

Instrucțiuni de utilizare

## Sisteme cu panouri solare KPR1



CE

RO  
v. 1.0

**Regulus**

## Cuprins

<b>Instrucțiuni de instalare și operare .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Sistemul de montare .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Montarea pe acoperișuri înclinate .....</b>	<b>5</b>
2.1 Pregătirea .....	6
2.1.1 Montarea ancorelor de acoperiș pe acoperișuri înclinate .....	6
2.1.2 Instalarea cu ancore de acoperiș și căpriori .....	6
2.1.3 Instalarea cu ancore de acoperiș pentru acoperișuri de ardezie, metal sau cu șindrilă ..	7
2.1.4 Instalarea cu buloane pentru fixarea șinelor pe acoperiș .....	7
2.1.5 Instalarea cu șabloane universale pentru acoperișurile Cembrit .....	9
2.2 Montarea șinelor pe ancorele de acoperiș .....	9
2.3 montarea panourilor .....	9
<b>3 conectarea țevilor prin acoperiș .....</b>	<b>10</b>
<b>4 montarea pe acoperișuri plane .....</b>	<b>11</b>
4.1 prezentare generală .....	11
4.2 montarea suporturilor pentru acoperișurile plane .....	12
<b>5 conexiunea hidraulică .....</b>	<b>15</b>
5.1 conectarea panoului .....	15
5.2 interconectarea panourilor .....	15
<b>6 poziționarea senzorului de temperatură .....</b>	<b>16</b>
<b>7 stația de pompare .....</b>	<b>17</b>
<b>8 dimensionarea vasului de expansiune și calcularea presiunii de lucru .....</b>	<b>18</b>
8.1 dimensionarea vasului de expansiune .....	18
8.2 calcularea presiunii de lucru a sistemului .....	18
8.3 calcularea presiunii pre-setate a vasului de expansiune .....	18
8.4 exemple de calcul a presiunii de lucru și a presiunii vasului de expansiune .....	18
8.4.1 exemple de calcul a presiunii de lucru a sistemului .....	18
8.4.2 exemple de calcul a presiunii vasului de expansiune .....	18
<b>9 instalarea supapelor .....</b>	<b>19</b>
<b>10 Umplerea sistemului, golirea, testul de etanșeizare, aerisirea .....</b>	<b>20</b>
10.1 umplere .....	20
10.2 golire .....	20
10.3 aerisire .....	20
10.4 proba de etanșeitate .....	20
<b>11 punere în funcțiune .....</b>	<b>21</b>
<b>12 operare, service și mentenanță .....</b>	<b>21</b>
<b>13 service și garanții .....</b>	<b>21</b>
<b>14 date tehnice .....</b>	<b>22</b>
<b>15 dimensiunea racordurilor.....</b>	<b>24</b>
<b>16 service anual .....</b>	<b>25</b>
<b>17 fișă de service .....</b>	<b>26</b>

## Descrierea panourilor

Panourile solare plane **Regulus KPR1+** sunt destinate încălzirii apei menajere (DHW) precum și încălzirii piscinei cu energie solară. Radiația solară trece prin suprafața de sticlă și e interceptată de un strat absorbant aplicat pe un absorber de aluminiu. Căldura e apoi transferată într-un fluid de transfer al căldurii. Absorberul e sigilat într-o ramă compactă cu izolație termică de înaltă calitate. Panourile sunt fabricate pentru a funcționa pe tot parcursul anului, de aceea funcționează într-un circuit primar separat umplut cu antigel.



Panourile nu sunt destinate încălzirii directe a apei. Utilizarea unui alt fluid de transfer al căldurii, decât cel specificat de fabricant, poate duce la deteriorarea ireversibilă a panourilor.

## Transportare, manipulare și depozitare

Panourile vor fi transportate în ambalajul original, în poziție verticală sau orizontală cu suprafața de sticlă în sus, maxim 10 bucăți pe un palet.

În timpul manipulării, suprafața de sticlă a panourilor trebuie să fie mereu cu fața în sus.

Verificați starea panourilor în momentul recepției lor de la furnizor. Reclamații ulterioare (privind sticla, racordurile, rama) nu vor fi acceptate.

Când sunt depozitate, panourile nu trebuie expuse precipitațiilor iar absorber-ul nu trebuie expus radiațiilor solare.

## Inventar

1. KPR1 + panou solar
2. manual de instrucțiuni
3. certificat de garanție
4. punerea în funcțiune - informații de la furnizor

## Instrucțiuni generale de instalare

Instalarea și punerea în funcțiune va fi executată de un specialist sau de o firmă specializată.

În timpul instalării și înainte de punerea în funcțiune, e necesar ca panourile solare să fie acoperite pentru a evita supraîncălzirea sau eventuale arsuri.

Înainte de instalare se va verifica încărcătura maximă permisă de acoperiș.

Metoda de montare a panourilor solare va respecta întotdeauna condițiile locale, cum ar fi înclinația acoperișului, vremea, încărcătura maximă permisă de acoperiș etc. Consultați un inginer privitor la metoda de fixare a panourilor.

Manipulați cu grijă panourile și accesoriile în timpul montajului. Defectele cauzate datorita manipulării incorecte sau a montării incorecte nu vor fi acoperite de garanție. Se vor respecta regulile de protecție a muncii

în timpul instalării panourilor. Acestea se referă mai ales la personalul care lucrează la înălțime precum și la securizarea zonei de lucru.

Se vor folosi doar elemente de fixare Regulus. Orice alte elemente vor putea fi folosite doar cu aprobarea scrisă a companiei Regulus,

Panourile solare nu vor fi expuse la căldură înainte de punerea în funcțiune. Suprafața de absorbție s-ar putea deteriora.

Panourile solare se vor monta și vor fi folosite în concordanță cu prezentul manual de utilizare și cu normele în vigoare.

## Montarea panourilor

Panourile se vor monta doar la exterior. Suprafața de absorbție trebuie orientată spre sud, cu o deviație nu mai mare de 45 de grade (sud-vest sau sud-est). Pentru o funcționare eficientă pe tot parcursul anului, înclinația corectă e de 40 -50 de grade. Pentru o funcționare doar pe parcursul verii, o înclinație mai mică (30 de grade) e mai eficientă. Panoul se poate monta și vertical (înclinație de 90 de grade, de exemplu pe un perete exterior) ceea ce e ideal pentru o funcționare pe parcursul iernii.



Panourile solare vor fi montate cu suprafața absorbantă în sus, conform instrucțiunilor.

Înclinația panourilor nu trebuie să fie mai mică de 20 de grade. Pe acoperișuri înclinate, e recomandabil să se monteze panourile cât mai aproape de creasta acoperișului. Dacă acest lucru nu e posibil, atunci se vor monta deasupra panourilor protecții împotriva zăpezii.

Numărul ancorărilor pe acoperiș prezentate în Kit-ul de montare pentru fixarea panourilor solare Regulus sunt proiectate pentru următoarea încărcătură:

Încărcătura maximă permisă de zăpadă și vânt  
 $\leq 1,8 \text{ kN/m}^2$

Încărcătura maximă permisă de vânt - presiune negativă  
 $\leq 1,0 \text{ kN/m}^2$





$\leq 1,8 \text{ kN/m}^2$


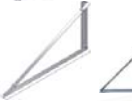







$\leq 1,00 \text{ kN/m}^2$








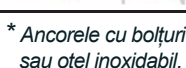

Clientul va fi informat de aceasta, înainte de instalarea sistemului solar. Dacă în zona respectivă, o încărcătură mai mare decât cea menționată mai sus e posibilă, se va consulta un inginer și se vor proiecta mai multe ancore pentru acoperiș, sau se vor lua alte măsuri pentru a asigura fixarea în siguranță a panourilor solare. Compania Regulus nu își asumă nicio răspundere pentru montarea incorectă a panourilor.

# 1. LIVRAREA SISTEMULUI DE MONTARE

Kituri montare pentru fixarea și conectarea panourilor solare KPR1+		Cod
 	Kit conectare pentru KPS1+, KPC1+ și KPR+ (G3/4' M tur și M retur, 2 plugs, G3/8" F for air vent valve, sheath for solar temperature sensor)	7710
	Kit fixare pentru un panou KPS1+ și KPC1+ *[necesită 4 ancore sau 2 suporturi+1 rigidizare]	12178
	Kit fixare și interconectare pentru două panouri KPS1+ și KPC1+ *[necesită 6 ancore sau 3 suporturi+1 rigidizare]	12179
	Kit fixare și interconectare pentru trei panouri KPS1+ și KPC1+ *[necesită 8 ancore sau 4 suporturi+1 rigidizare]	12180
	Kit fixare și interconectare pentru patru panouri KPS1+ și KPC1+ *[necesită 10 ancore sau 5 suporturi+1 rigidizare]	12181
	Kit fixare și interconectare pentru cinci panouri KPS1+ și KPC1+ *[necesită 10 ancore sau 5 suporturi+1 rigidizare]	12182
<p>* Kiturile de fixare și interconectare a panourilor solare pe acoperiș sunt necesare pentru crearea conexiunii hidraulice a câmpului de panouri solare fixate pe 2 profile metalice. Kiturile conțin fittinguri de interconectare cu izolație, 2 profile metalice, material pentru montarea panourilor pe profilele metalice. Kiturile nu conțin ancore, suporturi sau suporturi triunghiulari de fixare. Acestea trebuie alese, conform tabelului de mai jos, în funcție de tipul acoperișului și materialul din care este făcut acoperișul.</p>		

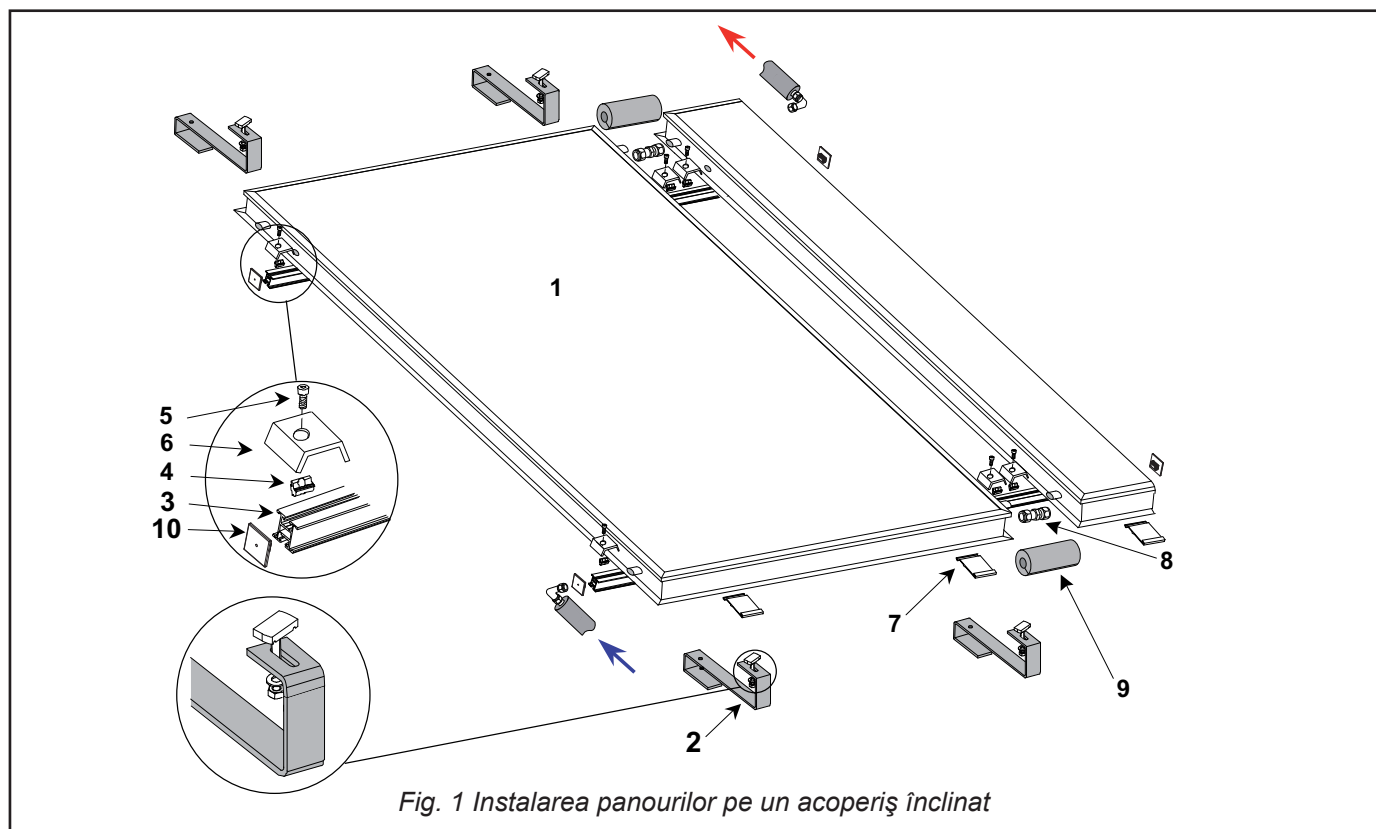
Suporturi pentru montajul panourilor solare pe acoperiș tip terasă		Cod
  	Suport triunghiular pentru fixare 15°	11979
	Suport triunghiular pentru fixare 25°	10975
	Suport triunghiular pentru fixare 45°	6859
	Rigidizare, inclusiv șuruburi, pentru suport triunghiular pentru fixare-acoperiș terasă	9563

Suporturi pentru montajul panourilor solare pe acoperiș înclinat		Cod
   	Suport triunghiular pentru fixare 15°	10748
	Suport triunghiular pentru fixare 25°	8805
	Suport triunghiular pentru fixare 45°	10094
	Suport triunghiular pentru fixare 60°	9631

Ancore pentru tipuri de acoperiș		Cod
        	Ancore din oțel inox pentru acoperiș solzi	11574
	ancora aluminiu - înălțime ajustabilă	7013
	Ancore din oțel galvanizat pentru acoperiș înclinat	7929
	Ancore din aluminiu, fixare pe căpriori, înălțime reglabilă	6932
	Ancore din oțel inox pentru acoperiș înclinat	6857
	Ancore din oțel inox pentru acoperiș înclinat, fixare pe căpriori, include șuruburile autofiletante	10159
	Șabloane universale Cembrit, 400x400 mm pătrat, metal*	8726
	Șabloane universale Cembrit, 400x400 mm dreptunghiular, metal*	8790
Bolț cu clemă pentru fixarea profilelor H pe acoperiș	7320	

\* Ancorele cu bolțuri pentru șine vor fi montate pe șabloane (așa cum e indicat). Șabloanele și ancorele sunt disponibile pe roșu, negru, placate cu zinc sau oțel inoxidabil. Pentru fiecare panou sunt necesare și țevile de trecere prin acoperiș.

