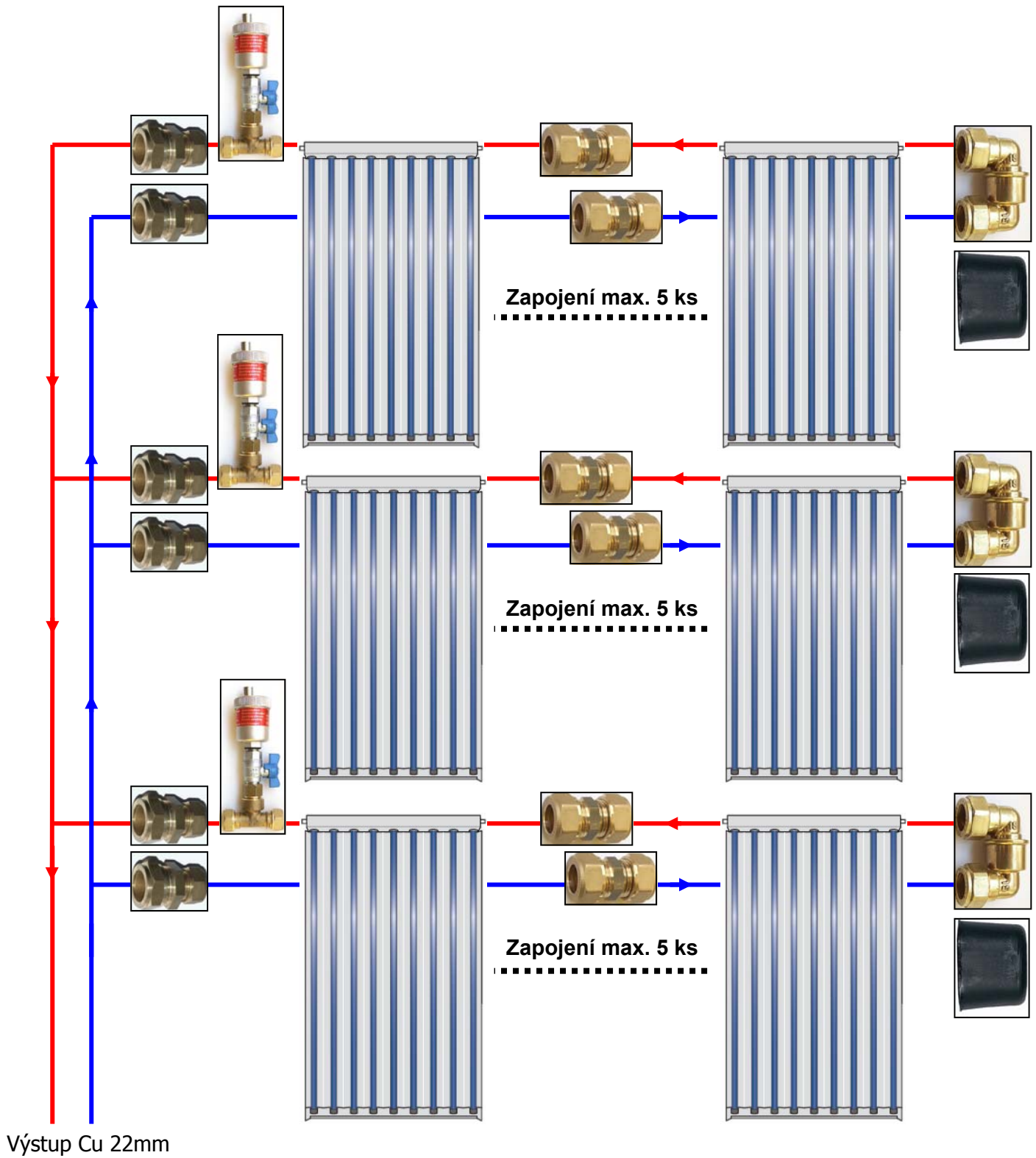
#### Příklady sériového zapojení 5 ks solárních kolektorů.



# PROJEKČNÍ ČÁST

## Příklady paralelního zapojení solárních kolektorů:

Paralelně lze zapojit pouze série se stejným počtem kolektorů. Kromě toho je třeba dbát na to, aby výstupní i vstupní potrubí paralelních větví bylo stejně dlouhé a pokud možno na něm byl stejný počet oblouků, aby tak byl zaručen stejný průtok.



## PROJEKČNÍ ČÁST

### Připojení kolektorů:

Připojovací potrubí od kolektorů je vhodné vést co nejkratší trasou. Doporučené průměry potrubí a průtoky přes kolektory při různém zapojení. Více pro výpočet potrubí na str.5.

Počet kolektorů	Typ zapojení	Průtok	Připojovací potrubí	Max.délka potrubí
1	1 x 1	1,2 l/min	Cu 18 x 1	Max.50m v součtu výstupního a vratného potrubí
5	1 x 5 sériově	6 l/min	Cu 18 x 1	
6	2 x 3 paralelně	7,2 l/min	Cu 18 x 1	
8	2 x 4 paralelně	9,6 l/min	Cu 22 x 1	
9	3 x 3 paralelně	10,8 l/min	Cu 22 x 1	
10	5 x 2 paralelně	12 l/min	Cu 28 x 1,5	
12	4 x 3 paralelně	14,4 l/min	Cu 28 x 1,5	

Všechny části solární soustavy musí být pečlivě a bezpečně utěsněny a musí být z materiálu odolného glykolu a teplotám do 160°C.

Spojovací potrubí doporučujeme provést z měděného potrubí spojovaného **tvrdým pájením**.

**V žádném případě není možné použít pro přívodní a vratné potrubí plastové trubky které nevyhovují provozním podmínkám solárních soustav.**

Potrubí ke kolektorům je možné vést stávajícími komíny, větracími šachtami nebo drážkami ve zdi. Otevřené šachty je třeba vhodně utěsnit, aby nedocházelo k vyšším tepelným ztrátám konvekci. Je třeba pamatovat i na tepelnou dilataci a trubky osadit kompenzátory, oblouky či dilatačními sponkami. Potrubí je nutno připojit na uzemnění domu.

Potrubí solární soustavy se musí opatřit tepelnou izolací například typu AEROFLEX , aby tepelné ztráty z potrubí do okolí podstatně nesnižovaly celkovou účinnost solární soustavy.

Tepelná izolace musí být odolná vůči teplotám do 160°C, u venkovních rozvodů je navíc nutná ochrana proti UV záření a nenavlhavost. Tloušťku tepelné izolace volte minimálně 13 mm pro vnitřní rozvod, pro venkovní rozvod volte minimálně 19 mm.

Objem kapaliny v 1m Cu trubky v litrech	
Průměr Cu v mm	Specifický objem potrubí v litrech
12x1	0,079
15x1	0,133
18x1	0,201
22x1	0,314
28x1,5	0,491
35x1,5	0,804
42x1,5	1,195

### Izolace AEROFLEX 13 a 19 mm



# VŠEOBECNÉ POKYNY PRO MONTÁŽ A PROVOZ

## Popis vakuového kolektoru

Vakuové sluneční kolektory IMMERGAS CSV s U trubicí jsou určeny pro ohřev teplé užitkové vody, přitápění a ohřev bazénu z energie slunečního záření. Sluneční záření prochází vakuovou trubicí opatřenou absorpční vrstvou nanesenou na vnější straně vnitřní trubice. Z té se teplo předává do měděné U trubice, kterou proudí teplotná kapalina a sběračem se odvádí. Trubice včetně rozdělovače jsou uloženy v plastem izolované skříně na hliníkových profilech. Kolektory jsou určeny pro celoroční provoz, a proto pracují v odděleném primárním okruhu naplněném nemrznoucí teplotnou kapalinou.

**Pozor: Kolektory nejsou určeny k přímému ( průtočnému ) ohřevu TUV.**

## Doprava a manipulace

Kolektory se dopravují v originálních obalech v poloze na plochu v max. počtu 4 ks na sobě.

## Montáž kolektoru

Montáž a uvedení do provozu musí být provedeno vyškolenou osobou nebo odbornou firmou.

**Při montáži a před uvedením do provozu musí být kolektory zakryty obrázek č.1 aby nedocházelo k nadměrnému přehřívání absorberu a případnému popálení montážního dělníka.**

Při práci na střeše je nutno dbát příslušných bezpečnostních předpisů. Montážní vedení od solárního kolektoru musí být provedeno dle ČSN a vzhledem k vysokým teplotám by měli být jednotlivé spoje odolné vysokým teplotám ( pájeno natvrdo ). Izolace vedení potrubí musí být rovněž odolná vysokým teplotám.

## Umístění

Kolektor se umísťuje ve venkovním prostředí. Ideální je orientace absorpční plochy na jih, s odchylkami do 45° ( jihozápad - jihovýchod ). Pro celoroční provoz je optimální sklon kolektoru 40° - 50°, pro letní provoz je lepší menší sklon 30°. Kolektor může být umístěn i svisle (sklon 90°, například na fasádu domu), což je optimální pro zimní provoz. Sklon nesmí být menší než 20°.

## Ochrana proti blesku

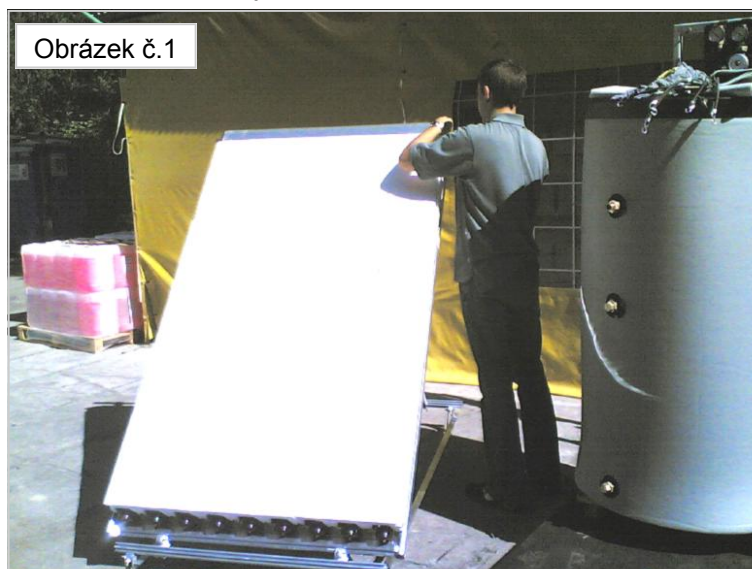
Pro solární systémy je předepsaná ochrana proti blesku. Při montáži na střechu musí být kolektory vodivě propojeny se systémem ochrany před bleskem. Je třeba dodržet normu ČSN 34 1390.

## Bezpečnostní upozornění

V blízkosti kolektoru mohou být krátkodobě teploty až 200°C, proto doporučujeme nedotýkat se bez ochranných pomůcek kolektoru, jelikož by mohlo dojít k popálení

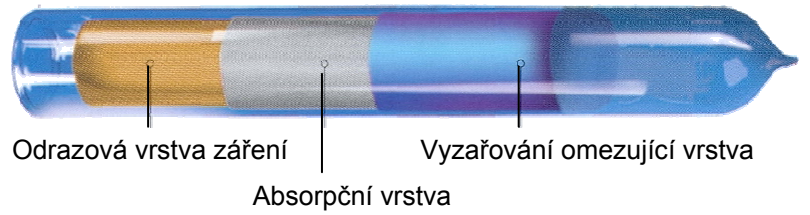
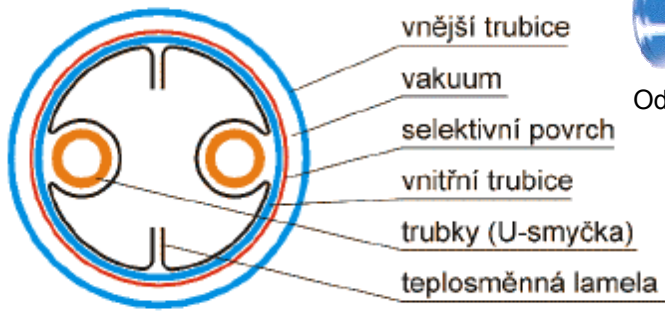
## Teplotná látka v kolektoru

V rozvodu musí cirkulovat teplotná látka, složená z vody, přípravku proti zamrznutí a antikorozního přípravku. Jako nemrznoucí kapalina může být použit KOLEKTON P SUPER nebo jiný podobný prostředek. Je však nezbytně nutné dodržet přesné použití výrobku a bezpečnostní předpisy a vyhlášky o životním prostředí. Viz. návod výrobce teplotné látky.



# TECHNICKÉ ÚDAJE KOLEKTORU

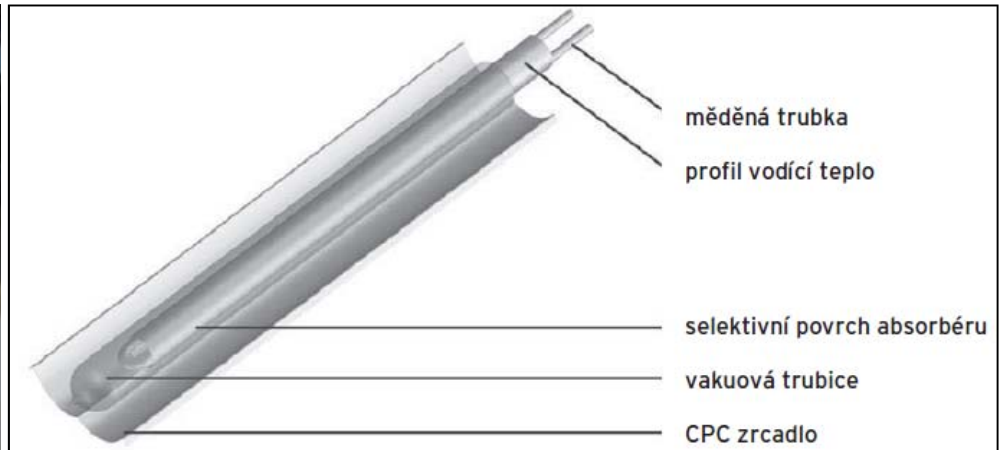
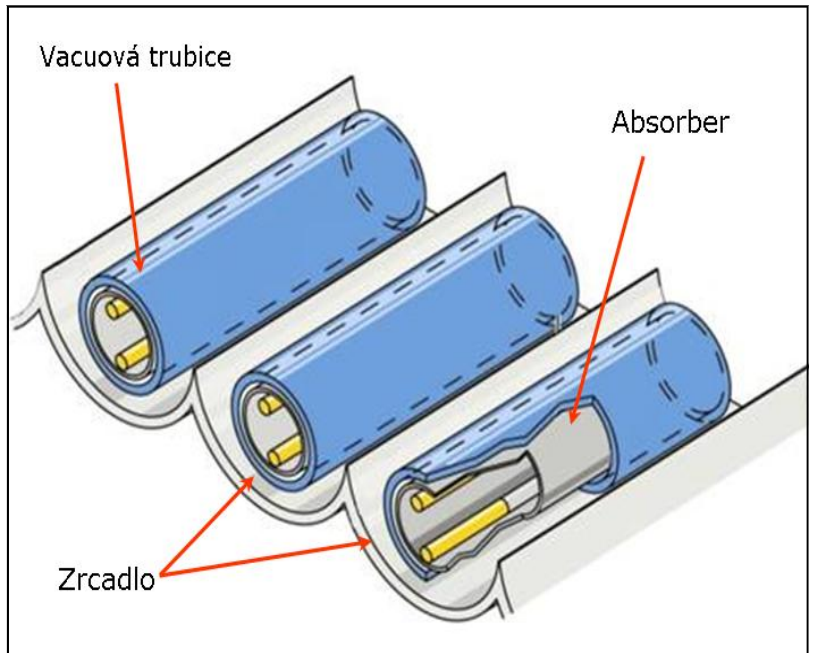
## Řez vakuovou trubicí.



### Vakuová trubice



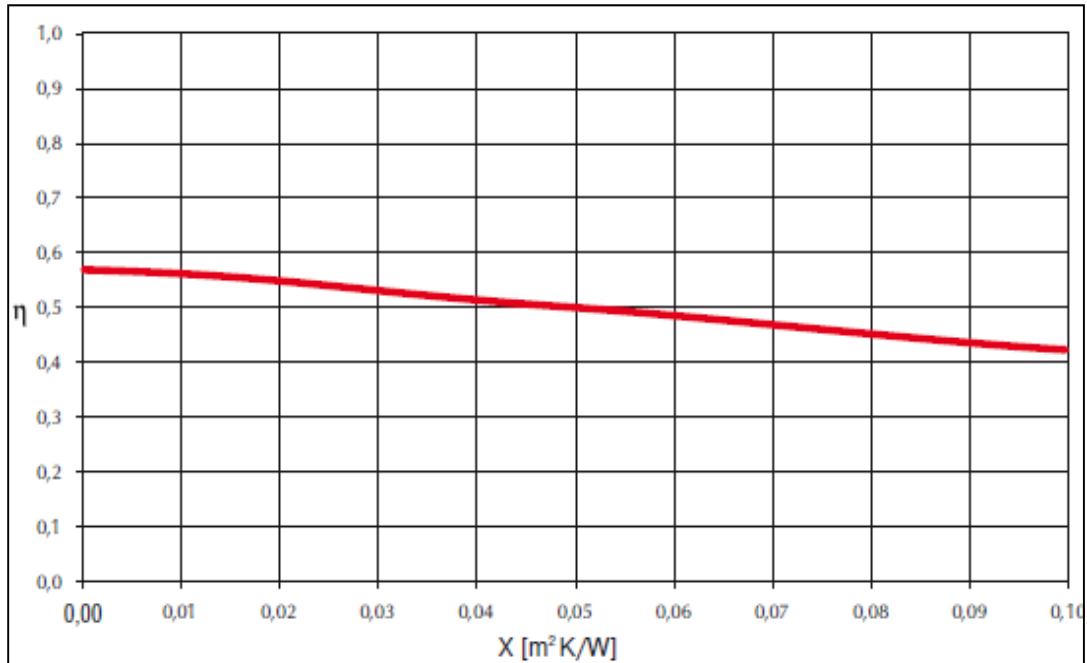
### Hydraulické schéma kolektoru





# TECHNICKÉ ÚDAJE KOLEKTORU

## VÝKONNOSTNÍ KŘIVKA VAKUOVÉHO KOLEKTORU



Graf účinnosti při  $I_g=800\text{W/m}^2$

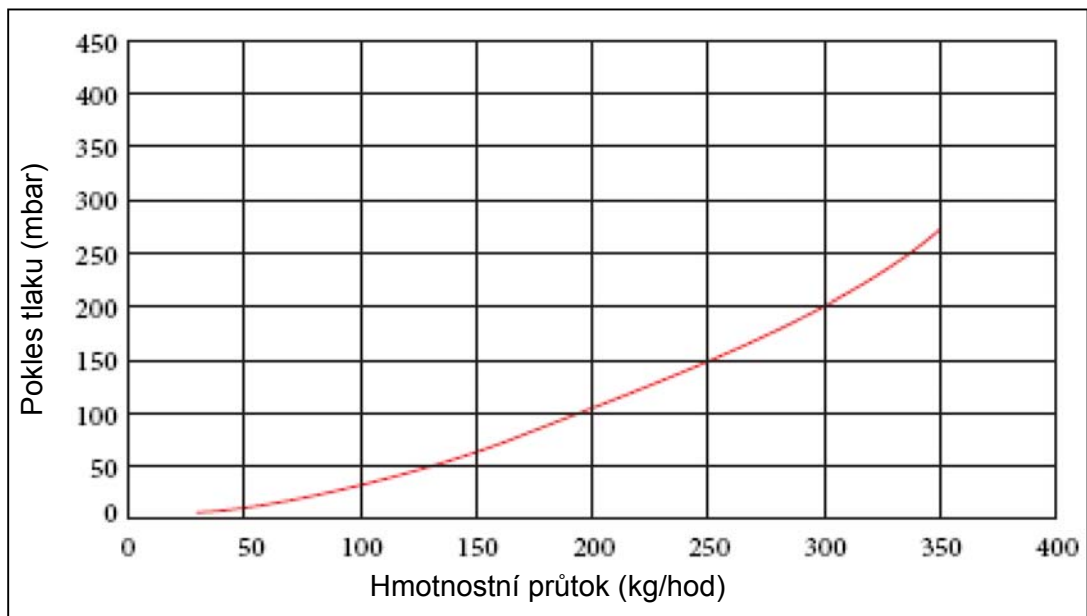
Tstr Střední teplota tekutiny v kolektoru (K)

Tk Venkovní teplota

Ig Hodnota při kolmo dopadajícím slunečním záření

$$X = \frac{T_{str} - T_k}{I_g}$$

## TLAKOVÁ ZTRÁTA VAKUOVÉHO KOLEKTORU



# TECHNICKÉ ÚDAJE KOLEKTORU

## TABULKA HODNOT A MATERIÁLŮ VAKUOVÉHO KOLEKTORU IMMERGAS

Certifikát ISFH - Z - W3205, Solar Keymark DIM EN 12975-1:2006-06i DIN EN 12975-2:2006-06		
Rozměry	mm	1105 x 1930 x 122
Hmotnost kolektoru	kg	33
Průměr vnitřního rozvodu kolektoru	mm	9 x Ø 6 x 0,5 x 3560
		2 x Ø 15 x 1 x 1070
		1 x Ø 15 x 1 x 1110
Průměr připojení ( vstup-výstup )	mm	Ø 15
Vnitřní objem náplně	l	1,06
Obal + rám kolektoru		Hliník
Materiál vakuové skleněné trubice		Borkřemičitanové sklo 3,3 mm
Izolace skleněné trubice		Vakuová komora
Materiál absorberu		Dusičnan hlinitý
Plocha kolektoru	m <sup>2</sup>	2,14
Absorpční plocha kolektoru	m <sup>2</sup>	1,93
Maximální ustálená teplota ( suchá )	°C	295
Optický výkon $\eta_0$ ( podle EN12975 )	$\eta$	0,568
$a_1$ součinitel tepelné ztráty	W/(m <sup>2</sup> K)	1,24
$a_2$ součinitel tepelné ztráty	W/(m <sup>2</sup> K <sup>2</sup> )	0,0038
Maximální provozní tlak	bar	6
Průměrný průtok	l/min	1,2
Účinnost kolektoru při $I_c = 800\text{W/m}^2$	%	65
Předpokládaná měrná roční výroba tepla	kWh/rok/m <sup>2</sup>	525
Doporučený objemový průtok	l/hod	1l / min
Doporučený pracovní přetlak	MPa	0,6
Testovací přetlak	MPa	0,9
Sluneční absorptivita (a)	%	95
Emisivita $\epsilon$	%	5
Tlakové ztráty v kolektoru 0,25l / ( m <sup>2</sup> min ) Lf 40°C		
Tlakové ztráty v kolektoru 0,66l / ( m <sup>2</sup> min ) Hf 40°C		

