

Ghid de montaj

Țiglă fotovoltaică Terran Generon



GENERON
țigla fotovoltaică





Ediția ianuarie 2024

Producătorul își rezervă dreptul de a efectua modificări tehnice și nu își asumă responsabilitatea pentru eventualele erori de tipar. Din motive tehnice de imprimare, culorile din acest prospect pot avea nuanțe diferite față de realitate. Informațiile și detaliile prezentate în acest ghid de montaj, nu înlocuiesc supravegherea profesională a lucrărilor de construcție și nu exonerează proiectantul și antreprenorul de responsabilitatea lor privind construcția.

terran-generon.ro

1. ÎNVELITOAREA, PODOABA CASEI CHIAR ȘI CU TEHNOLOGIE FOTOVOLTAICĂ	4
2. DE CE ESTE TERRAN O ALEGERE BUNĂ?	5
3. SPECIFICAȚIILE PRODUSULUI	6
3.1. Descriere generală	6
3.2. Date tehnice	6
4. GHID DE MONTAJ	10
4.1. Principii de bază	10
4.1.1. Domeniu de utilizare	10
4.1.2. Randament, orientare	10
4.1.3. Poziționarea	11
4.1.4. Montaj	12
4.1.5. Cerințe privind suprafața acoperișului, greutatea și încărcarea suplimentară a structurii	13
4.1.6. Stocarea energiei	13
4.1.7. Defecțiuni	13
4.1.8. Prevederi (măsuri) de siguranță	13
4.2. Învelitoarea	13
4.2.1. Informații generale	13
4.2.2. Impermeabilitate	14
4.2.3. Principii de bază în proiectare și montaj la țigla Terran Generon	14
4.2.4. Hidroizolația acoperișului	15
4.2.5. Montajul hidroizolației acoperișului	15
4.2.6. Modul de așezare al țiglelor	18
4.2.7. Fixarea țiglelor	18
4.2.8. Șipcuirea	19
4.2.9. Lățimea și lungimea de acoperire, distanța între șipci	20
4.2.10. Distanțier	20
4.2.11. Cablare	20
4.2.12. Ventilarea	20
4.2.13. Sisteme de parazăpadă	21
4.2.14. Detaliu de streășină și de coamă	22
5. PROIECTARE ȘI INSTALARE ELECTRICĂ	23
5.1. Informații generale	23
5.2. Informații tehnice	23
5.3. Diode redresoare	23
5.4. Cutia de joncțiune	23
5.5. Tipuri de invertoare	23
5.6. Instrucțiuni de siguranță	24
5.7. Instalare	25
5.7.1. Conectarea țiglelor Generon	25
5.7.2. Legarea în serie	25
5.7.3. Protecția de contact	25
5.7.4. Fluxul de aer	26
5.8. Întreținere	26
5.8.1. Curățarea periodică	26
5.8.2. Inspecția vizuală	26

1. Învelitoarea, podoaba casei chiar și cu tehnologie fotovoltaică

O SOLUȚIE SUSTENABILĂ ȘI ESTETICĂ DE LA TERRAN



ESTETIC

Soluție cu stil și bun gust fără compromisuri



INTEGRAT

Protecție și energie regenerabilă sub același acoperiș.



DOI ÎN UNU, SISTEM COMPLET

Soluție pentru învelitoare și captarea energiei solare.



SIMPLU

Montaj ușor, eficient, rapid și sigur.

Soluție estetică, ecologică, fără compromisuri. Țigla fotovoltaică GENERON este un produs revoluționar care oferă un răspuns profesional la provocările tehnologice ale secolului XXI.

Caracteristica specială a țiglelor fotovoltaice Terran Generon este modul special în care celulele fotovoltaice sunt integrate pe suprafața țiglelor, astfel încât montarea respectiv aspectul acestora să fie aproape identice cu cele ale țiglelor tradiționale. Toate acestea se realizează fără a compromite funcția originală de protecție a învelitorii.

Sistemele de testare combină cu succes experiența de un secol în fabricarea țiglelor cu provocările tehnice privind această inovație. Scopul a fost dezvoltarea unui sistem de învelitoare fără compromisuri, generator de energie.

Astfel devine Terran Generon o învelitoare eficientă din punct de vedere energetic.

GENERON
țigla fotovoltaică



2. De ce este Terran o alegere bună?



100 de ani de experiență

Cu peste 100 de ani de experiență și cunoștințe în domeniu, producem țigle de înaltă calitate, circa 95 de milioane bucăți anual.

tehnologie modernă de producție

Producem cu una dintre cele mai moderne tehnologii de fabricație din Europa Centrală și comercializăm produsele noastre în 9 țări.

tehnologie robotică

În fabrica noastră din Bóly, folosim tehnologia robotică pentru producerea țiglelor.

sustenabilitate

Terran - ca și angajament pentru o producție sustenabilă - a înființat un parc fotovoltaic în Bóly (Hu), cu ajutorul căruia acoperă necesarul de energie electrică pentru producția de țigle.

garanție

Țiglele noastre fotovoltaice Generon au o garanție de 20 de ani pentru produs și performanță. Suntem primul producător de țiglă din beton care oferă garanție scrisă de 50 de ani pentru produsele din beton.

