

Manual de instalare și operare

pentru sistemele solare cu panouri KTU



CUPRINS

Instrucțiuni generale de instalare și operare	3
Fișă tehnică panou	4
1. Montare sistem	5
2. Montare pe acoperiș înclinat	6
2.1 Informații generale	6
2.2 Instalare ancore fixe pe acoperiș înclinat	7
2.2.1 Instalare cu ancore pentru acoperiș și scânduri auxiliare	8
2.2.2 Instalare cu ancore pentru acoperiș și căpriori	9
2.2.3 Instalare cu ancore pentru acoperiș solzi, șindrila sau acoperiș din placă metalică	10
2.2.4 Instalare cu bolțuri pentru fixarea profilelor pe acoperiș	10
2.3 Instalare profil pe ancore fixe acoperiș	10
2.4 Montare panou	11
3. Trecere țevă conectare prin acoperiș	12
4. Montare pe acoperiș terasă	13
4.1 Informații generale	13
4.2 Montare	14
5. Conexiune hidraulică	18
5.1 Conectare panouri	18
5.2 Interconectare panouri	19
6. Plasare senzor de temperatură	21
7. Stația de pompare	21
8. Dimensionarea vasului de expansiune și calcularea presiunii de lucru	22
8.1 Dimensionarea vasului de expansiune	22
8.2 Calcularea presiunii de lucru	23
8.3 Calcularea presiunii prestabilite în vasul de expansiune	23
8.4 Exemple calcul presiune de lucru și presiune în vasul de expansiune	23
8.4.1 Exemplu calcul presiune de lucru	23
8.4.2 Exemplu calcul presiune în vasul de expansiune	23
9. Instalarea aerisitoarelor	23
10. Umplerea, golirea, aerisirea sistemului, testul de etanșeitate	24
10.1 Umplerea sistemului	24
10.2 Golirea sistemului	24
10.3 Aerisirea sistemului	25
10.4 Test de etanșeitate	25
11. Punerea în funcțiune	25
12. Funcționare, verificare și mentenanță	25
13. Descrierea procedurilor pentru verificările preventive anuale	26
14. Formular de service	27

INSTRUCȚIUNI GENERALE DE INSTALARE ȘI OPERARE

Descrierea panourilor solare

Panourile solare REGULUS cu tuburi vidate sunt concepute pentru încălzirea ACM, încălzire adițională și încălzire piscină prin energie solară. Radiația solară trece prin tubul vidat având absorbția în partea exterioară a tubului interior.

Căldura este apoi condusă prin lamele de aluminiu într-un tub de cupru prin care circulă fluidul. Tuburile, incluzând distribuitor și colector sunt fixate într-o cutie izolată pe șine de aluminiu. Panourile sunt concepute pentru a funcționa pe tot parcursul anului, și pentru acest motiv au circuitul primar plin cu antigel pentru solar. Panourile nu au ca scop principal încălzirea apei

Transport și manipulare

Panourile trebuie transportate în ambalajul original, așezate orizontal, în pachete de max. 8 bucăți pentru panourile KTU15 și max. 8 bucăți pentru panourile KTU 10.

Instalarea panourilor

Instalarea panourilor trebuie efectuată de către persoane instruite sau firme specializate. În timpul instalării sau înaintea punerii în funcțiune, este necesară acoperirea panourilor, pentru a evita supraîncălzirea sau posibile arsuri cauzate instalatorului. În cazul în care panoul va fi instalat pe acoperiș, să se respecte regulile de siguranță.

Plasarea panourilor

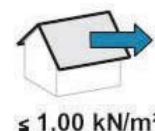
Panourile se plasează afară. Suprafața absorbantă a sticlei trebuie fixată spre Sud, cu deviații de max 45 grade (Sud-Vest sau Sud-Est). Pentru utilizare pe tot parcursul anului, unghiul de înclinare potrivit este de 40-50 grade, vara o înclinație mai mică este mai bună (30 grade). Panoul poate fi poziționat și pe verticală (unghi de înclinare de 90 grade, exemplu: pe o fațadă): este cel mai potrivit pentru iarnă. Unghiul de înclinare nu trebuie să fie mai mic de 20 grade. Este recomandată plasarea panourilor pe coama acoperișului, cu respectarea încărcării cu zăpadă pe timpul iernii.

Numărul ancorelor necesare prevăzute în kiturile de montare și conectare a panourilor solare Regulus este stabilit pentru următoarea încărcătură.

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



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



Clientul/consumatorul trebuie informat cu privire la acest aspect înaintea instalării sistemului solar. Dacă este așteptată o încărcătură mai mare de zăpadă în zona de instalare trebuie consultat un expert, și stabilite mai multe ancore de fixare sau luate alte măsuri care să asigure fixarea sigură a panourilor solare. Regulus nu răspunde de pagubele cauzate de un design greșit pentru fiarea panourilor.

Măsuri de siguranță

Este recomandat să nu se atingă panourile fără purtarea unui echipament corespunzător, având în vedere că există riscul de ardere, un panou poate ajunge la o temperatură de 200 grade C.

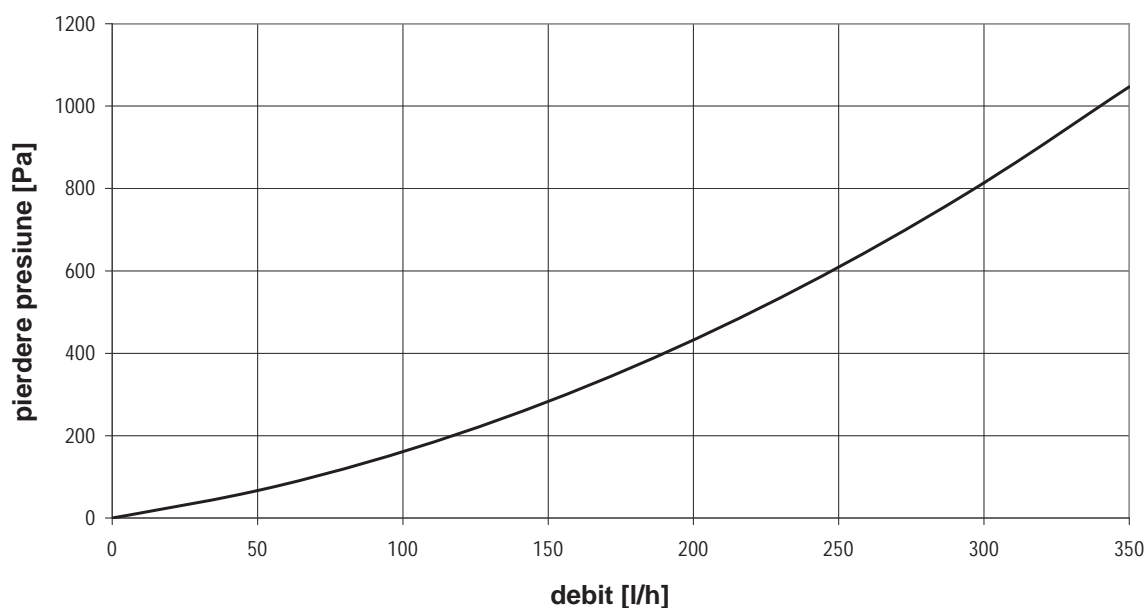
Protecție împotriva trăsnetului

Paratrăsnetul este obligatoriu pentru sistemul solar. Când este instalat pe acoperiș, panoul trebuie racordat la echipamentul paratrăsnet.

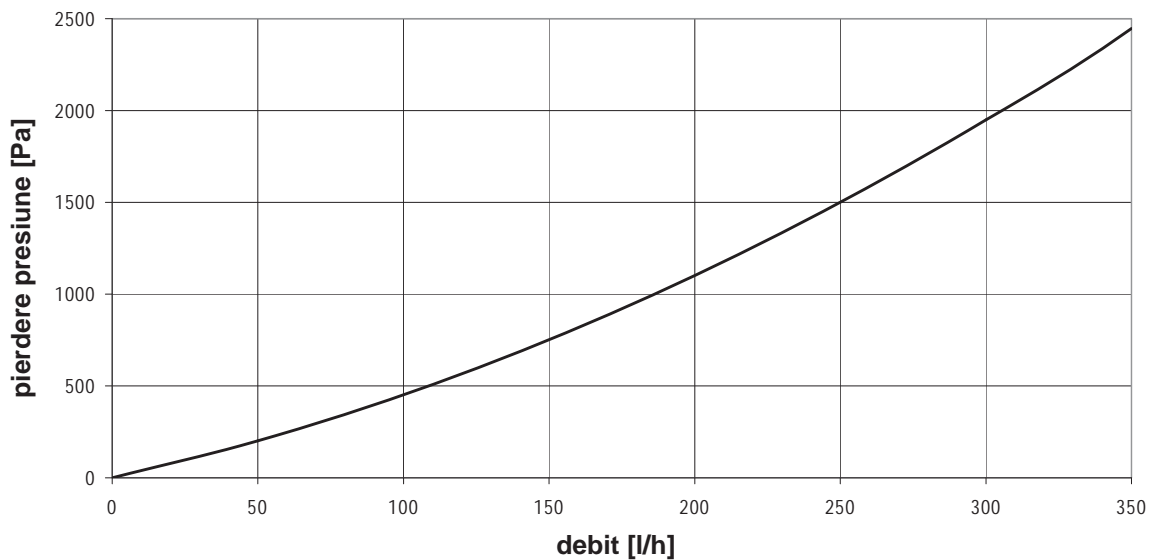
Fișa tehnică a panoului solar

Model	KTU10	KTU15
Dimensiuni l x L x h mm	998 × 1970 × 141	1430 × 1970 × 141
Dimensiuni conectare	4 × tub Cu 22	
Presiune maximă de lucru [bari]	6	
Volum fluid [l]	1.7	2.4
Debit recomandat [l/h]	60 - 120	
Greutate [kg]	41	60
Suprafață brută panou [m ²]	1.81	2.66
Deschidere [m ²]	0.93	1.4
Număr tuburi	10	15

pierdere de presiune pentru KTU 15





pierdere de presiune pentru KTU 10





1 Montare sistem

Manipularea panourilor și a accesoriilor trebuie făcută cu grijă, a se sesiza imediat posibile avarii în timpul transportului.