# STŘEŠNÍ DRŽÁK PRO ŠIKMOU STŘECHU

PRVKY DRŽÁKU PRO ZAVĚŠENÍ JEDNOHO KOLEKTORU KÓD: 03-1019

Spojovací materiál držáku



Střešní držáky nerez - 4ks



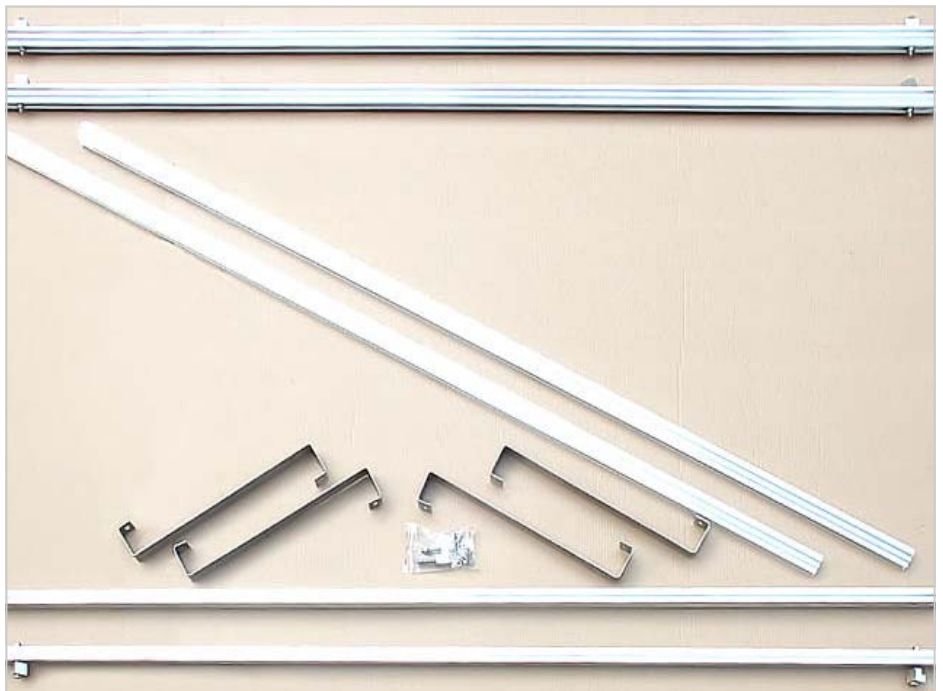
Instalační kostka L horní - 2ks



Instalační kostka L spodní - 2ks



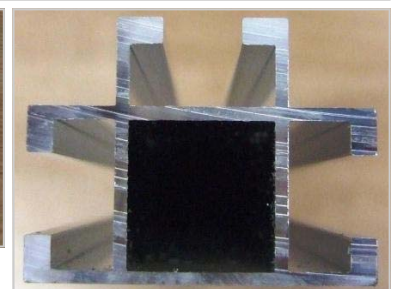
Součásti střešního držáku



Nosný profil W 206 - 2ks



Podélný profil - 2ks

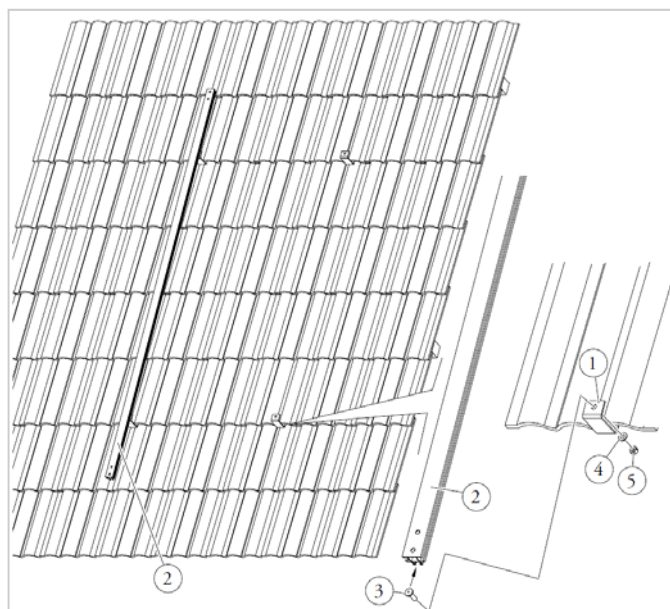
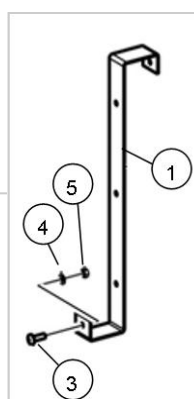
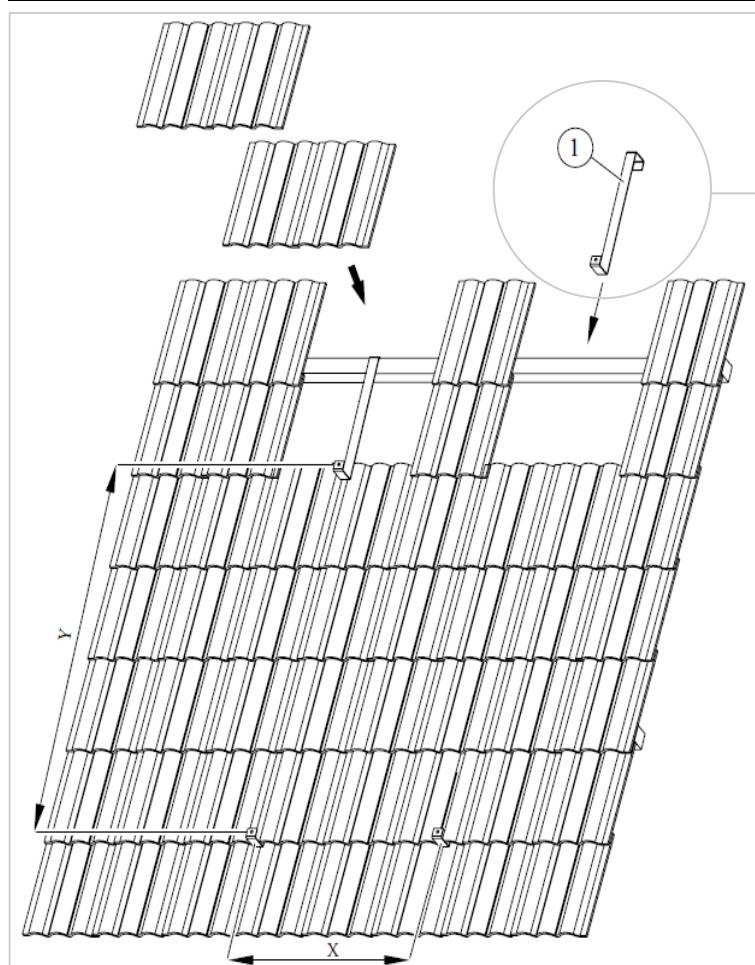
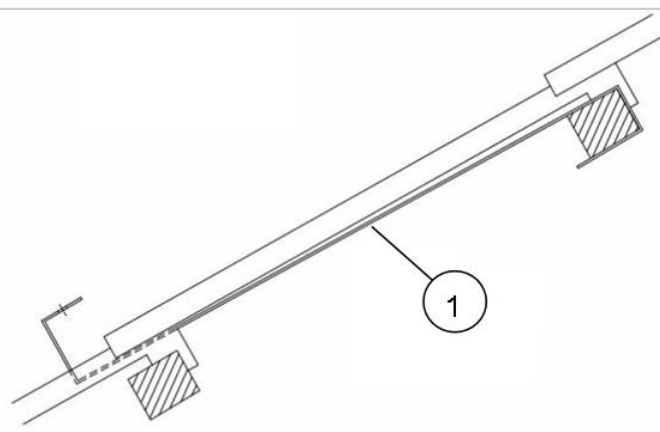


# STŘEŠNÍ DRŽÁK PRO ŠIKMOU STŘECHU

## DRŽÁK PRO ZAVĚŠENÍ JEDNOHO KOLEKTORU KÓD: 03-1019

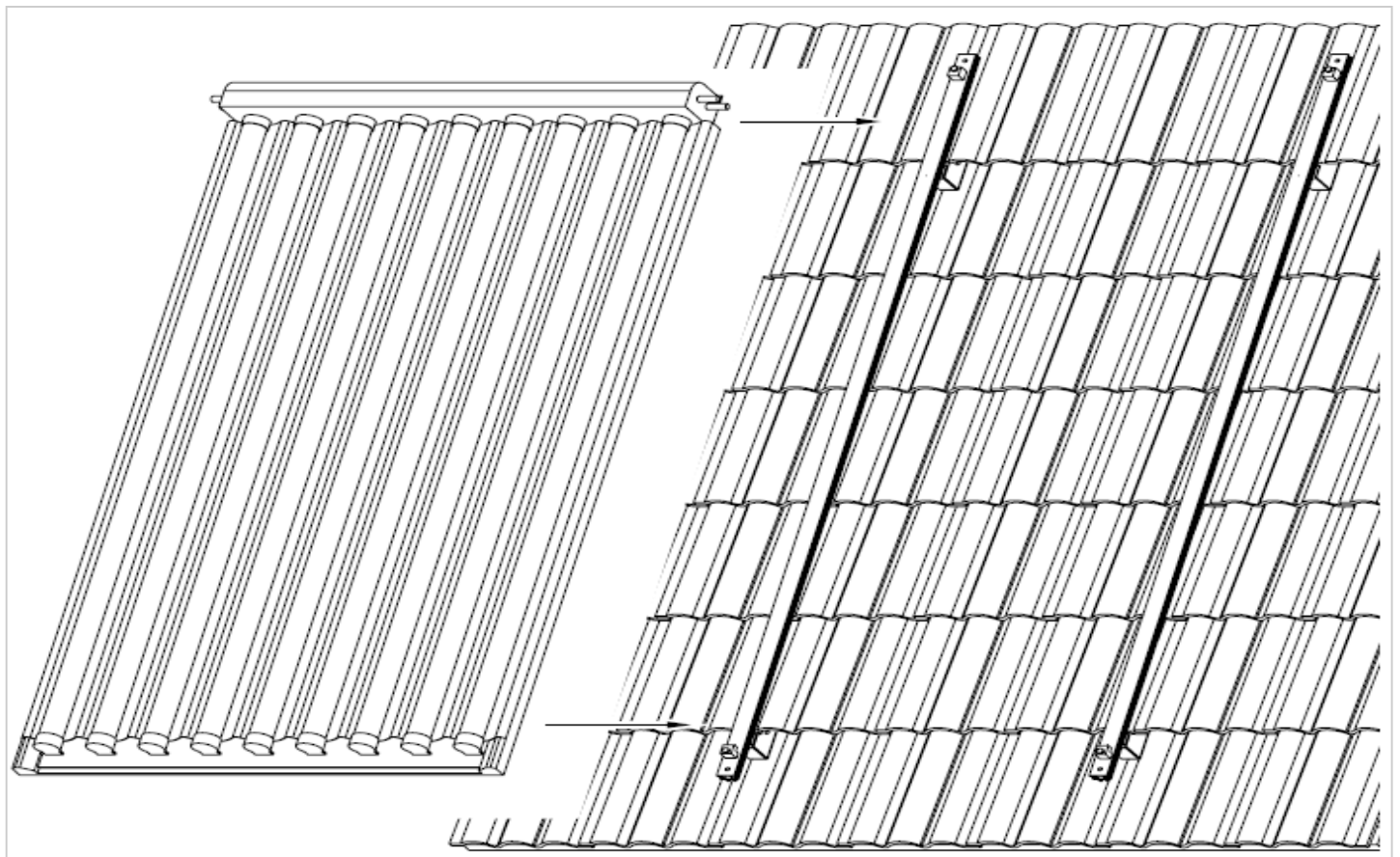
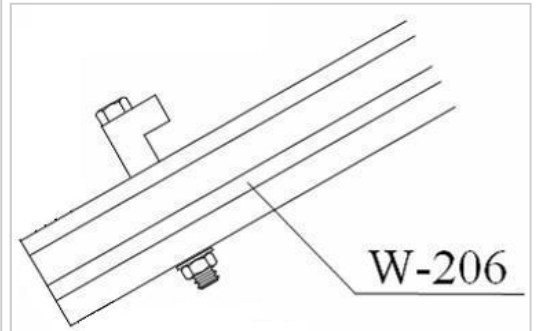
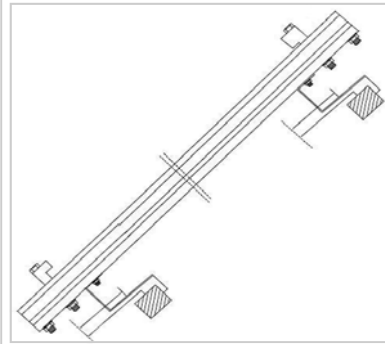
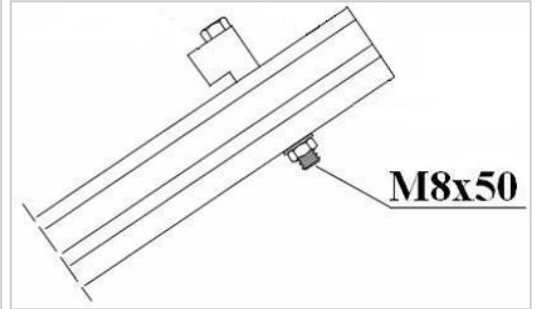
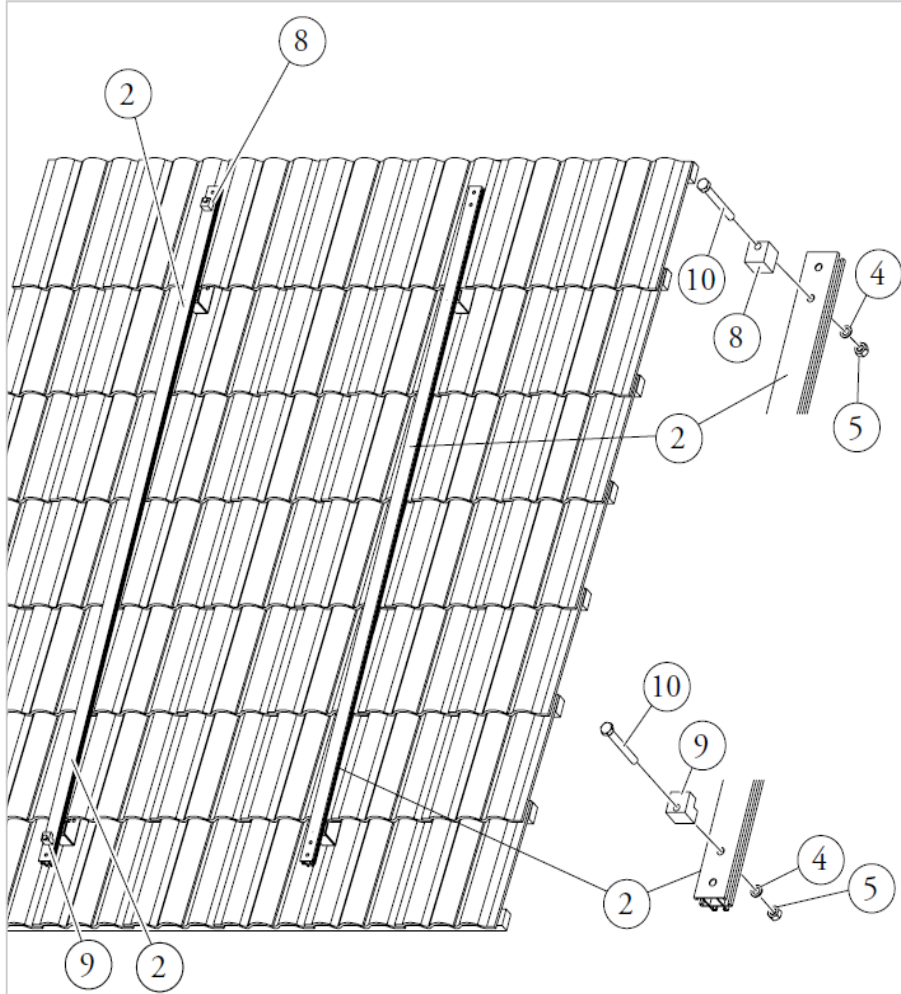
Držáky kolektoru jsou určeny pro taškové sedlové střechy. Odkryjte střešní konstrukci tak aby mezi střešními držáky byla šířka **X=800mm** a délka **Y=1500mm**. Střešní držáky (1) zavěste za střešní latě a nejlépe zajistěte pomocí šroubu. Po instalaci střešních držáků (1) překryjte držáky střešními taškami tak aby bylo zajištěno, že nebude do střešní konstrukce zatékat. Na střešní držáky (1) nainstalujte svislé nosné profily (2) a zajistěte je pomocí šroubu (3) M8 x 25, podložky M8 (4) a matice M8 (5). Na spodek nosného profilu (2) nainstalujte kostku s L drážkou (9) zajistěte šroubem M8 x 50 (10), podložkou M8 (4) a matkou M8 (5). Pak nainstalujte na nosný profil (2) horní kostku (8) a opět zajistěte šroubem M8 x 50 (10), podložkou M8 (4) a matkou M8 (5). Kosky nedotahujte. Kolektor zasuňte do připravené konstrukce a zajistěte dotažením instalačních kostek (8) a (9). Konstrukci překontrolujte a dbejte na bezpečné zajištění ve střešní konstrukci. Konstrukce musí odolávat především vlivům počasí jako vítr, sníh atd.

Pozice	ks	Popis
1	4	Střešní držáky nerez ( instalace na latě )
2	2	Nosný profil ( W 206 )
3	4	Šroub cylindrická M8 x 50
4	8	Podložka pod šroub Ø 8
5	8	Matice M8
8	2	Instalační kostka horní
9	2	Instalační kostka spodní s L drážkou
10	4	Šroub šestihhranná hlava M8 x 50



# STŘEŠNÍ DRŽÁK PRO ŠIKMOU STŘECHU

DRŽÁK PRO ZAVĚŠENÍ JEDNOHO KOLEKTORU KÓD: 03-1019

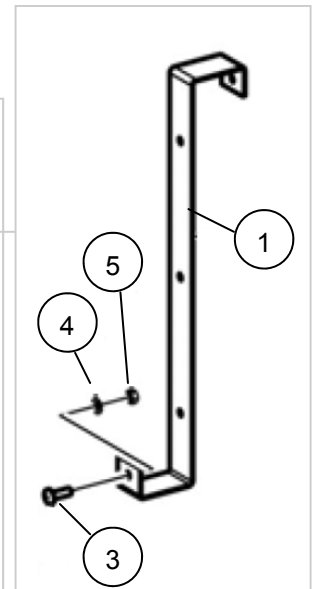
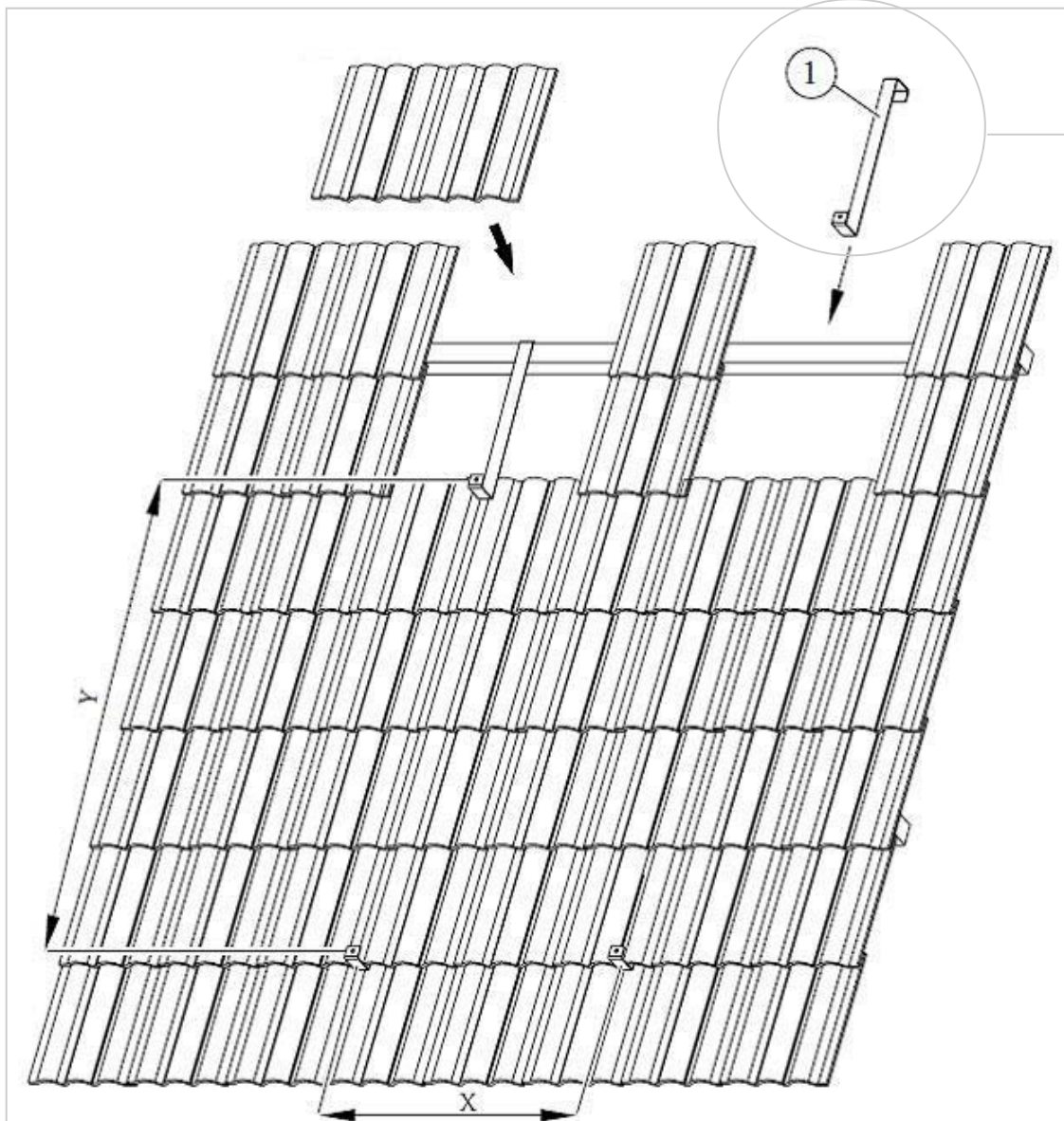
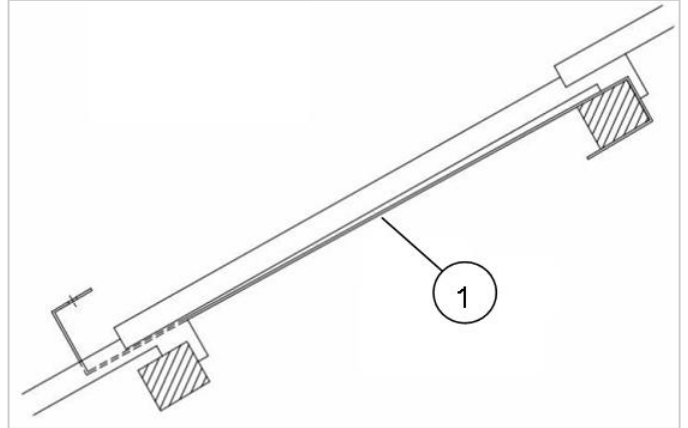