## 2. MONTAREA PE ACOPERIȘ ÎNCLINAT



Pos.	Produs	Cod
1	panou plat	13053
2	ancora acoperiș cu bolț M8 cu cap special pentru șine	6857 sau altele, depinde de tipul de acoperiș
	suport triunghiular pentru fixare, compatibil cu ancore pe acoperișuri cu înclinația de 15, 25, 45 și 60 de grade	11748, 8805, 10094, 9631
	țevi interconectare	

Kituri de fixare si interconectare							
		număr panouri (cod kit)					Cod produs
		1 (12178)	2 (12179)	3 (12180)	4 (12181)	5 (12182)	
3	șine de aluminiu, 2 bucăți	1.12 m	2.2 m	3.32 m	4.4 m	5.49 m	6949
4	șurub M8 pentru șine	4 pcs	8 pcs	12 pcs	16 pcs	20 pcs	6925
5	bolț M8X20	4 pcs	8 pcs	12 pcs	16 pcs	20 pcs	12136
6	plăcuțe de fixare laterală pentru KPC1+ și KPS1+	4 pcs	8 pcs	12 pcs	16 pcs	20 pcs	12141
7	plăcuță de fixare pentru partea inferioară a panoului	2 pcs	4 pcs	6 pcs	8 pcs	10 pcs	11690
8	piuliță de compresie și inel pentru interconectarea panourilor	-	2 pcs	4 pcs	6 pcs	8 pcs	7629
9	izolație de 35 mm diam. și 19 mm grosime	0.5 m	0.75 m	1 m	1.5 m	2 m	7188
10	element terminal pentru șine	4 pcs	4 pcs	4 pcs	4 pcs	4 pcs	11773
	bandă izolație	0.8 m	1 m	1.5 m	2 m	2.5 m	7227

Montare vas expansiune și kit interconectare pentru un panou solar	Cod
Montare vas expansiune și kit interconectare pentru un panou solar KPS1+ și KPR1+	12183

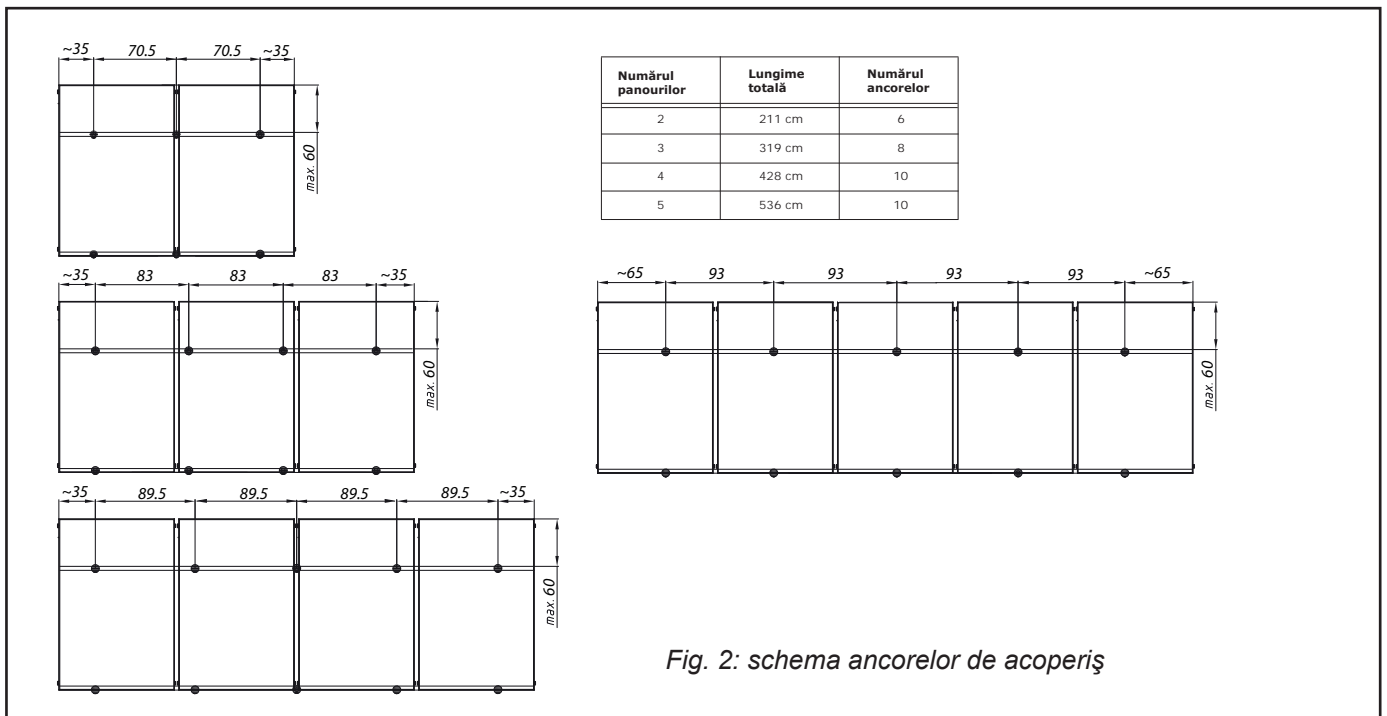


Fig. 2: schema ancorelor de acoperiș

## 2.1 Înainte de instalare

nainte de instalarea panourilor solare, alegeți poziția corectă, respectând următoarele condiții:

- orientarea spre sud a acoperișului
- înclinația acoperișului (25-45 de grade)
- loc însorit
- acces ușor pentru service
- încărcătura maximă a acoperișului cea mai scurtă distanță posibilă între panouri și rezervorul de acumulare

Pregătiți materialele, uneltele și echipamentul de protecție necesar pentru a lucra pe acoperiș.

Verificați dacă fabricantul acoperișului oferă cârlige de acoperiș și dacă garanția acoperișului nu va fi încălcată.

### 2.1.1 Instalarea cu ancore de acoperiș și plăci auxiliare

Înainte de instalarea ancorelor pe plăcile auxiliare asigurați-vă că:

- lungimea plăcii auxiliare va depăși lungimea șinei cu cel puțin 200 mm la fiecare capăt
- lățimea plăcii auxiliare va fi între 100 și 200 mm
- grosimea va fi de 30 mm
- înălțimea plăcii auxiliare de la contra șipcă poate fi ajustată la valoarea șipcii prin introducerea unui distanțier (vezi fig.3)

#### Instalarea

- Îndepărtați acoperișul astfel încât plăcile auxiliare sa poate fi inserate (distanța aproximativă între plăci 1600-1800 mm). În cazul țiglelor, e suficient să le împingeți în sus, pe lungimea plăcii auxiliare. (vezi fig. 4)
- Fixați plăcile auxiliare de șipci astfel încât distribuția ancorelor să respecte Fig.2. În același timp înșurubați plăcile în așa fel încât ancora să nu împiedice poziționarea corectă a țiglei. (vezi fig. 8)

- Fixați ancorele de acoperiș pe placa auxiliară respectând distribuția lor din fig. 2.
- Fixați ancorele folosind șuruburi din oțel inoxidabil.

### 2.1.2 Instalarea cu ancore de acoperiș pentru căpriori

Pentru acoperișuri cu țiglă se pot folosi ancore pentru căpriori. Se poate folosi fie un cârlig fix din oțel inoxidabil (nu unul ajustabil) (Fig. 7a) sau o ancoră ajustabilă din aluminiu (fig. 7b) care să permită mișcarea pe orizontală a ancorei de-a lungul plăcii de fixare. pentru acest tip de ancorare, se poate ajusta și înălțimea șinei de fixare.

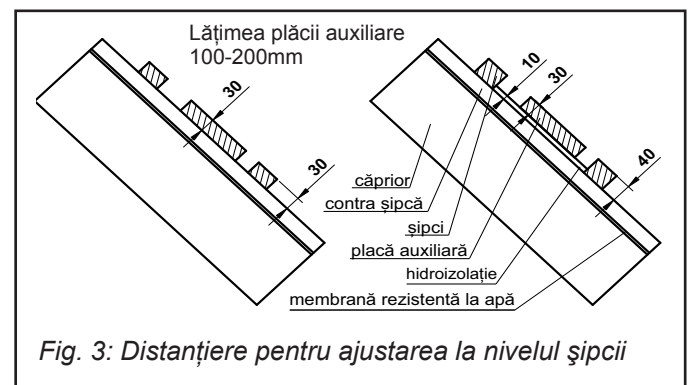


Fig. 3: Distanțiere pentru ajustarea la nivelul șipcii

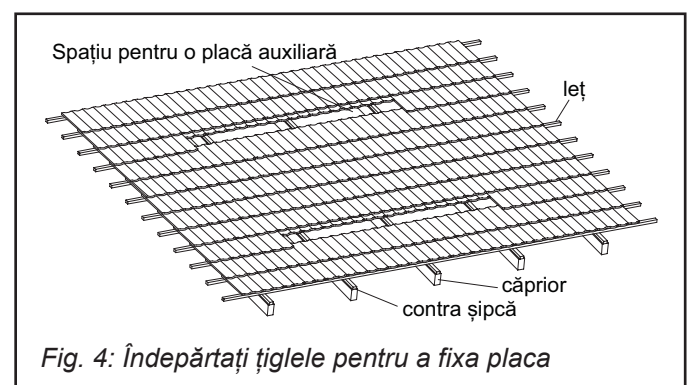


Fig. 4: Îndepărtați țiglele pentru a fixa placa

## Instalarea

- Îndepărtați acoperișul în locul unde ancorele vor fi fixate (Fig.5). Distanța dintre ancore e specificată în Fig. 2.
- Tăiați .....folosită pentru fixarea membranei rezistente la apă
- Înainte de instalare, folosiți o hidroizolație adecvată grosimii .....astfel încât ancorele să nu împiedice poziționarea corectă a țiglelor
- Înșurubați ancora ajustabilă din aluminiu într-un căprior și mutați-o în așa fel încât să nu împiedice poziționarea corectă a țiglelor. Dacă se folosește o ancoră fixă din oțel inoxidabil, poziția sa se va ajusta înainte de fixare.
- Fixați și celelalte ancore în același fel.
- Când instalați ancorele, păstrați o poziție paralelă cu acoperișul (orizontală).

### 2.1.3 Instalarea cu ancore de acoperiș în cazul acoperișurilor metalice sau cu șindrilă

- În funcție de numărul de panouri, măsurați și calculați poziția de fixare a ancorelor de acoperiș (Fig.2) Se vor alege locuri unde ancorele să se poată fixa bine în căpriori.
- Înainte de fixarea ancorelor, aplicați chit de silicon pe suprafața de contact (adiacent cu acoperișul) pentru a preveni scurgerile de apă, sau folosiți o metodă de etanșeizare recomandată de producătorul acoperișului.
- Așezați ancorele pe plăcile de acoperiș și fixați-le cu buloane din oțel inoxidabil

Dacă acoperișul e făcut din cupru sau tablă zincată, suprafața de contact a ancorei va fi izolată folosind un substrat adecvat (de exemplu cauciuc). Altfel există riscul apariției coroziunii.



### 2.1.4 Instalare folosind buloane pentru fixarea șinelor pe acoperiș

Această metodă de instalare e de preferat în cazul acoperișurilor din bitum ondulat cum ar fi Gutta sau Onduline, sau pentru acoperișurile din foi metalice.

#### Instalare:

- În funcție de numărul de panouri, stabiliți locurile pentru executarea găurilor și montarea buloanelor în acoperiș. (Fig.6f) Faceți înainte găuri de 6 mm în căpriori sau în alte elemente de acoperiș din lemn masiv pentru fixarea buloanelor.



Găurile se vor face întotdeauna pe partea superioară a țiglei pentru a evita scurgerile.

- Buloanele se vor prinde de căpriori sau de alte elemente de lemn masiv (vezi 2.2.3) folosind cheia nr.7.
- După înșurubarea buloanelor, folosiți o garnitură de cauciuc și folosind o șaibă și o piuliță etanșezați gaura făcută.
- Montați apoi suportul în forma de U (Fig.9) pe buloane, între două piulițe cu o șaibă zimțată.
- Se va monta apoi în celălalt capăt al suportului în formă de U bulonul M8 cu cap mobil (pentru șine). Prima dată introduceți capul mobil în canelura șinei iar apoi strângeți bulonul împreună cu șina de suportul în formă de U folosind o piuliță și o șaibă zimțată.