materii prime naturale

Pentru fabricarea țiglelor noastre folosim materii prime naturale (apă, nisip, ciment, oxizi de fier) de o calitate ireproșabilă.

gamă largă de modele

Pentru învelitoare clienții noștri au la dispoziție o gamă largă de culori și forme: 4 modele, 3 tehnologii de finisare și nenumărate culori.

inovație

Experiența trecutului, tehnologia viitorului. Noi ne dezvoltăm produsele pentru a vă oferi cea mai bună soluție pentru un acoperiș sigur, cu o durată de viață până la 100 de ani și eficient din punct de vedere energetic.

un brand recunoscut

În plus față de aprecierea clienților, am câștigat și aprecierea mediului profesional obținând o serie de distincții, cum ar fi: Marele premiu Construma în 2018, două distincții de SuperBrands în 2019 și 2020, premiul BestBuy, Premiul E.on Energy Globe.

3. Specificațiile produsului

3.1. Descriere generală

Celulele fotovoltaice sunt integrate pe suprafața țiglei din beton astfel încât montarea și aspectul acestora sunt aproape identice cu cele ale țiglei tradiționale, păstrându-se în totalitate funcția de protecție a învelitorii.

Proprietățile sistemului solar:

- montajul nu necesită sistem de prindere suplimentar
- sunt eliminate străpungerile inutile ale învelitorii, păstrându-se în totalitate funcția de protecție a acesteia

- nu crește semnificativ încărcarea acoperișului
- simplu, eficient, rapid și sigur de instalat
- randament ridicat chiar și la o iluminare slabă și temperaturi ridicate
- rată scăzută de defectare
- poate fi conectat la rețea și poate funcționa în regim izolat
- design estetic și uniform al acoperișului

3.2. Date tehnice

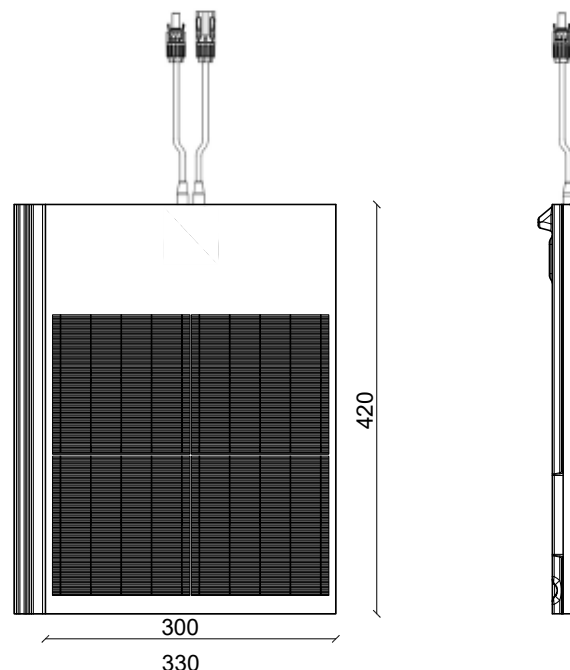
3.2.1. GENERON DARK compatibil cu Zenit Max

Țiglă din beton cu celule fotovoltaice

Dimensiuni	330 x 420 mm
Greutate	6,10 kg
Lățime activă	300 mm
Produs portant	țiglă din beton colorată în masă
Standard armonizat	EN 490:2011
Rezistență mecanică	> 1200 N
Impermeabilitate la apă	> 20 ore
Reacția la foc	B-s1, d0 MSZ EN 13501-1:2007+A1:2010
Performanța la foc	B _{roof} (t1) MSZ EN 13501-5:2005+A1:2010

Modul fotovoltaic

Tipul celulei	Celulă fotovoltaică monocristalină
Tip de acoperire frontală	sticlă solară cu o grosime de 3,2 mm
Putere nominală	15,5 Wp
Curent nominal (Impp)	7,14 A
Tensiune nominală (Umpp)	2,17 V
Curent de scurtcircuit	7,83 A
Tensiune de mers în gol	2,77 V
Număr celule/modul	4
Cablu de legătură	Cablu solar de 4 mm ² cu fișă PV4, cu lungime de 520 mm



3. Specificațiile produsului

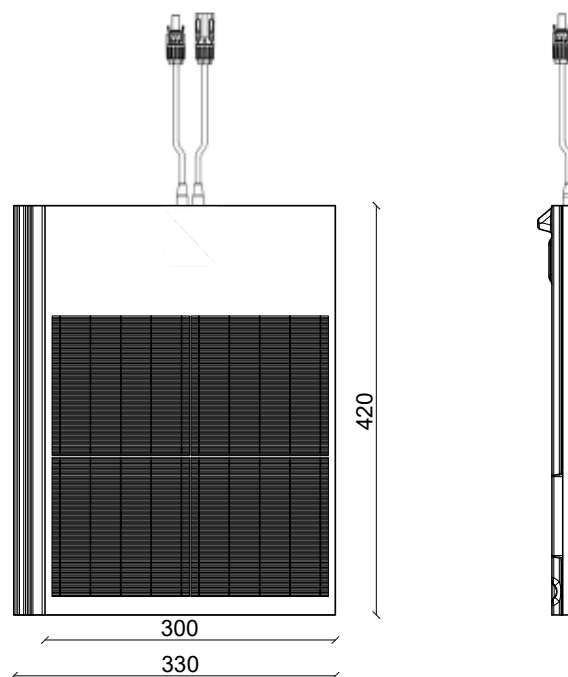
3.2.2. GENERON RED compatibil cu Zenit Max