# STŘEŠNÍ DRŽÁK PRO ŠIKMOU STŘECHU

## DRŽÁK PRO ZAVĚŠENÍ DVOU KOLEKTORŮ KÓD: 3-1219

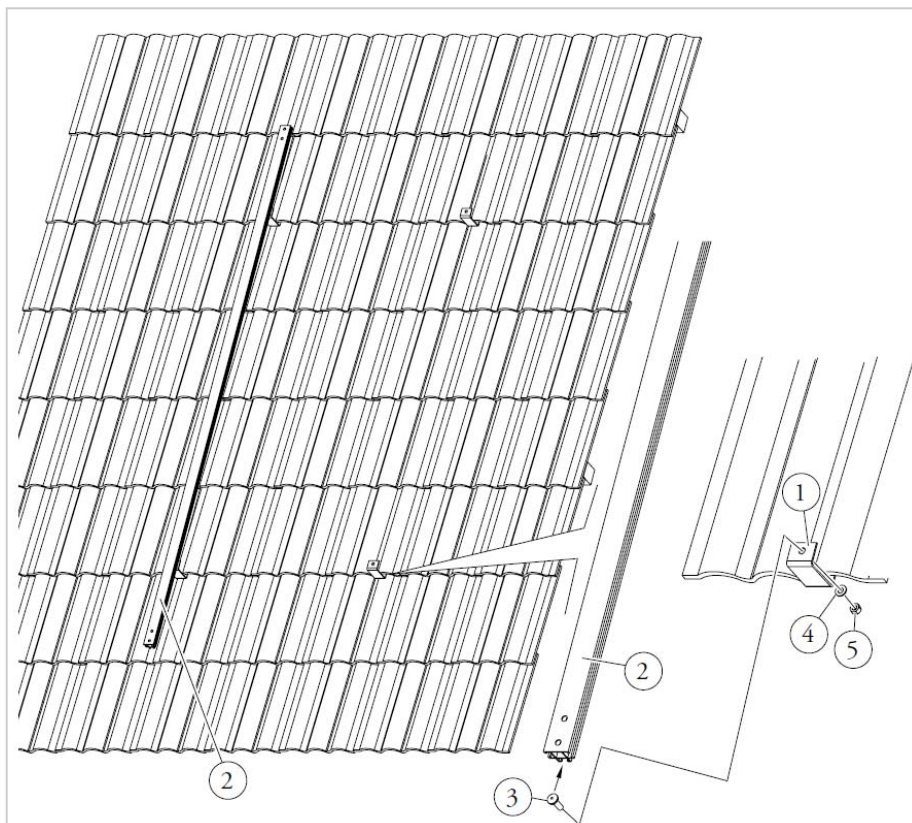
Držáky kolektorů jsou určeny pro taškové sedlové střechy. Odkryjte střešní konstrukci tak aby mezi střešními držáky byla šířka **X=1300mm** a délka **Y=1500mm**. Střešní držáky (1) zavěste za střešní latě a nejlépe zajistěte pomocí šroubu. Po instalaci střešních držáků (1) překryjte držáky střešními taškami tak aby bylo zajištěno, že nebude do střešní konstrukce zatékat.

Pozice	ks	Popis
1	4	Střešní držáky ( instalace na latě )
2	2	Nosný profil ( W 206 )
3	4	Šroub M8 x 25
4	8	Podložka pod šroub Ø 8
5	8	Matice M8
6	2	Podélný profil
7	8	Šroub cylindrická M8 x 50
8	2	Instalační kostka horní
9	2	Instalační kostka spodní s L drážkou
10	4	Šroub šestihránná hlava M8 x 70

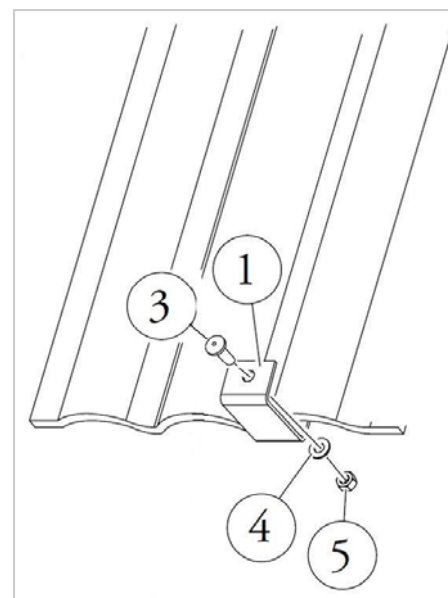


# STŘEŠNÍ DRŽÁK PRO ŠIKMOU STŘECHU

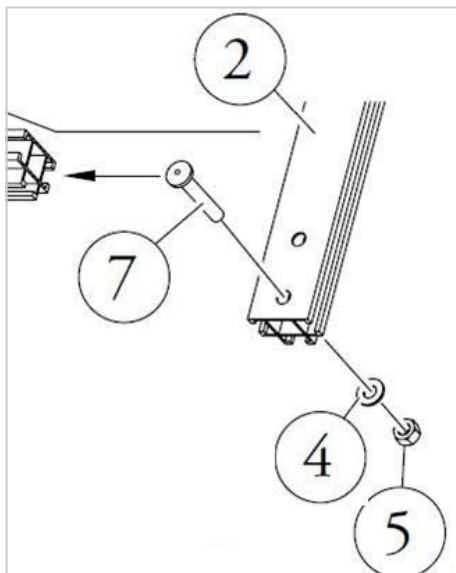
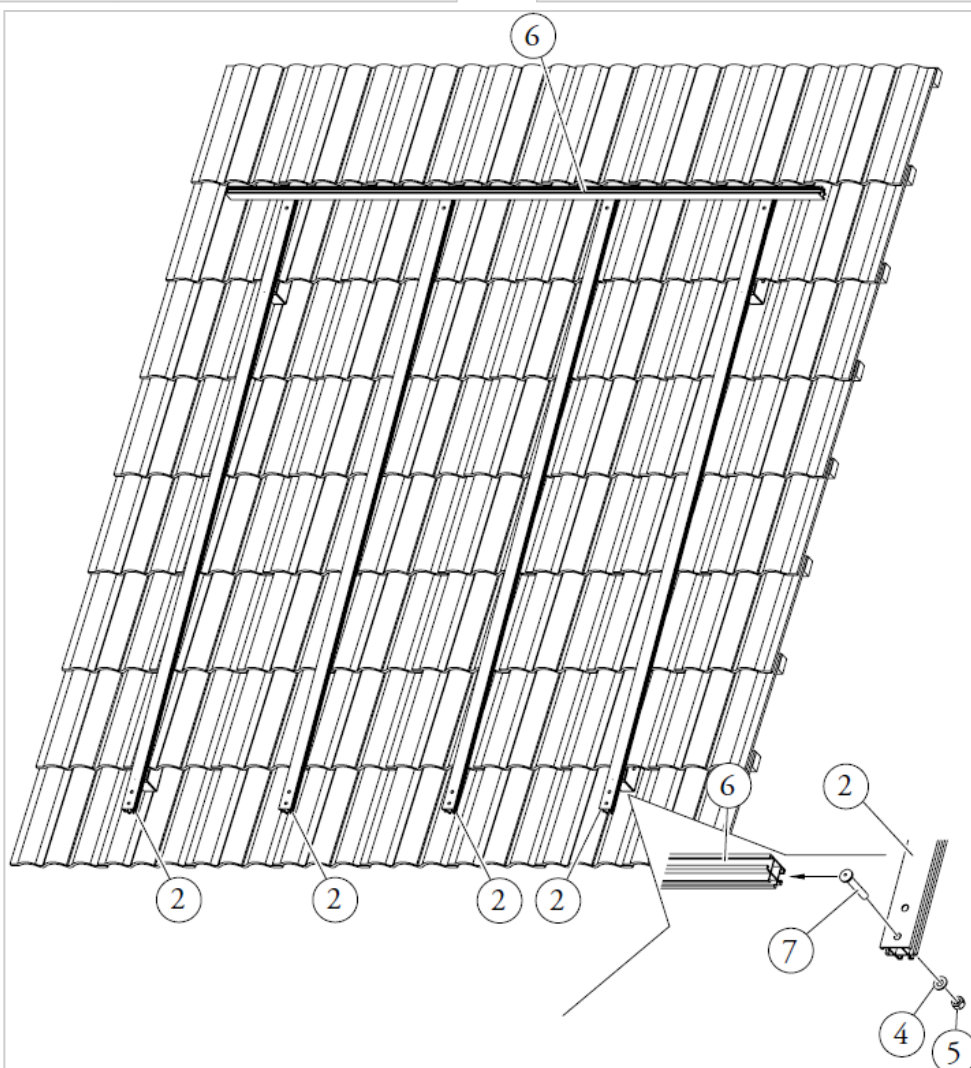
## DRŽÁK PRO ZAVĚŠENÍ DVOU KOLEKTORŮ KÓD: 3-1219



Na střešní držáky (1) nainstalujte svislé nosné profily (2) a zajistěte je pomocí šroubu (3) M8 x 25, podložky M8 (4) a matice M8 (5). Konstrukci bezpečně utáhněte a překontrolujte.



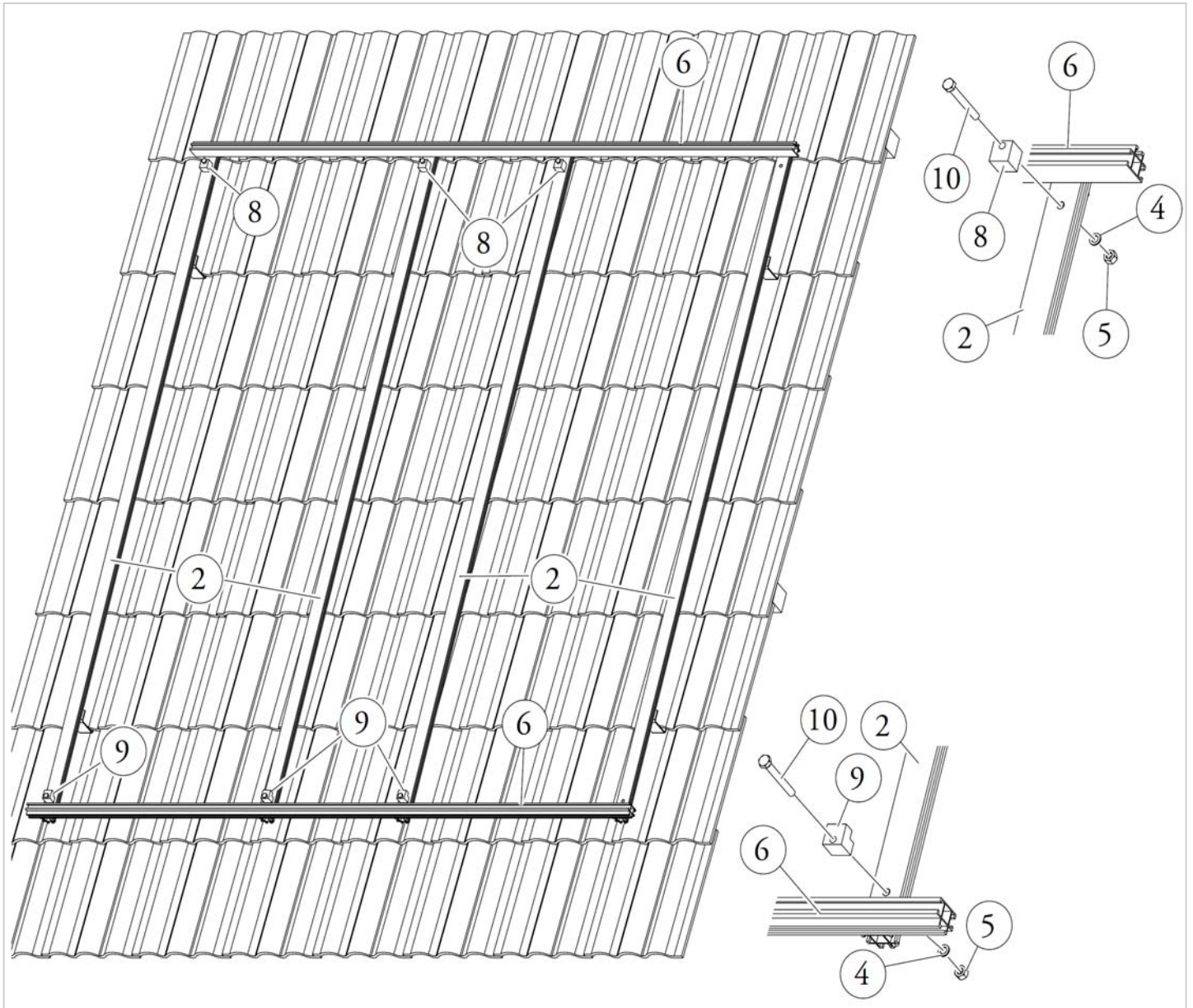
Na spodní hrany nosného profilu (2) nainstalujte podélný profil (6) zajistěte šroubem s cylindrickou hlavou M8 x 50 (7), podložkou M8 (4) a matkou M8 (5). Tak to postupujte na všech svislých držácích (2). Jak na spodní hraně držáku tak na horní hraně. Konstrukci bezpečně utáhněte a překontrolujte.



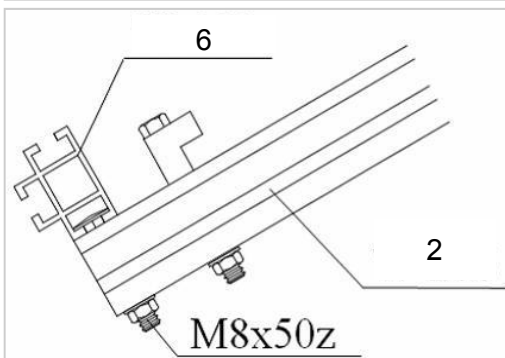
# STŘEŠNÍ DRŽÁK PRO ŠIKMOU STŘECHU

## DRŽÁK PRO ZAVĚŠENÍ DVOU KOLEKTORŮ KÓD: 3-1219

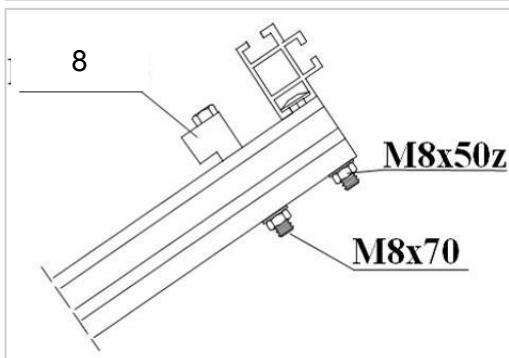
Na spodek nosných profilů (2) nainstalujte kostky s L drážkou (9) a zajistěte šroubem M8 x 50 (10), podložkou M8 (4) a matkou M8 (5). Na horní nosný profil (2) nainstalujte horní kostku (8) a opět zajistěte šroubem M8 x 50 (10), podložkou M8 (4) a matkou M8 (5). Kosky nedotahujte.



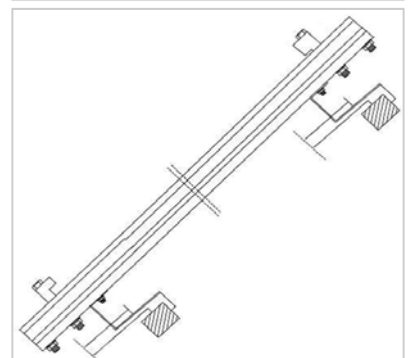
**SPODNÍ POHLED**



**HORNÍ POHLED**



**BOČNÍ POHLED**



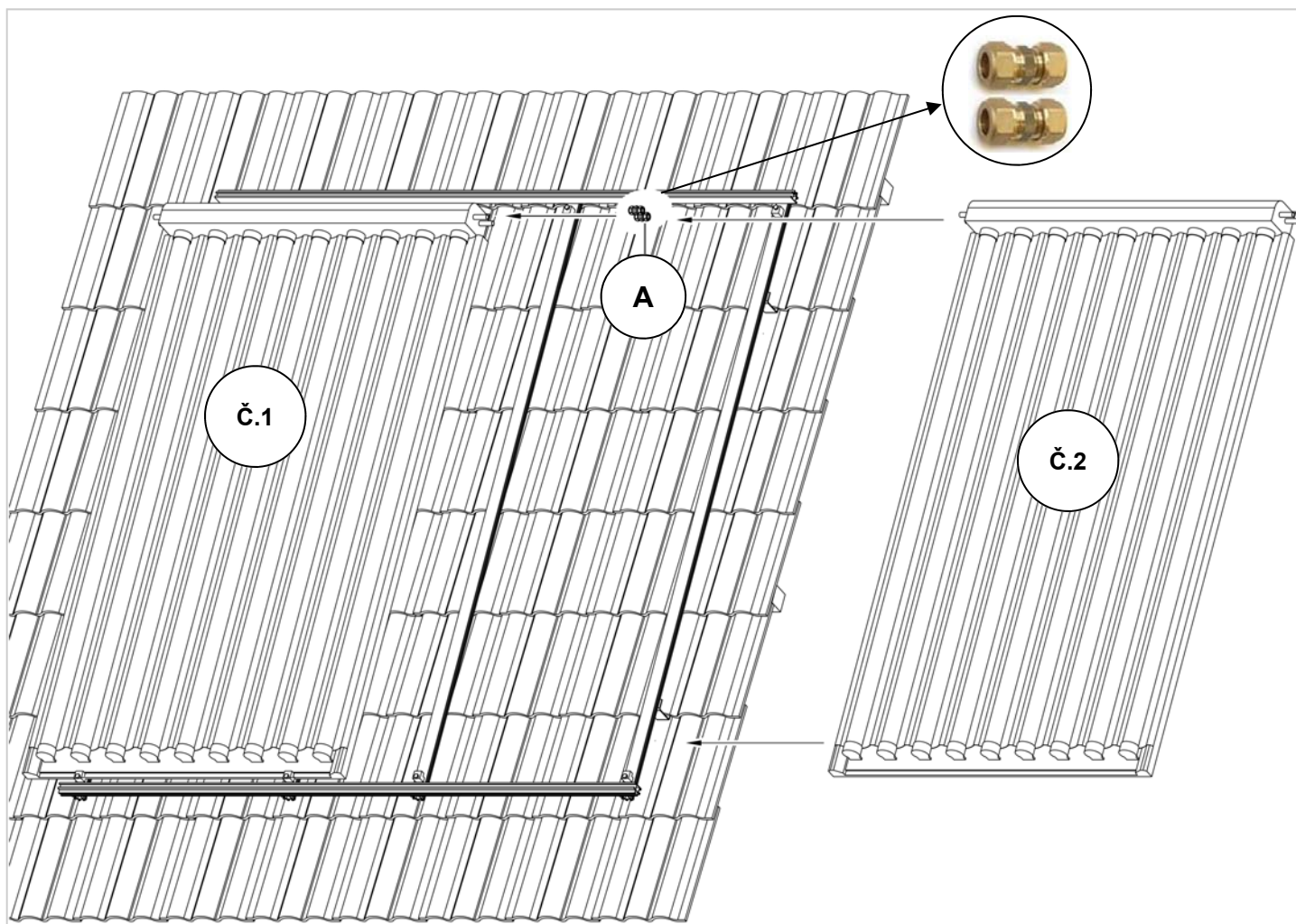


## STŘEŠNÍ DRŽÁK PRO ŠIKMOU STŘECHU

### DRŽÁK PRO ZAVĚŠENÍ DVOU KOLEKTORŮ KÓD: 3-1219

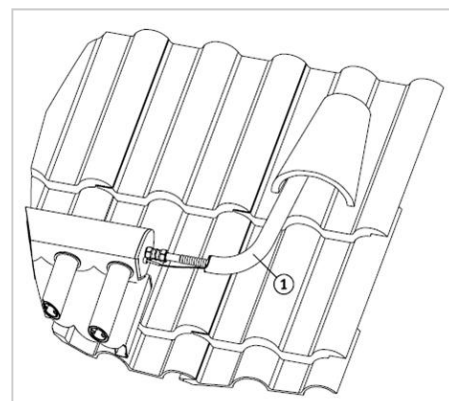
Kolektor č.1 osadíte 2ks svěrných šroubení Ø15mm, obrázek A. Kolektor s nedotaženým šroubením zasuňte do připravené konstrukce a zajistěte dotažením instalačních kostek (8) a (9). Kosky neutahujte.

Z druhé strany nasuňte kolektor č.2 a opět zajistěte pomocí instalačních kostek. Kolektor č.2 musí být umístěn v ose s vývody kolektoru č.1. Svěrná šroubení Ø15mm musí být nainstalována tak aby vývody Cu trubky z kolektoru byli na obou stranách kolektoru nasunuty stejně. Nejdříve dotáhněte obě svěrná šroubení na výstupech kolektoru č.1 a č.2 a pak teprve poutahujte instalační kostky (8) a (9). Konstrukci překontrolujte a dbejte na bezpečné zajištění ve střešní konstrukci. Konstrukce musí odolávat především vlivům počasí.