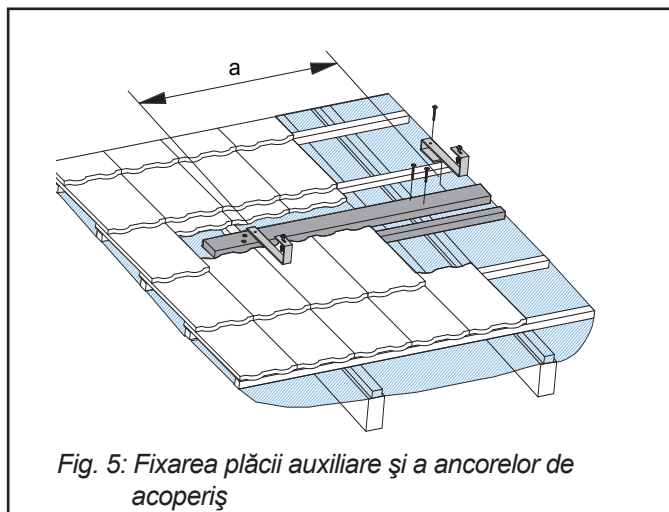


Fig. 5: Fixarea plăcii auxiliare și a ancorelor de acoperiș

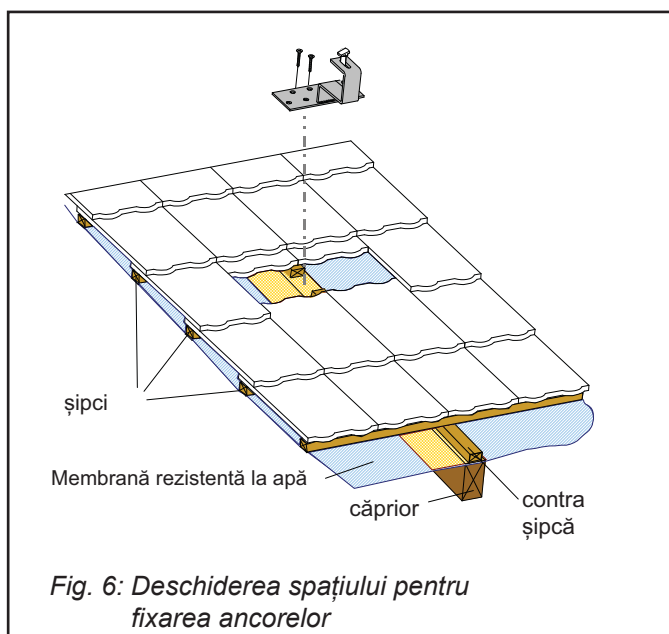
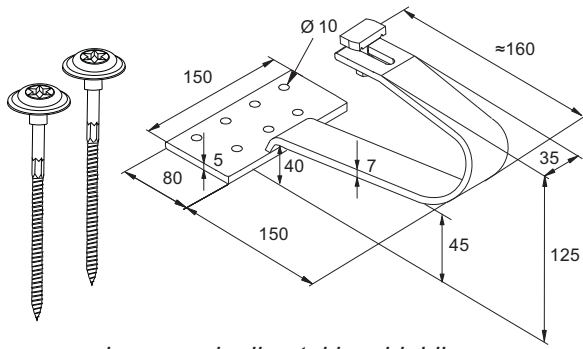
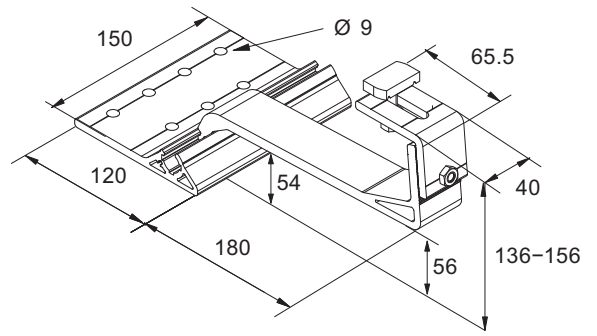


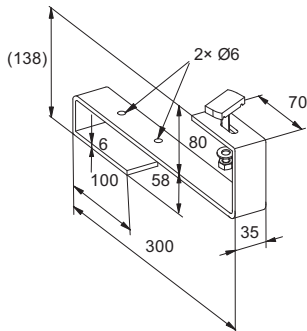
Fig. 6: Deschiderea spațiului pentru fixarea ancorelor



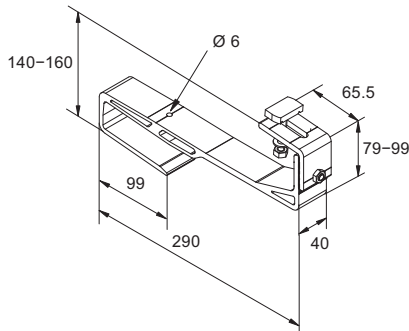
a) ancore de acoperiș din oțel inoxidabil, inclusiv șuruburi



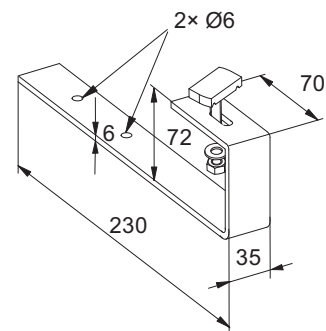
b) ancoră de aluminiu pentru căpriori



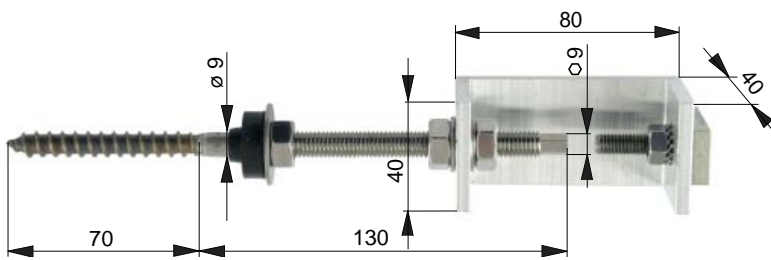
c) ancora de acoperiș din oțel inoxidabil sau din oțel zincat



d) ancoră de acoperiș din aluminiu cu înălțime ajustabilă



e) Ancore de acoperiș din oțel inoxidabil pentru acoperișuri de metal sau ardezie



f) Bulon de acoperiș pentru fixarea șinei

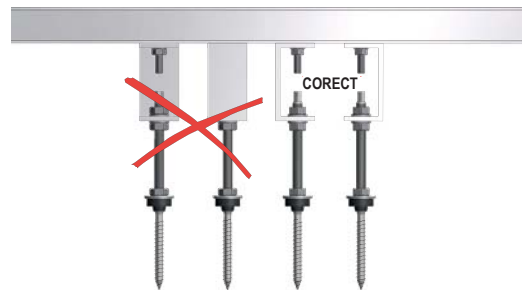


Fig. 7: Prezentare generală a elementelor de fixare

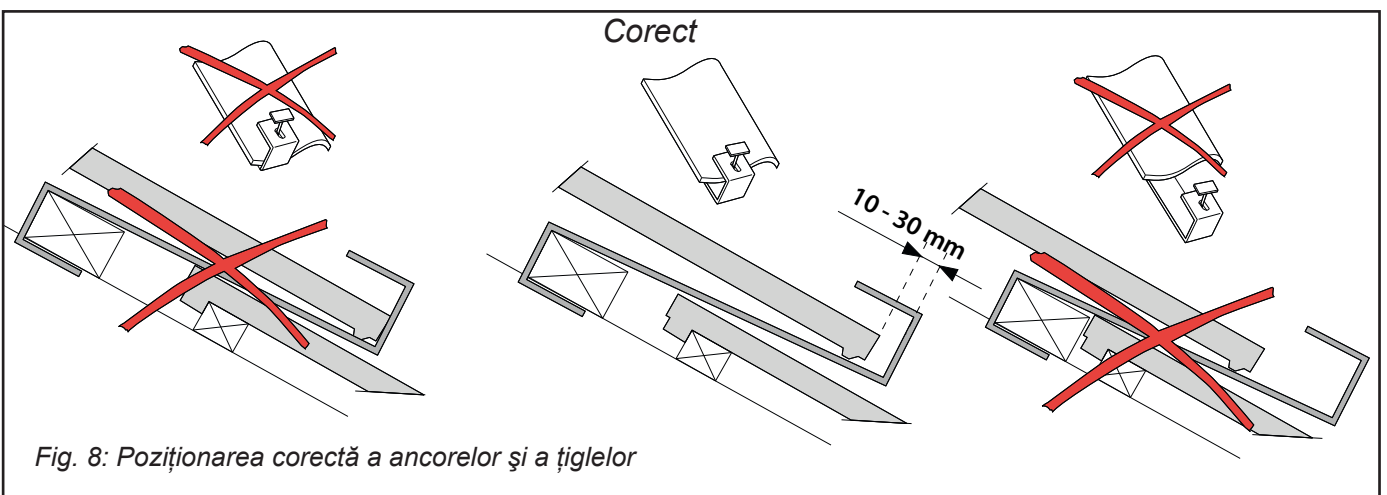
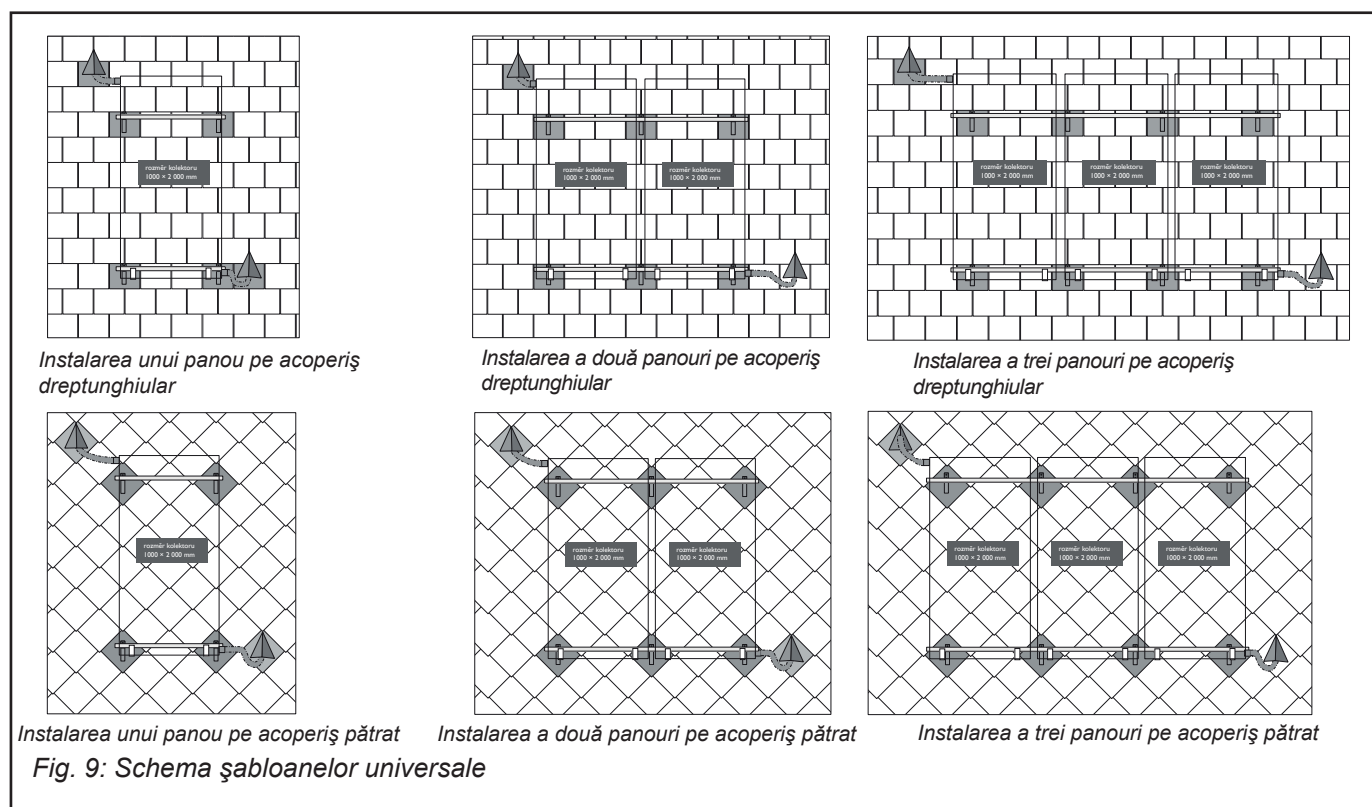


Fig. 8: Poziționarea corectă a ancorelor și a țiglelor



## 2.1.5 Instalarea cu șabloane universale pentru acoperișurile Cembrit

Distribuiți șabloanele universale pe acoperiș în așa fel încât punctele de fixare să corespundă cu figura 9.



## 2.2 Fixarea șinelor de ancorele de acoperiș

- Pregătiți două șine de lungimea necesară pentru numărul și tipul de panouri ce vor fi instalate.
- Aliniați capul mobil al șurubului (Fig. 10) cu șina orizontală și glisați șina pe el, sau fixați șuruburile de prima șină și apoi fixați de ancore. Folosiți șaibe zimțate pentru fixarea piulițelor.
- Aliniați șinele astfel încât să fie paralele cu țiglele. Diagonala dintre șine trebuie să aibă aceeași lungime:  $D1 = D2$  (Fig.11)
- Fixați șinele în poziție prin strângerea șuruburilor.

## 2.3 Montarea panourilor



Panourile vor fi acoperite în timpul montării.

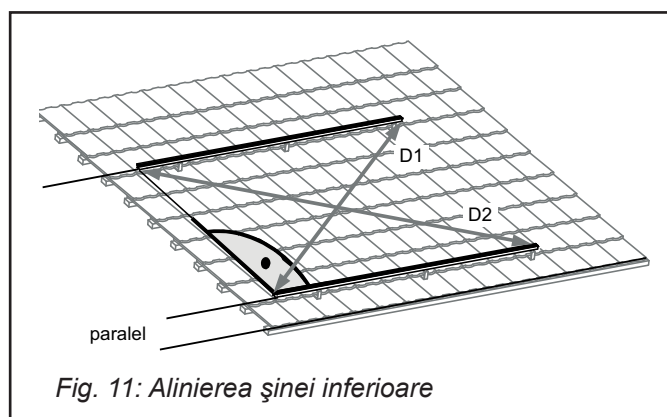
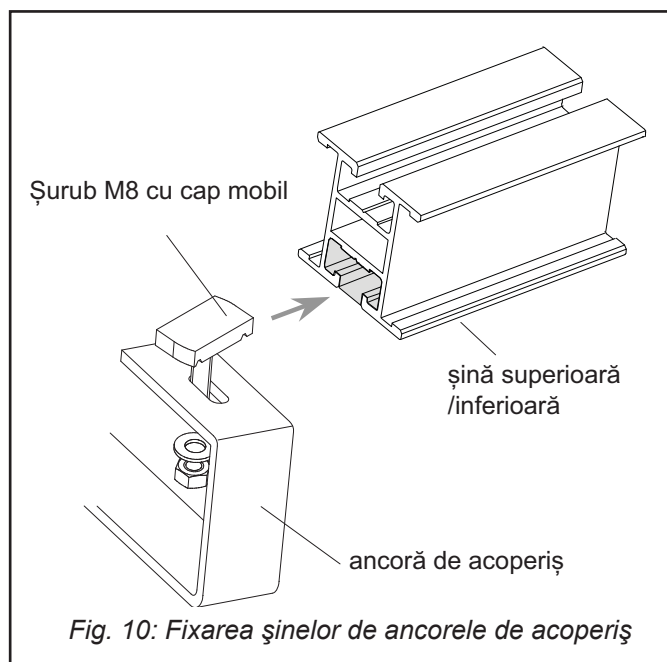
### Instalare:

- Inserați plăcuțele de fixare de siguranță (Fig.12) pe șina inferioară, două plăcuțe per panou
- Inserați plăcuțele pe șina inferioară la aproximativ 100 mm de marginea panoului
- Fixați primul panou cu grijă pe șină și poziționați-l corect pe plăcuțe



Panourile vor fi poziționate pe șine conform marcajelor de pe acestea. Distanța dintre marginea de jos a panoului și baza șinei depinde de design-ul și mărimea plăcuțelor de fixare. Partea inferioară a panoului e cu aprox. 75 de mm mai jos.