Țiglă din beton cu celule fotovoltaice

Dimensiuni	330 x 420 mm
Greutate	6,10 kg
Lățime activă	300 mm
Produs portant	țiglă din beton colorată în masă
Standard armonizat	EN 490:2011
Rezistență mecanică	> 1200 N
Impermeabilitate la apă	> 20 ore
Reacția la foc	B-s1, d0 MSZ EN 13501-1:2007+A1:2010
Performanța la foc	B _{roof} (t1) MSZ EN 13501-5:2005+A1:2010

Modul fotovoltaic

Tipul celulei	Celulă fotovoltaică monocristalină
Tip de acoperire frontală	sticlă solară cu o grosime de 3,2 mm
Putere nominală	10,5 Wp
Curent nominal (Impp)	5,14 A
Tensiune nominală (Umpp)	2,17 V
Curent de scurtcircuit	5,71 A
Tensiune de mers în gol	2,77 V
Număr celule/modul	4
Cablu de legătură	Cablu solar de 4 mm ² cu fișă PV4, cu lungime de 520 mm



3. Specificațiile produsului

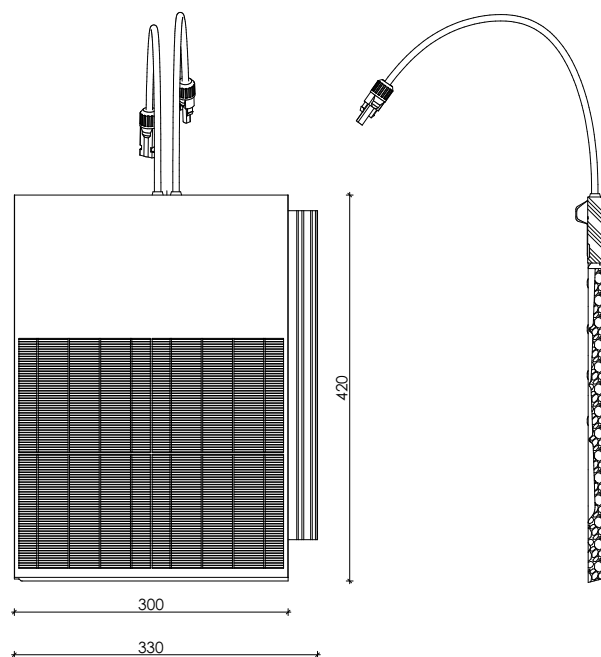
3.2.3. GENERON DARK compatibil cu Rundo

Țiglă din beton cu celule fotovoltaice

Dimensiuni	330 x 420 mm
Greutate	5,90 kg
Lățime activă	300 mm
Produs portant	țiglă din beton colorată în masă
Standard armonizat	EN 490:2011
Rezistență mecanică	> 1200 N
Impermeabilitate la apă	> 20 ore
Reacția la foc	B-s1, d0 MSZ EN 13501-1:2007+A1:2010
Performanța la foc	B _{roof} (t1) MSZ EN 13501-5:2005+A1:2010

Modul fotovoltaic

Tipul celulei	Celulă fotovoltaică monocristalină
Tip de acoperire frontală	sticlă solară cu o grosime de 3,2 mm
Putere nominală	15 Wp
Curent nominal (Impp)	6,52 A
Tensiune nominală (Umpp)	2,31 V
Curent de scurtcircuit	6,82 A
Tensiune de mers în gol	2,62 V
Număr celule/modul	4
Cablu de legătură	Cablu solar de 4 mm ² cu fișă PV4, cu lungime de 520 mm