Prostupy střechou

Pro připojení přívodního potrubí pro solární kolektory je nejlepší využít odvětrávací tašky. V místě plastové mřížky lze lehce vytvořit průstup pro vyvedení přívodního potrubí pro solární kolektory.



# STŘEŠNÍ DRŽÁK PRO ROVNOU STŘECHU

PRVKY DRŽÁKU NA ROVNOU STŘECHU PRO 1ks KOLEKTORU KÓD: 03-2009

Spojovací materiál

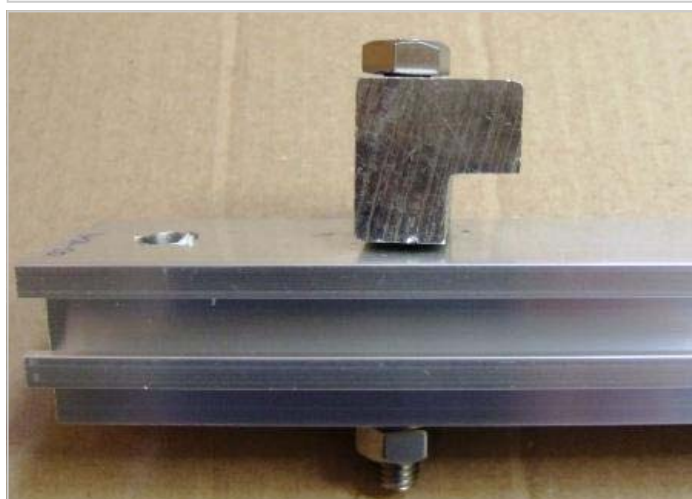


Instalační kostka spodní - 2ks

Nohy držáku nerez - 4ks



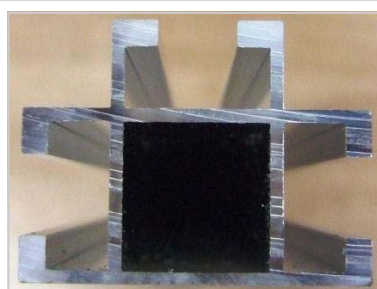
Instalační kostka horní - 2ks



Nosný profil W 206 - 2ks



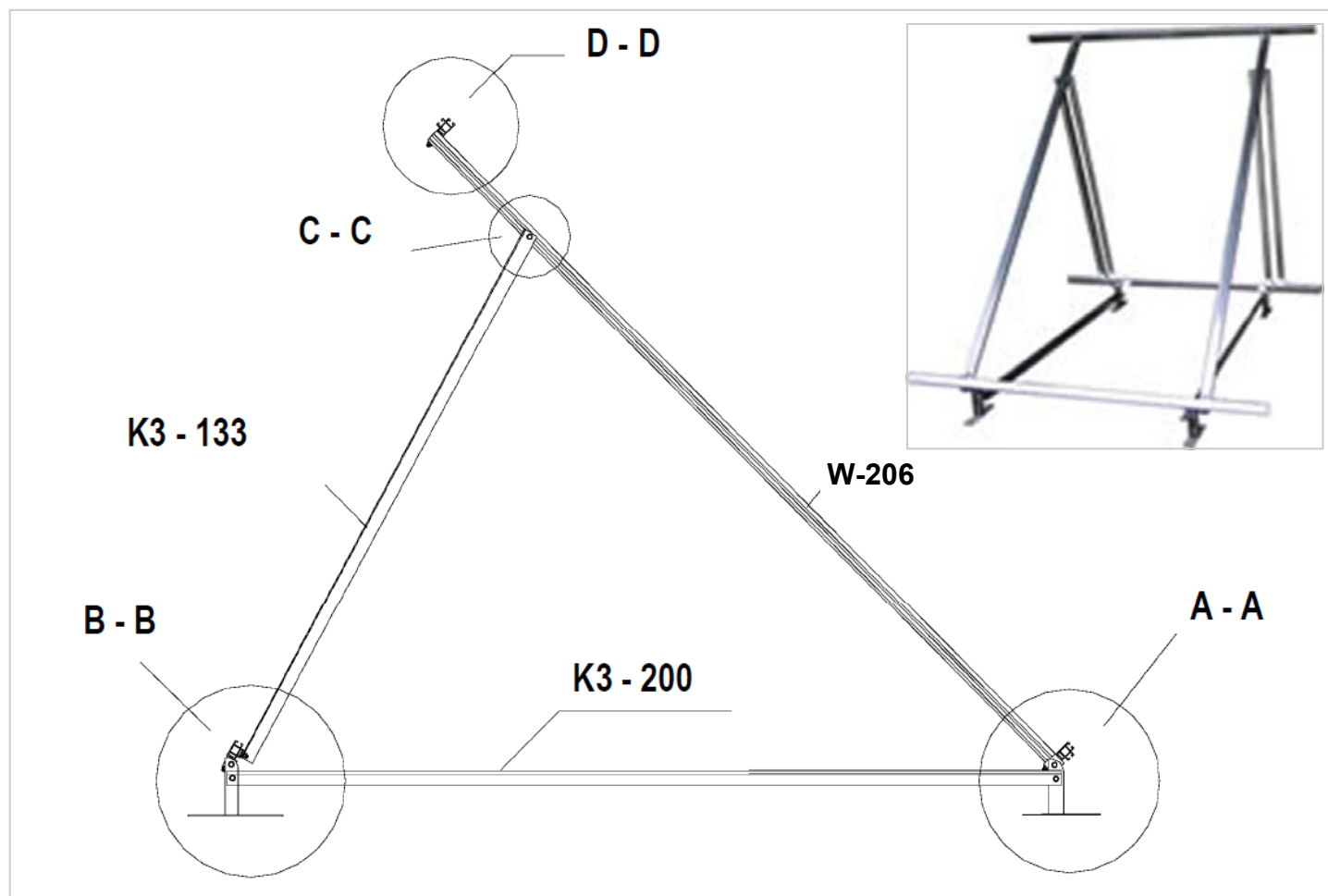
Podélný profil - 3ks



# MONTÁŽ SOLÁRNÍHO KOLEKTORU NA ROVNOU STŘECHU

## Seznam dílů konstrukce pro rovnou střechu a jeden kolektor kód:3-2009

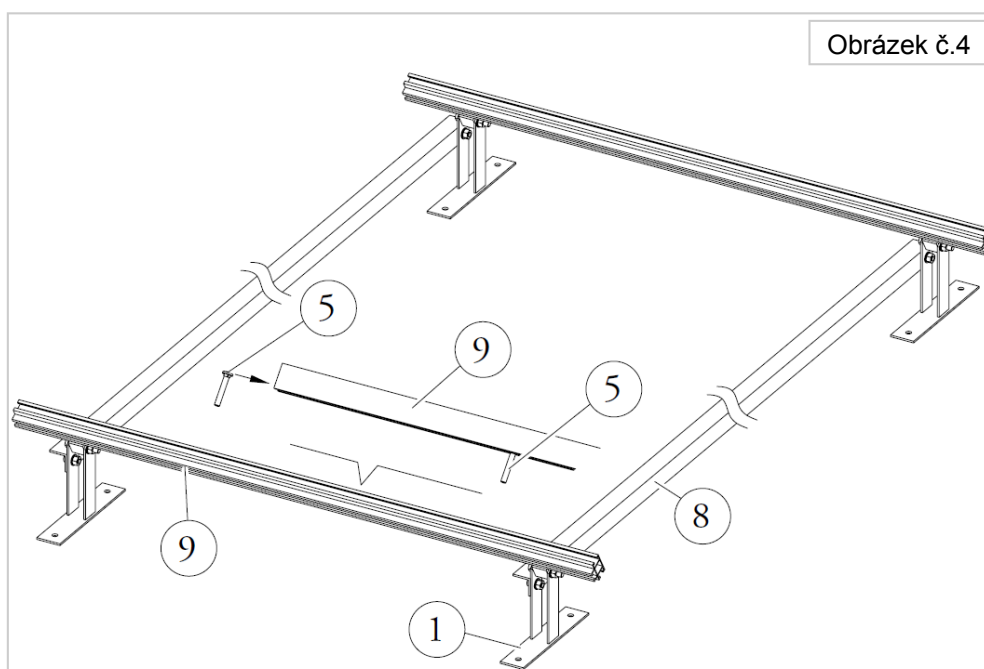
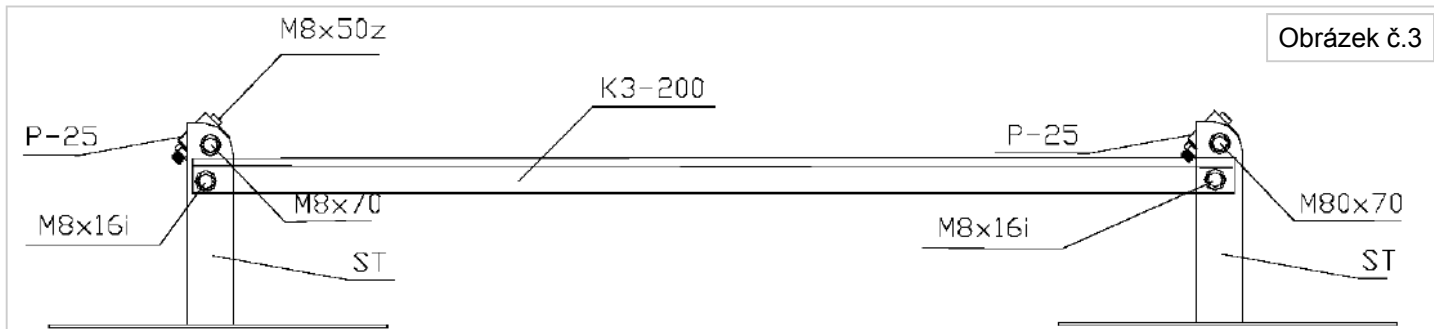
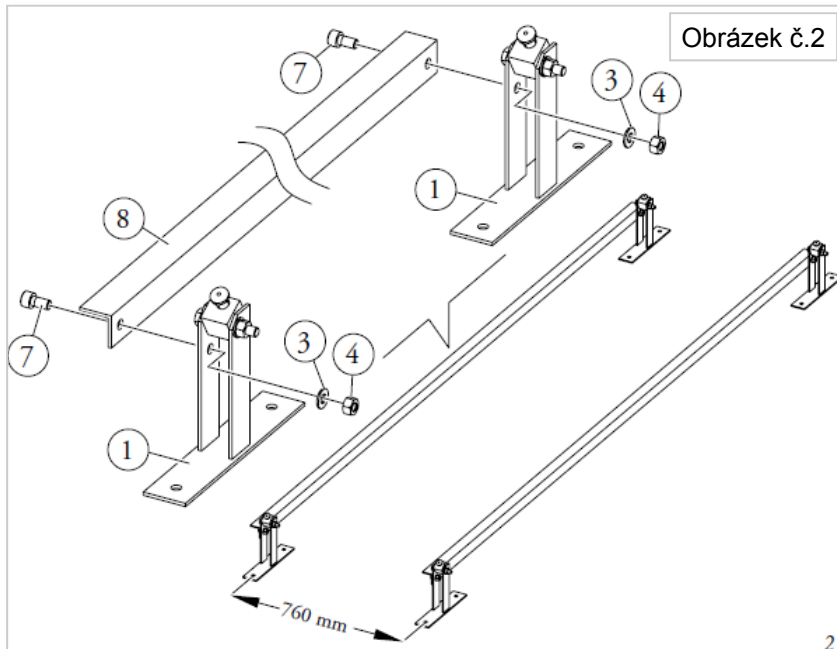
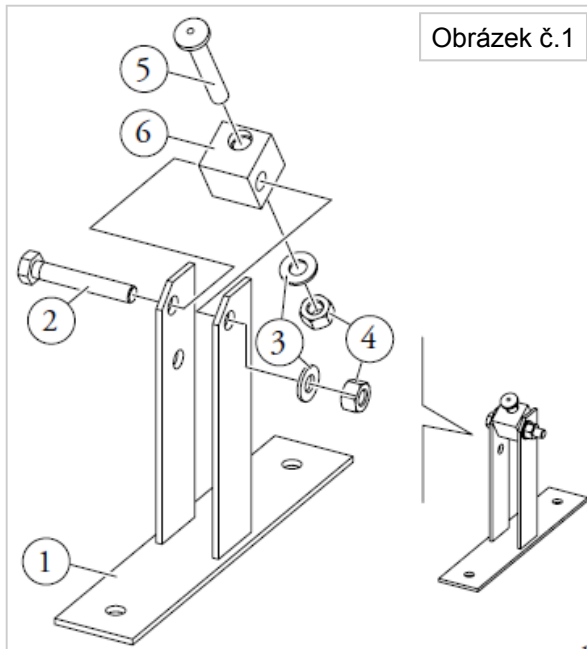
Symbol	Popis dílu	Počet ks
W-206	Hliníkový profil podélný - vertikální nosný	2
W-100	Hliníkový profil příčný přední - horizontální nosný	1
W-100	Hliníkový profil příčný horní - horizontální nosný	1
W-100	Hliníkový profil příčný zadní - horizontální nosný	1
ST	Nosná noha konstrukce	4
K3-133	Hliníkový L profil podpurný	2
K3-200	Hliníkový L profil nosný spodní	2
P-25	Hliníková kostka spoje konstrukce	4
M8x70	Šroub pro spojení mezi Al. kostkou P-25 a Al. profilem W-206 a K3-133	4
M8x50z	Šroub pro horní spojení mezi Al. kostkou P-25 a Al. profilem W-100	4
M8x50z	Šroub pro spodní spojení mezi Al. kostkou P-25 a Al. profilem W-100	4
M8x25z	Šroub pro zadní spojení mezi Al. profilem W-100 a Al. profilem K3-133	2
M8x25z	Šroub do Al. profilu W-100 pro připojení příček pro dva kolektory	2
M8x16i	Šroub pro spojení mezi Al. profilem K3-200 a nohou ST	4
M8x70	Šroub pro spojení mezi Al. profilem W-200 a horní kostkou P-CPCG	2
M8x70	Šroub pro spojení mezi Al. profilem W-200 a spodní kostkou P-CPCD	2
P-CPCG	Horní hliníková kostka -zajištění kolektoru	2
P-CPCD	Spodní hliníková kostka -zajištění kolektoru	2



# MONTÁŽ SOLÁRNÍHO KOLEKTORU NA ROVNOU STŘECHU

## Montáž držáku jednoho kolektoru pro rovnou střechu kód:3-2009

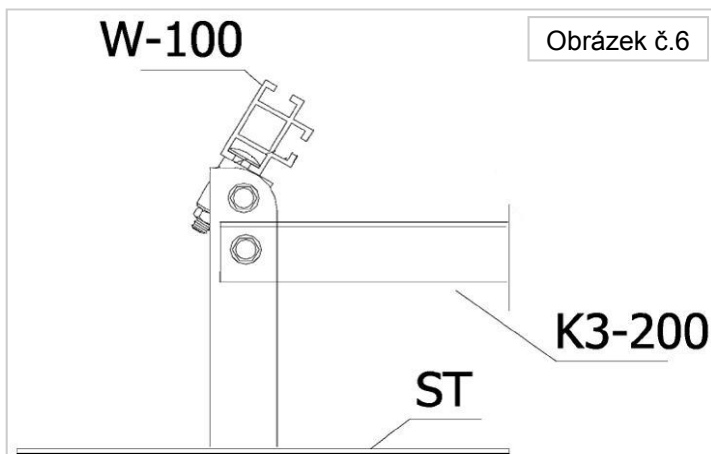
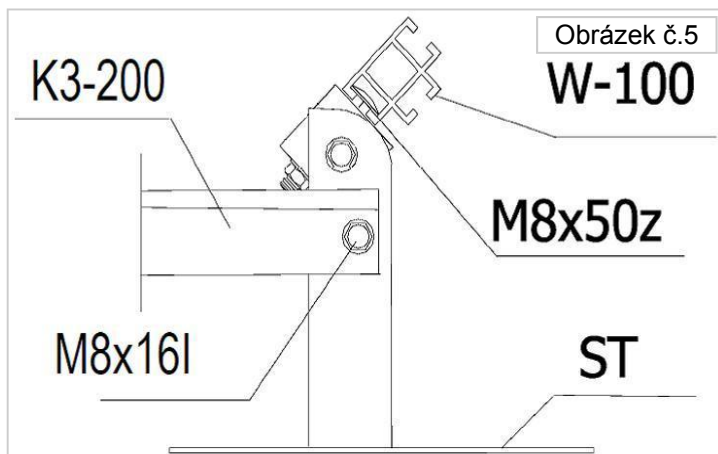
Připravte si pro montáž držáku nohy „ST“ (1) a hliníkové kostky „P-25“. Kostky „P-25“ (6) nainstalujte pomocí šroubu „M8x70“-(5) a zajistěte matkou (4) s podložkou (3) ale nedotahujte obrázek č.1. Tak to sestavte všechny čtyři nohy „ST“. Po sestavení nohou „ST“ na ně nainstalujte L profil „K3-200“ (8) a zajistěte šrouby „M8x16i“ (2) zajistěte matkou a dotáhněte- obrázek č.2 a 3. Vzdálenost mezi nohami „ST“ by měla být cca.76 cm až 80 cm.



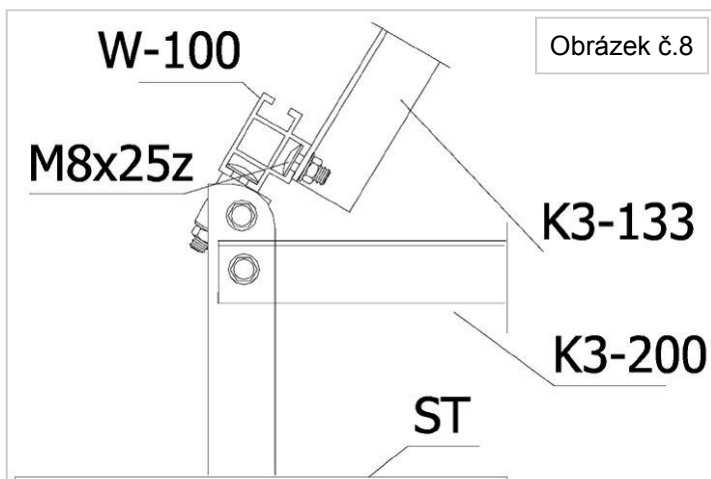
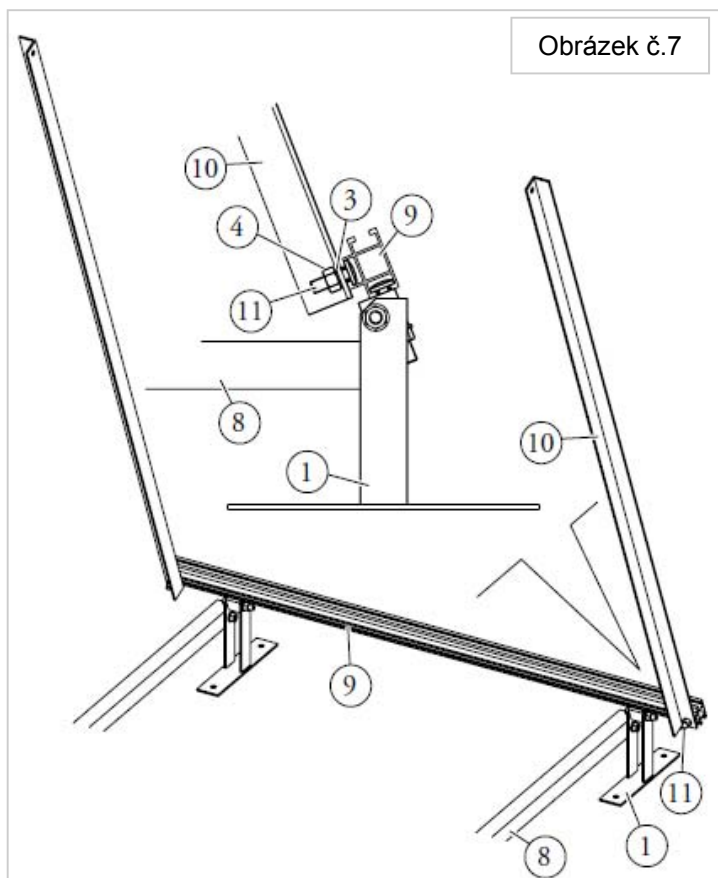
# MONTÁŽ SOLÁRNÍHO KOLEKTORU NA ROVNOU STŘECHU

## Montáž držáku jednoho kolektoru pro rovnou střechu kód:3-2009

Do kostky „P-25“ (2) na přední noze „ST“ nainstalujte profil „W-100“ (9) a pomocí šroubu „M8x50z“ (11) a zajistěte matkou (4) s podložkou (3) a utáhněte. Pod šroub „M8x50z“ zasuňte profil W-100 a to tak jak ukazuje obrázek č.5 pro přední instalaci a obrázek č.6 pro zadní instalaci profilu.



Do kraje zadního profilu „W-100“ (9) nainstalujte nosné L profily „K3-133“ (10) a zajistěte šroubem „M8x25z“ (11) a dotáhněte matkou (4) s podložkou (3). Obrázek č.7 a č.8.