- Distanța dintre marginea panoului și marginea șinei inferioare e  $B = 35$  mm. (vezi Fig. 13)



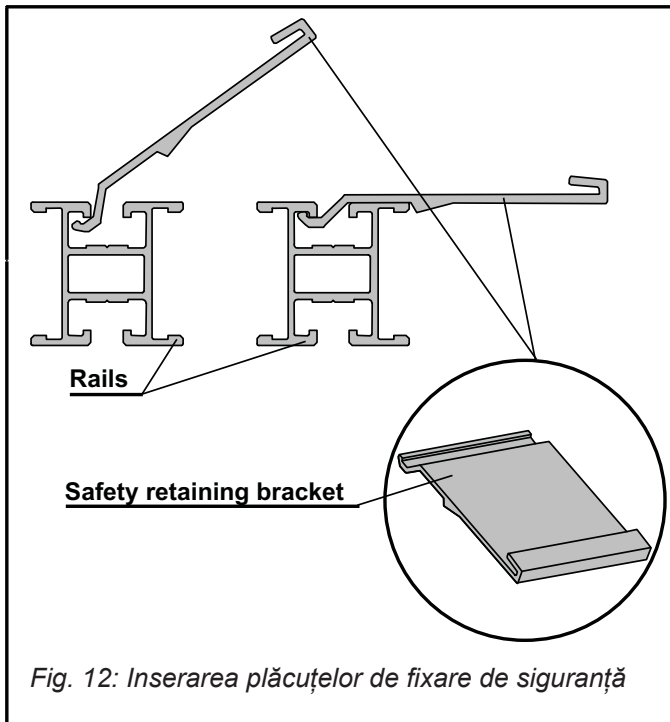


Fig. 12: Inserarea plăcuțelor de fixare de siguranță

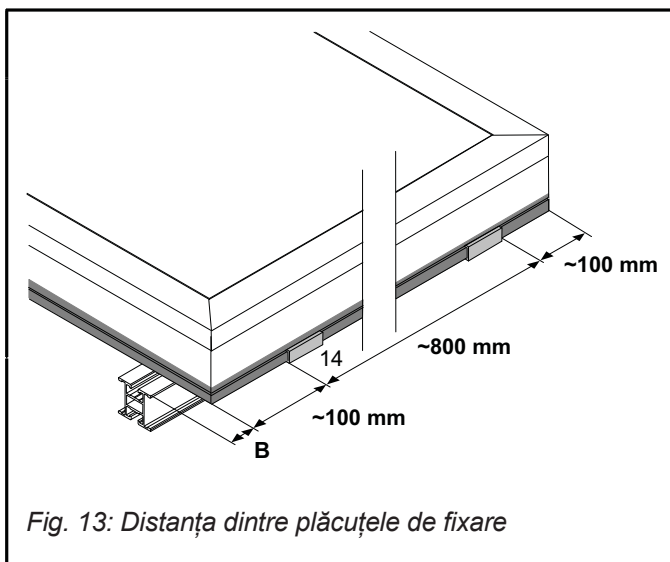
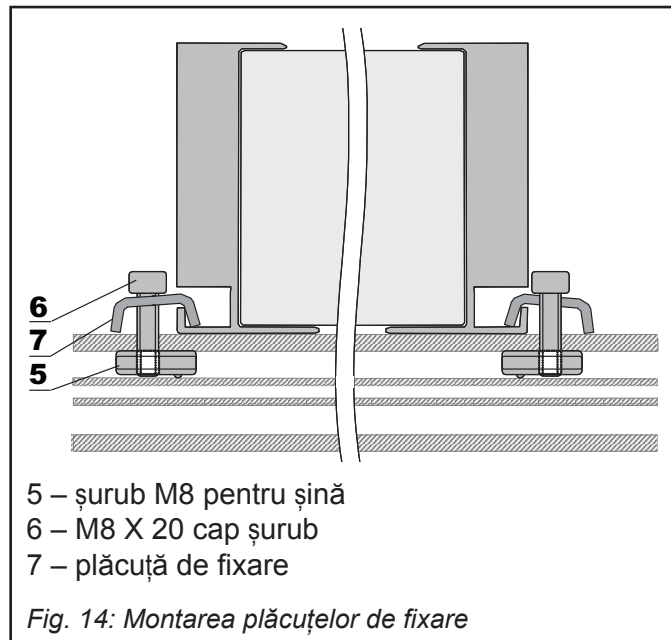


Fig. 13: Distanța dintre plăcuțele de fixare



- Inserați piulițele în ambele șine (Fig.14). Puneți plăcuțele laterale de fixare pe șine și fixați panoul folosind șuruburi M8X20.
- Așezați următorul panou lângă primul, lăsând spațiu suficient între ele. Se pun fittingurile Fig. 15 poz.9) și se împinge panoul solar în panoul deja instalat până se oprește. Fitingul se ține cu o cheie pentru a preveni mișcarea. Mai multe detalii în Capitolul 5 - Conectarea hidraulică.
- Continuați montarea panourilor urmând aceiași pași. (vezi pag. 15)

### 3. TRECERE ȚEAVĂ CONECTARE PRIN ACOPERIȘ

Pentru trecerea țevilor de conectare prin acoperiș pot fi folosite țigle de ventilație, unde intrarea se modifică în funcție de diametrul țevii izolate. Orice metodă selectată trebuie să corespundă cu standardele producătorului acoperișului.



## 4. MONTAREA PE ACOPERIȘURI PLANE

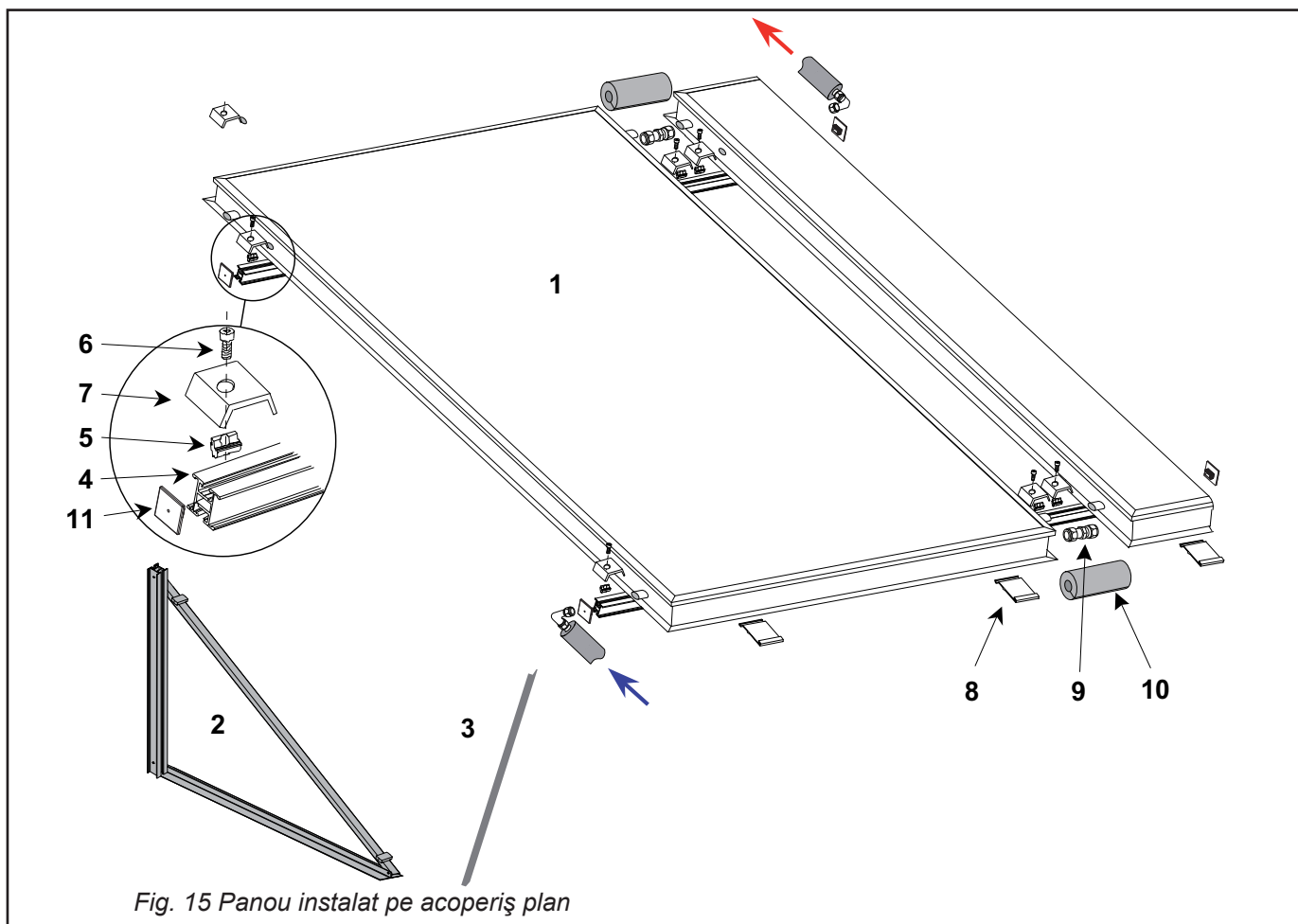


Fig. 15 Panou instalat pe acoperiș plan

### 4.1 - Prezentare generală

Pos.	Produs	Număr panouri (număr de suporturi necesari)					Cod
1	panou plat						13053
2	suport triunghiular de fixare	1 (2)	2 (3)	3 (4)	4 (5)	5 (5)	6859, 10975, 11979
3	rigidizare incluzând bolțuri pentru suportul triunghiular de fixare						9563
	țevi interconectare						
<b>Kituri de fixare și interconectare</b>							
		număr panouri (cod kit)					Cod produs
		1 (12178)	2 (12179)	3 (12180)	4 (12181)	5 (12182)	
4	șina de bază de aluminiu, 2 bucăți	1.12 m	2.2 m	3.32 m	4.4 m	5.49 m	6949
5	șurub M8 pentru șina de bază	4 pcs	8 pcs	12 pcs	16 pcs	20 pcs	6925
6	bolț M8X20	4 pcs	8 pcs	12 pcs	16 pcs	20 pcs	12136
7	element terminal pentru șine	4 pcs	8 pcs	12 pcs	16 pcs	20 pcs	12141
8	plăcuță de fixare pentru partea inferioară a panoului	2 pcs	4 pcs	6 pcs	8 pcs	10 pcs	11690
9	piuliță de compresie și inel pentru interconectarea panourilor	-	2 pcs	4 pcs	6 pcs	8 pcs	7629
10	izolație de 35 mm diam. și 19 mm grosime	0.5 m	0.75 m	1 m	1.5 m	2 m	7188
11	element terminal pentru șine	4 pcs	4 pcs	4 pcs	4 pcs	4 pcs	11773
	bandă izolație	0.8 m	1 m	1.5 m	2 m	2.5 m	7227

Montare vas expansiune și kit interconectare pentru un panou solar	Cod
Montare vas expansiune și kit interconectare pentru un panou solar KPS1+ și KPR1+	12183

## 4.2 - Montarea pe acoperiș plan

Suportul pentru acoperiș plan este compus din 2 profile, suporturi triunghiulare și rigidizări fixe suporturi.

Numărul suporturilor triunghiulare depinde de numărul de panouri. O rigidizare e suficientă pentru până la 5 panouri.

### Montarea:

- Așezați două șine pe suprafața de montare, suprafața lor fiind de 1660mm.
- Diagonala dintre șine trebuie să aibă aceeași lungime  $D1 = D2$  (Fig. 16)
- Inserați șurubul M8 cu cap special (Fig.18) în canelura șinei.

- Asamblați suportii triunghiulari care vin parțial înșurubați unul de celălalt. (fig. 17). Fixați marginile libere ale suporturilor cu un șurub (Fig.17) și securizați toate conexiunile.
- Localizați pozițiile de fixare a suporturilor triunghiulare. Distanța dintre primul suport triunghiular de la capătul șinei va fi de aprox. 350 mm.
- Fixați suportul în L al triunghiului de baza șinei folosind șuruburi, șaibe zimțate și piulițe. (fig 18) și securizați conexiunile.
- Instalați următorul suport triunghiular în același mod. Distanța e aceeași ca și cazul ancorelor de acoperiș. (Fig.2)