Kituri montare pentru fixarea și conectarea panourilor solare KTU		Cod
	Kit conectare (3/4" M tur și M retur)	7710
	Kit de fixare și interconectare pentru 2 panouri KTU 10 *[necesită 6 ancore sau 3 suportți+1 rigidizare]	7241
	Kit de fixare și interconectare pentru 3 panouri KTU 10 *[necesită 8 ancore sau 4 suportți+1 rigidizare]	7242
	Kit de fixare și interconectare pentru 4 panouri KTU 10 *[necesită 10 ancore sau 5 suportți+1 rigidizare]	7243
	Kit de fixare și interconectare pentru 5 panouri KTU 10 *[necesită 10 ancore sau 5 suportți+1 rigidizare]	7244
	Kit de fixare și interconectare pentru 2 panouri KTU 15 *[necesită 6 ancore sau 3 suportți+1 rigidizare]	7245
	Kit de fixare și interconectare pentru 3 panouri KTU 15 *[necesită 8 ancore sau 4 suportți+1 rigidizare]	7246
Kit de fixare și interconectare pentru 4 panouri KTU 15 *necesită 10 ancore sau 5 suportți+1 rigidizare]	7247	
<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, suportți sau suportți triunghiulari de fixare. Acestea trebuie alese, conform tabelului de mai jos, în funcție de tipul acoperișului și materialul din care este acoperișul.</p>		

Suportți 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

Suportți 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
	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
	Bolț cu clemă pentru fixarea profilelor H pe acoperiș	7320

2 Montare pe acoperiș înclinat

2.1 Informații generale

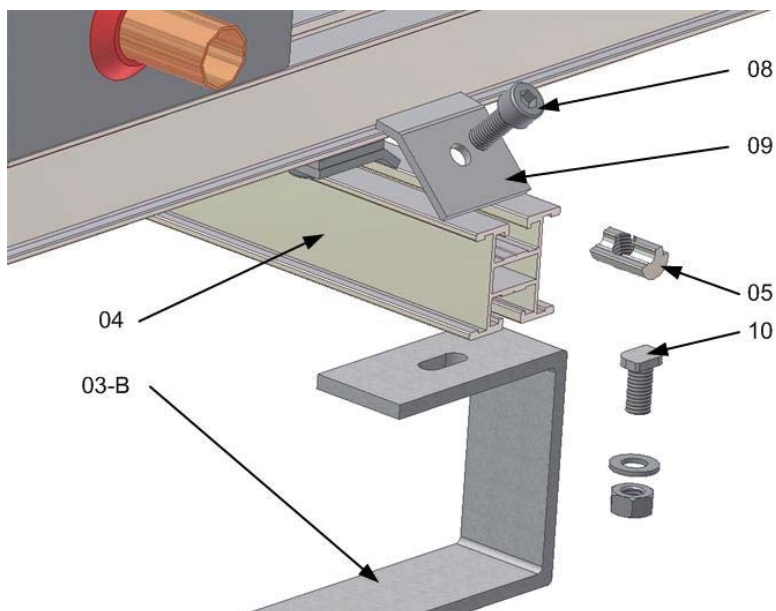
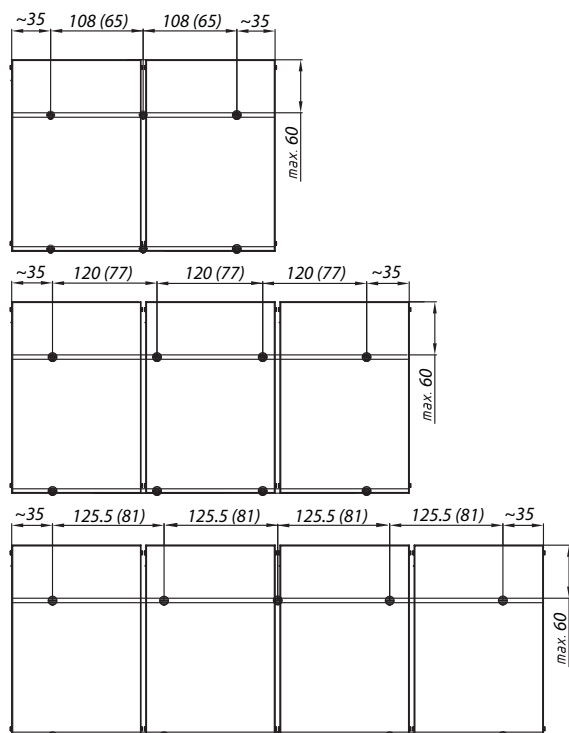
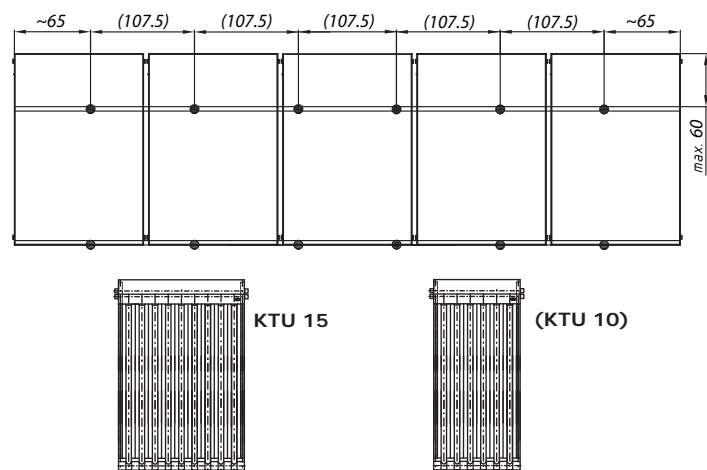


Fig. 1: Câmp panouri solare și poziționare elemente fixare

Fig. 1b: Schemă ancore acoperiș



Nr. panouri	Lungime totală KTU 15 (KTU 10)	Nr. ancore
2	286 (200) cm	6
3	430 (301) cm	8
4	572 (400) cm	10
5	(500) cm	10



Pos.	Produs	Cod						
01	Panou solar cu tuburi vidate	7126, 7127						
03-B 10	Ancore pentru acoperiș cu bolț M8/capăt special pentru profile metalice	6857 în funcție de tipul acoperișului						
	Suportți triunghiulari de fixare panou potriviți pentru ancorele pentru acoperiș înclinat - 15°, 25°, 45° și 60° unghi	11748, 8805, 10094, 9631						
Fixing and interconnection kits								
			Număr panouri (codul kitului)					Cod produs
			1	2	3	4	5	
			(7415)	(7241)	(7242)	(7243)	(7244)	
		pentru KTU 10 pentru KTU 15	(7414)	(7245)	(7246)	(7247)		
04	Profil bază din aluminiu, 2 bucăți	KTU 10 KTU 15	1.01 m 1.44 m	2 m 2.86 m	3.01 m 4.3 m	4 m 5.72 m	5 m	6949
05	Piuliță culisantă M8 pentru profil de bază		4 buc	8 buc	12 buc	16 buc	20 buc	6925
08	M8x18 șurub din inox		4 buc	8 buc	12 buc	16 buc	20 buc	7259
09	Clemă de fixare laterală		4 buc	8 buc	12 buc	16 buc	20 buc	7725
	Capac pentru profil bază din aluminiu		4 buc	4 buc	4 buc	4 buc	4 buc	11773
	Racorduri interconectare		-	2 buc	4 buc	4 buc	6 buc	7629
	Izolație diametru 35 mm, grosime 19 mm		0.5 m	0.75 m	1 m	1.5 m	2.5 m	7188
	bandă izolatoare 5 cm, grosime 3 mm se vinde la metru		0.8 m	1 m	1.5 m	2 m	2.5 m	7227

Kituri extensie de fixare și interconectare 1 panou solar KTU	Cod
Kit de extensie pentru fixarea și interconectarea unui panou solar KTU 10	11991
Kit de extensie pentru fixarea și interconectarea unui panou solar KTU 15	11990

2.2 Instalare ancore pe acoperiș înclinat

Atenție la situațiile în care leșurile sunt mai groase decât scândura auxiliară (30 mm). În acest caz este necesară aducerea la același nivel cu leșul prin montajul unor distanțieri sub scândura auxiliară.