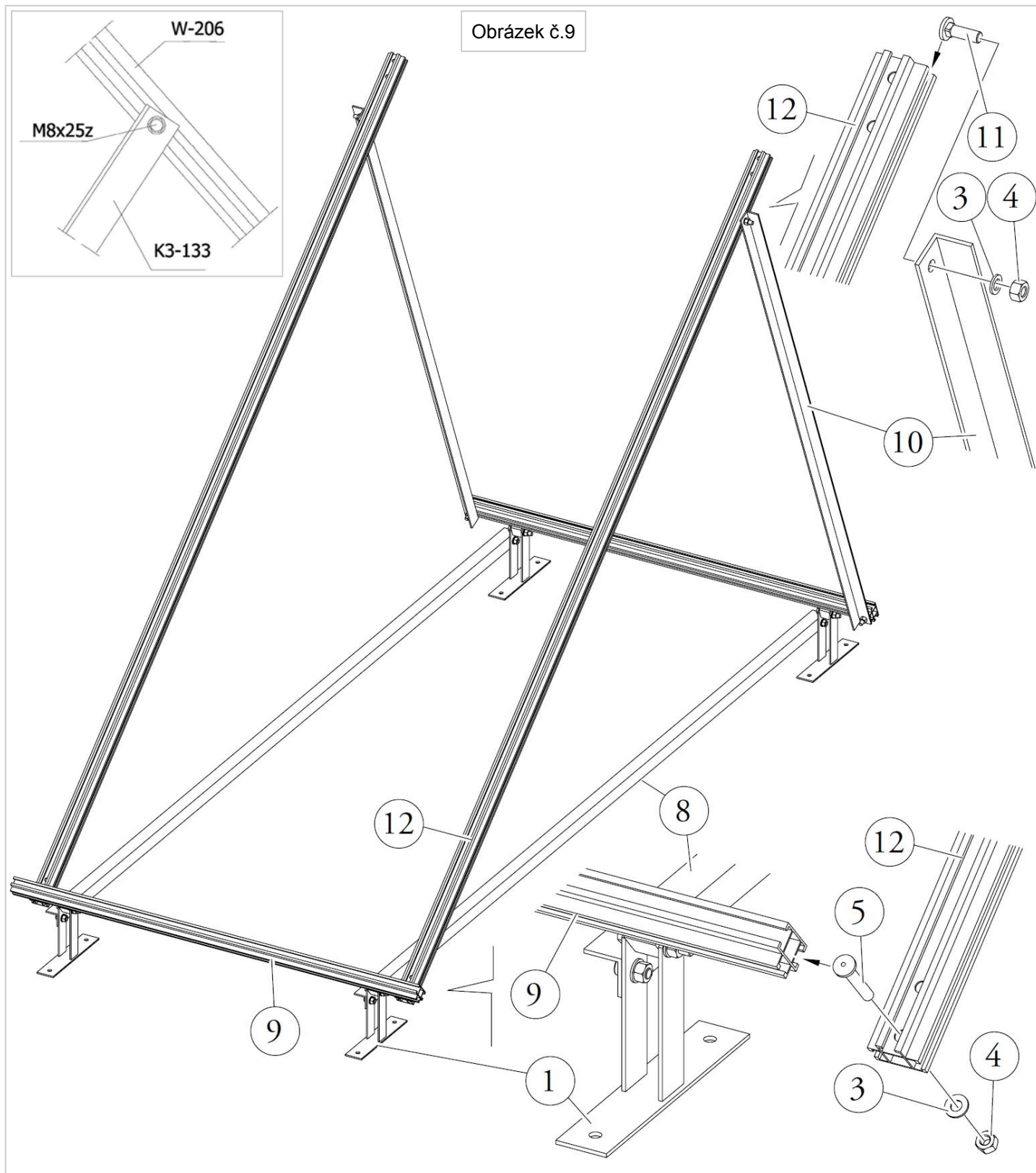
# MONTÁŽ SOLÁRNÍHO KOLEKTORU NA ROVNOU STŘECHU

## Montáž držáku jednoho kolektoru pro rovnou střechu kód:3-2009

Do kraje předního profilu „W-100“ (9) nainstalujte nosné profily „W-206“ (12) a zajistěte šroubem „M8x25z“ - (5) pro který je určena spodní díra „W-206“ -(12) a hlava šroubu bude umístěna v držce profilu „W-100“ (9) dotáhněte matkou (4) s podložkou (3). Obrázek č.9

Do drážky profilu „W-206“ (12) zasuňte šroub „M8x25z“ (11) a zajistěte matkou (4) s podložkou (3).

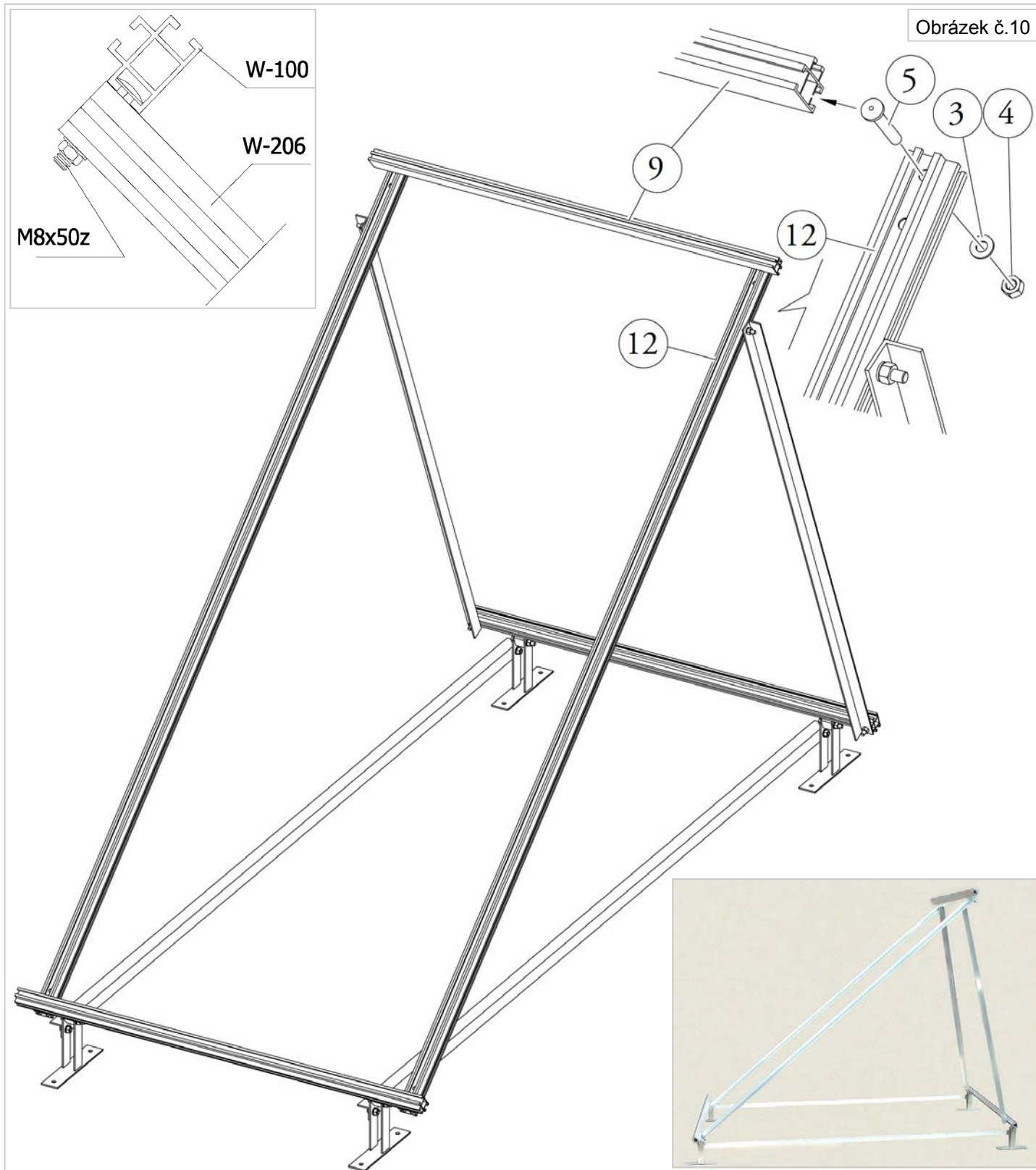
Pozor: Obě strany profilu (10) a profilu (12) musí být pod stejným sklonem a souběžně umístěny.



# MONTÁŽ SOLÁRNÍHO KOLEKTORU NA ROVNOU STŘECHU

## Montáž držáku jednoho kolektoru pro rovnou střechu kód:3-2009

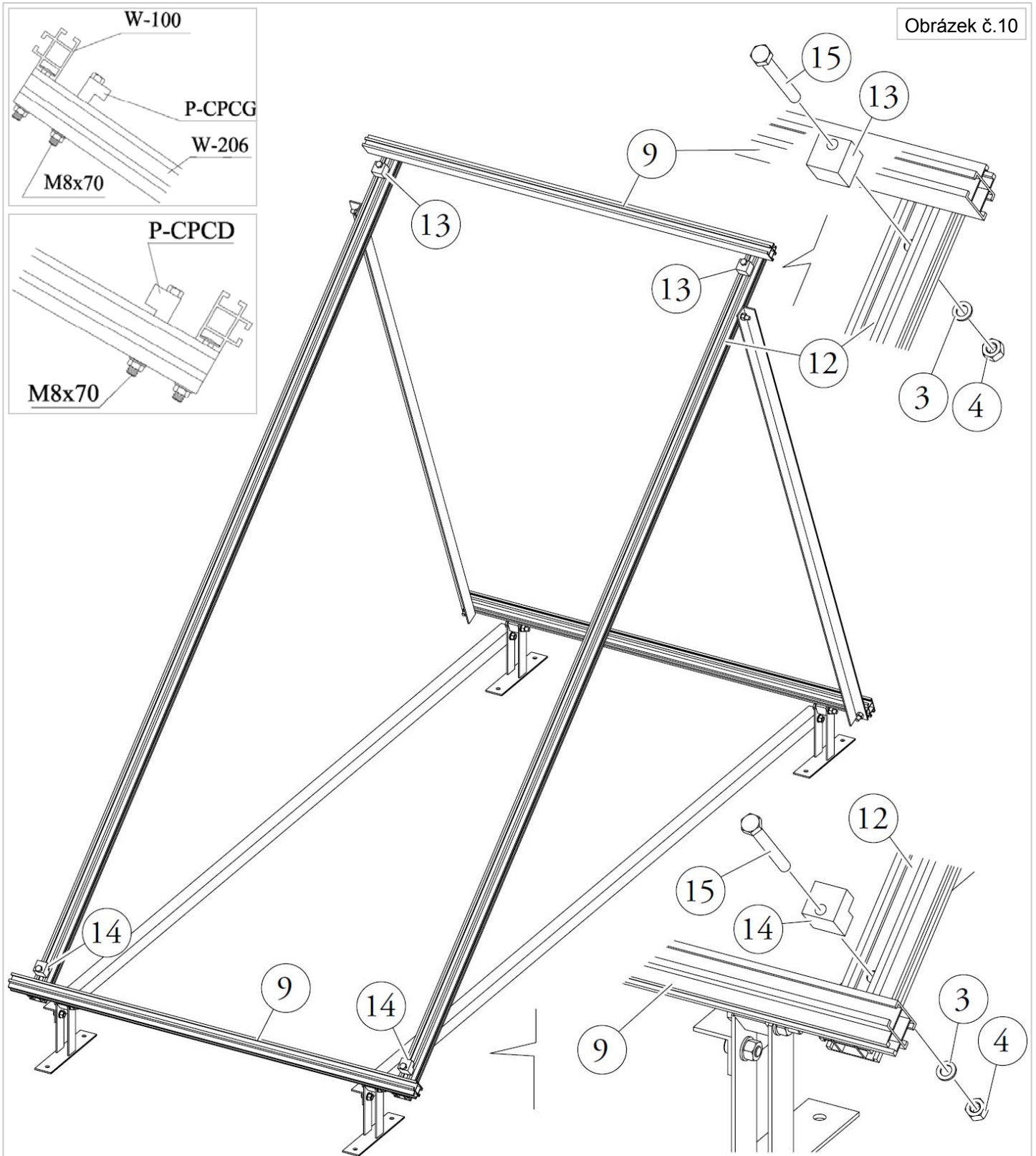
Na horní profil „W-206“ (12) nainstalujte profil „W-100“-(9) a zajistěte šroubem „M8x25z“ (5) pro který je určena horní díra „W-206“ (12) a hlava šroubu bude umístěna v držce profilu „W-100“ (9) dotáhněte matkou (4) s podložkou (3). Obrázek č.10



# MONTÁŽ SOLÁRNÍHO KOLEKTORU NA ROVNOU STŘECHU

## Montáž držáku jednoho kolektoru pro rovnou střechu kód:3-2009

Do připravené díry v horní straně profilu „W-206“ (12) nainstalujete kostku „P-CPCG“ (13) šroubem A a na spodní konec profilu „W-206“ (12) do připravené díry nainstalujete kostku „P-CPCD“ (14). Kostky zajistíte šrouby „M8x70“ (15) s matkou (4) s podložkou (3) šrouby neutahujte.

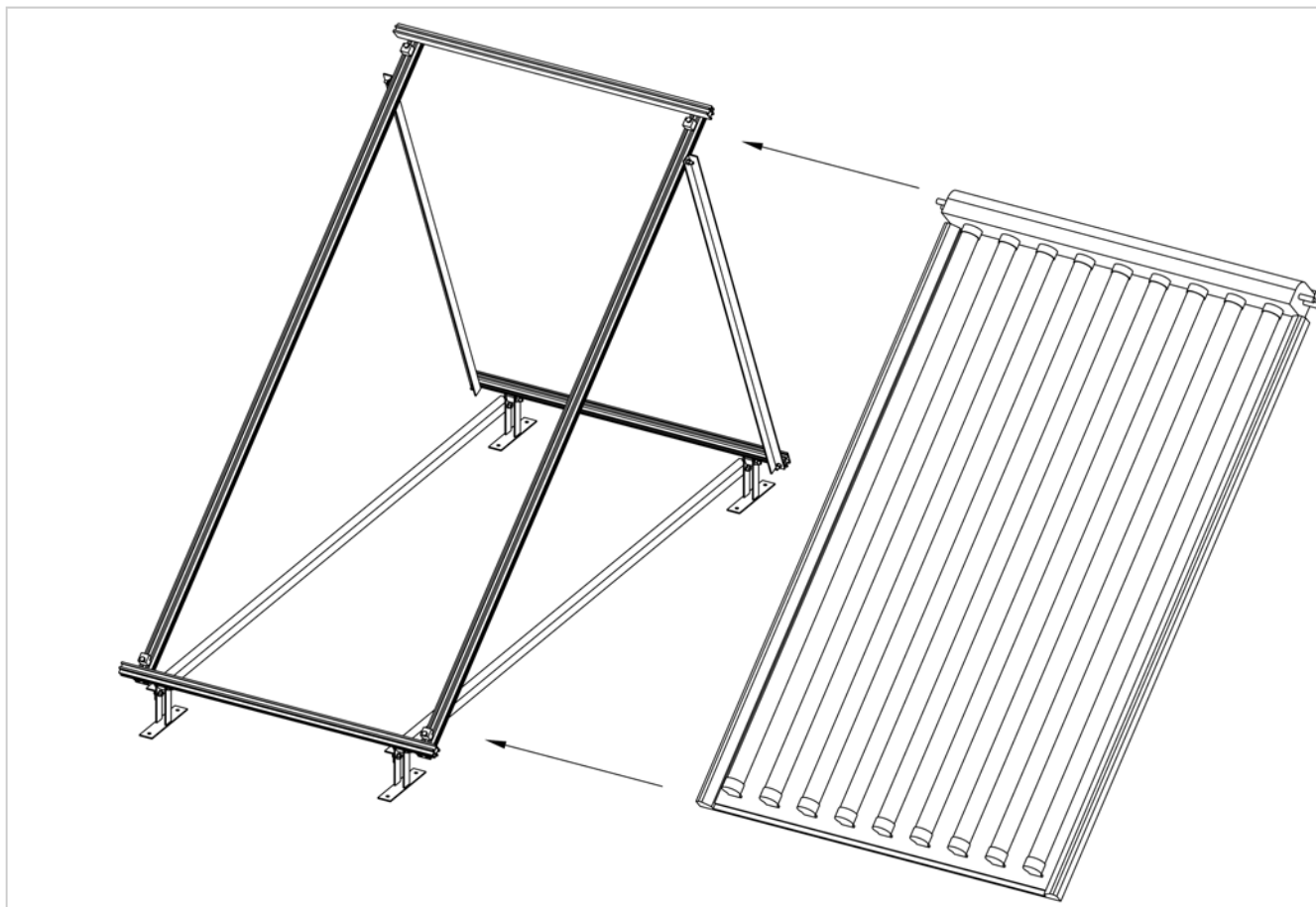




# MONTÁŽ SOLÁRNÍHO KOLEKTORU NA ROVNOU STŘECHU

## Montáž držáku jednoho kolektoru pro rovnou střechu kód:3-2009

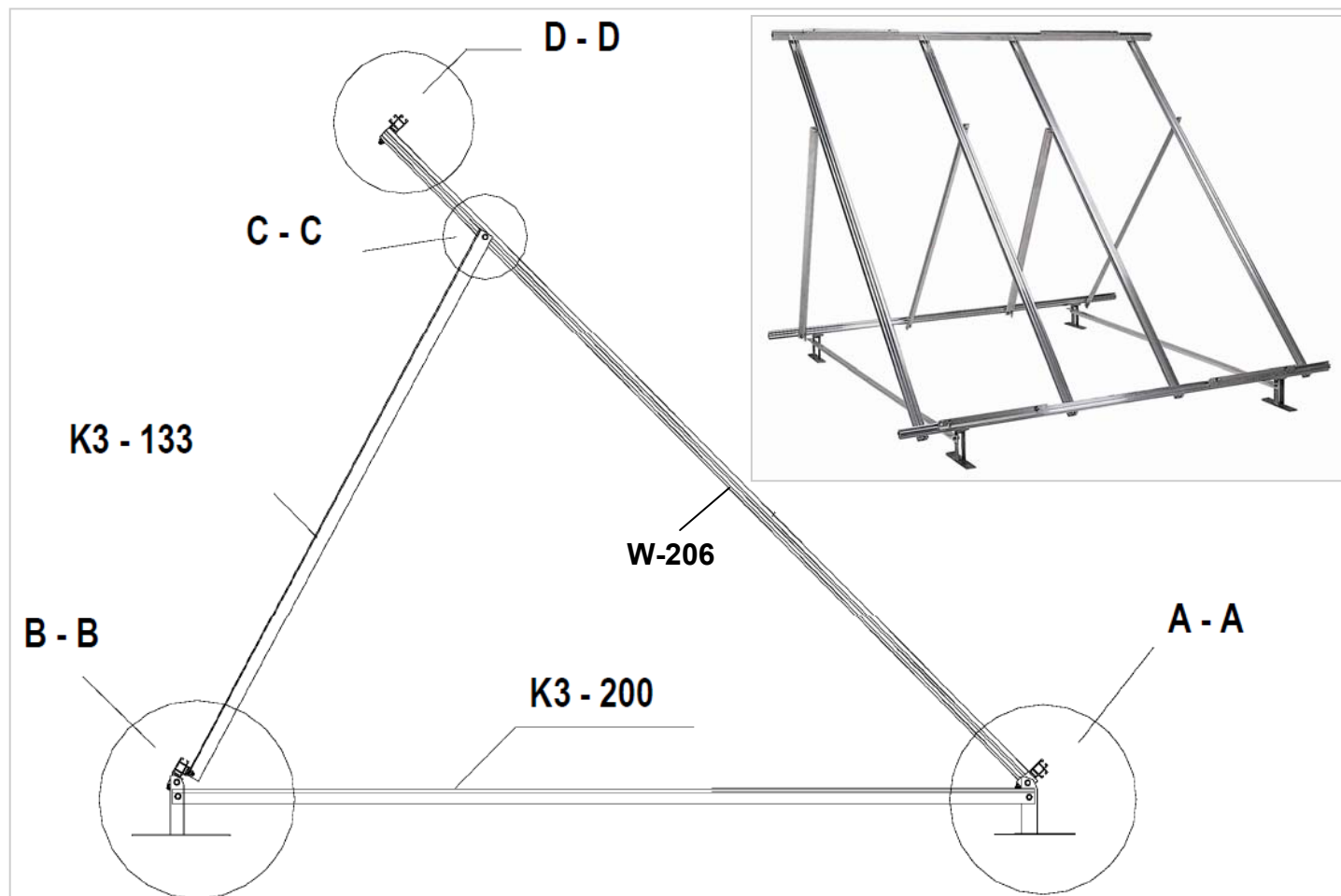
Do připraveného držáku na rovnou střechu zasuňte kolektor a zajistěte ho pomocí kostek na spodní „P-CPCD“ (14) a horní hraně kolektoru „P-CPCG“ (13). 3rouby na konstrukci překontrolujte a dotáhněte. Konstrukce musí být zajištěná proti veškerým vlivům počasí jako jsou vítr, sníh, atd.