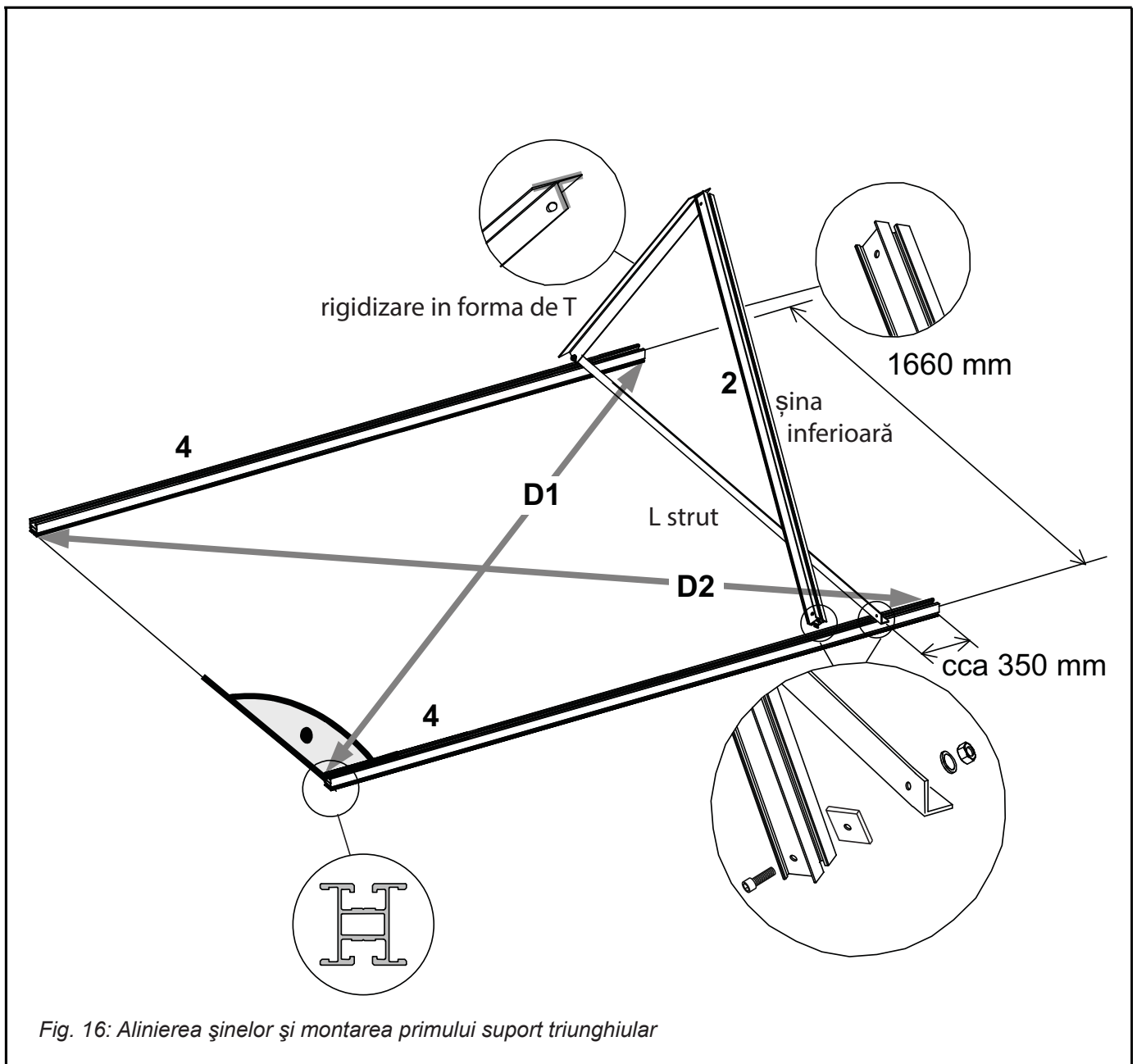


Fig. 16: Alinierea șinelor și montarea primului suport triunghiular

Instalați rigidizarea între cei doi suporturi triunghiulari (fig. 19). Urmând Fig. 19, inserați piulițele speciale M8 în șina triunghiulară de suport. Apoi fixați rigidizarea de șine cu șuruburi M8X12 cu șaibe. (Fig. 19)

Continuați asamblarea cu suportii triunghiulari rămași ca în fig. 2. Ajustați distanța astfel încât suprafața suporturilor triunghiulari să fie similară cu cea a ancorelor de acoperiș. (Fig.2)



După fixarea rigidizării și a suporturilor, poziționați întreaga structură pentru montarea panourilor. (Rigidizarea e verticală)

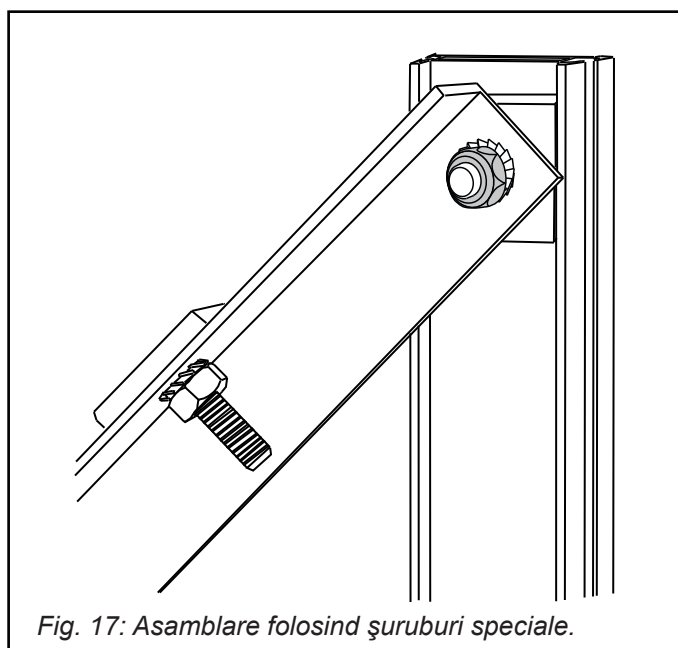


Fig. 17: Asamblare folosind șuruburi speciale.

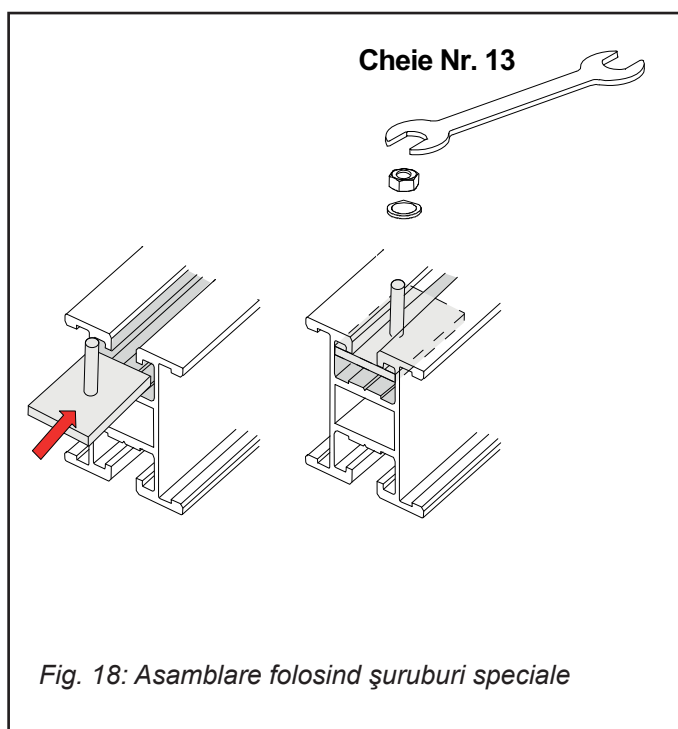


Fig. 18: Asamblare folosind șuruburi speciale

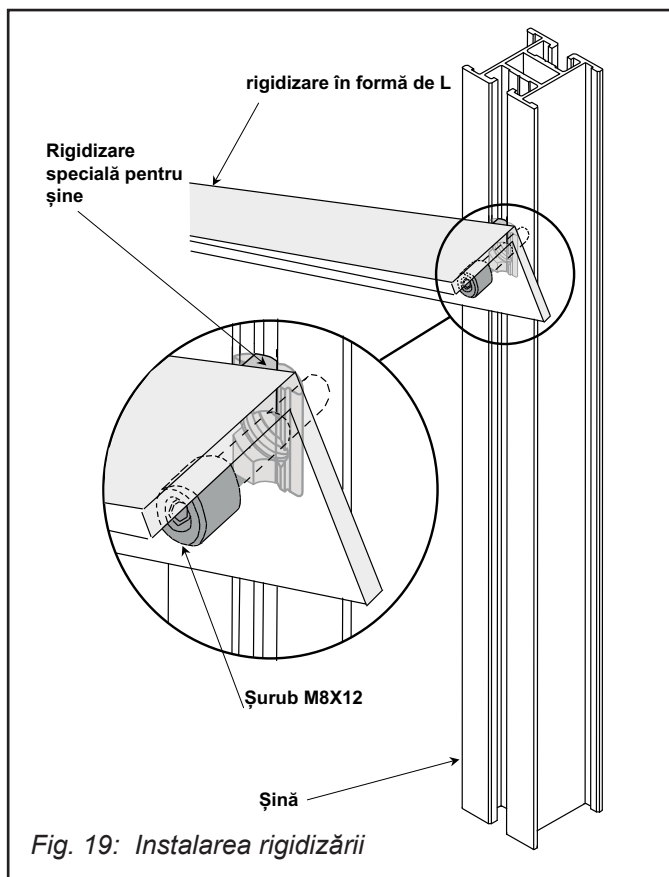


Fig. 19: Instalarea rigidizării

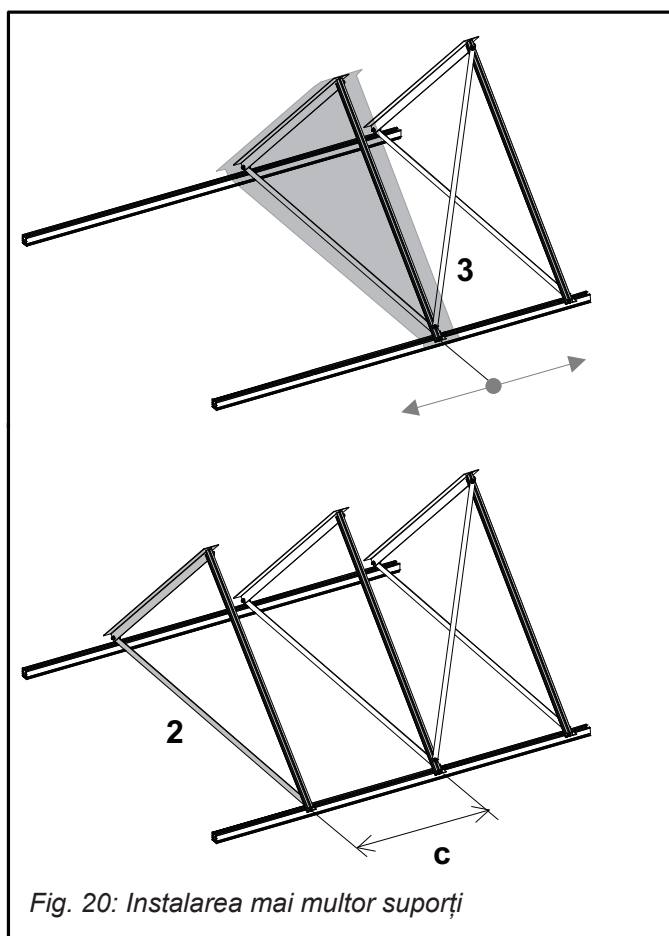


Fig. 20: Instalarea mai multor suporturi

Securizați întreaga structură fie prin fixarea de acoperiș, fie prin aplicarea unei greutăți.



Nu se va depăși încărcătura maximă a acoperișului. Consultați în prealabil un inginer dacă e nevoie. Un acoperiș deteriorat trebuie reizolat de un specialist.

Fixați panourile pe șine în același mod ca pe un acoperiș înclinat. (vezi punctul 2.4)

Distanța minimă între panouri - vezi fig. 22.

Montare pe acoperiș plan	acoperiș de până la 8m înălțime
1 panou	290 kg
2 panouri	580 kg
3 panouri	870 kg
4 panouri	1160 kg
5 panouri	1450 kg

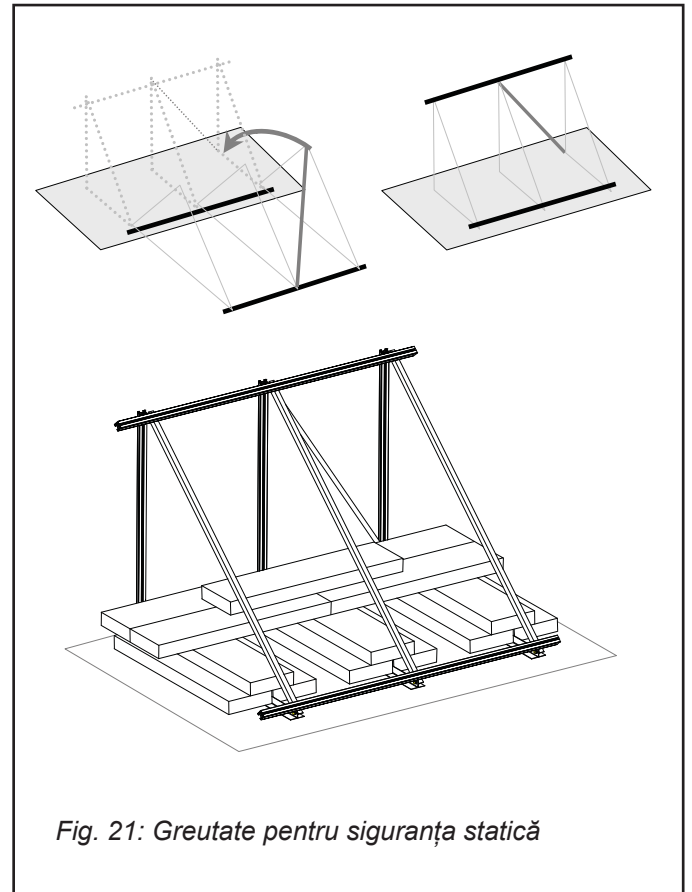


Fig. 21: Greutate pentru siguranța statică

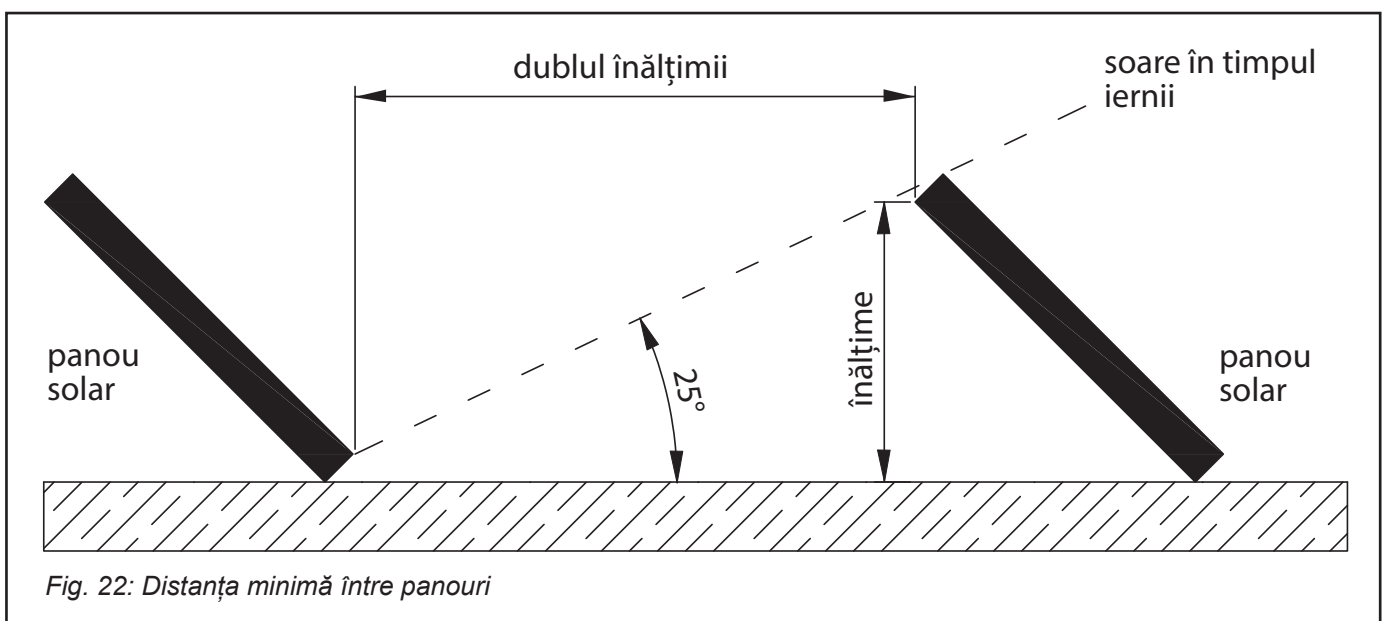


Fig. 22: Distanța minimă între panouri

## 5. CONECTAREA HIDRAULICĂ

### 5.1 - Conectarea panourilor

Pentru montarea panourilor urmați instrucțiunile din capitolul 5.2. Fixați primul panou după care așezați următorul panou menținând o distanță suficientă. Montați apoi fittingurile atât în partea superioară cât și în cea inferioară și împingeți panoul spre cel montat deja până se oprește. Țineți fittingul cu o cheie (Fig. 24) pentru a preveni răsucirea și strângeți șuruburile. Continuați la fel cu celelalte panouri.