3. Specificațiile produsului

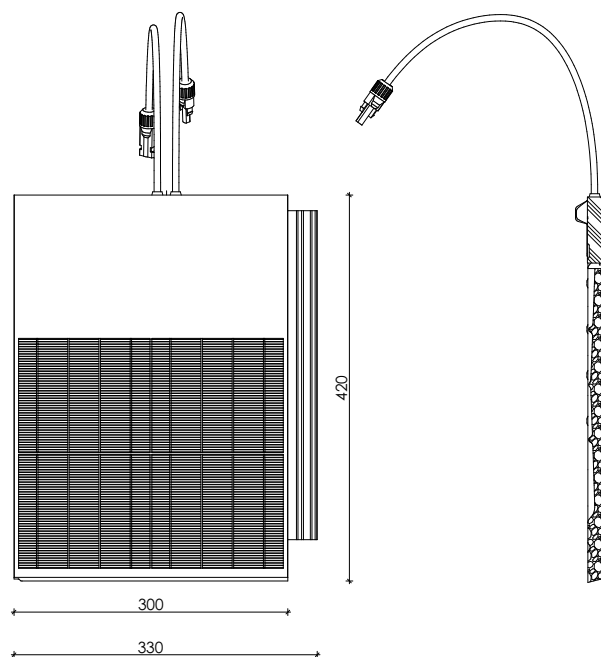
3.2.4. GENERON RED compatibil cu Rundo

Țiglă din beton cu celule fotovoltaice

Dimensiuni	330 x 420 mm
Greutate	5,90 kg
Lățime activă	300 mm
Produs portant	țiglă din beton colorată în masă
Standard armonizat	EN 490:2011
Rezistență mecanică	> 1200 N
Impermeabilitate la apă	> 20 ore
Reacția la foc	B-s1, d0 MSZ EN 13501-1:2007+A1:2010
Performanța la foc	B _{roof} (t1) MSZ EN 13501-5:2005+A1:2010

Modul fotovoltaic

Tipul celulei	Celulă fotovoltaică monocristalină
Tip de acoperire frontală	sticlă solară cu o grosime de 3,2 mm
Putere nominală	10 Wp
Curent nominal (Impp)	4,69 A
Tensiune nominală (Umpp)	2,21 V
Curent de scurtcircuit	5,11 A
Tensiune de mers în gol	2,72 V
Număr celule/modul	4
Cablu de legătură	Cablu solar de 4 mm ² cu fișă PV4, cu lungime de 520 mm



4. Ghid de montaj

4.1. Principii de bază

4.1.1. Domeniu de utilizare

Produsul este destinat construcției acoperișurilor în pante pentru clădiri rezidențiale și publice, care în același timp îndeplinesc și funcția de generare a energiei electrice. Soluția aceasta face posibilă realizarea unui sistem de

acoperiș ecologic, generator de energie care, pe lângă faptul că oferă un design estetic și uniform, este corespunzător și din punct de vedere tehnic, este economic, se poate fabrica eficient și poate fi reprodus.

4.1.2. Randament, orientare

Randamentul sistemului este practic identic cu cel al modulelor solare standard, iar în ceea ce privește orientarea acestuia se aplică aceleași reguli.

În România, randamentul energetic anual al celulelor fotovoltaice este cel mai ridicat atunci când acoperișul este orientat spre sud și are o înclinare de 35°.

	V	SV	S	SE	E
20°	0,84	0,93	0,97	0,93	0,84
25°	0,83	0,94	0,99	0,94	0,83
30°	0,82	0,95	0,99	0,95	0,82
35°	0,80	0,94	1,00	0,94	0,80
40°	0,79	0,93	0,99	0,93	0,79
45°	0,77	0,92	0,99	0,92	0,77

Datele din tabel arată abaterea procentuală de la randamentul energetic al situației ideale cu orientare sudică și unghi de înclinare de 35°, în funcție de orientare și de unghiul de înclinare.

Cantitatea exactă de energie solară utilizabilă depinde de localizarea geografică, de unghiul de înclinare și orientarea panourilor solare.

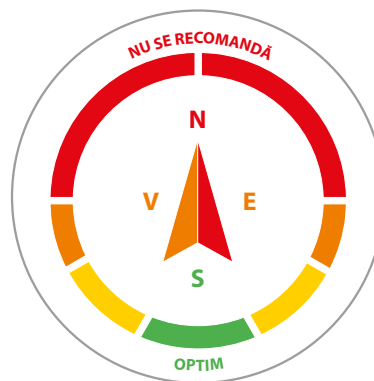
Ca o estimare practică, se poate spune că, un sistem fotovoltaic cu o capacitate de 1 kWp și orientare ideală produce aproximativ 1100 kWh de energie electrică.

Celulă fotovoltaică de 1 kWp → 1100 kWh/an

Față de aceasta, în regiunile sudice și nordice ale țării randamentele pot varia cu ±10%.

Celula nu funcționează la umbră, dar celula umbrită local nu înseamnă căderea întregului circuit.

În România consumul mediu anual de energie electrică pe persoană este de 1100 kWh/an. Această cantitate de energie electrică poate fi asigurată de un sistem Generon de 1 kWp cu orientare și înclinare optimă, adică de o suprafață de 6–6,4 mp în cazul țiglei fotovoltaice Generon Dark.