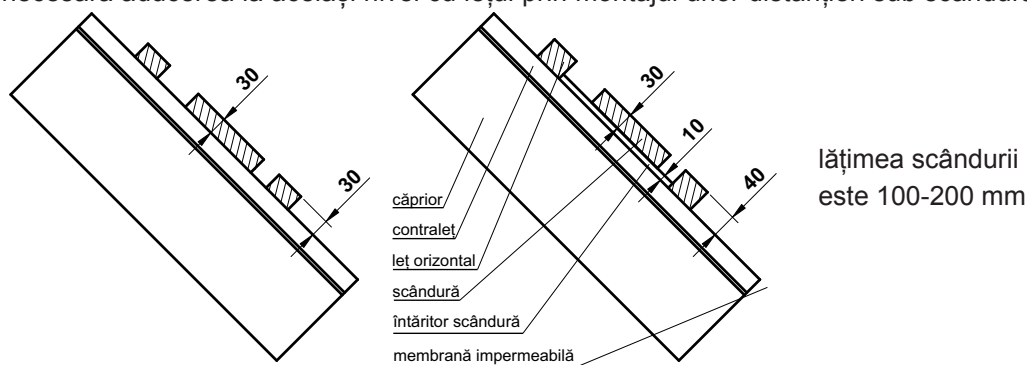
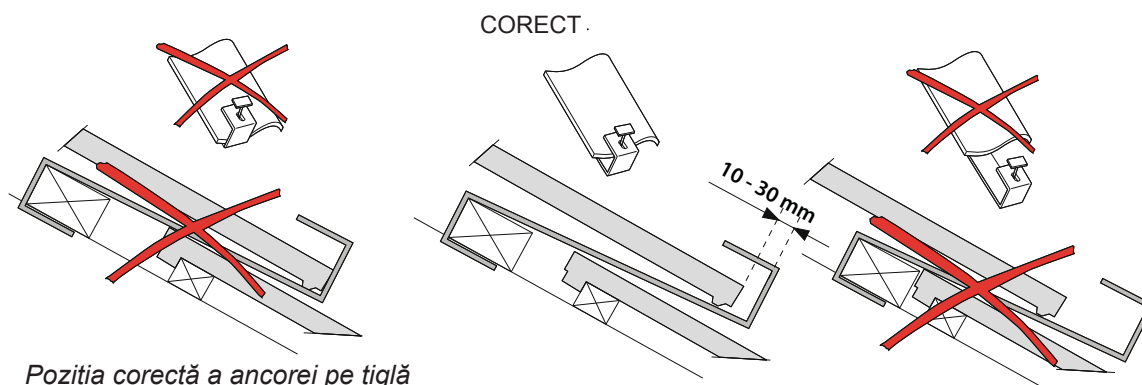


Fig. 2: Substrat scândură

Când se instalează ancorele pe câpriori, se utilizează un substrat de o grosime corespunzătoare astfel încât ancorele instalate să nu modifice poziția de așezare a țiglei..



Poziția corectă a ancorei pe țiglă

2.2.1 Instalare cu ancore pentru acoperiș și scânduri auxiliare

- pentru acoperișurile cu țiglă, trebuie montate în partea de jos a acoperișului scânduri adiționale de 3 cm grosime. Se pun apoi ancorele pe scândură și se fixează cu un șurub.

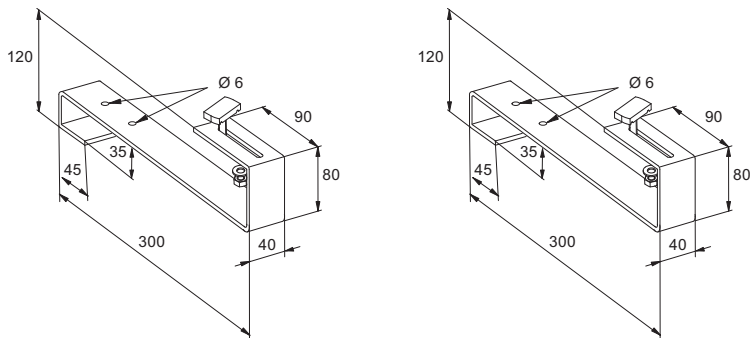


Fig. 3: Ancore din oțel inox Ancore placate cu zinc oțel

- se îndepărtează țiglele în linie, pe o lungime egală cu scândura auxiliară. De obicei este suficientă mutarea țiglelor mai sus.

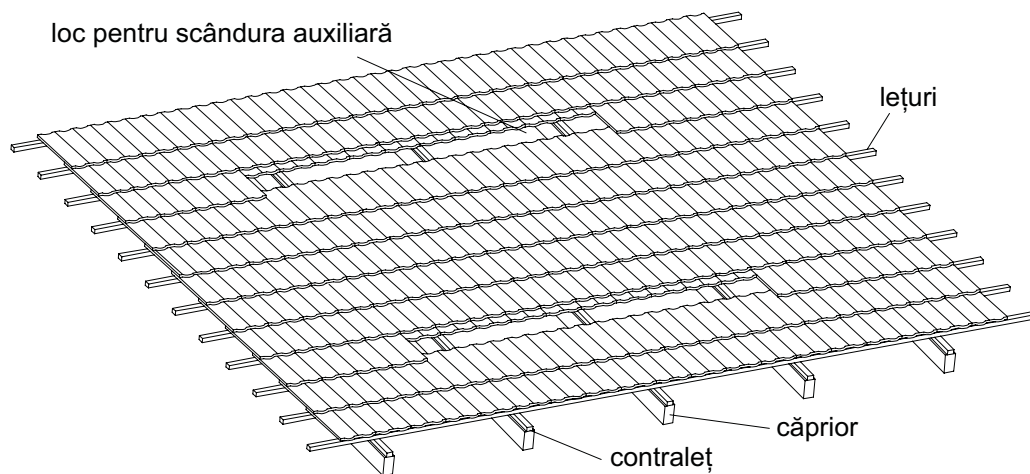


Fig. 4: Mutarea țiglei pentru fixarea scândurii

- se înșurubează scândurile auxiliare la înălțimea corespunzătoare, astfel încât țiglele să poată fi suprapuse corect
- se agață ancorele de scândura auxiliară într-un loc unde nu împiedică poziționarea corectă a țiglei, și ancorele se înșurubează cu șuruburi din oțel inox
- distanța dintre ancore trebuie să corespundă schemei Fig. 1b

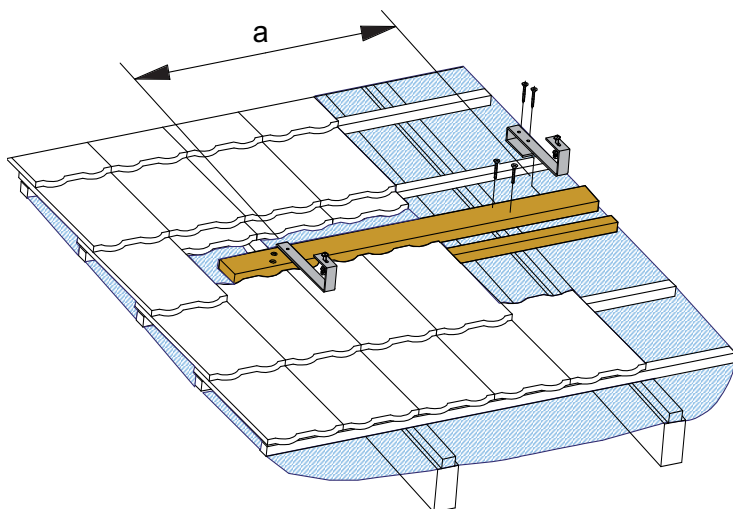


Fig. 5: Fixarea scândurii auxiliare și a ancorelor pentru acoperiș

2.2.2 Instalare cu ancore pentru acoperiș și căpriori

Pentru acoperișurile cu țiglă, pot fi folosite ancorele pentru căpriori. Ancora cu plăcuță este confecționată din aluminiu și permite culisarea pe orizontală în lungul plăcii de fixare.