# MONTÁŽ SOLÁRNÍHO KOLEKTORU NA ROVNOU STŘECHU

## Seznam dílů konstrukce pro rovnou střechu a dva kolektory kód: 3-2209

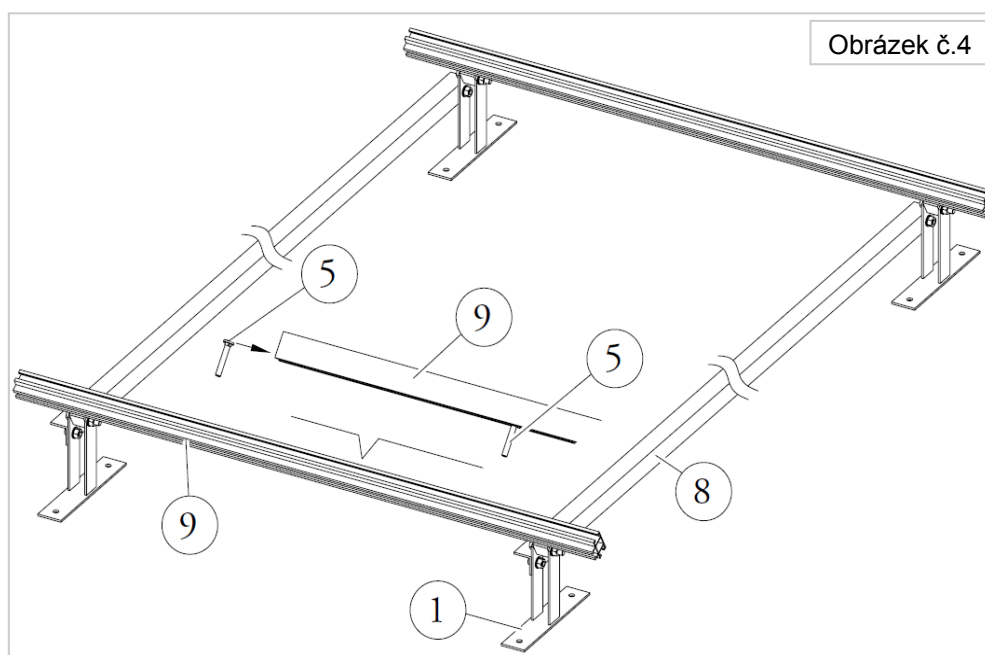
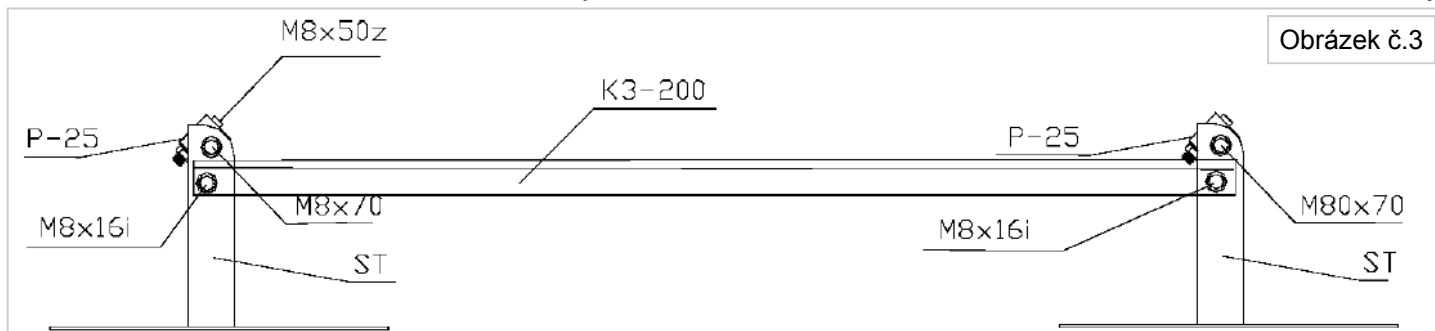
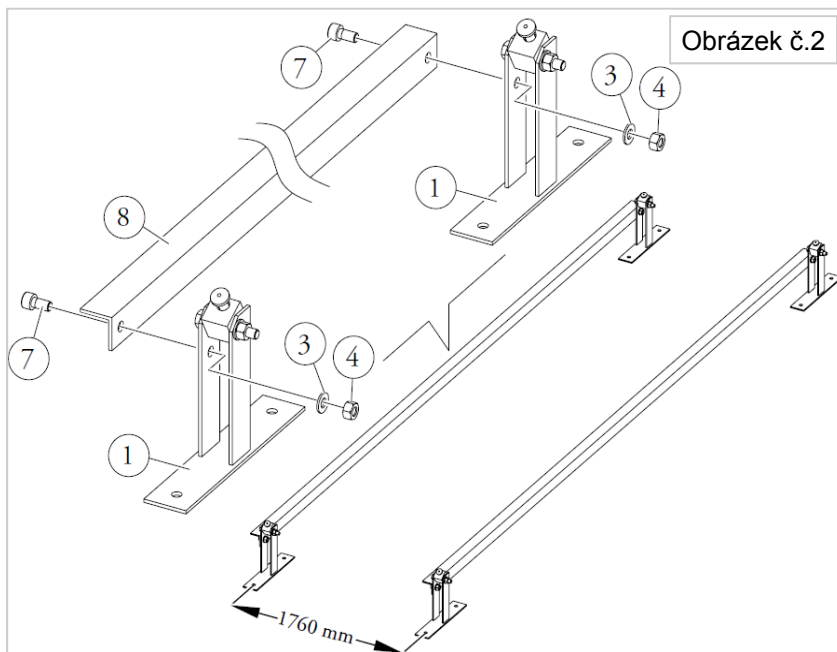
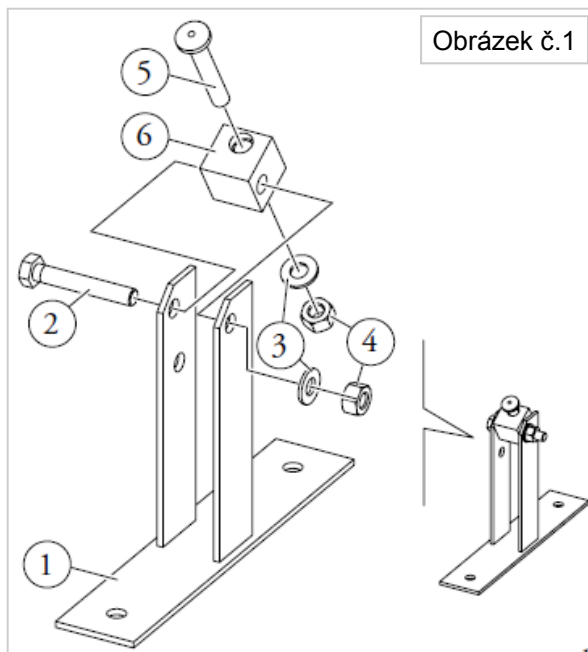
Symbol	Popis dílu	Počet ks
W-206	Hliníkový profil podélný - vertikální nosný	2
W-100	Hliníkový profil příčný přední - horizontální nosný	1
W-100	Hliníkový profil příčný horní - horizontální nosný	1
W-100	Hliníkový profil příčný zadní - horizontální nosný	1
ST	Nosná noha konstrukce	4
K3-133	Hliníkový L profil podpůrný	2
K3-200	Hliníkový L profil nosný spodní	2
P-25	Hliníková kostka spoje konstrukce	4
M8x70	Šroub pro spojení mezi Al. kostkou P-25 a Al. profilem W-206 a K3-133	4
M8x50z	Šroub pro horní spojení mezi Al. kostkou P-25 a Al. profilem W-100	6
M8x50z	Šroub pro spodní spojení mezi Al. kostkou P-25 a Al. profilem W-100	6
M8x25z	Šroub pro zadní spojení mezi Al. profilem W-100 a Al. profilem K3-133	2
M8x25z	Šroub do Al. profilu W-100 pro připojení příček pro dva kolektory	2
M8x16i	Šroub pro spojení mezi Al. profilem K3-200 a nohou ST	4
M8x70	Šroub pro spojení mezi Al. profilem W-200 a horní kostkou P-CPCG	4
M8x70	Šroub pro spojení mezi Al. profilem W-200 a spodní kostkou P-CPCD	4
P-CPCG	Horní hliníková kostka -zajištění kolektoru	4
P-CPCD	Spodní hliníková kostka -zajištění kolektoru	4



# MONTÁŽ SOLÁRNÍHO KOLEKTORU NA ROVNOU STŘECHU

## Montáž držáku pro dva kolektory umístěné na rovné střeše kód: 3-2209

Připravte si pro montáž držáku nohy „ST“ (1) a hliníkové kostky „P-25“. Kostky „P-25“-(6) nainstalujte pomocí šroubu „M8x70“ (5) a zajistěte matkou (4) s podložkou (3) ale nedotahujte obrázek č.1. Tak to sestavte všechny čtyři nohy „ST“. Po sestavení nohou „ST“ na ně nainstalujte L profil „K3-200“ (8) a zajistěte šrouby „M8x16i“ (2) zajistěte matkou a dotáhněte- obrázek č.2 a 3. Vzdálenost mezi nohami „ST“ by měla být cca.176cm až 180cm.





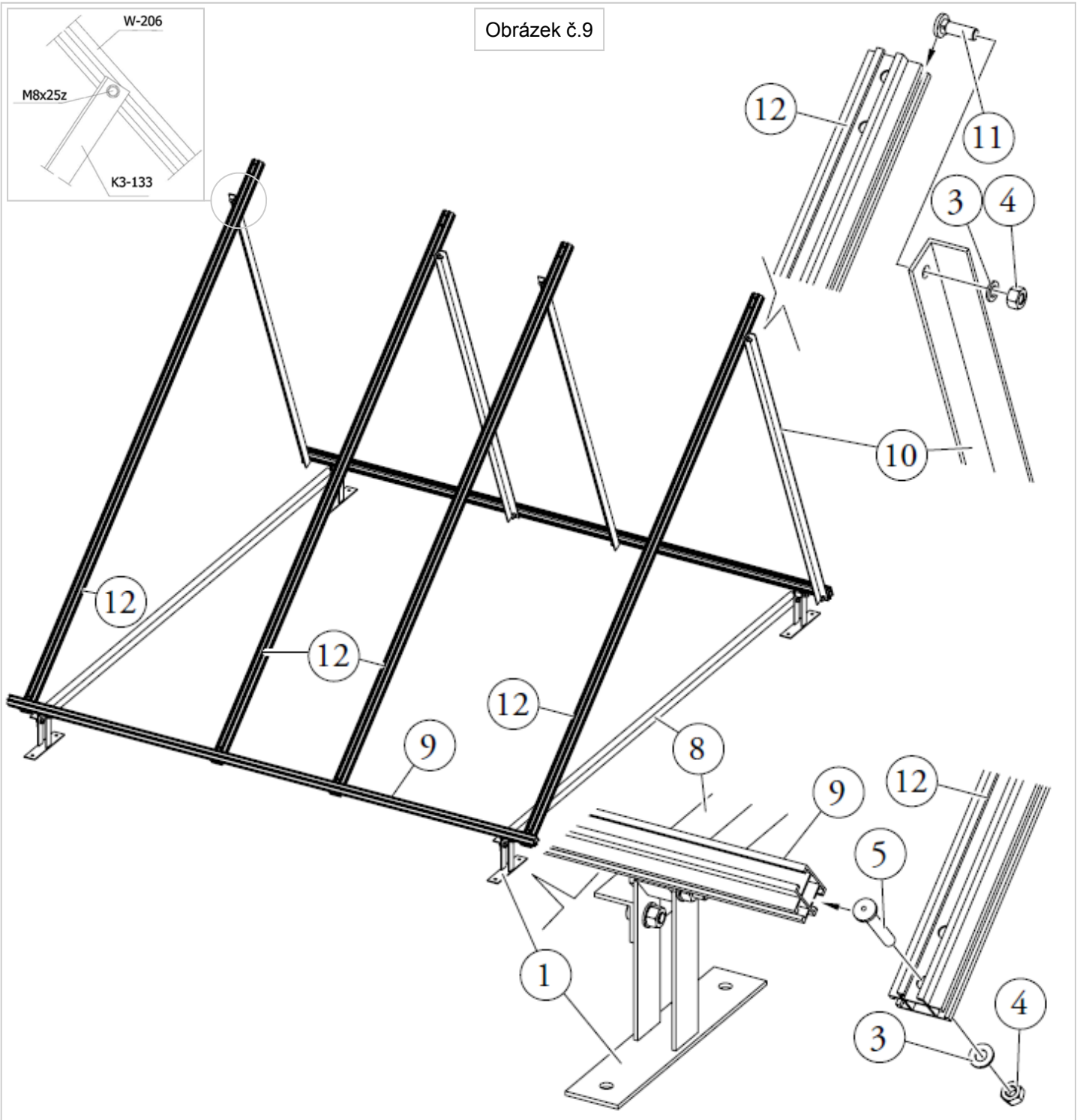
# MONTÁŽ SOLÁRNÍHO KOLEKTORU NA ROVNOU STŘECHU

## Montáž držáku pro dva kolektory umístěné na rovné střeše kód: 3-2209

Do kraje předního profilu „W-100“ (9) nainstalujte nosné profily „W-206“ (12) a zajistěte šroubem „M8x25z“ - (5) pro který je určena spodní díra „W-206“ (12) a hlava šroubu bude umístěna v držce profilu „W-100“-(9) dotáhněte matkou (4) s podložkou (3). Obrázek č.9

Do drážky profilu „W-206“ (12) zasuňte šroub „M8x25z“ (11) a zajistěte matkou (4) s podložkou (3).

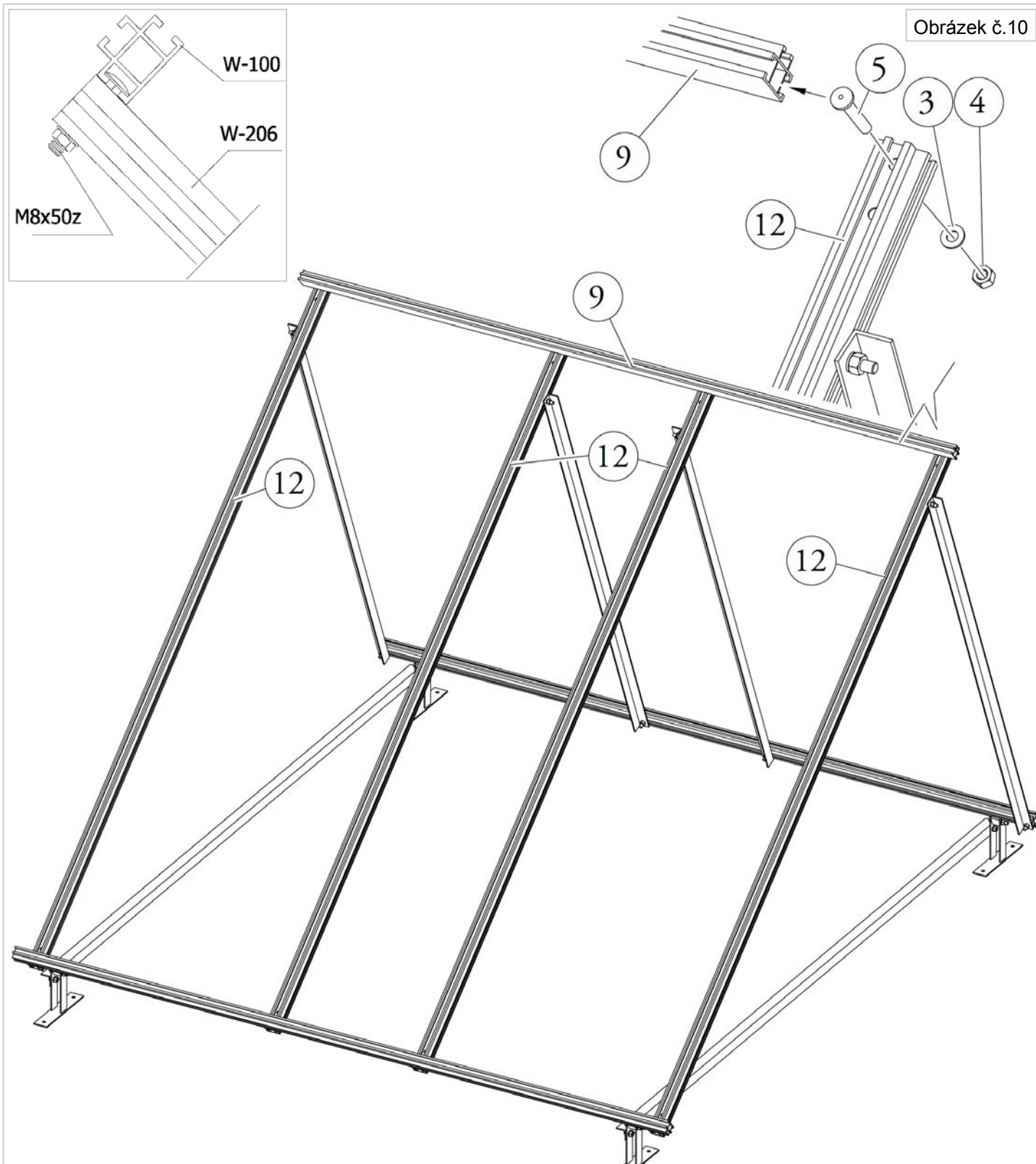
Pozor: Obě strany profilu (10) a profilu (12) musí být pod stejným sklonem a souběžně umístěny.



# MONTÁŽ SOLÁRNÍHO KOLEKTORU NA ROVNOU STŘECHU

## Montáž držáku pro dva kolektory umístěné na rovné střeše kód: 3-2209

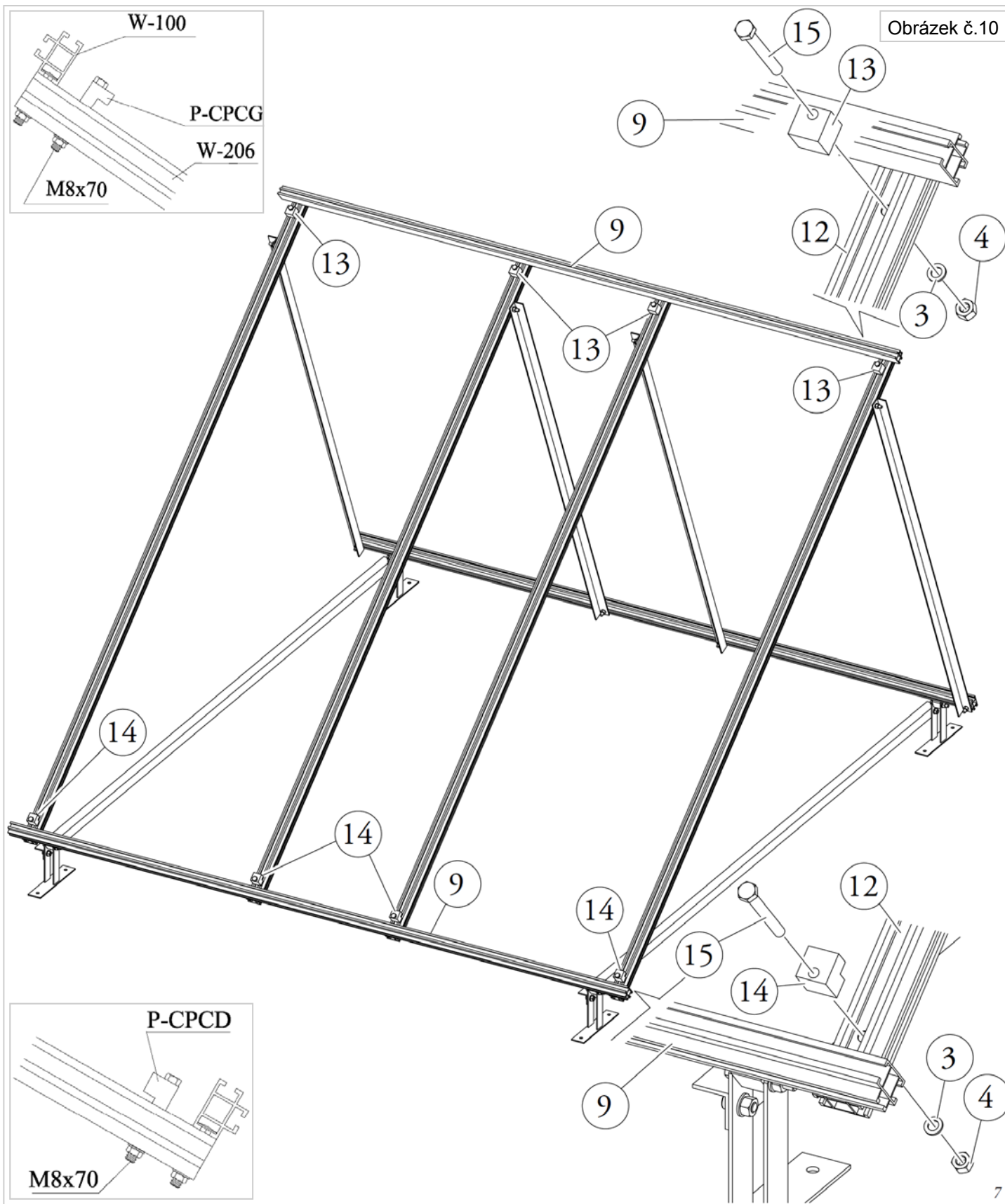
Na horní profil „W-206“ (12) nainstalujte profil „W-100“-(9) a zajistěte šroubem „M8x25z“ (5) pro který je určena horní díra „W-206“ (12) a hlava šroubu bude umístěna v držce profilu „W-100“ (9) dotáhněte matkou (4) s podložkou (3). Obrázek č.10



# MONTÁŽ SOLÁRNÍHO KOLEKTORU NA ROVNOU STŘECHU

## Montáž držáku pro dva kolektory umístěné na rovné střeše kód: 3-2209

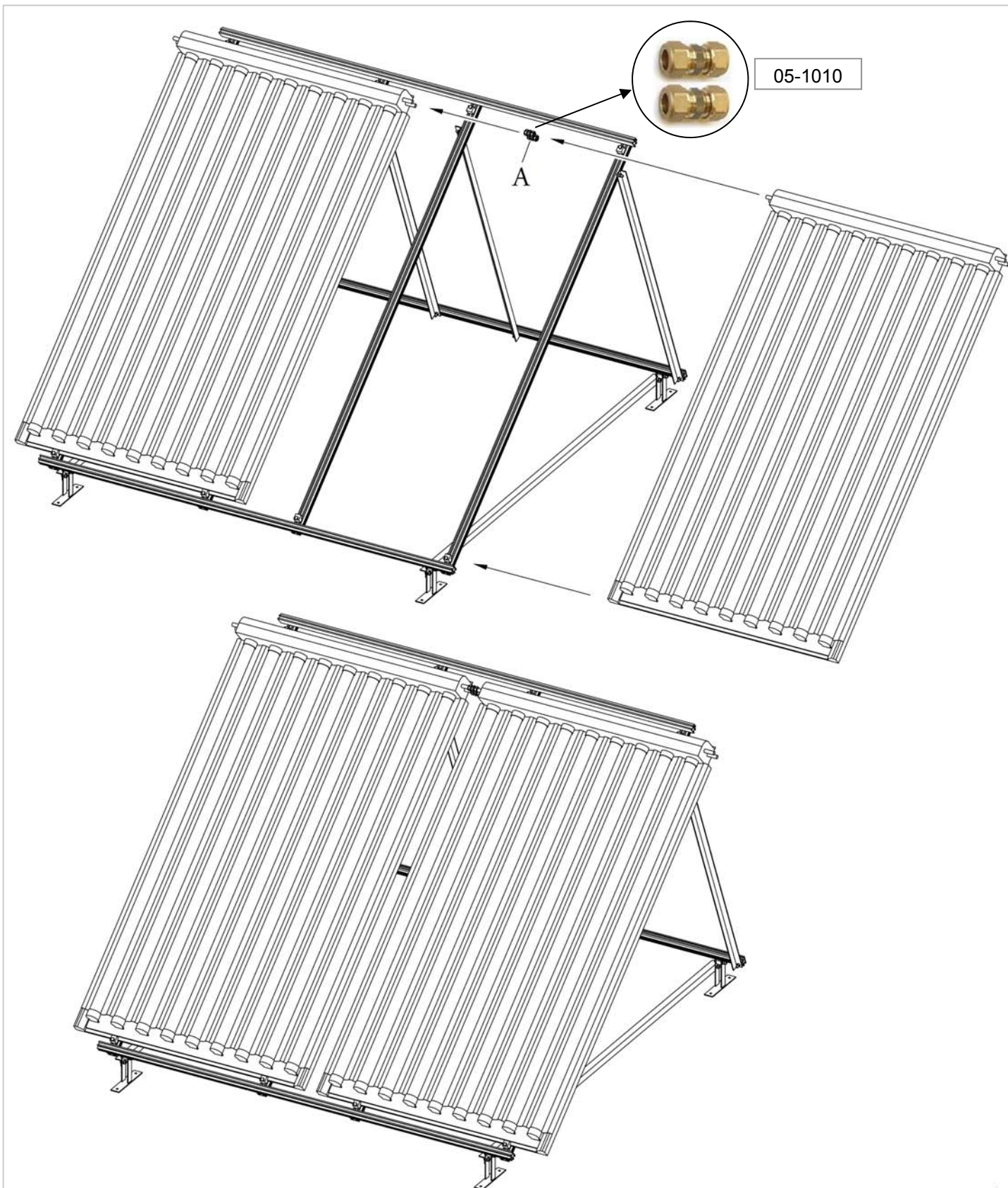
Do připravené díry v horní straně profilu „W-206“ (12) nainstalujete kostku „P-CPCG“ - (13). Šroubem A na spodní konec profilu „W-206“ (12) do připravené díry nainstalujete kostku „P-CPCD“ - (14). Kostky zajistíte šrouby „M8x70“ (15) s matkou (4) s podložkou (3) šrouby neutahujte.