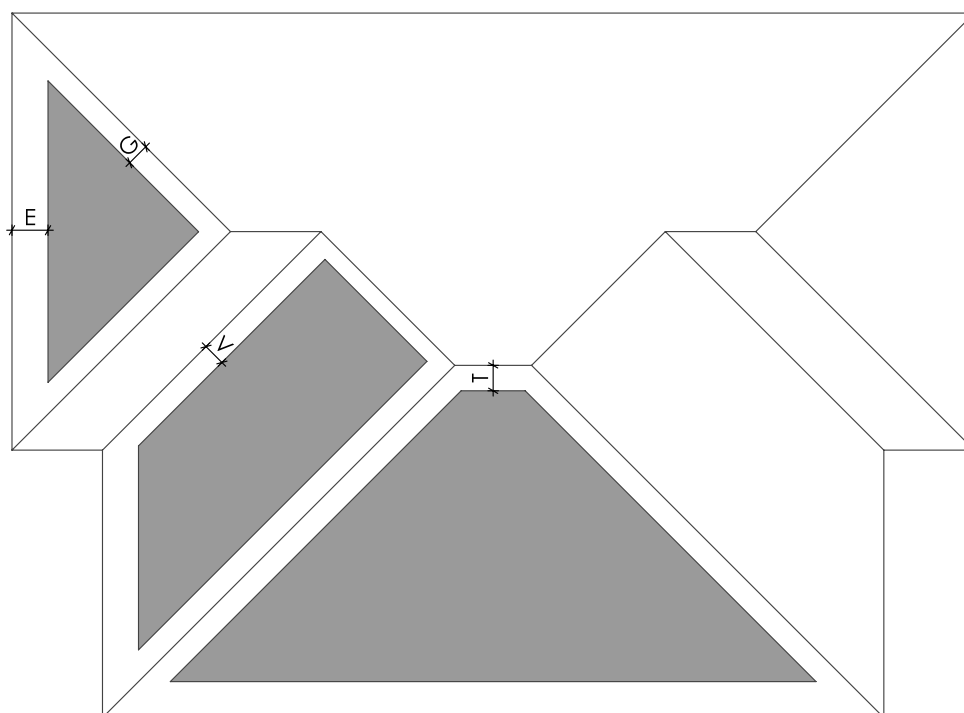
4. Ghid de montaj

4.1.3. Poziționarea

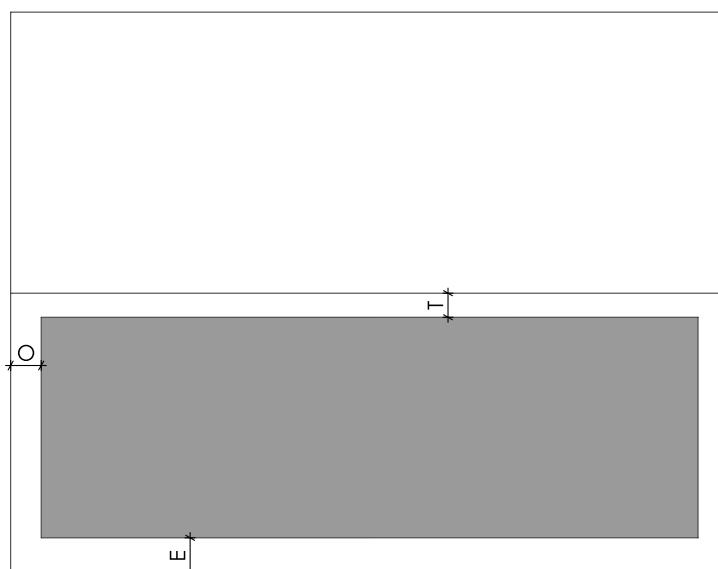
4.1.3.1. Proiectarea teoretică

Terran Generon poate fi montată în mod rezonabil pe apele acoperișului cu orientare și înclinare corecte. Trebuie să se mențină un spațiu adecvat

de la streășină, de la linia coamei, muchiei și doliei.



	Elementele acoperișului	Rânduri de țigle	Distanța
S	Streășină	3 rânduri	84 - 93 cm
C	Coamă	1,5 - 2 rânduri	45 - 60 cm
M	Muchii	2 rânduri	56 - 62 cm
D	Dolie	1,5 - 2 rânduri	45 - 60 cm
P	Pazie	1,5 - 2 rânduri	45 - 60 cm