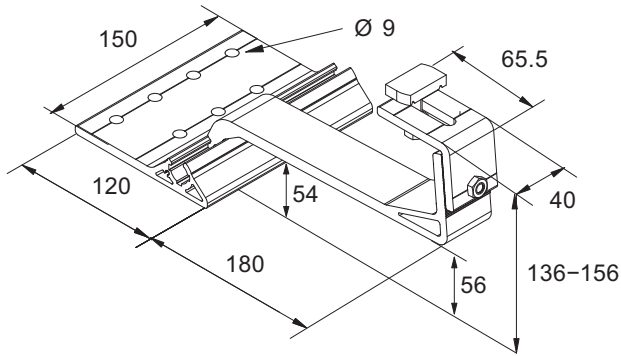


Fig. 6: Ancore acoperiș pentru căpriori

- se îndepărtează țigla în locul în care se vor monta ancorele pentru acoperiș

loc pentru instalarea ancorelor

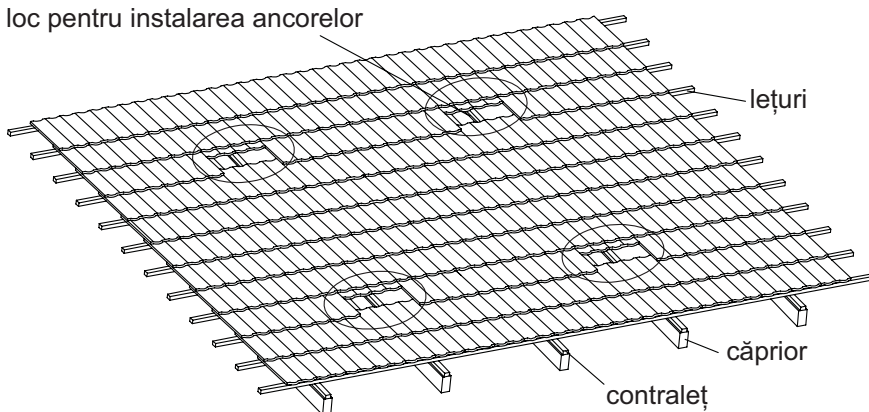


Fig. 7: Deschiderea spațiului pentru montarea ancorelor

- se taie contraletul care ține membrana impermeabilă și dacă este necesar, se utilizează un substrat în funcție de înălțimea dorită pentru trecerea prin țiglă

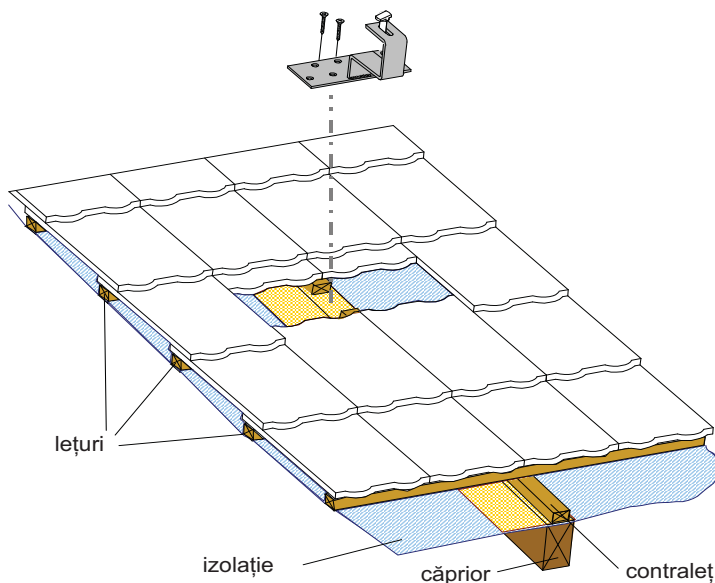
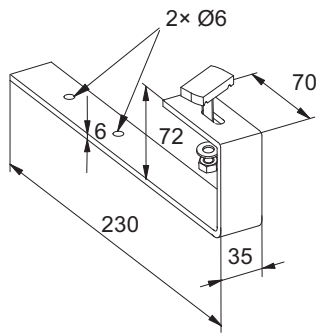


Fig. 8: Locul de instalare a ancorei pe căprior-detaliu

- se înșurubează o ancoră de acoperiș pe un căprior și se schimbă în canelură pe orizontală astfel încât să nu împiedice poziționarea corectă a țiglei.
- distanța dintre ancore trebuie să corespundă schemei Fig. 1b.

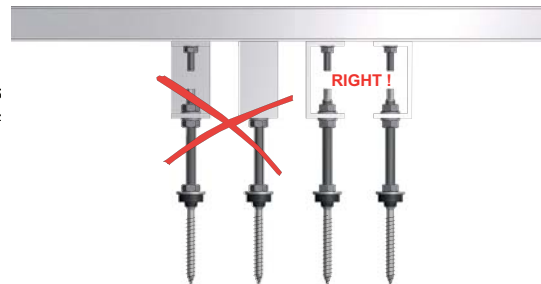
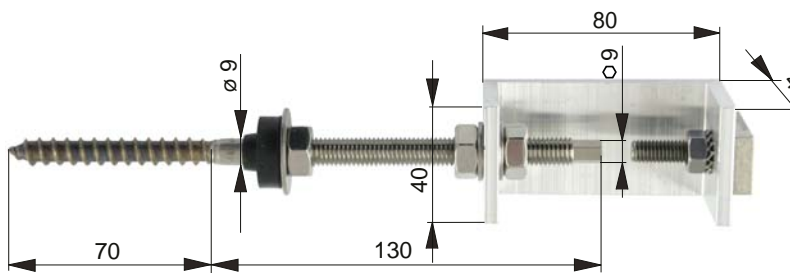
2.2.3. Instalare cu ancore pentru acoperiș solzi, șindrilă sau acoperiș din placă metalică



- Se pune ancora pe țiglă într-un loc unde acoperișul este susținut de ceva puternic (grindă sau alt suport) și se fixează cu șuruburi din oțel inox. Se acoperă ancorele cu o placă metalică pentru a preveni scurgerea apei sau se folosește o metodă potrivită recomandată de producătorul acoperișului.

Fig. 9: Ancoră pentru acoperiș solzi, șindrilă sau acoperiș din placă metalică

2.2.4 Instalare cu bolțuri pentru fixarea profilelor



Bolț pentru acoperiș și fixarea sa corespunzătoare pe profil

Această metodă de instalare este utilizată în principal în cazul acoperișurilor din onduline de bitum ca Gutta sau Onduline sau plăci de la alți producători, sau pentru acoperiș cu ondulină Eternit sau din plăci metalice.

2.3 Instalarea profilelor în ancorele de acoperiș

- Pregătiți două șine de lungimea necesară pentru numărul și tipul de panouri ce vor fi instalate. Glisați șuruburile pe șină și fixați-le de ancore. Folosiți șaibe zimțate pentru a fixa piulițele.
- Aliniați profilele astfel încât acestea să fie paralele cu țigla. Diagonala dintre profile trebuie să fie de aceeași:

$$D1 = D2$$

Strângeți apoi șuruburile.

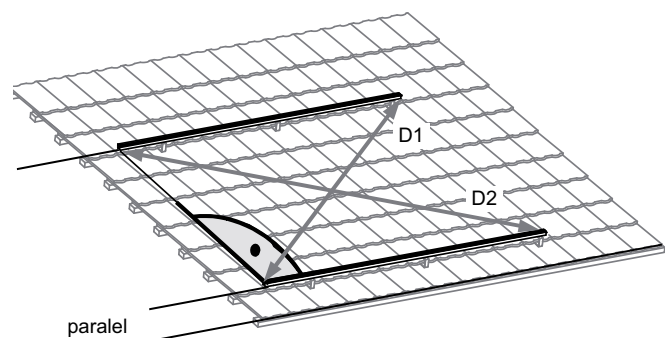
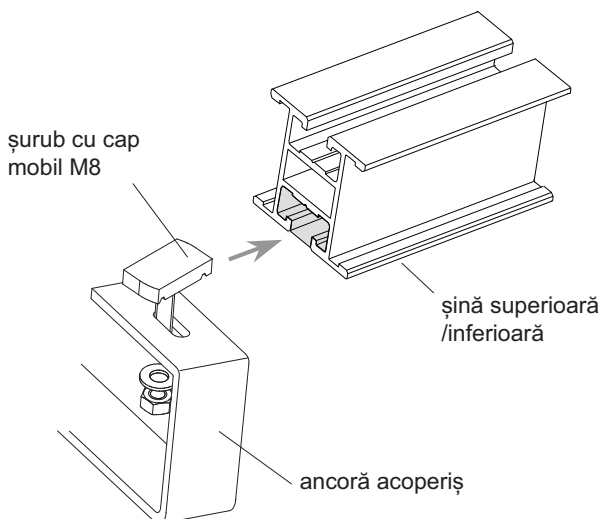


Fig. 10: Fixarea profilului pe ancore

Fig. 11: Alinierea profilelor de bază

2.4 Montarea panoului

- panourile trebuie acoperite în timpul montării
- pentru manipularea în mai bune condiții, se poate utiliza o cordelină auxiliară cu cârlig (a se vedea Fig, 12a)