# MONTÁŽ SOLÁRNÍHO KOLEKTORU NA ROVNOU STŘECHU

## Montáž držáku jednoho kolektoru pro rovnou střechu kód: 3-2209

Do připraveného držáku na rovnou střechu zasuňte kolektor a zajistěte ho pomocí kostek na spodní „P-CPCD“ (14) a horní hraně kolektoru „P-CPCG“ (13). Šrouby na konstrukci překontrolujte a dotáhněte. Konstrukce musí být zajištěná proti veškerým vlivům počasí jako jsou vítr, sníh, atd.

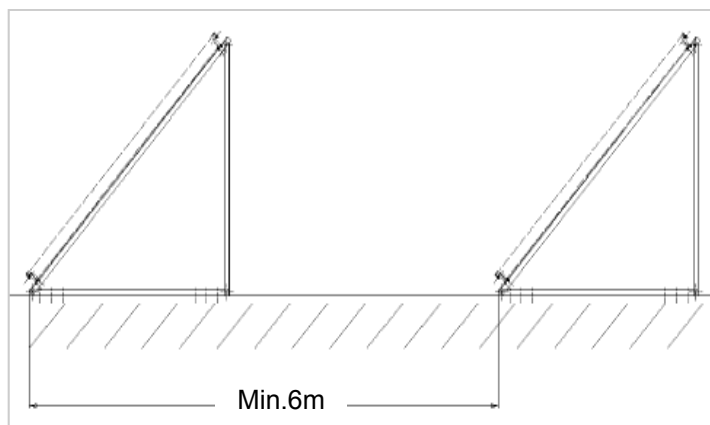
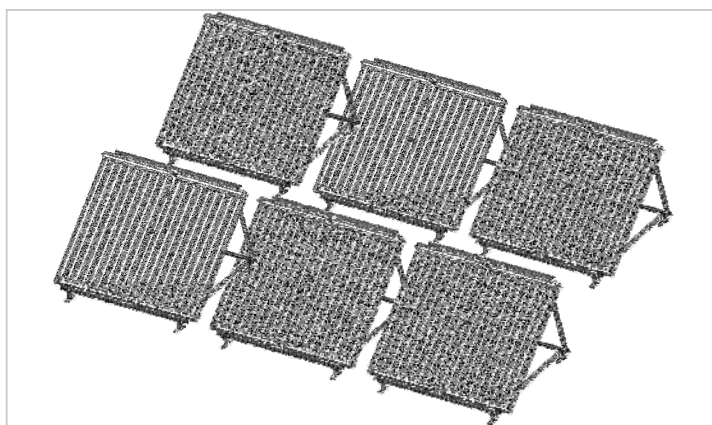
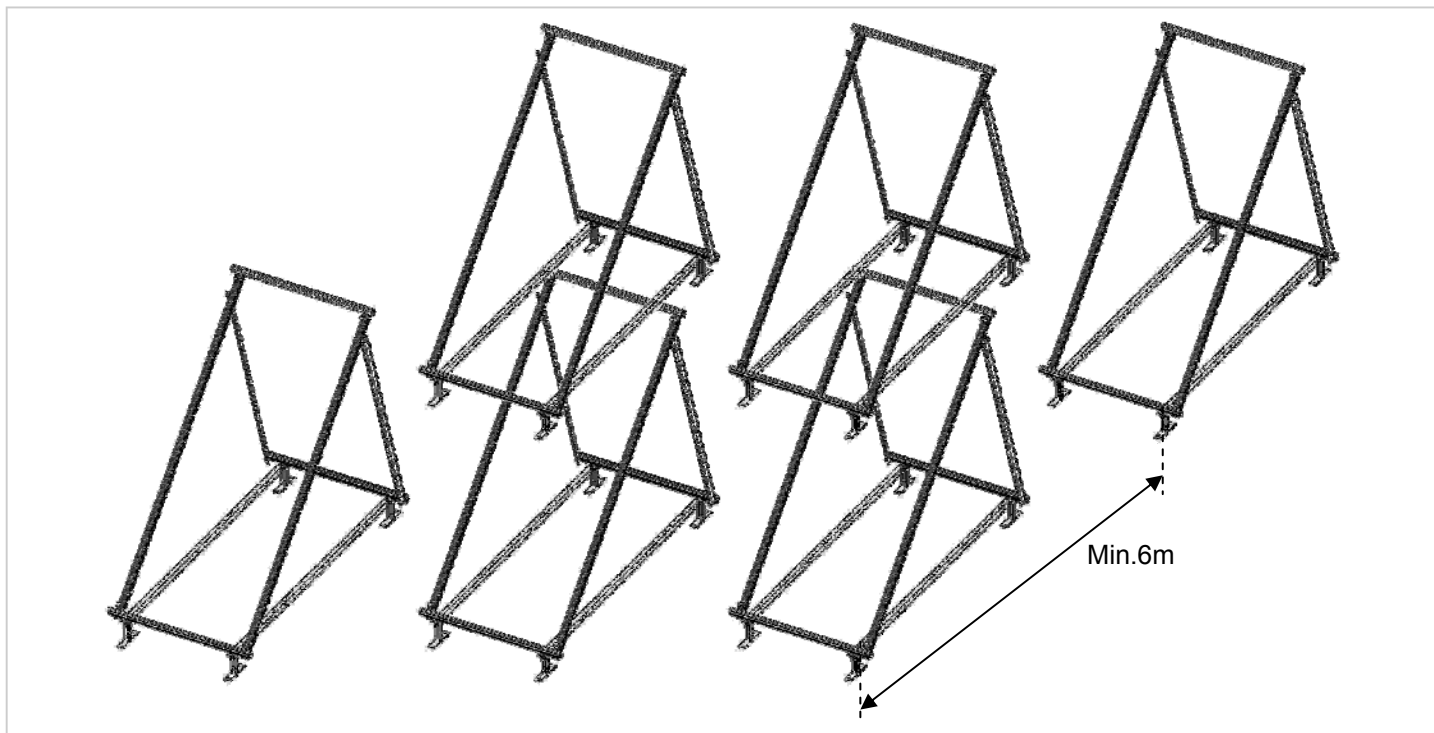




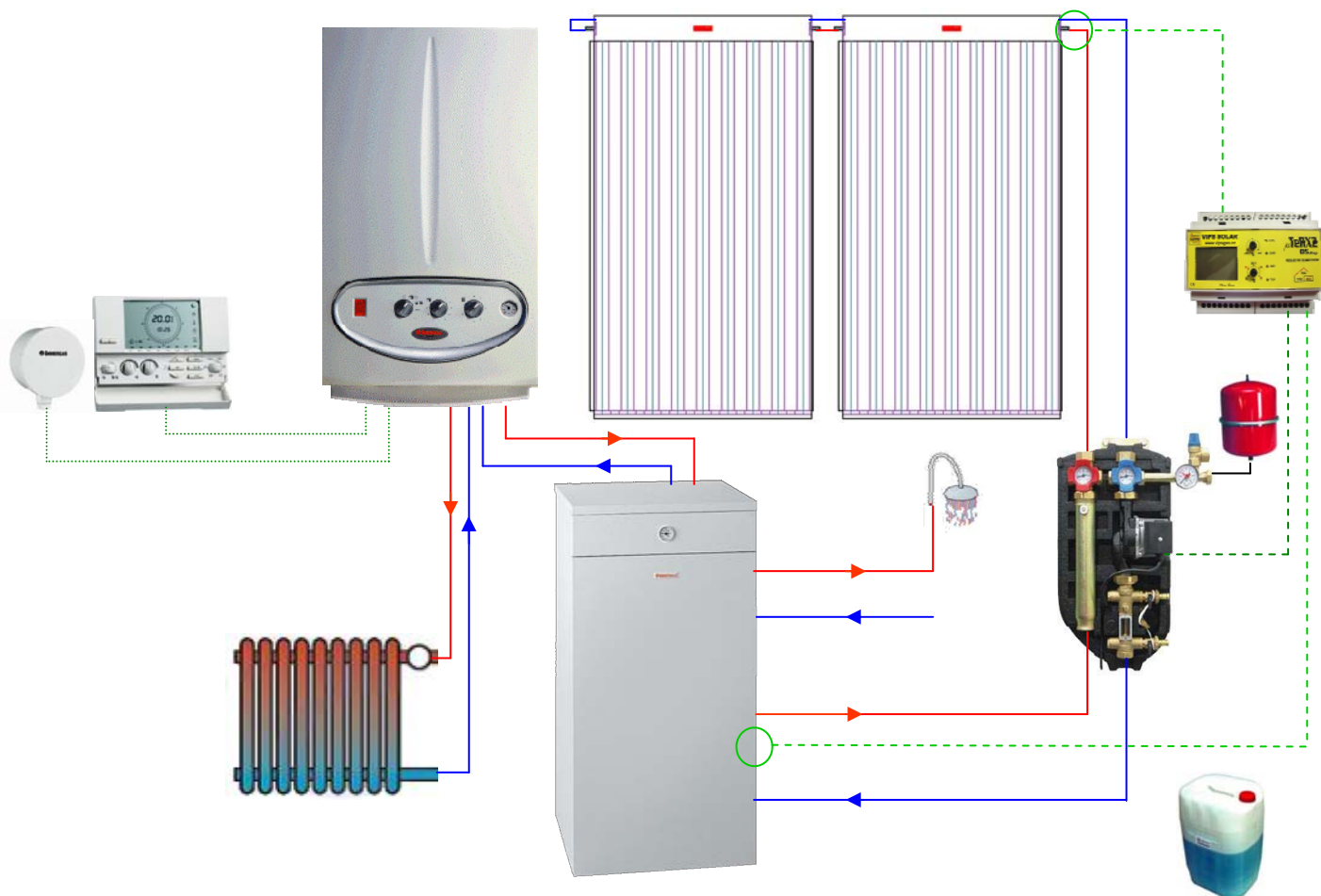
# MONTÁŽ SOLÁRNÍHO KOLEKTORU NA ROVNOU STŘECHU

## Sestava držáků pro rovnou střechu.

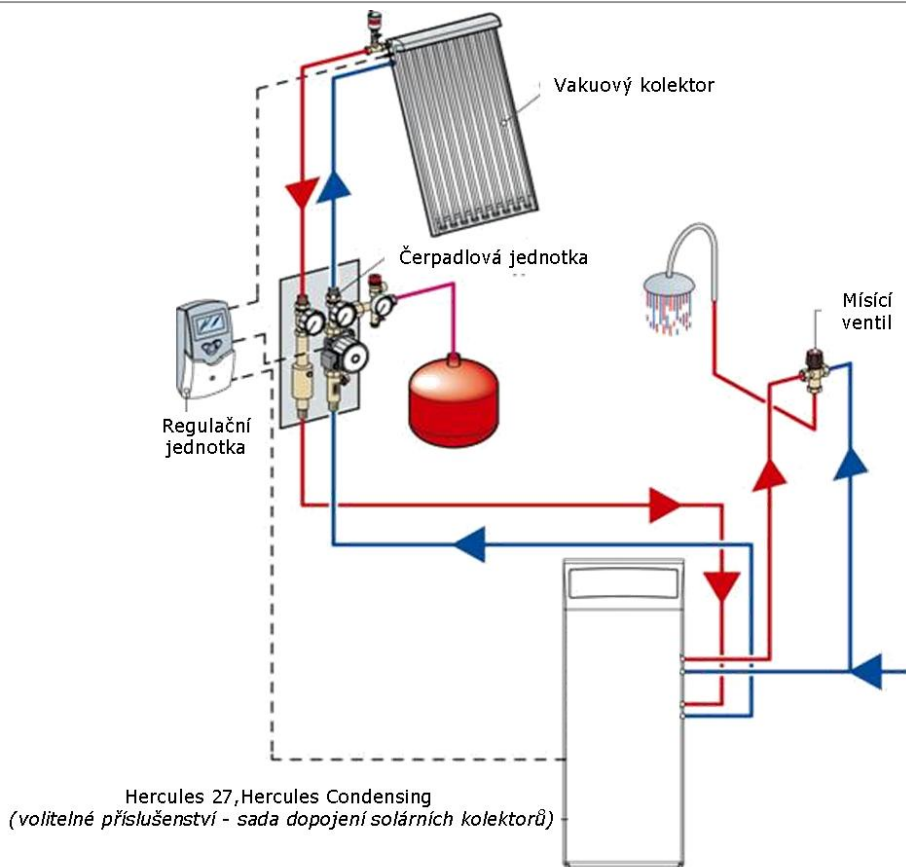
Pokud se instaluje několik řad kolektorů za sebou, je nutný rozestup mezi řadami a to minimálně 6 m. Rozestupy mezi kolektory v řadě nejsou pevně dány ale je nutné počítat s umístěním přechodových svěrných šroubení, Viz.kapitola propojení solárních kolektorů. Při těchto a veškerých instalacích solárních kolektorů je nutné zajistit odbornou firmou dokonalé zajištění ochrany proti blesku.



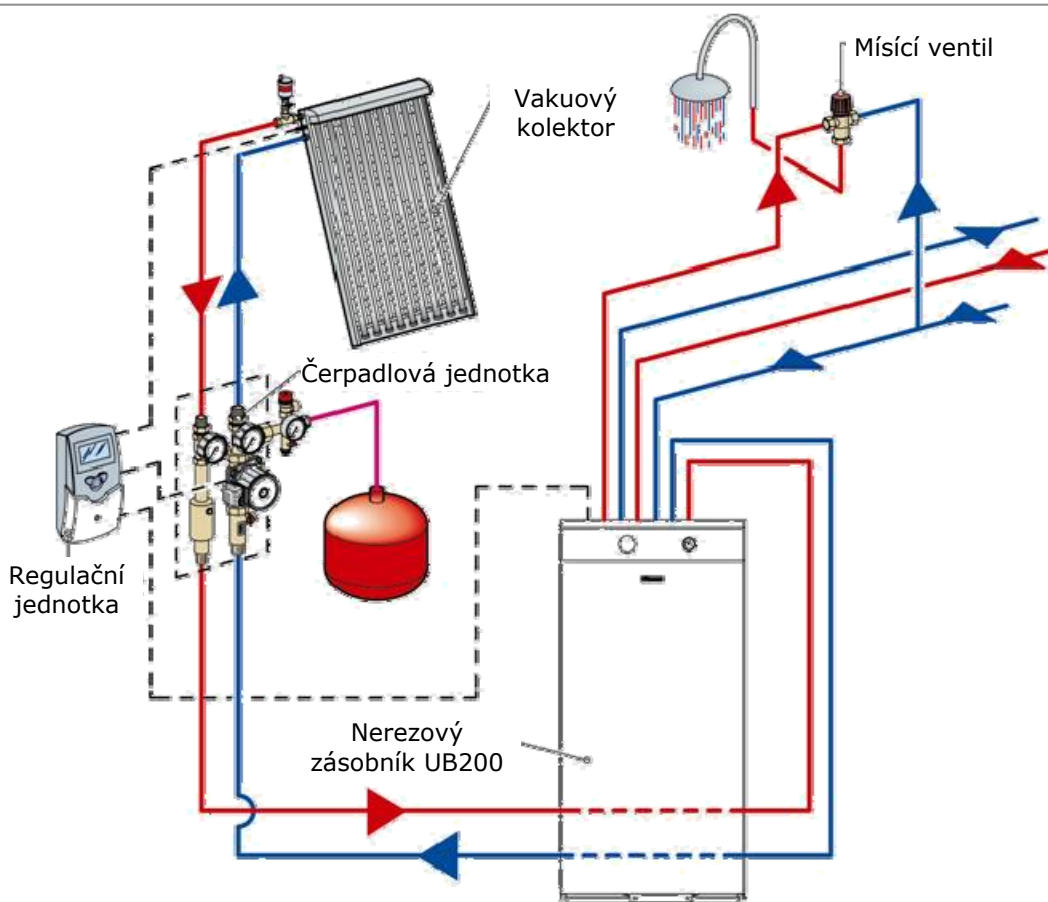
# HYDRAULICKÉ ZAPOJENÍ SOLÁRNÍCH PANELŮ A ČERPADLOVÉ JEDNOTKY



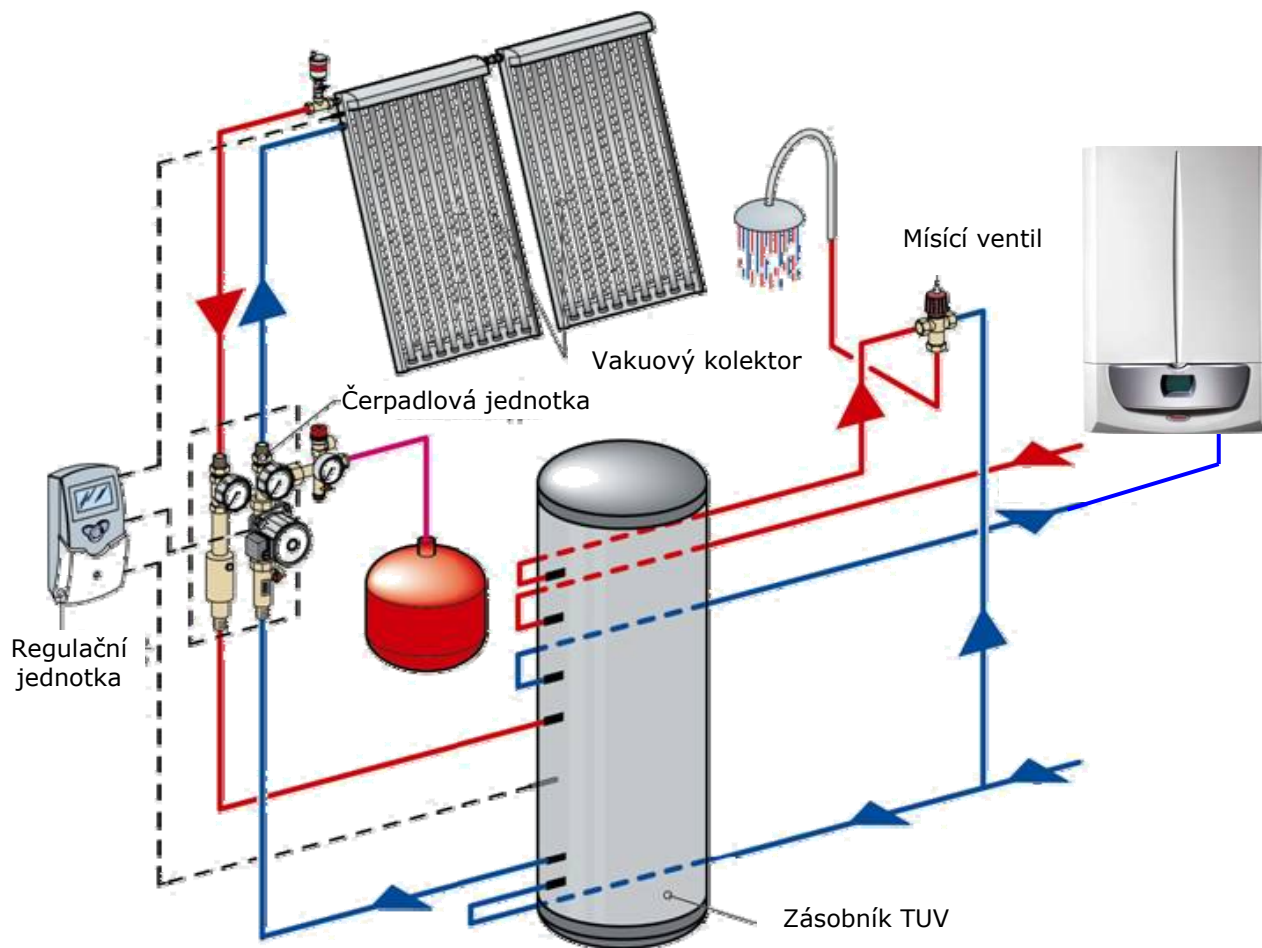
## MOŽNÉ ZAPOJENÍ SOLÁRNÍHO KOLEKTORU A PLYNOVÉHO KOTLE HERCULES 27, HERCULES CONDENSING



## MOŽNÉ ZAPOJENÍ SOLARNÍCH KOLEKTORŮ A NEREZOVÉHO ZÁSOBNÍKU UB 200




## MOŽNÉ ZAPOJENÍ SOLARNÍCH KOLEKTORŮ A ZÁSOBNÍKU TUV




# REGULAČNÍ JEDNOTKY PRO ŘÍZENÍ SOLÁRNÍCH SYSTÉMŮ


## SOLÁRNÍ MIKROPROCESOROVÁ REGULACE VIPS SOLAR ( pro TUV nebo bazén )

TYP	
uTeR-05z bez rozvodnice	
uTeR-05s s rozvodnicí	
uTeR-05e s rozvodnicí a jističem	
uTeR-05 disp-z podsvětlený displej, bez rozvodnice	
uTeR-05 disp-s podsvětlený displej, s rozvodnicí	
uTeR-05 disp-e podsvětlený displej, s rozvodnicí a jističem	


## SOLÁRNÍ MIKROPROCESOROVÁ REGULACE VIPS SOLAR ( pro TUV a bazén )

uTeRX-05z bez rozvodnice	
uTeRX-05s s rozvodnicí	
uTeRX-05e s rozvodnicí a jističem	
uTeRX-05 disp-z podsvětlený displej, bez rozvodnice	
uTeRX-05 disp-s podsvětlený displej, s rozvodnicí	
uTeRX-05 disp-e podsvětlený displej, s rozvodnicí a jističem	

## SOLÁRNÍ MIKROPROCESOROVÁ REGULACE VIPS SOLAR ( pro TUV + akumulace )

uTeRX2-05z bez rozvodnice	
uTeRX2-05s s rozvodnicí	
uTeRX2-05e s rozvodnicí a jističem	
uTeRX2-05 disp-z podsvětlený displej, bez rozvodnice	
uTeRX2-05 disp-s podsvětlený displej, s rozvodnicí	
uTeRX2-05 disp-e podsvětlený displej, s rozvodnicí a jističem	

## ČIDLO PRO SOLÁRNÍ REGULACE VIPS SOLAR

uTeR čidlo průměr 6 mm	
------------------------	---

### Umístění teplotního čidla v solárním kolektoru

- Teplotní čidlo umístěte do jímky na posledním kolektoru viz.obrázek.
- Použijte splétaný vodič, nestíněný, oddělený od silových vodičů.
- Minimalizujte množství montážních krabic a svorkovnic. Maximální délka je 100m.
- Teplotní a mechanická odolnost vodiče musí odpovídat prostředí, kterým vodič prochází.
- délka připojení do 25 m průřez - 0,25 mm
- délka připojení do 50 m průřez - 0,5 mm
- délka připojení do 100 m průřez - 1 mm



# REGULAČNÍ JEDNOTKY PRO ŘÍZENÍ SOLÁRNÍCH SYSTÉMŮ

## $\mu$ TeR-05 disp / $\mu$ TeR-05

### Charakteristika přístroje

Elektronická regulační jednotka  $\mu$ TeR-05disp (dále jen  $\mu$ TeR) je přístroj určený k regulaci solárního systému za účelem přípravy teplé a užitkové vody (dále jen TUV) nebo ohřevu vody v bazénu. Jedná se o moderní regulační prvek solární techniky založený na progresivní koncepci mikroprocesorového řízení.