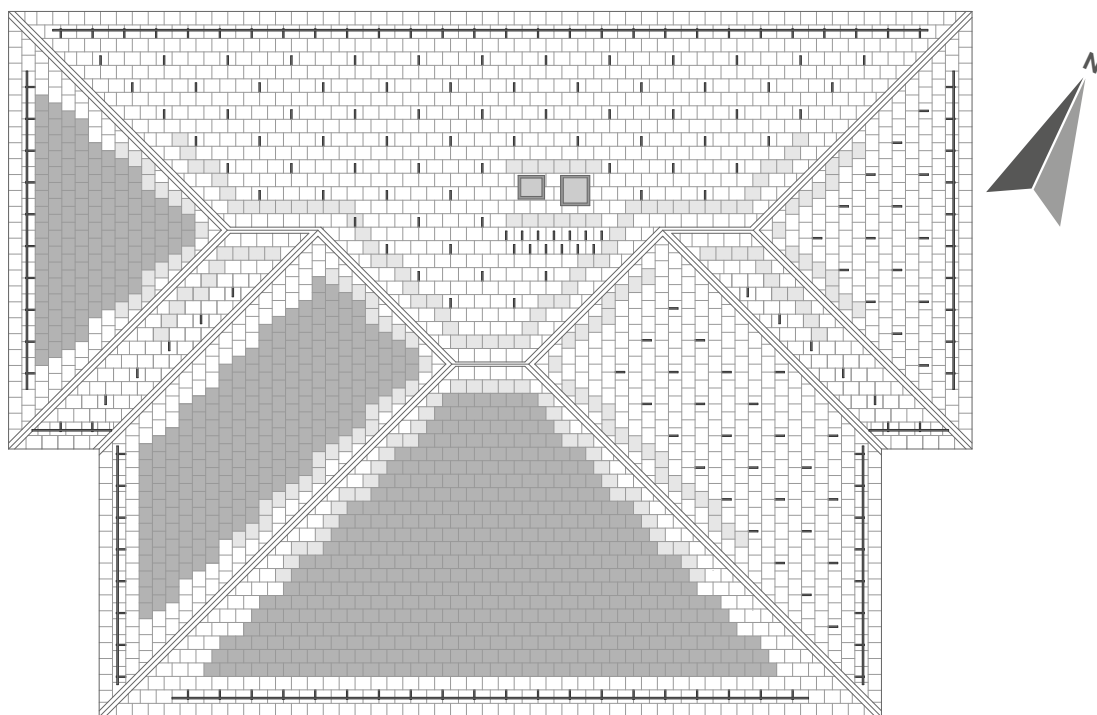


4. Ghid de montaj

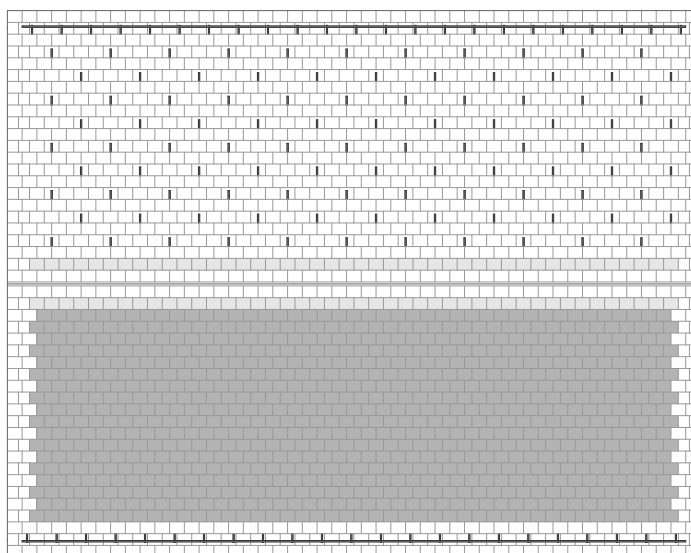
4.1.3.2. Poziționarea elementelor

Pentru poziționarea țiglelor fotovoltaice este necesară proiectarea precisă a rândurilor de țiglă. Trebuie asigurate rânduri pentru parazăpezi, țigle de ventilare, țigle debitate.

Totodată trebuie ținut cont de distanța dintre șipci specificată în paragraful 4.2.1.



-  Țiglă fotovoltaică Generon
-  Țiglă Terran Zenit Max
-  Console metalice parazăpadă
-  Grilaj metalic parazăpadă
-  Țigle ventilare



4.1.4. Montaj

Țigla fotovoltaică Terran Generon este compatibilă numai cu țigla plată Zenit Max. În timpul montajului sunt esențiale poziționarea și interconectarea corectă a conectorilor modulelor fotovoltaice. Atât proiectul electric, cât și conectarea la instalația electrică pot fi realizate doar de persoane autorizate.

Montajul țiglei fotovoltaice este identică cu cea a unei țigle Zenit Max.

Panta minimă necesară pentru o învelitoare impermeabilă, rezistentă la ploaie și zăpadă în cazul produselor plate, este de 30 de grade. Cu toate acestea, țiglele plate pot fi utilizate și sub această înclinație cu condiția respectării prevederilor privind hidroizolația acoperișurilor conform paragrafului 4.2.3. Țigla Zenit Max se montează decalat (țesut), decalajul este de jumătate de țiglă.

4. Ghid de montaj

4.1.5. Cerințe privind suprafața acoperișului, greutatea și încărcarea suplimentară a structurii

Sistemul fotovoltaic Terran este la fel de eficient ca și sistemele standard, astfel, este necesară o suprafață similară a acoperișului pentru un sistem cu aceleași performanțe.

Având o orientare ideală, un sistem fotovoltaic cu o suprafață de 24–26 m² poate asigura necesarul de energie electrică pentru o gospodărie medie, de 4 kWp.

În cazul sistemului fotovoltaic Terran elementele sunt identice cu restul elementelor învelitorii, nu este necesară străpungerea învelitorii și construirea unei structuri de

susținere suplimentară.

Sistemul Terran nu reprezintă o încărcare suplimentară semnificativă asupra structurii acoperișului, nu afectează estetica învelitorii. Randamentul energetic al sistemului fotovoltaic va scădea în cazul în care condițiile nu sunt optime.

Aceste date sunt valabile în condiții ideale: orientare spre sud și o înclinație de 35 de grade.

4.1.6. Stocarea energiei

Curentul electric generat de panoul solar Terran - la fel ca și celelalte sisteme - este injectat în rețeaua furnizorului de energie electrică, acest lucru necesită obținerea aprobării furnizorului de energie electrică. Atât energia injectată în rețea, cât și consumul se măsoară cu un contor electric

bidirecțional. Din punct de vedere tehnic, este posibil ca sistemul să funcționeze off-grid, independent de furnizor, dar momentan tehnologia cu baterii este o soluție semnificativ mai scumpă.