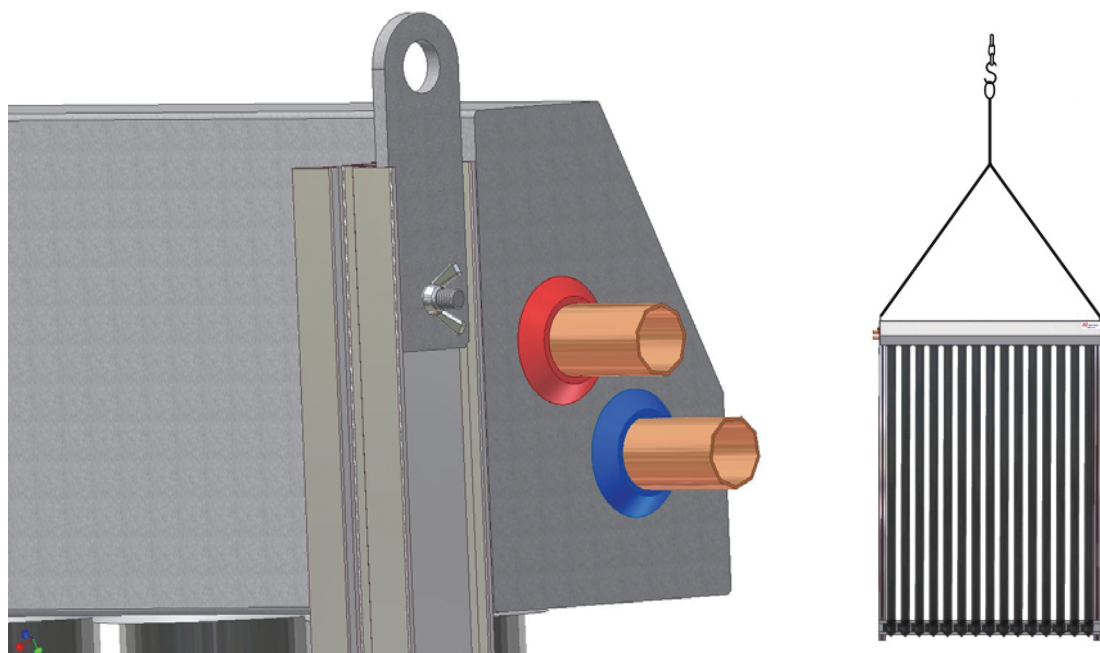


Fig. 12a: manipulare folosind o cordelină auxiliară

Kit manipulare pentru panourile solare KTU	Cod
Kit manipulare panou solar KTUt	7413
Componentă kit	
Cordelină cu cârlig	7412
Șurub M6x40	7410
Piuliță fluture M6	7411

- se așază primul panoul pe profil, se asigură în partea superioară prin fixarea plăcilor plasate în partea din spate (a se vedea Fig. 12b)

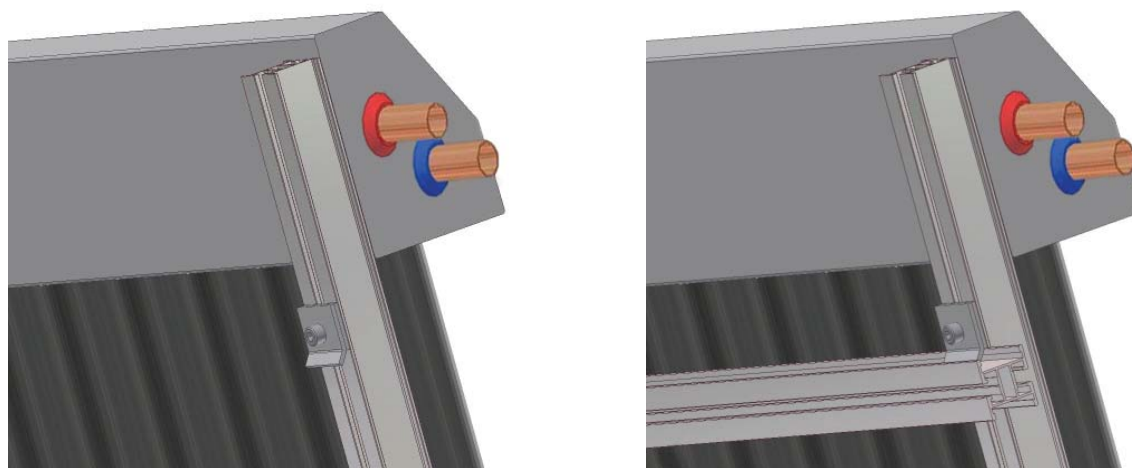


Fig. 12b: fixarea panoului pe profil

- alinierea panoului. Distanța dintre marginea panoului și marginea profilului B=35 mm.

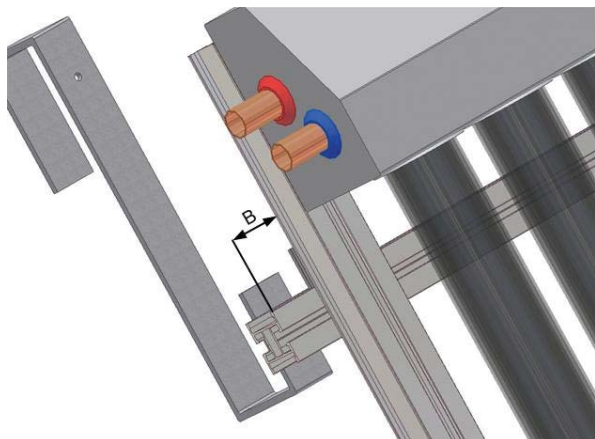


Fig. 13: Distanța dintre marginea panoului și marginea profilului

- se introduc piulițele în ambele profile. Se pun plăcuțele de fixare pe profile și se fixează panoul prin plăcuțe cu ajutorul șuruburilor din inox M8x18.

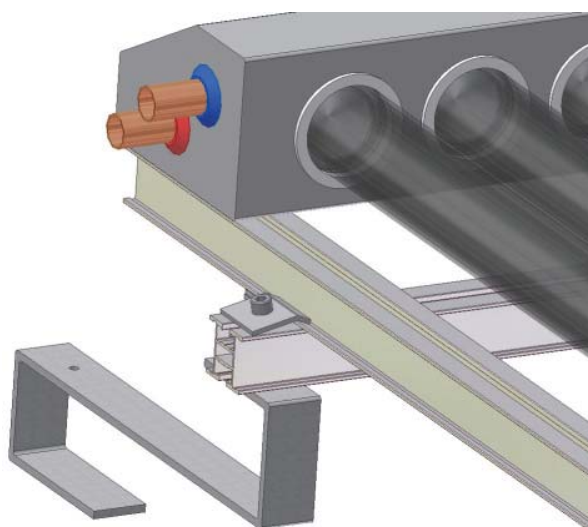


Fig. 14: Montarea plăcuței de fixare

- așezați următorul panou solar lângă primul, menținând o distanță suficientă. Se pun fittingurile și se împinge panoul solar în panoul deja instalat până se oprește. Fitingul se ține cu o cheie pentru a preveni și se strâng piulițele. Mai multe informații se găsesc în capitolul **5 Conexiunea hidraulică**.

- se continuă în același fel cu alte panouri.

3 Trecere țevă 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.

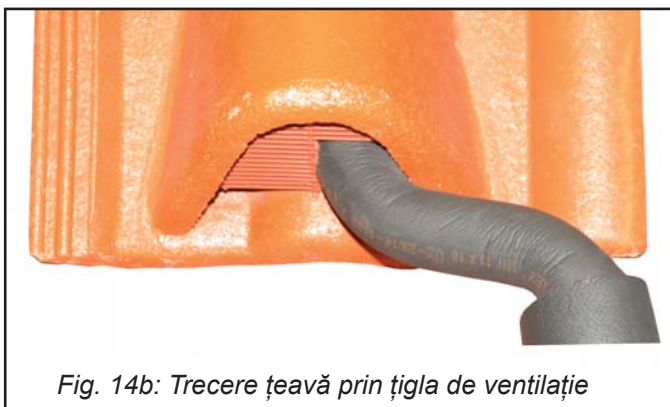


Fig. 14b: Trecere țevă prin țigla de ventilație

4 Montare pe acoperiș terasă

4.1 Informații generale



Fig. 15: Suport triunghiular pentru fixare

Fig. 16: Suprafață panou

Pos.	Produs	Cod						
01	Panou solar cu tuburi vidate	7126,7127						
03-C	Suport triunghiular pentru fixare	6859, 10975, 11979						
24	Rigidizare, inclusiv șuruburi, pentru suport triunghiular	9563						
Kituri fixare și interconectare								
		Număr panouri (codul kitului)					Cod produs	
		1	2	3	4	5		
	pentru KTU 10	(7415)	(7241)	(7242)	(7243)	(7244)	6949	
	pentru KTU 15	(7414)	(7245)	(7246)	(7247)			
04	Profile din aluminiu, 2 bucăți	KTU 10	1.01 m	2 m	3.01 m	4 m	5 m	6949
		KTU 15	1.44 m	2.86 m	4.3 m	5.72 m		
05	Piuliță culisantă M8 pentru profil bază		4 buc	8 buc	12 buc	16 buc	20 buc	6925
08	M8x18 șurub din inox		4 buc	8 buc	12 buc	16 buc	20 buc	7259
09	Clemă de fixare laterală		4 buc	8 buc	12 buc	16 buc	20 buc	7725
10	Capac pentru profil bază din aluminiu		4 buc	4 buc	4 buc	4 buc	4 buc	11773
	Racord cupru 22-22		-	2 buc	4 buc	4 buc	6 buc	7629
	Izolație diametru=35 mm, grosime 19 mm		0.5 m	0.75 m	1 m	1.5 m	2.5 m	7188
	bandă izolatoare 5 cm, grosime 3 mm, se vinde la metru		0.8 m	1 m	1.5 m	2 m	2.5 m	7227

Kituri de extensie pentru fixarea și interconectarea unui panou solar KTU	Cod
Kit de extensie pentru fixarea și interconectarea unui panou solar KTU 10	11991
Kit de extensie pentru fixarea și interconectarea unui panou solar KTU 15	11990

4.2 Montare pe suport acoperiș terasă

Suportul pentru acoperiș terasă este compus din 2 profile, suportți triunghiulari și rigidizări fixe suportți. Numărul suportților depinde de numărul panourilor. O rigidizare este suficientă pentru o lungime de până la 6,15 m.