Tuto skutečnost vyjadřuje v názvu symbol  $\mu$ .

Regulační jednotka  $\mu$ TeR je součástí nové řady regulátorů  **$\mu$ TeRxx-05**, která je určena pro řízení nejčastějších variant solárních systémů. Přípona -disp v názvu označuje komfortnější variantu vybavenou navíc grafickým podsvětleným displejem, kde jsou zobrazovány všechny aktuální měřené teploty, nastavení a stavy přístroje.

### Přístroj je charakterizován těmito základními vlastnostmi:

$\mu$ TeR je napájena síťovým napětím 230V / 50Hz.

Základní vstupy  $\mu$ TeR představují dvě čidla určená pro měření aktuálních teplot v solárním kolektoru **TKOL** a zásobníku TUV **TZAS**, případně bazénu.

Vyžaduje-li to aplikace, lze připojit i třetí tzv. havarijní čidlo pro měření aktuální teploty **THAV** v nejkritičtějších místech zásobníku TUV.

$\mu$ TeR řídí chod oběhového čerpadla (dále jen OČ) pomocí svého reléového výstupu 230V/50Hz.

Na panelu  $\mu$ TeR jsou umístěny čtyři informační signálky STAV, CHOD, TUV a BAZ určené k signalizaci aktuálního stavu a otočný prvek pro nastavení spínací teplotní difference  $\Delta$ TON.

Kromě hlavních funkcí pro ohřev zásobníku TUV a bazénu je  $\mu$ TeR navíc vybavena pojistkami ekonomického a havarijního provozu.

Komfortnější varianta  $\mu$ TeR-05disp je vybavena grafickým podsvětleným displejem s kompletním informačním výstupem.

### $\mu$ TeR je vyráběna ve třech mechanických provedeních základ, standard a extra.

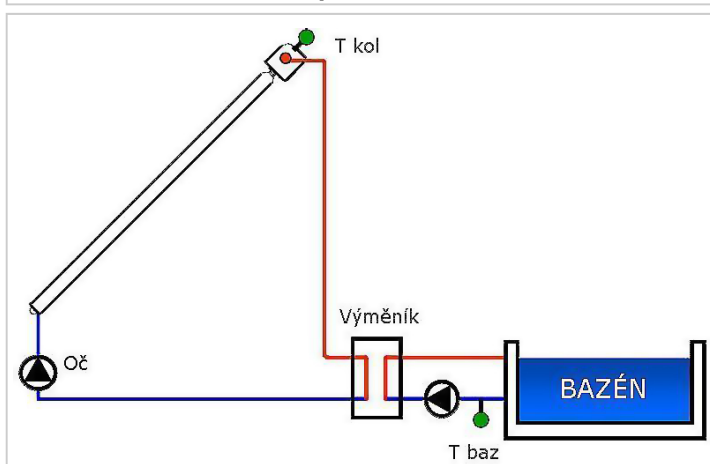
V provedení **základ** je  $\mu$ TeR umístěna do plastového modulu o rozměru 4M určeného pro umístění na lištu DIN a s ochranným krytím IP 20.

V provedení **standard** je  $\mu$ TeR navíc umístěna do plastové rozvodnice o rozměru 4M s průhlednými dvířky. Rozvodnice má ochranné krytí IP 40, je určena pro samostatnou montáž na stěnu a je vybavena plastovými průchodkami pro všechny kabelové vstupy a výstupy.

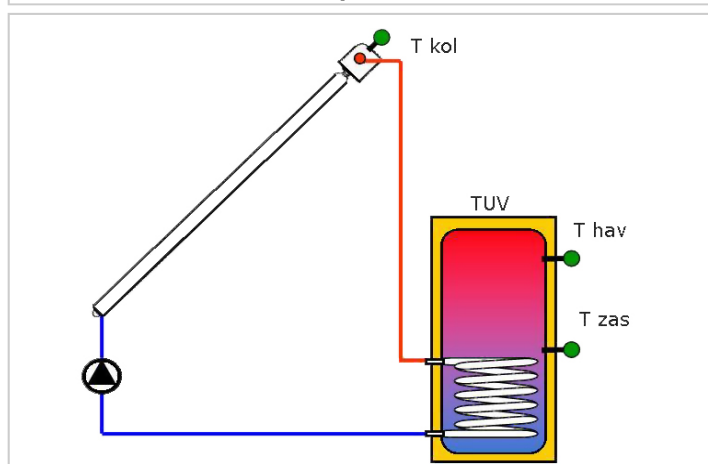
V provedení **extra** je  $\mu$ TeR umístěna do plastové rozvodnice o rozměru 6M s průhlednými dvířky. Rozvodnice má ochranné krytí IP 40, je určena pro samostatnou montáž na stěnu a kromě plastových průchodek pro všechny kabelové vstupy a výstupy je navíc vybavena jističem 6A.

$\mu$ TeR umožňuje přehledné uživatelské ovládání a snadnou montáž.

Provedení pro ohřev bazénu



Provedení pro ohřev TUV



# REGULAČNÍ JEDNOTKY PRO ŘÍZENÍ SOLÁRNÍCH SYSTÉMŮ

## $\mu$ TeRX2-05 disp / $\mu$ TeRX2-05

### Charakteristika přístroje

Elektronická regulační jednotka  $\mu$ TeRX2-05disp (dále jen  $\mu$ TeRX2) je přístroj určený k regulaci solárního systému za účelem přípravy teplé a užitkové vody (dále jen TUV) v kombinaci s vytápěním další akumulární nádoby (dále jen AKU). Jedná se o moderní regulační prvek solární techniky založený na progresivní koncepci mikroprocesorového řízení. Tuto skutečnost vyjadřuje v názvu symbol  $\mu$ .

Regulační jednotka  $\mu$ TeRX2 je součástí nové řady regulátorů  **$\mu$ TeRxx-05**, která je určena pro řízení nejčastějších variant solárních systémů. Přípona -disp v názvu označuje komfortnější variantu vybavenou navíc grafickým podsvětleným displejem, kde jsou zobrazovány všechny aktuální měřené teploty, nastavení a stavy přístroje.

### Přístroj je charakterizován těmito základními vlastnostmi:

$\mu$ TeRX2 je napájena síťovým napětím 230V / 50Hz.

Základní vstupy  $\mu$ TeRX2 představují tři čidla určená pro měření aktuálních teplot v solárním kolektoru **TKOL**, zásobníku TUV **TZAS** a AKU nádobě **TAKU**.

$\mu$ TeRX2 řídí chod oběhového čerpadla (dále jen OČ) a trojcestného ventilu (dále jen 3V) pomocí svých dvou reléových výstupů 230V/50Hz.

Na panelu  $\mu$ TeRX2 jsou umístěny čtyři informační signálky STAV, CHOD, AKU a TUV určené k signalizaci aktuálního stavu a dva nastavovací prvky pro nastavení spínací teplotní difference  $\Delta$ TON a režimu ohřevu **TZAS-MAX / TAKU-MAX**.

Kromě hlavních funkcí pro ohřev zásobníku TUV a AKU je  $\mu$ TeRX2 navíc vybavena pojistkami ekonomického a havarijního provozu.

Komfortnější varianta  $\mu$ TeRX2-05disp je vybavena grafickým podsvětleným displejem s kompletním informačním výstupem.

### $\mu$ TeRX2 je vyráběna ve třech mechanických provedeních základ, standard a extra.

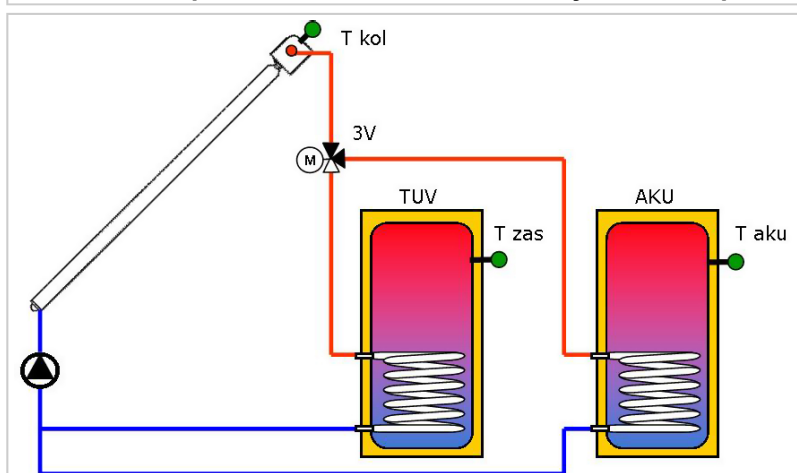
V provedení **základ** je  $\mu$ TeRX2 umístěna do plastového modulu o rozměru 6M určeného pro umístění na lištu DIN a s ochranným krytím IP 20.

V provedení **standard** je  $\mu$ TeRX2 navíc umístěna do plastové rozvodnice o rozměru 6M s průhlednými dvířky. Rozvodnice má ochranné krytí IP 40, je určena pro samostatnou montáž na stěnu a je vybavena plastovými průchodkami pro všechny kabelové vstupy a výstupy.

V provedení **extra** je  $\mu$ TeRX2 umístěna do plastové rozvodnice o rozměru 8M s průhlednými dvířky. Rozvodnice má ochranné krytí IP 40, je určena pro samostatnou montáž na stěnu a kromě plastových průchodek pro všechny kabelové vstupy a výstupy je navíc vybavena jističem 6A.

$\mu$ TeRX2 umožňuje přehledné uživatelské ovládání a snadnou montáž.

### Provedení pro ohřev TUV a akumulaci zbytkového tepla



# REGULAČNÍ JEDNOTKY PRO ŘÍZENÍ SOLÁRNÍCH SYSTÉMŮ

## $\mu$ TeRX-05 disp / $\mu$ TeRX-05

### Charakteristika přístroje

Elektronická regulační jednotka  $\mu$ TeRX-05disp (dále jen  $\mu$ TeRX) je přístroj určený k regulaci solárního systému za účelem přípravy teplé a užitkové vody (dále jen TUV) v kombinaci s vytápěním bazénu. Jedná se o moderní regulační prvek solární techniky založený na progresivní koncepci mikroprocesorového řízení. Tuto skutečnost vyjadřuje v názvu symbol  $\mu$ .

Regulační jednotka  $\mu$ TeRX je součástí nové řady regulátorů  **$\mu$ TeRxx-05**, která je určena pro řízení nejčastějších variant solárních systémů. Přípona -disp v názvu označuje komfortnější variantu vybavenou navíc grafickým podsvětleným displejem, kde jsou zobrazovány všechny aktuální měřené teploty, nastavení a stavy přístroje.

### Přístroj je charakterizován těmito základními vlastnostmi:

$\mu$ TeRX je napájena síťovým napětím 230V / 50Hz.

Základní vstupy  $\mu$ TeRX představují tři čidla určená pro měření aktuálních teplot v solárním kolektoru **TKOL**, zásobníku TUV **TZAS** a bazénu **TBAZ**.

$\mu$ TeRX řídí chod oběhového čerpadla (dále jen OČ), bazénového čerpadla (dále jen BČ) a trojcestného ventilu (dále jen 3V) pomocí svých třech reléových výstupů 230V/50Hz.

Na panelu  $\mu$ TeRX jsou umístěny čtyři informační signálky STAV, CHOD, BAZÉN a TUV určené k signalizaci aktuálního stavu a dva nastavovací prvky pro nastavení spínací teplotní difference  $\Delta$ TON a režimu ohřevu **TZAS-MAX / TBAZ-MAX**.

Kromě hlavních funkcí pro ohřev zásobníku TUV a bazénu je  $\mu$ TeRX navíc vybavena pojistkami ekonomického a havarijního provozu.

Komfortnější varianta  $\mu$ TeRX-05disp je vybavena grafickým podsvětleným displejem s kompletním informačním výstupem.

### $\mu$ TeRX je vyráběna ve třech mechanických provedeních základ, standard a extra.

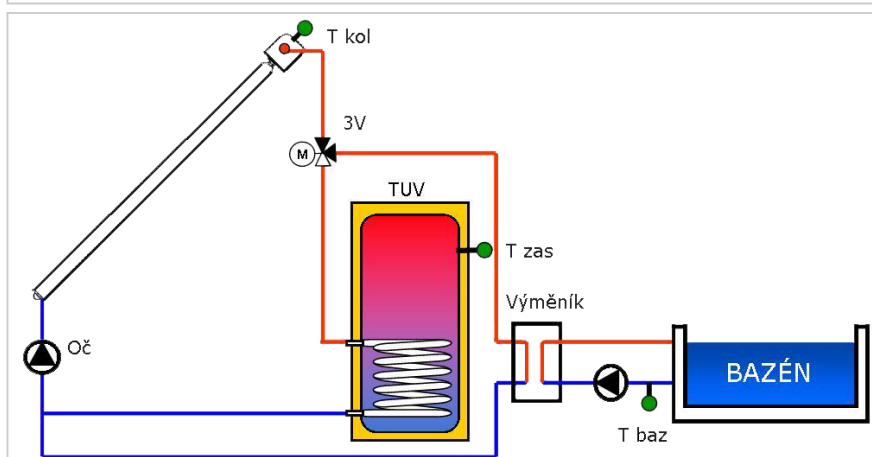
V provedení **základ** je  $\mu$ TeRX umístěna do plastového modulu o rozměru 6M určeného pro umístění na lištu DIN a s ochranným krytím IP 20.

V provedení **standard** je  $\mu$ TeRX navíc umístěna do plastové rozvodnice o rozměru 6M s průhlednými dvířky. Rozvodnice má ochranné krytí IP 40, je určena pro samostatnou montáž na stěnu a je vybavena plastovými průchodkami pro všechny kabelové vstupy a výstupy.

V provedení **extra** je  $\mu$ TeRX umístěna do plastové rozvodnice o rozměru 8M s průhlednými dvířky. Rozvodnice má ochranné krytí IP 40, je určena pro samostatnou montáž na stěnu a kromě plastových průchodek pro všechny kabelové vstupy a výstupy je navíc vybavena jističem 6A.

$\mu$ TeRX umožňuje přehledné uživatelské ovládání a snadnou montáž.

### Provedení pro kombinovaný ohřev TUV a ohřev bazénu



# NAPLNĚNÍ, PROPLÁCHNUTÍ, TLAKOVÁ ZKOUŠKA TĚSNOSTI

## Naplnění

- K naplnění systému použijte plnicí stanici s nádobou na solární kapalinu a plnicím čerpadlem
- Přívodní hadici připojte na napouštěcí ventil a ventil úplně otevřete
- Vratnou hadici připojte na vypouštěcí ventil a úplně otevřete
- Zapněte plnicí čerpadlo a nalijte dostatečné množství solární kapaliny do nádoby plnicí stanice a naplňte solární systém.

## Propláchnutí

- Pomocí plnicí stanice proplachujte solární okruh nejméně 15 minut.
- Aby se dokonale odstranil vzduch ze systému solárních rozvodů.

## Odvzdušnění systému

Běžné solární soustavy zpravidla vystačí s ručním odvzdušňovacím ventilem, určeným pro první odvzdušnění soustavy po naplnění teplonosnou kapalinou. Při bezporuchovém chodu solární soustavy by nemělo docházet k jejímu zavzdušnění. Místo odvzdušnění se volí v nejvyšším bodě soustavy ( na výstupu z kolektoru ) a potrubí okruhu je od něj vedeno s příslušným spádem. Místo odvzdušnění se vybavuje místním rozšířením na potrubí pro uklidnění proudění a dobrou separaci bublinek z kapaliny.

- Při běžícím plnicím čerpadle uzavřete vypouštěcí ventil a zvyšte tlak asi na 5 bar.
- Zavřete napouštěcí ventil a vypněte plnicí čerpadlo. Neodpojujte hadice plnicího čerpadla.
- Oběhové čerpadlo nastavte na nejvyšší stupeň a několikrát zapnutím a vypnutím odvzdušněte systém.
- Průběžně sledujte tlak v systému a při jeho poklesu jej zvyšte zapnutím plnicího čerpadla a otevřením napouštěcího ventilu na 5 bar.
- Odvzdušnění opakujte tak dlouho, dokud se v systému nebudou objevovat žádné bublinky vzduchu. Poté nechte alespoň 5 minut běžet oběhové čerpadlo.
- V případě použití automatického odvzdušňovacího ventilu (ventilů), kdekoli v solárním okruhu, tento ventil po odvzdušnění uzavřete.

## Tlaková zkouška těsnosti

- Při tlaku 5bar prohlédněte celý systém ( všechny spoje, sluneční kolektory, armatury atd. ) přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. Soustavu nechte pod tlakem nejméně 2 hodiny, po kterých proveďte novou prohlídku.
- Výsledek zkoušky považujte za úspěšný, neobjeví-li se netěsnosti nebo neprojeví-li se znatelný pokles tlaku v soustavě.



**Solární systém nevyplachujte vodou!**

**Protože se většinou zcela nevyprázdní a vzniká tak riziko poškození mrazem!**



# SPUŠTĚNÍ, PROVOZ, KONTROLA A ÚDRŽBA

## Spuštění

- Proveďte nastavení regulátoru solárního systému dle příslušného návodu
- Kolektory odkryjte.
- Pod výtok z pojišťovacího ventilu umístěte nádobu schopnou pojmout obsah kapaliny v systému.
- Zkontrolujte spínání oběhového čerpadla regulátorem při dosažení požadované diference mezi slunečními kolektory a sekundárním okruhem.

## Provoz, kontrola a údržba

Solární systém pracuje bez obsluhy a téměř bez potřeby údržby. Přesto je důležité v prvních dnech po uvedení do provozu zkontrolovat správnou funkci systému. Kontroluje se zejména teplota, tlak v systému a chod čerpadla. Jednou ročně, nejlépe za slunečného dne je nutné zkontrolovat funkčnost a upevnění kolektoru, těsnost a tlak v systému (včetně tlaku v expanzní nádobě), chod čerpadla.

Minimálně jednou za dva roky se musí provést kontrola mrazuvzdornosti solární kapaliny.

Doplnění systému se musí provést stejnou teplotou odolnou kapalinou, jakou byl systém naplněn.



**System se nesmí doplňovat vodou !**

**SOLÁRNÍ VAKUOVÉ KOLEKTORY IMMERGAS CSV  
JSOU DÍKY SVÉ KONSTRUKCI URČENY PRO CELOROČNÍ PROVOZ.**

## CERTIFIKÁTY

**DIN CERTCO**  
Gesellschaft für Konformitätsbewertung mbH



**CERTIFICATE**

The company  
**IMMERGAS S.p.A.**  
via Cisa Ligure, 95  
42041 BRESCELLO (RE)  
ITALY

with its production site in  
**Piekary Slaskie**

hereby receives the confirmation that the product/s  
**Solar collectors**  
of the type  
**CSV**  
conforms to  
DIN EN 12975-1:2006-06  
DIN EN 12975-2:2006-06  
Specific CEN KEYMARK Scheme Rules for Solar Thermal Products (Edition: 2003-01)  
and is granted the licence to use the marks

in conjunction with the Registration No. below.  
**Registration No.: 011-7S593 R**

This certificate remains valid as long as the required surveillance conditions will be passed with a positive result for the assessment.

  
DAP-ZE-2460.00  
See annex for further information.  
DIN CERTCO Gesellschaft für Konformitätsbewertung mbH  
Alboinstraße 56, 12103 Berlin

 2008-12-03  
Dipl.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing. Sören Scholz  
- Head of Certification Body -  








**VIPS gas s.r.o.**

Na Bělidle 1135, 460 06, Liberec 6

<b>OBCHODNÍ ODDĚLENÍ</b>	TEL: FAX:	485 108 041 485 133 307
<b>TECHNICKÉ ODDĚLENÍ</b>	TEL: e-mail:	737 230 676, 737 230 672, 605 560 227 technik@vipsgas.cz
<b>INTERNET</b>		<a href="http://www.vipsgas.cz">www.vipsgas.cz</a>