Puneți izolația pe fittinguri doar după ce ați făcut testul de scurgere.

### 5.2 - Interconectarea panourilor

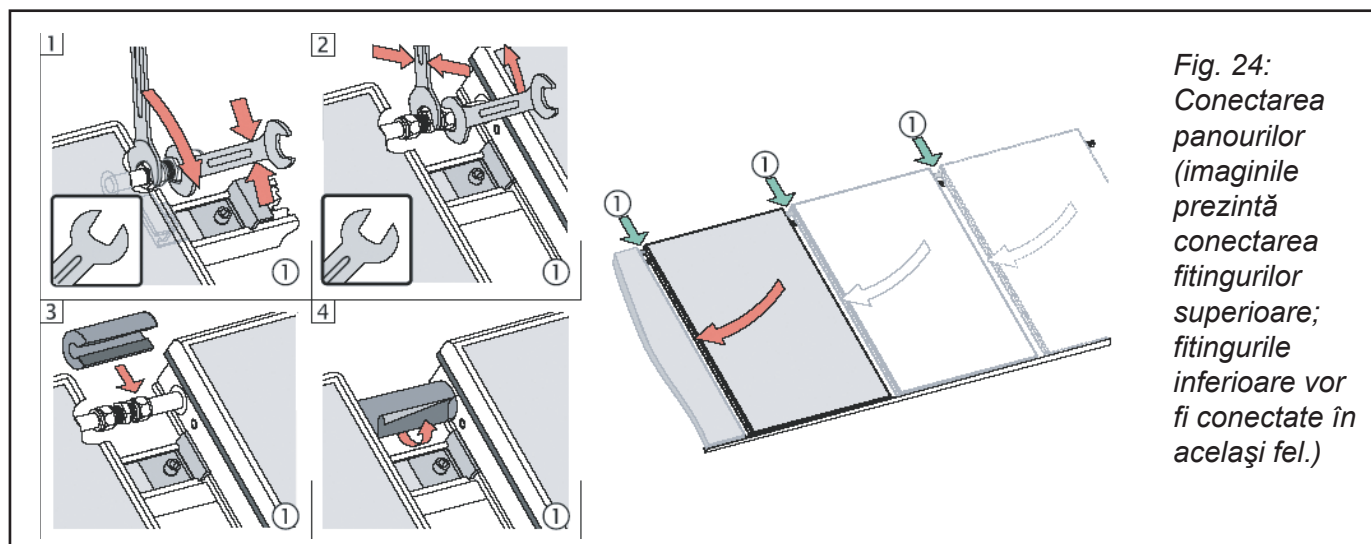
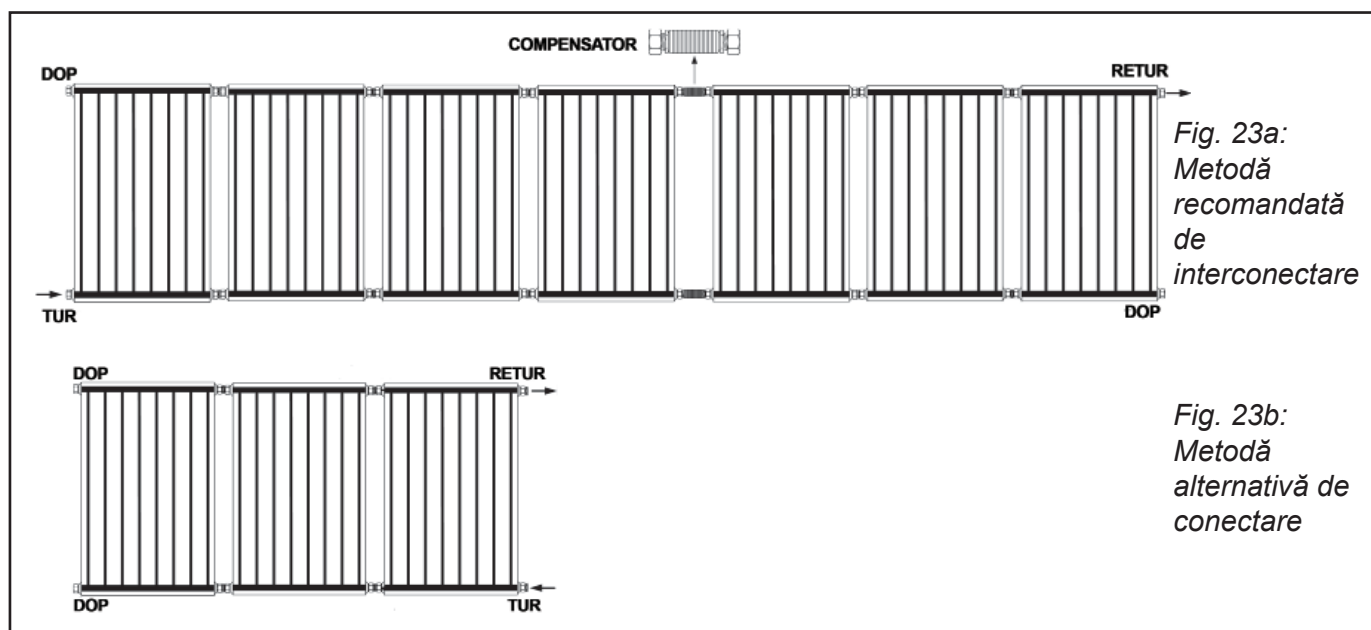
Interconectarea hidraulică a panourilor se face în conformitate cu fig. 23a. Maxim 5 panouri pot fi conectate consecutiv prin fittinguri. Dacă sunt mai mult de 5 panouri consecutive se va monta un compensator în mijlocul suprafeței. Cu ajutorul unui compensator se pot instala maxim 10 panouri consecutive. Conexiunea cu țevi din panouri trebuie realizată pe cea mai scurtă

cale posibilă. Diametrul recomandat al țevilor precum și debitele sunt prezentate în Tab 1.

Panourile pot fi conectate și conform Fig. 23b. Acest tip de conectare e permis când se folosesc **maxim 3 panouri iar debitul e de 1l/min/panou**. Atunci intrarea lichidului rece se face prin partea inferioară iar ieșirea lichidului cald se face pe aceeași parte în zona superioară. Celelalte ieșiri vor fi astupate.

Un cot de alamă va fi instalat pe turul suprafeței panourilor. Pe retur se va monta un adaptor de alamă care va facilita conexiunea la țevi. Cotul și adaptorul de alamă fac parte din kitul de conectare Regulus, cod 7710.

Toate componentele unui sistem solar trebuie sigilate cu grijă și în siguranță și trebuie confecționate din material rezistent la glicol și la temperaturi de până la 160 grade Celsius. Pentru conectarea țevilor recomandăm utilizarea KOMBIFLEX, țevi flexibile din inox, sau țevi din cupru conectate prin sudare.



numărul de panouri	tipul de conexiune	debitul maxim recomandat	Țeavă de conectare	
	suprafață x panou		cupru	Kombiflex
1	1 x 1	2l/min	Cu 15 x 1	DN 12
2	1 x 2 series	4l/min	Cu 15 x 1	DN 16
3	1 x 3 series	6l/min	Cu 18 x 1	DN 16
4	1 x 4 series	8l/min	Cu 18 x 1	DN 20
5	1 x 5 series	10l/min	Cu 22 x 1	DN 20
6	2 x 3 parallel	12l/min	Cu 22 x 1	DN 25
8	2 x 4 parallel	16l/min	Cu 28 x 1,5	DN 25
9	3 x 3 parallel	18l/min	Cu 28 x 1,5	DN 25
10	2 x 5 parallel	20l/min	Cu 28 x 1,5	DN 25
12	3 x 4 parallel	24l/min	Cu 28 x 1,5	-

Max. 30 m of the inlet and outlet piping together.

Tab. 1: Diametre țeavă recomandate

În nici un caz nu pot fi folosite țevi din plastic tur/retur deoarece acestea nu corespund cerințelor pentru sisteme solare.

Țevile pentru panouri pot fi conduse prin coșurile de fum existente, gurile de aerisire sau canelurile din perete. Pentru a preveni pierderile termice prin convecție, ieșirile trebuie sigilate în mod corespunzător. Trebuie amintită și dilatarea termală, în acest caz țevile trebuie dotate cu compensatoare sau alte elemente asemănătoare.



Țevile vor fi conectate la împământare.

Ubulatura sistemului solar trebuie montată cu izolație de tip AEROFLEX, astfel ca pierderile termale din tubulatură să nu deterioreze eficiența sistemului solar. Izolația trebuie să fie rezistentă la temperaturi de până la 16 grade Celsius, pentru tubulatura exterioră este esențială protecția UV și de asemenea materialul să fie non-delicvescent. Pentru tubulatura interioară, grosimea izolației trebuie să fie de cel puțin 13 mm, iar pentru tubulatura exterioră minim 19 mm.

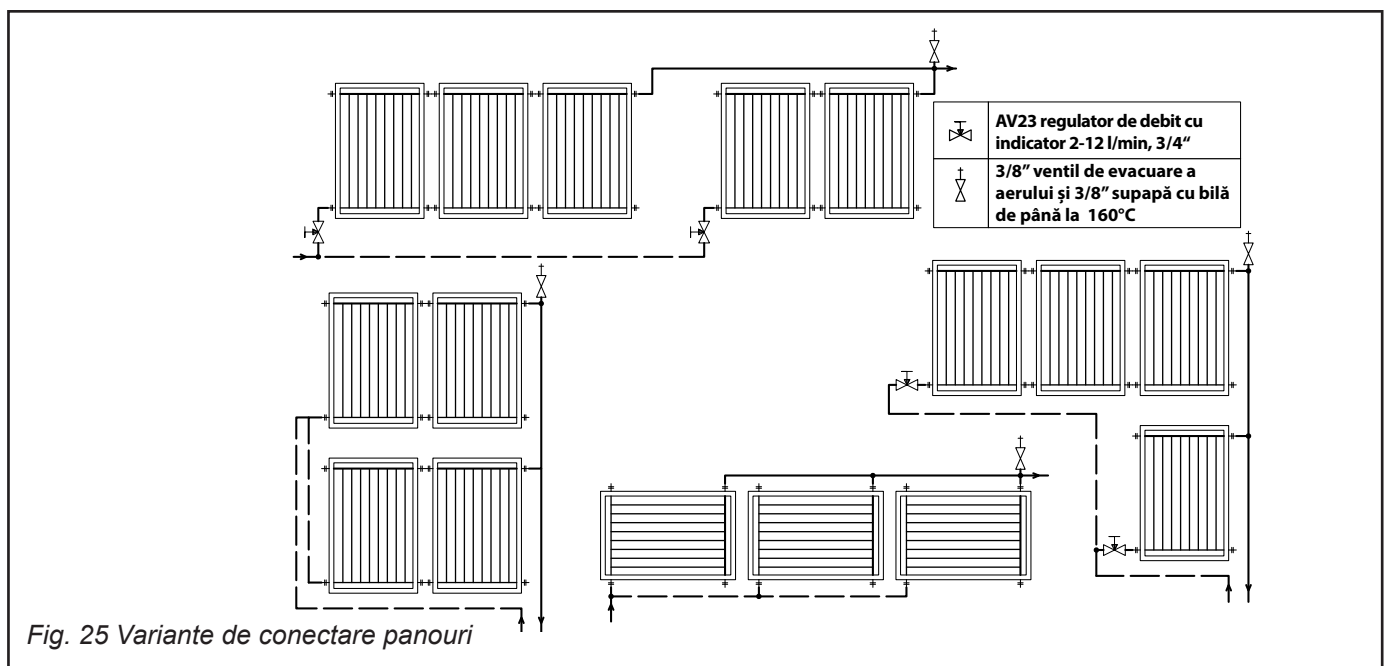


Fig. 25 Variante de conectare panouri

## 6. POZIȚIONAREA SENZORULUI DE TEMPERATURĂ

Plasați senzorul de temperatură în buzunarul piesei T sau X la ieșirea din ultimul panou (vezi imaginea 26). O sârmă fără fir ecranat de 2x1mm<sup>2</sup> ar trebui folosită, separat de firele de curent.

Lungimea maximă e de 100m. Lungimea conexiunii:

până la 25 m secțiune transversală: 0.25mm<sup>2</sup>

Lungimea conexiunii: până la 50 m secțiune transversală: 0.5mm<sup>2</sup>

Lungimea conexiunii: până la 100 m secțiune transversală: 1.0 mm<sup>2</sup>

- rezistența termică și mecanică a sârmei folosite trebuie să corespundă mediilor prin care trece sârma.