- poziționați două șine pe suprafața de montaj și inserați șuruburile

Distanța dintre profile = 1620 mm

(distanța mai mică între găuri)

Diagonalele dintre profilele bază trebuie să aibă aceeași lungime: **D1 = D2**

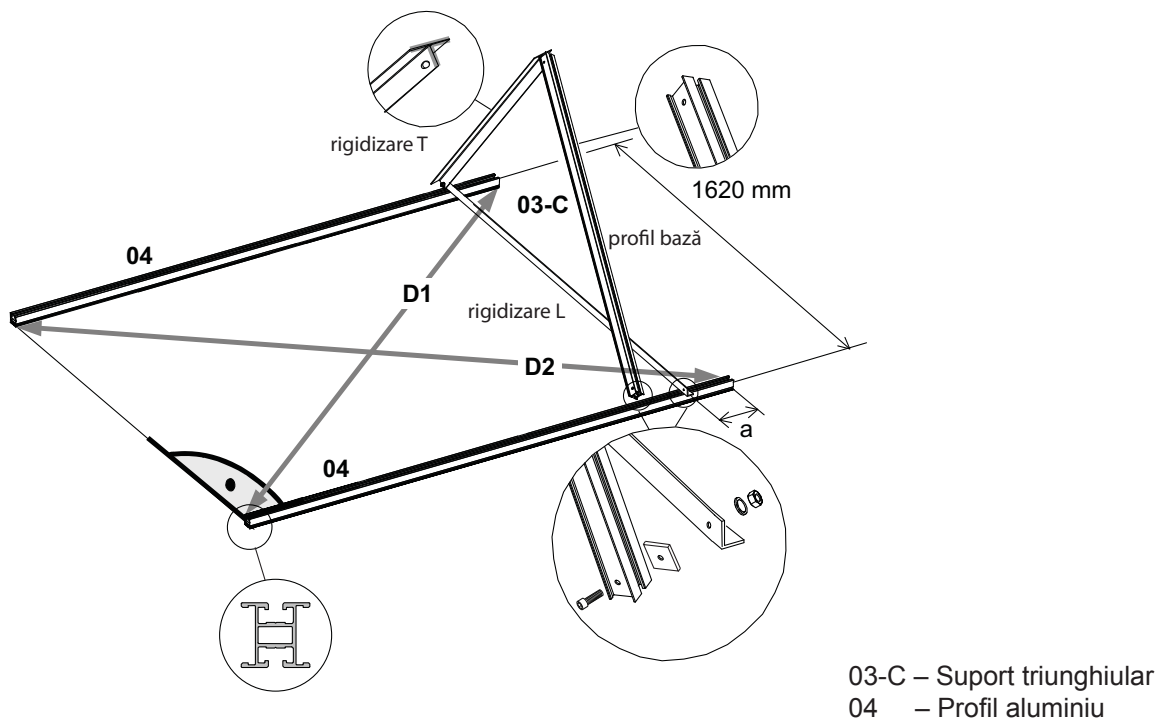


Fig. 17: Alinierea profilelor și montarea primului suport triunghiular

- suportții triunghiulari sunt înșurubați împreună cu 2 bolțuri. Fixați suportul liber cu un bolț. Distanța primului suport triunghiular față de capătul profilului H este de aproximativ 350 mm (650 mm pentru 5 buc KTU10).
- Înșurubați suportul triunghiular de șină cu șuruburi mobile cu cap special, șaibe zimțate și piulițe. Fixați șuruburile mobile din interiorul șinei. (vezi fig. 18).

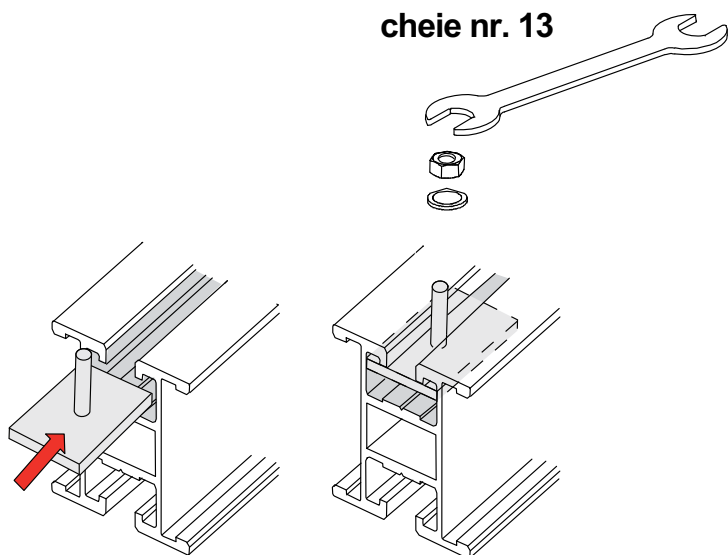


Fig. 18: Montare cu șuruburi mobile cu cap special

- Fixați următorii suporturi triunghiulari pe profile în același mod. Întotdeauna ajustați distanța dintre suporturi respectând schema din Fig. 1b.
- Fixați rigidizarea pe suportul triunghiular și pe șină. (vezi Fig. 19). O rigidizare e suficientă pentru un set de suporturi. (pentru o lungime de șină de până la 6,15m).

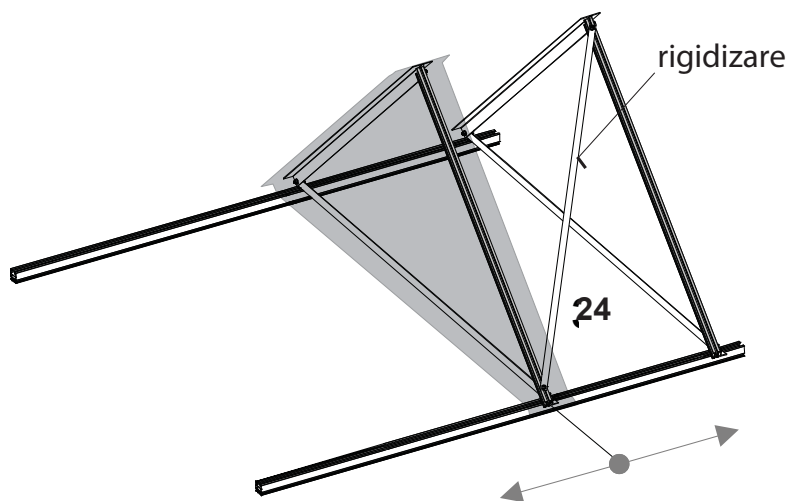


Fig. 19: Fixarea rigidizării

- inserați șuruburile M8 (23) pe șină (04). Montați rigidizarea între cei doi suporturi triunghiulari (fig.18). Conform fig. 18, inserați șuruburile speciale M8 în suportul triunghiular. Poziționați rigidizarea pe șine și fixați totul cu șuruburi și șaibe.

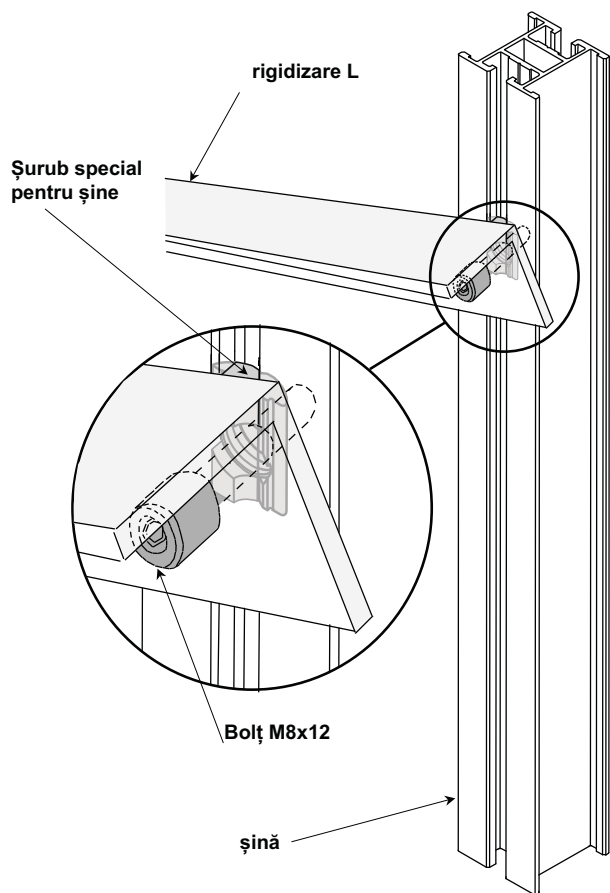


Fig. 20: Instalarea rigidizării

- continuați montarea celorlalți suporturi triunghiulari conform schemei din Fig. 1b