4.1.7. Defecțiuni

În caz de defecțiune, țigla fotovoltaică poate fi înlocuită cu o altă țiglă fotovoltaică de aceeași mărime. Electronica este proiectată astfel încât defecțiunea sau umbrirea

unei singure țigle fotovoltaice nu întrerupe întregul circuit și sistemul rămâne funcțional până când se înlocuiește elementul defect.

4.1.8. Prevederi (măsuri) de siguranță

În timpul montajului trebuie respectate normele de siguranță privind construcția acoperișului, dar și cele privind instalațiile electrice.

În momentul instalării produselor, din cauza radiației solare, se produce energie electrică.

În cazul unei instalări necorespunzătoare sau neglijente, se pot produce accidente, există risc de electrocutare. Tensiunea poate ajunge de până la 1.000 V, la o intensitate

considerabilă a curentului. Datorită proprietăților curentului continuu, acest risc poate fi semnificativ mai mare decât cea a curentului alternativ la valori similare. Din acest motiv, conectarea cablurilor ar trebui să fie efectuată numai de către personal calificat, cu cunoștințe de specialitate în domeniul tehnologiei solare sau electricieni calificați.

Pentru alte măsuri de siguranță, consultați capitolul 5.5.

4.2. Învelitoarea

Pe parcursul montării acoperișului, pentru aspectele care nu sunt tratate în acest Ghid, trebuie aplicate instrucțiunile din Ghidul de montaj Terran.

4.2.1. Informații generale

Țigla Terran Generon se poate monta în mod exclusiv pe învelitori realizate cu țigle Terran Zenit Max. Produsul portant este țiglă din beton colorată în masă, prevăzută cu un strat de protecție al suprafeței. Pentru așezarea corectă a țiglelor Ze-

nit Max, înainte de montaj trebuie îndepărtate fâșiile de silicon (ceară) de pe dosul acestora. Se recomandă montajul decalat (țesut) al acestora. Informații suplimentare privind gama de culori și produse puteți obține din Lista de prețuri valabilă.

4. Ghid de montaj

4.2.1.1. Învelitori realizate cu țigle Rundo

Informații generale					
Dimensiunea șipcilor suport	min. 30/50 mm (distanța interax a căpriorilor 80 cm) min. 40/60 mm (distanța interax a căpriorilor 80 - 100 cm)				
Lungimea de acoperire, distanța între șipci	min. 285 mm (indiferent de unghiul învelitorii) max. 310 mm (în funcție de unghiul învelitorii)				
Suprapunere laterală	30 mm				
Suprapunere longitudinală	min. 110 mm (în funcție de unghiul învelitorii) max. 135 mm (indiferent de unghiul învelitorii)				
Fixarea	vezi paragraful fixarea țiglelor				
Unghiul învelitorii	Suprapunerea minimă	Distanțe între șipci	Necesar de țigle (buc/m ²)	Greutate Generon (kg/m ²)	Greutate Rundo (kg/m ²)
45-60°	11 cm	28,5 - 31 cm	10,75	63,43	47,30
35-45°	12 cm	28,5 - 30 cm	11,11	65,55	48,88
30-35°	13 cm	28,5 - 29 cm	11,49	67,79	50,56
sub 30°	nem alkalmazható				

Detalii suplimentare vezi la paragraful 4.2.3. Termenii "distanța dintre șipci" și "distanța între șipci" reprezintă lungimea măsurată între părțile superioare a două șipci consecutive.

4.2.1.2. Învelitori realizate cu țigle Zenit Max

Informații generale					
Dimensiunea șipcilor suport	min. 30/50 mm (distanța interax a căpriorilor 80 cm) min. 40/60 mm (distanța interax a căpriorilor 80 - 100 cm)				
Lungimea de acoperire, distanța între șipci	min. 315 mm (indiferent de unghiul învelitorii) max. 340 mm (în funcție de unghiul învelitorii)				
Suprapunere laterală	30 mm				
Suprapunere longitudinală	min. 80 mm (în funcție de unghiul învelitorii) max. 105 mm (indiferent de unghiul învelitorii)				
Fixarea	vezi paragraful fixarea țiglelor				
Unghiul învelitorii	Suprapunerea minimă	Distanțe între șipci	Necesar de țigle (buc/m ²)	Greutate Generon (kg/m ²)	Greutate Zenit Max (kg/m ²)
de mai sus 35°	8 cm	31,5 - 34,0 cm	9,80	59,78	49,98
25-35°	9,5 cm	31,5 - 32,5 cm	10,26	62,59	52,33
20-25°	10,5 cm	31,5 - 31,5 cm	10,58	64,54	53,96
sub 20°	nem alkalmazható				

Detalii suplimentare vezi la paragraful 4.2.3. Termenii "distanța dintre șipci" și "distanța între șipci" reprezintă lungimea măsurată între părțile superioare a două șipci consecutive.