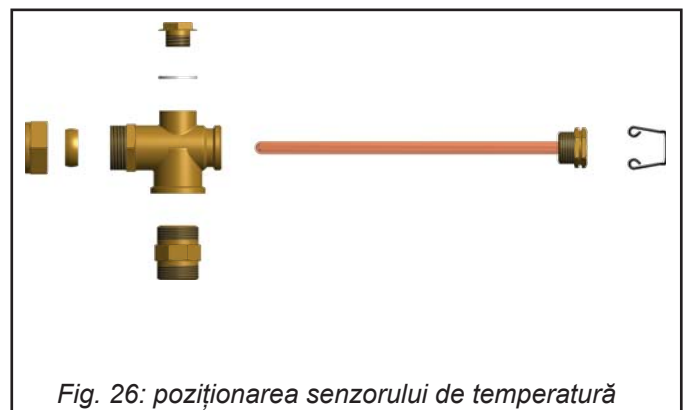


Fig. 26: poziționarea senzorului de temperatură



## 7. STAȚIA DE POMPARE SOLARĂ

Stația de pompare solară trebuie instalată conform manualului său de instrucțiuni.

Stațiile de pompare Regulus conțin următoarele componente prezentate în Fig.27.

Supapele de siguranță sunt întotdeauna incluse în stația de pompare.

Dacă stația de pompare nu este folosită, setul solar trebuie echipat cu o supapă de siguranță de 6 bari care se deschide la suprapresiune și rezistă la temperaturi ridicate (de obicei până la 160 grade Celsius).

Nu se va monta nicio supapă de închidere între o supapă de siguranță și panouri.

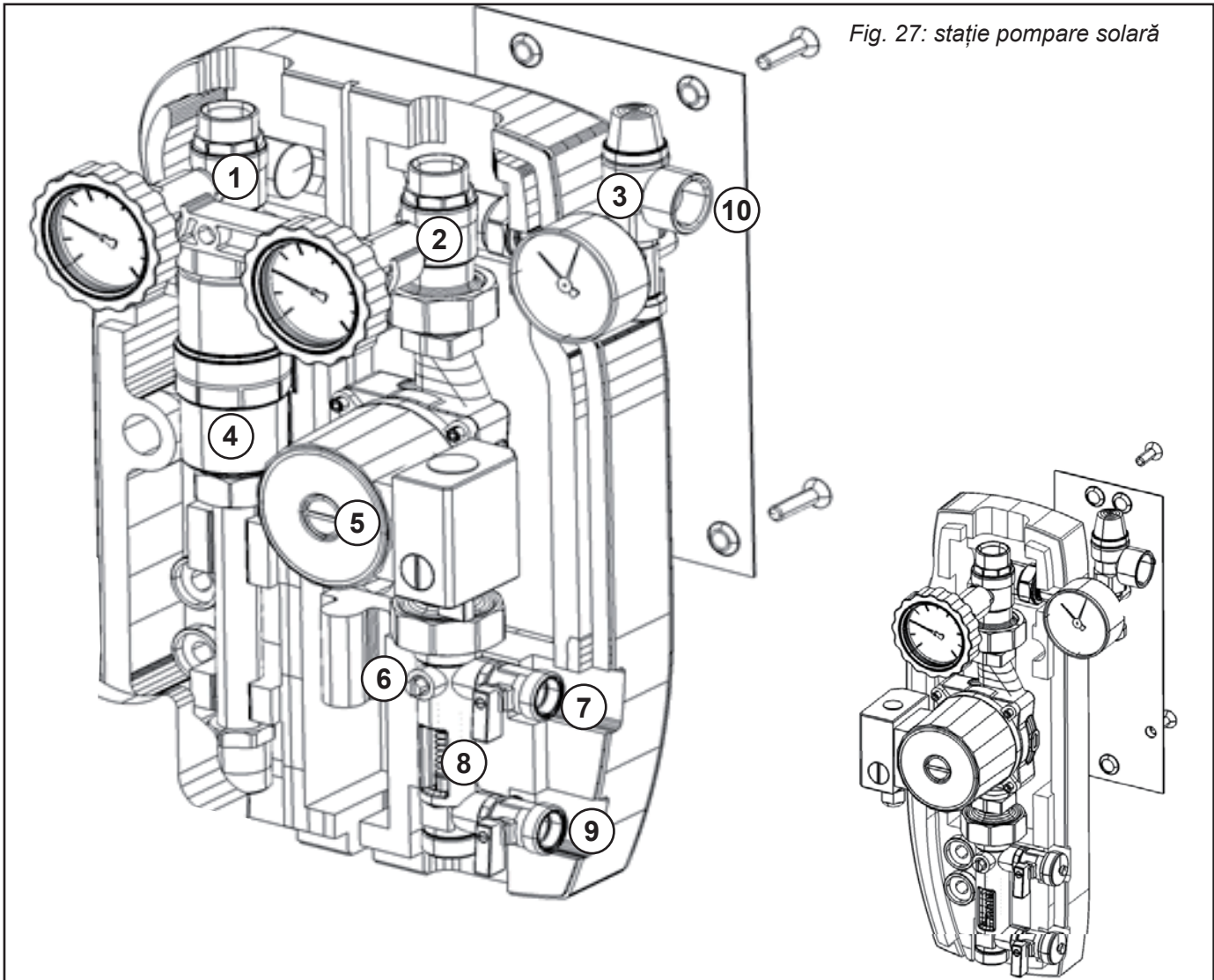


Fig. 27: stație pompare solară

- 1 - Robinet cu bilă pe tur (termometru cu cadran roșu, scală 0-120 grade Celsius) cu clapetă de sens
- 2 - Robinet cu bilă pe retur (termometru cu cadran albastru scală 0-120 grade Celsius) cu clapetă de sens
- 3 - Unitatea de siguranță protejează instalația de suprapresiune. Include o supapă de siguranță de 6 bari, manometru și conexiune G 3/4" la vasul de expansiune.

- 4 - Separator de aer
- 5 - pompă circulară 3 viteze, control manual
- 6 - Regulator de debit
- 7 - Robinet de umplere
- 8 - debitmetru
- 9 - Robinet golire
- 10 - Supapă de siguranță cu racord pentru deversare

## 8. DIMENSIONAREA VASELOR DE EXPANSIUNE ȘI CALCULAREA PRESIUNII DE LUCRU

Tab.2 e valabil pentru înălțime până la 20m, în caz contrar dimensiunea trebuie calculată.

### 8.1 - Dimensionarea vasului de expansiune

Un vas de expansiune solar trebuie dimensionat pentru o diferență de temperatură între minimumul iernii și temperatura maximă de vară și mai departe pentru preluarea fluidului din panourile solare în caz de stagnare (temperatura maximă din panou la debit oprit și radiații solare de intensitate mare). În sistemele solare cu circulație forțată se utilizează, în principal, vase de expansiune cu membrană rezistentă la propilenă-glicol și cu presiune maximă de lucru de cel puțin 6 bari.

Dimensiuni recomandate pentru vasele de expansiune în Tabelul 2.

număr panouri	dimensiunea vasului de expansiune	lungime maximă țevi
3	18	Maxim 30 m pe tur și retur împreună
4	25	
5	40	
6	60	
8	60	
9	80	
10	80	
12	100	

Tab. 2: Dimensiunea recomandată a vasului de expansiune. Maxim 30 m pe tur și retur împreună

### 8.2 - Calculul presiunii de lucru în sistem

Presiunea în sistemul solar se calculează după formula:

$$p = 1.3 + (0.1 h)$$

$p$ ...presiunea din sistemul solar [bari]

$h$ ...Înălțimea de la manometru la centrul câmpului solar [m]

Se ajustează presiunea prin eliminarea antigigelului solar după ce testul de presiune a fost efectuat.



### 8.3 - Calcul al presiunii prestabilite dintr-un vas de expansiune

Înainte de umplerea sistemului, se ajustează presiunea inițială din vasul de expansiune la o valoare cu 0.5 bari mai mică decât presiunea calculată pentru sistem.

$$p_{exp} = p - 0.5 \text{ [bar]}$$

Pentru stabilirea presiunii se folosește un compresor auto potrivit.

Vasul de expansiune are o valvă auto sub capacul de protecție.

### 8.4 - Exemple de calcul a presiunii de lucru și a presiunii din vasul de expansiune

#### 8.4.1 - Exemplu de calcul a presiunii de lucru din sistem

Înălțimea de la manometru la centrul panoului:

$$h = 10 \text{ m}$$

Presiunea în sistemul solar (sistemul solar va fi presurizat la valoarea):

$$p = 1.3 + (0.1 h) = 1.3 + (0.1 \cdot 10) = 2.3 \text{ bar}$$

#### 8.4.2 - Exemplu de calcul al presiunii din vasul de expansiune

Înainte umplerii sistemului, presiunea prestabilită trebuie ajustată la valoarea de:

$$p_{exp} = p - 0.5 = 2.3 - 0.5 = 1.8 \text{ bar}$$

## 9. INSTALAREA AERISITOARELOR

Instalați aerisitorul în cel mai înalt punct al sistemului. Dacă există mai multe locuri cu riscul de acumulare de aer, se vor monta mai multe aerisitoare.

Se recomandă modificarea aerisitorului cu o țevă lărgită care diminuează curentul și separă bulele de lichid. (vezi fig. 30)

O supapă cu bilă trebuie instalată întotdeauna sub supapa de aerisire automată, astfel încât ventilația automată a aerului să poată fi închisă după punerea în funcțiune a sistemului. Pierderile de lichide pot fi evitate în cazul în care sistemul stagnează.

Pentru o îndepărtare eficientă a bulelor din sistem, se recomandă montarea stației de pompare cu un dispozitiv de eliminare a aerului (vezi Fig. 29)



Fig. 29: supapă aerisire



Fig. 30: supapă aerisire orizontală și supapă aerisire automată

## 10. UMLEREA, AERISIREA ȘI TESTAREA ETANȘEIȚII SISTEMULUI SOLAR

Procedurile enumerate în continuare sunt valabile în cazul în care este utilizat un grup de pompare solar Regulus.

### 10.1 Umplerea sistemului

- Pentru umplerea sistemului folosiți un dispozitiv cu rezervor pentru antigel solar și pompa de umplere (vezi Fig. 31)
- atașați furtunul de umplere la vana de umplere și deschideți complet vana
- a se utiliza antigelul solar Regulus-Solarten pentru umplerea sistemului
- atașați furtunul de golire la vana de golire și deschideți vana complet
- se închide robinetul cu bilă integrat în debitmetru (marcajul de pe tija de ajustare a debitmetrului trebuie să fie poziționat în poziție orizontală).
- Se deschide clapeta de sens de deasupra pompei prin rotirea robinetului cu bilă la 45 grade (poziția intermediară între deschidere și închidere).
- turnați o cantitate suficientă de antigel în rezervorul sistemului, porniți pompa de umplere și umpleți sistemul solar.

### 10.2 Aerisirea

- aerisiți sistemul solar cel puțin 15 minute cu ajutorul dispozitivului de umplere. Pentru aerisirea sistemului, din când în când se deschide robinetul cu bilă integrat în debitmetru (marcajul pe tijă poziționat vertical)

### 10.3 Aerisirea sistemului

- cu pompa de umplere pornită, închideți robinetul de golire și creșteți presiunea până la 5 bari
- închideți vana de umplere și opriți pompa de umplere, deschideți șurubul de reglare al debitmetrului (marcajul pe tijă poziționat orizontal); nu decuplați furtunurile pompei de umplere!
- urmăriți presiunea sistemului și când începe să scadă, creșteți presiunea prin pornirea pompei de umplere și deschiderea vanei de umplere la 5 bari
- urmăriți presiunea sistemului și când începe să scadă, creșteți presiunea prin pornirea pompei de umplere și deschiderea vanei de umplere la 5 bari
- repetați aerisirea până când debitmetrul arată o poziție constantă în timpul funcționării pompei iar bulele nu mai apar în debitmetru. După aceea, lăsați pompa de circulare să funcționeze cel puțin 5 minute.
- în cazul utilizării aerisitoarelor automate la sistemul



Fig. 31: Filling a solar system

solar, închideți supapa după aerisire

### 10.4 Test de etanșeitate

- examinați sistemul complet la o presiune de 5 bari (toate conexiunile, panourile solare, vanele etc.), nu sunt permise scurgeri vizibile. Lăsați sistemul sub presiune pentru cel puțin 2 ore, după care examinați sistemul încă o dată
- considerați rezultatul testului un succes în cazul în care nu apar scurgeri și/sau nu sunt căderi de presiune considerabile în sistem
- setați presiunea de lucru conform punctului 8.2  
Calcularea presiunii de lucru a sistemului
- setați pompa la o viteză potrivită și setați debitul în debitmetru conform datelor din Tabelul 1
- Deconectați furtunurile dispozitivului de umplere și înșurubați capacele pe supapele de alimentare și aerisire
- deschideți complet robinetul cu bilă de deasupra pompei
- după câteva zile de funcționare, aerisiți sistemul din nou.

Să nu umpleți sistemul cu apă, din moment ce nu este posibilă golirea completă a sistemului

## 11. PUNERE ÎN FUNCȚIUNE

- ajustați controller-ul solar
- selectați o variantă hidraulică potrivită din meul controlerului. Verificați setările controlerului și ajustați parametrii.



Când setați controlerul solar, activați funcțiile de siguranță (protecția panourilor, răcorire pe perioada nopții).

- descoperiți panourile
- așezați un vas de expansiune cu dimensiunea suficientă (pentru menținerea volumului fluidului necesar pentru întreg sistemul) sub ieșirea supapei de siguranță
- verificați dacă pompa de circulare este pornită de un regulator în cazul în care diferența dintre temperatura presetată din panourile solare și circuitul secundar este atinsă.

## 12. FUNCȚIONARE, VERIFICARE ȘI MENTENANȚĂ

Sistemul solar funcționează aproape fără mentenanță. Chiar și așa, este important să verificați funcționarea corectă a sistemului în primele zile. În primul rând trebuie verificate temperatura, presiunea din sistem și funcționarea pompei. O dată pe an, preferabil într-o zi însorită, este necesară verificarea stării de funcționare și fixarea panourilor, verificați etanșeitatea și presiunea sistemului (inclusiv presiunea din vasul de expansiune)

și funcționarea pompei. Cel puțin o dată la 2 ani trebuie verificat antigetul solar pentru proprietățile anti-îngheț. Sistemul trebuie să fie întotdeauna umplut cu același antigel solar cu care a fost umplut prima dată.