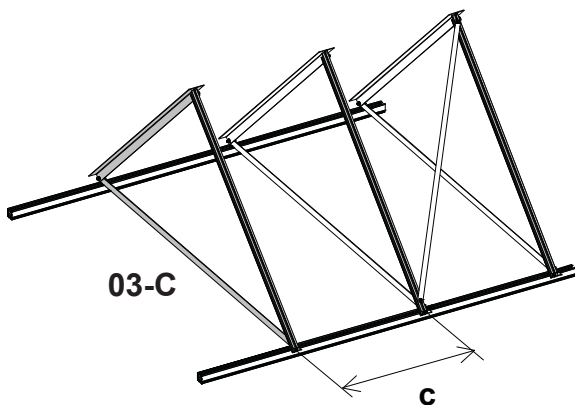


Fig. 21: Montarea suporturilor următori

- poziționați întreaga structură pentru montarea panourilor. (Rigidizarea e verticală) Securizați întreaga structură fie prin fixarea de acoperiș, fie prin aplicarea unei greutate. Dacă structura e securizată prin aplicarea unei greutate, aceasta trebuie distribuită conform următorului tabel, în cazul unei clădiri de până la 8 m:

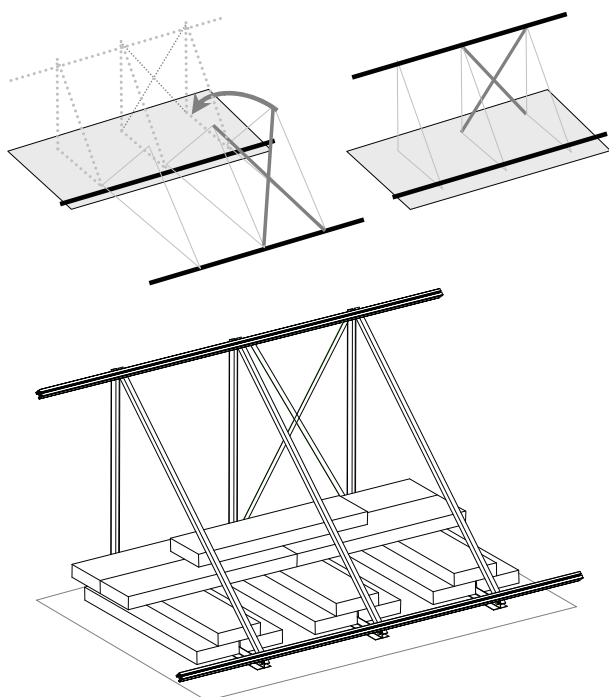


Fig. 22: Greutate pentru siguranța statică

Montare acoperiș terasă	până la 8 m
1 panou	290 kg
2 panouri	580 kg
3 panouri	870 kg
4 panouri	1160 kg
5 panouri	1450 kg

În nici un caz nu trebuie depășită greutatea maximă admisă, consultarea unui expert statistician este recomandată. Un acoperiș deteriorat trebuie reizolat de un specialist.

Fixați panourile solare pe suporturi și profilele metalice în același mod în care se instalează pe acoperiș înclinat (a se vedea punctul 2.4).

Distanța minimă dintre câmpurile solare, a se vedea Fig. 23.

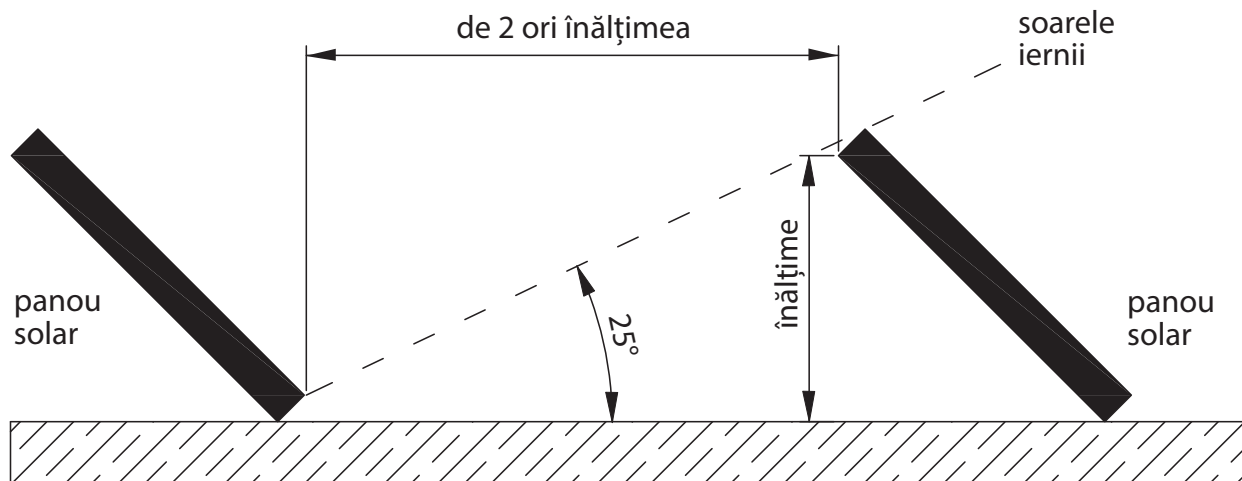


Fig. 23: Distanța minimă dintre câmpurile solare

5 Conectarea hidraulică

5.1 Conectarea panourilor

Pentru montarea panourilor solare urmați instrucțiunile din Capitolul 2.4. Fixați primul panou după care așezați următorul panou menținând o distanță suficientă.

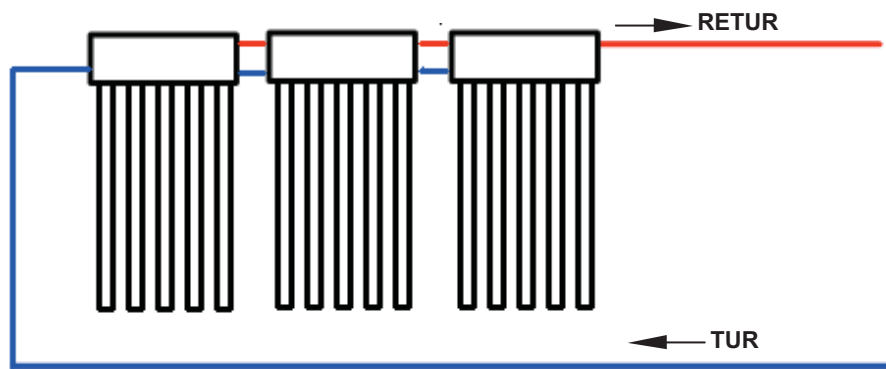


Fig. 24: Interconectarea panourilor



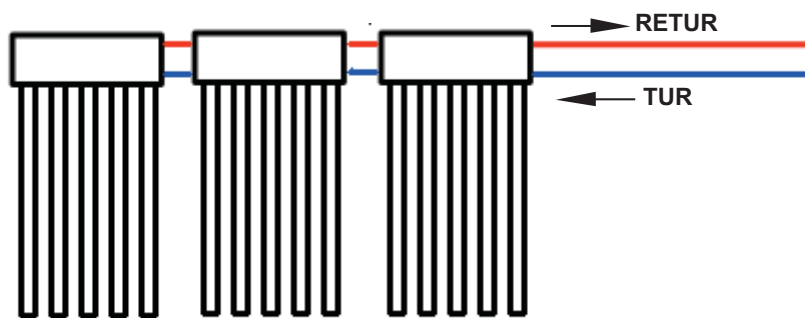
Fig. 25: Conectarea panourilor (poziționarea țevilor și a ștecherelor pe tur și pe retur)

5.2 Metoda de interconectare a panourilor



Intrarea fluidului rece (albastru în imagine) este localizată într-o parte, jos, iar ieșirea fluidului cald (roșu în imagine) este pe cealaltă parte, localizată sus.

Fig. 26: Cea mai bună interconectare a panourilor



Intrarea fluidului rece (albastru în imagine) este în partea de jos, ieșirea fluidului cald (roșu în imagine) este pe aceeași parte în partea de sus. Ambele conexiuni trebuie conectate la capătul panoului alăturat.

Fig. 27: Variantă de interconectare a panourilor dintr-o singură parte

Cu respectarea măsurătorilor efectuată, poate fi recomandată și conexiunea dintr-o parte reprezentată în Fig. 27, cu condițiile:

- max. 3 panouri solare KTU 10 și debit maxim de 1 l/min/panou solar
- max. 2 panouri solare KTU 15 și debit maxim de 1 l/min/panou solar

Maxim 4 panouri KTU15 sau 5 panouri KTU10 în linie pot fi conectate prin fittinguri. Conexiunea cu țevi din panouri trebuie realizată pe cea mai scurtă cale posibilă. A se vedea Tabelul 1 pentru diametrul recomandat al țevilor și a debitelor prin panouri pentru diferite scheme de conectare.

Numărul panourilor solare KTU15	Schemă conexiune	Debit	Conectare țevi	Lungime maximă țevi
1	1 x 1	2 l/min	Cu 18 x 1	Maxim 30 m împreună pe tur și pe retur
5	1 x 5 serie	10 l/min	Cu 18 x 1	
6	2 x 3 paralel	12 l/min	Cu 18 x 1	
8	2 x 4 paralel	16 l/min	Cu 22 x 1	
9	3 x 3 paralel	18 l/min	Cu 22 x 1	
10	5 x 2 paralel	20 l/min	Cu 28 x 1.5	
12	4 x 3 paralel	24 l/min	Cu 28 x 1.5	

Tabel 1a: Diametru țevi recomandat pentru KTU15

Numărul panourilor solare KTU10	Schemă conexiune	Debit	Conectare țevi	Lungime maximă țevi
1	1 x 1	1.3 l/min	Cu 15 x 1	Maxim 30 m împreună pe tur și pe retur
5	1 x 5 serie	6.5 l/min	Cu 15 x 1	
6	2 x 3 paralel	7.8 l/min	Cu 15 x 1	
8	2 x 4 paralel	10.4 l/min	Cu 18 x 1	
9	3 x 3 paralel	11.7 l/min	Cu 18 x 1	
10	5 x 2 paralel	13 l/min	Cu 22 x 1	
12	4 x 3 paralel	15.6 l/min	Cu 22 x 1	

Tabel 1b: Diametru țevi recomandat pentru KTU10

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. 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 trebuie conectate la împământare.

Tubulatura 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 exterioară 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 exterioară minim 19 mm.

6 Plasarea senzorului de temperatură

- plasați senzorul de temperatură pe returul câmpului de panouri solare
- folosiți o sârmă fără fir ecranat de 2x1 mm², separat de firele de curent.
Lungimea maximă e de 100 m
lungimea racordului: până la 25 m în secțiune transversală: 0.25 mm²
lungimea racordului: până la 50 m în secțiune transversală: 0.5 mm²
lungimea racordului: până la 100 m în secțiune transversală: 1.0 mm²
- rezistența termică și mecanică a sârmei folosite trebuie să corespundă mediilor prin care trece sârma

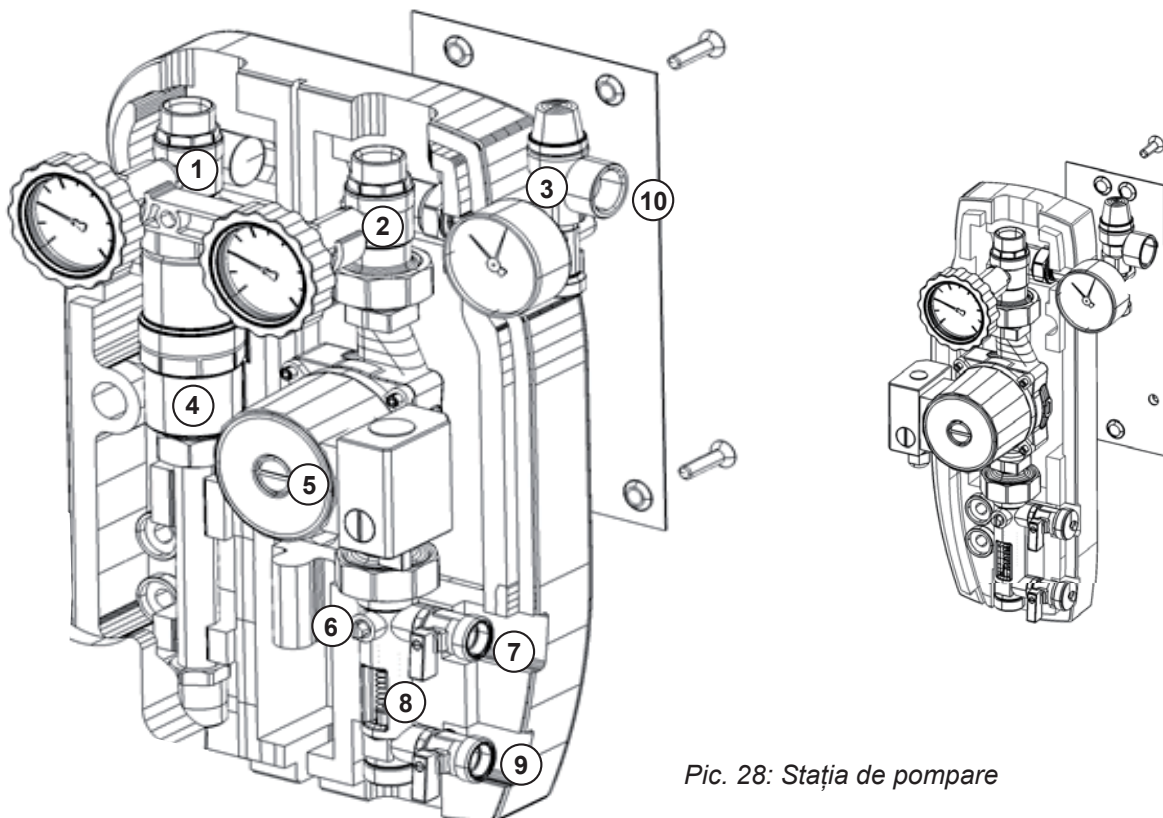
7 Stația de pompare solară

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

Stațiile de pompare Regulus conțin următoarele componente:

- pompă de circulare
- termometru pentru țeava de retur, chiar și pentru țeava de tur-în stație solară cu 2 țevi
- țeavă retur cu robinet cu bilă și clapetă de sens
- debitmetru integrat
- supapă de siguranță, manometru și conexiunea la vasul de expansiune
- vane de umplere și de scurgere
- izolație

Fig. 28 arată un exemplu de stație de pompare.



Pic. 28: Stația de pompare

- 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 0-120 °C dial), 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

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).

8 Dimensionarea vaselor de expansiune și calcularea presiunii de lucru (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 minimul iernii (până la -20 grade Celsius) 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.

Numărul panourilor solare		Dimensiunea vasului de expansiune	Lungime maximă țevi
KTU15	KTU10		
3	4	18	Maxim 30 m pe tur și retur împreună
4	6	25	
5	7	40	
6	9	60	
8	12	60	
9	13	80	
10	15	80	
12	18	100	

Tabel 2: Dimensiunea recomandată a vasului de expansiune



Fig. 29: Vasul de expansiune

8.2 Calculul presiunii de lucru în sistem

Presiunea în sistemul solar se calculează după formula:

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

p ...presiunea în sistemul solar [bari]

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

Se ajustează presiunea prin eliminarea antigelului 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.

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

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:

$$h = 10m$$

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

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

8.4.2 Exemplu de calcul al presiunii din vasul de expansiune

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

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

9 Instalarea aerisitoarelor

Instalați aerisitorul în cel mai înalt punct al sistemului. Dacă există mai multe locuri cu riscul de acumulări 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. 31)

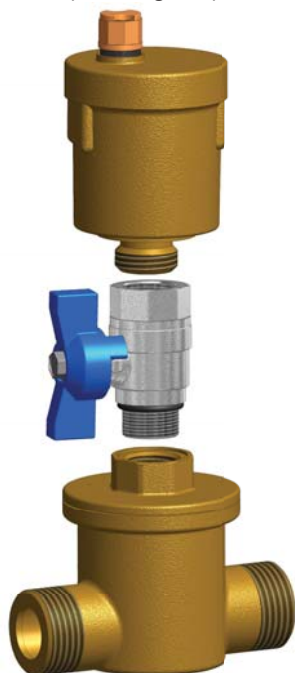


Fig. 30: Separator de aer orizontal și aerisitor automat



Fig. 31: Separator de aer

10 Umplerea, aerisirea și testarea etanșeității 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 se folosește un dispozitiv cu rezervor pentru antigel solar și pompa de umplere (a se vedea Fig. 32)
- 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).



Fig. 32: Umplerea unui sistem solar

- porniți pompa de umplere și turnați suficient antigel pentru solar în rezervorul dispozitivului de umplere, după care umpleți sistemul solar

10.2 Aerisirea

- se aerisește 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) să nu decuplați furtunurile pompei de umplere!
- setați pompele de circulare la cel mai înalt nivel și repetați pornirea și oprirea pentru aerisirea sistemului (o pompă bine aerisită funcționează aproape fără zgomot)
- 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 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 în mod repetat
- 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 există riscul de îngheț.

11 Punere în funcțiune

- setați regulatorul solar conform manualului său de instrucțiuni
- îndepărtați carcasa panoului
- 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.

13 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	Anul 1	Anul 2	Anul 3	Anul 4	Anul 5	Anul 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"/>
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"/>
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.*

14 Formular de service

Acest formular de service este destinat pentru înregistrarea service-urilor efectuate. Acesta trebuie completat de o companie de service autorizată.

Service-ul a fost efectuat de o companie autorizată

Data service-ului:

Denumirea firmei care efectuează service-ul:

Adresa companiei care efectuează service-ul:

Numele persoanei care efectuează service-ul:

Număr telefon:

Descrierea intervenției:

Semnătura persoanei care a efectuat service-ul:

Service-ul a fost efectuat de o companie autorizată

Data service-ului:

Denumirea firmei care efectuează service-ul:

Adresa companiei care efectuează service-ul:

Numele persoanei care efectuează service-ul:

Număr telefon:

Descrierea intervenției:

Semnătura persoanei care a efectuat service-ul:

Service-ul a fost efectuat de o companie autorizată

Data service-ului:

Denumirea firmei care efectuează service-ul:

Adresa companiei care efectuează service-ul:

Numele persoanei care efectuează service-ul:

Număr telefon:

Descrierea intervenției:

Semnătura persoanei care a efectuat service-ul:

Regulus Romtherm SRL
Calea Borşului 45, Hala C5,
Judeţ Bihor
410605 Oradea,
ROMÂNIA

www.regulusromtherm.ro
E-mail: sales.romania@regulus.eu