Sistemul nu trebuie umplut cu apă. Folosiți întotdeauna antigel furnizat de Regulus.

## 13. SERVICE ȘI GARANȚII

Service-ul și mentenanța vor fi efectuate doar de persoane autorizate sau deținătoare a unei autorizații eliberate de firma Regulus.

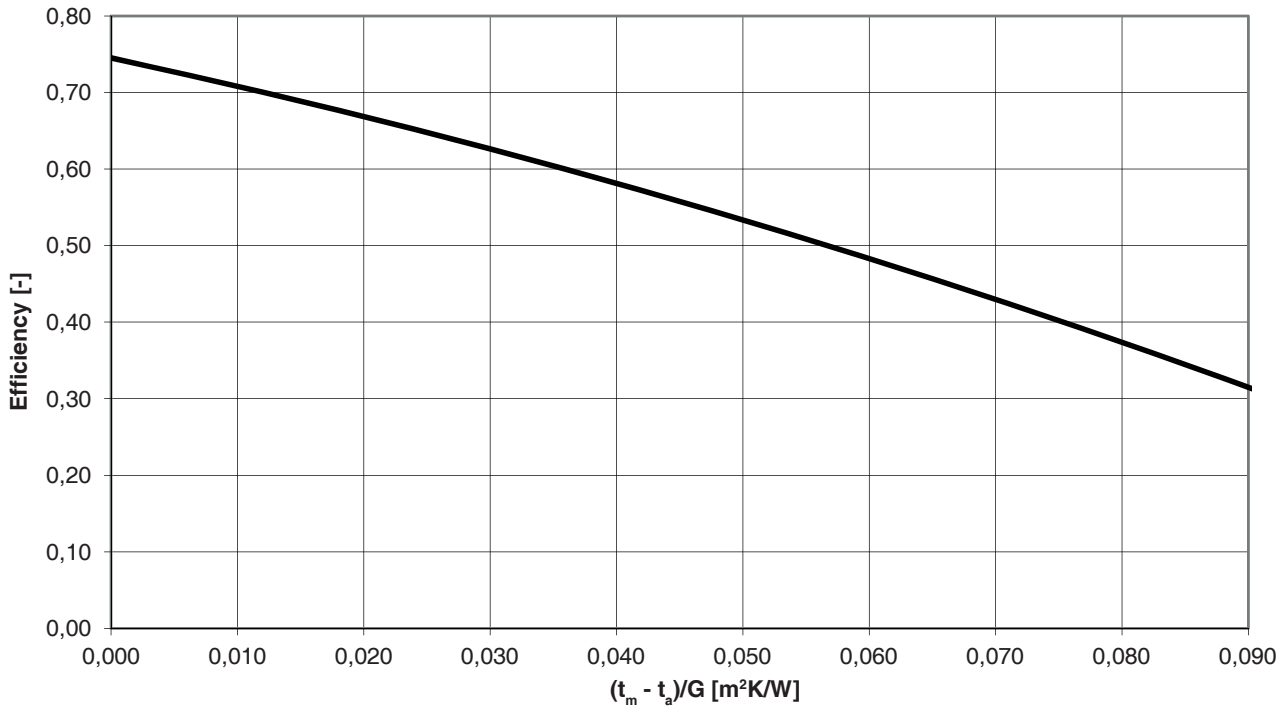
Firma Regulus oferă garanție pentru acest produs doar în condițiile specificate în Certificatul de Garanție. Certificatul de Garanție face parte din documentele furnizate odată cu produsul.

În cazul în care doriți să solicitați garanția, contactați furnizorul.

## 14. FIȘĂ PANOURI SOLARE KPR1+

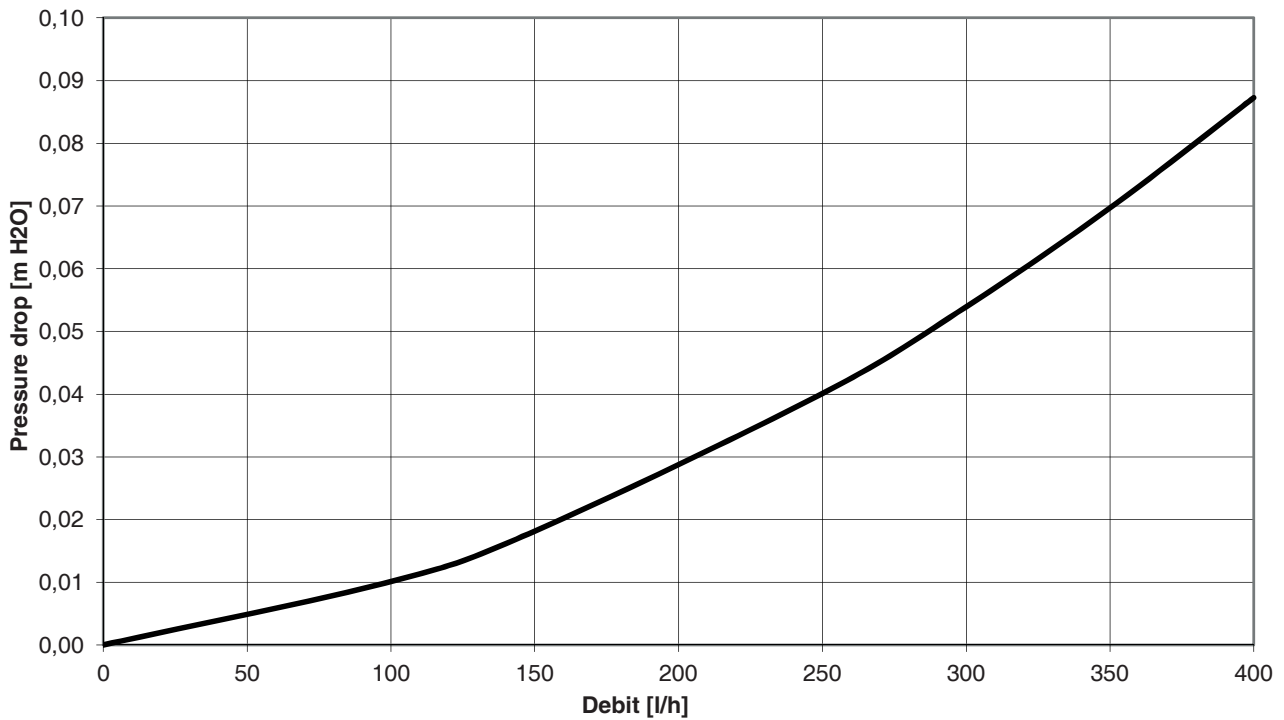
<b>Dimensiuni și greutate</b>	
înălțime X lățime X grosime	2030 × 1030 × 92 mm
lățimea conectare	1080 mm
suprafața totală	2.09 m <sup>2</sup>
suprafață deschidere	1.91 m <sup>2</sup>
suprafață absorbție	1.91 m <sup>2</sup>
greutate	42 kg
<b>sticlă</b>	
material	sticlă solară prismatică securizată
grosime	4 mm
<b>Absorber</b>	
material	aluminiu, grosime de 0.5 mm
finisaj de suprafață	Alanod Mirotherm
design	tip harpă, sudată cu laser
material țevi conectare	cupru
dimensiunea țevilor de conectare	4 × Ø 22 mm × 0.7 mm
materialul tubului absorberului	copper
dimensiunea tubului absorberului	9 × Ø 8 mm × 0.5 mm
presiunea maximă de lucru	10 bar
temperatura maximă de lucru	120 °C
temperatura de stagnare	196 °C
transportator căldură	soluție diluată cu apă de monopropilenglicol apă, 1,37 l
debit recomandat	60 – 120 l/h
<b>Izolație termică</b>	
material	vată minerală
insulation thickness	40 mm
<b>Frame</b>	
material	aliaj aluminiu
culoare	RAL 7039
placă posterioară	aliaj aluminiu, grosime 0.5 mm
<b>Eficacitate per zonă de deschidere / absorbție</b>	
$\eta_{0a}$	0.745 / 0.745
$a_{1a}$	3.556 / 3.556 W/m <sup>2</sup> K
$a_{2a}$	0.017 / 0.017 W/m <sup>2</sup> K

### Eficacitate per zonă de deschidere

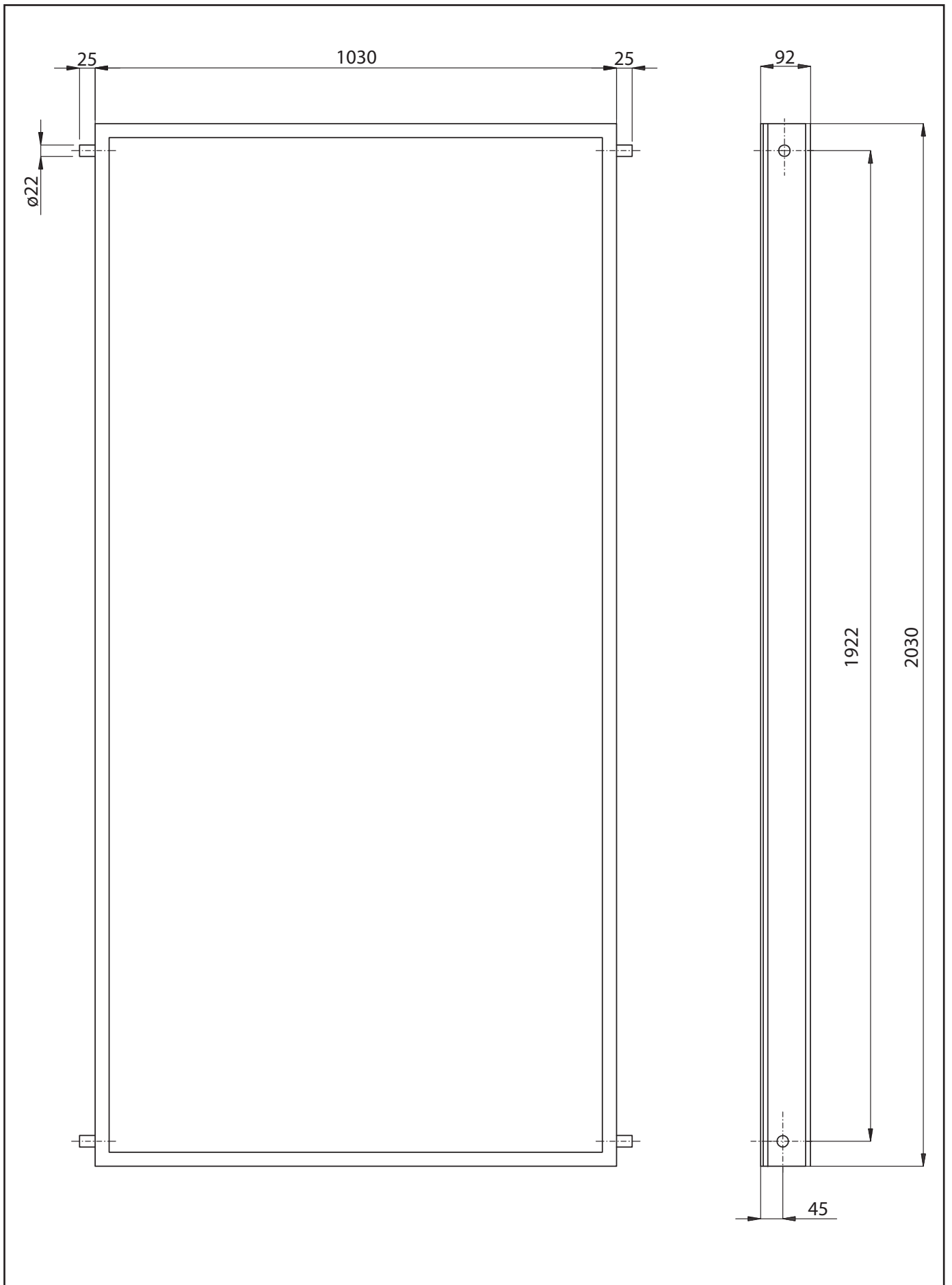


Puterea panoului în punctul zero pentru  $G=1000$  W/m<sup>2</sup> is 1423 W

### Scăderea presiunii panoului



## 15. DIMENSIONI CONECTORI





## 16. DESCRIEREA PROCEDURILOR PENTRU VERIFICĂRILE PREVENTIVE ANUALE



**Atenție:** Examinarea preventivă și eventuala intervenție trebuie efectuate de persoane calificate. Orice intervenție la partea electrică trebuie efectuată de un electrician autorizat. Trebuie asigurată siguranța în muncă pe

durata verificărilor. În cazul în care este necesar ca o persoană să intervină pe acoperiș, trebuie asigurată cu echipament de protecție.

Proceduri de verificare	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Year 6
Verificare presiune în vasul de expansiune solar, reumplere	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verificare vizuală a sistemului pentru scurgeri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verificarea curățeniei sticlei panoului, curățare dacă este necesar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verificarea zonelor de umbră datorate arborilor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verificarea izolației țevilor <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verificarea debitului în instalația solară	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verificare sonde temperatură	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verificarea calității antigelului (cu un refractometru)*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verificarea presiunii agentului termic, reumplere dacă e necesar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verificarea setărilor controlerului	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verificarea mesajelor de eroare posibile și a motivului acestora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verificarea instalației electrice a sistemului solar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verificarea sursei de căldură adiționale (rezistență electrică, boiler pe gaz)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verificarea anodului de magneziu în boiler, eventual înlocuirea acestuia (a se vedea manualul de instrucțiuni)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verificarea funcționalității vanelor și fittingurilor din sistem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verificarea fixării panoului solar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La nevoie, se verifică presiunea în vasul de expansiune al sistemului de încălzire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La nevoie, se curăță filtrul și se aerisește sistemul de încălzire <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Training preventiv pentru mentenanță sistem și setare controler cu personalul operațional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*\*Dacă rezultatul arată că e necesar, se înlocuiește agentul termic solar.*





**Regulus Romtherm SRL**  
Calea Borşului 45, Hala C5, cam 507  
Oradea, România

<http://www.regulus.eu>  
E-mail. [sales.Romania@regulus.eu](mailto:sales.Romania@regulus.eu)