4.2.2. Impermeabilitate

Prin montarea țiglelor, respectând unghiul minim (α_0) în funcție de modelul țiglei, se realizează o învelitoare impermeabilă, rezistentă la ploaie și zăpadă. Acoperirea etanșă și rezistentă la precipitații este cea care, în condiții normale, nu permite pătrunderea acestora. Cu alte cuvinte, asta înseamnă că din cauza vântului, sub învelitoare se pot infiltra cantități mici de apă, care însă se elimină prin ventilare naturală și nu afectează structura șarpantei.

Se impun cerințe speciale la proiectarea și executarea șarpantei în cazul existenței următorilor factori, fie câte unul, fie în combinație:

- mansardă deja existentă sau mansardare;
 - învelitoare cu profil compus/complex;
 - căpriori mai lungi de 10 metri;
 - condiții meteorologice deosebite (zăpadă, vânt, zăpadă pulverulentă);
 - spațiu interior cu destinație specială.
- În cazul în care se prezintă simultan mai mulți factori dintre cei enumerați mai sus, se recomandă folosirea unei folii de calitate superioară.

4. Ghid de montaj

4.2.3. Principii de bază în proiectare și montaj la țigla Terran Generon

La produsele plate Terran Generon unghiul minim (α_k) al acoperișului pentru acoperirea impermeabilă (rezistentă la ploaie) este de 30°. Țiglele Generon pot fi utilizare și sub

această înclinație respectând cu strictețe cerințele speciale, dar nu pot fi utilizate sub **20 de grade, nici cu aplicarea de măsuri suplimentare.**

Unghiul acoperișului / tipul acoperișului	acoperiș simplu , nemansardat	acoperiș complex sau cu mansardă
$\alpha \geq 30^\circ$		folie liber pe căpriori, fără astereală
$30^\circ > \alpha \geq 24^\circ$	cu astereală și folie	cu astereală și folie
$24^\circ > \alpha \geq 20^\circ$	cu astereală și două rânduri de folii	cu astereală și folie etanșă
$20^\circ > \alpha \geq 15^\circ$	cu astereală și folie etanșă	cu astereală și folie etanșă
$\alpha < 15^\circ$	nu se pot realiza acoperișuri cu țiglă	

4.2.4. Hidroizolația acoperișului

4.2.4.1. Cerințe generale

La realizarea podului sau a mansardei este foarte important să se folosească materiale de calitate atât la structură cât și la izolare. Prin proiectare vor fi prevăzute forma și structura învelitorii. Pentru orice modificare este necesar avizul proiectantului. Ghidul de montaj vă pune la dispoziție toate detaliile de montaj. Folia impermeabilă trebuie acoperită cât

mai repede posibil, reducând contactul cu radiațiile UV. Se recomandă ca acoperirea să fie finalizată la câteva zile după montarea foliei.

4.2.4.2. Tipuri de hidroizolație

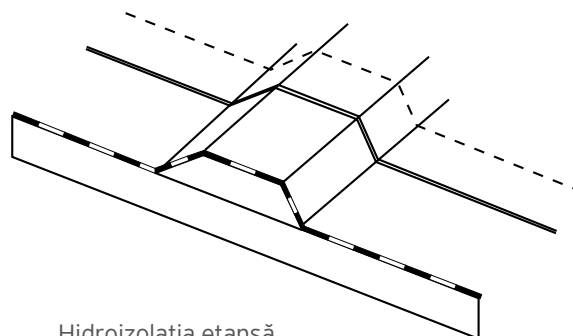
Hidroizolație montată liber pe căpriori: folia impermeabilă se montează direct pe căpriori, fixarea acestora se realizează cu contrașipci.

Hidroizolație montată pe astereală: folia impermeabilă se montează pe astereală continuă, se fixează cu contrașipci.

Izolație împotriva vântului: folia impermeabilă se montează pe astereală continuă, se fixează cu contrașipci, suprapunerile se lipesc prin termosudare sau bandă adezivă.

Hidroizolație impermeabilă: folia impermeabilă cu proprietăți superioare se montează pe astereală continuă, suprapunerile se termosudează sau se lipesc cu bandă dublu adezivă. Folia se fixează cu contrașipci, sub care se montează bandă etanșare cui.

Hidroizolație etanșă: folia impermeabilă cu proprietăți superioare se montează pe astereală continuă, suprapunerile se termosudează. Folia se fixează cu contrașipci, peste care se montează banda de sudură Extreme.



Hidroizolația etanșă

4. Ghid de montaj

4.2.5. Montajul hidroizolației acoperișului

Sub învelitoare se proiectează și se montează doar folii special destinate acestui scop.

Durata de expunere a acestor materiale la radiații UV trebuie să fie cât mai scurtă, chiar dacă producătorul foliei a specificat

o rezistență la UV timp de mai multe luni. Se recomandă ca după montajul hidroizolației, învelitoarea să fie montată cât mai curând posibil.

4.2.5.1. Folii de difuzie

Folia de difuzie poate fi în contact cu elemente structurale sensibile la apă, deoarece lasă să treacă vaporii de apă, datorită structurii sale.

Avantajele foliei de difuzie:

- poate lipsi stratul de aer de ventilare între folie și termoizolație,

- se poate monta termoizolația pe toată înălțimea căpriorului,
- folia se poate monta fără întrerupere la coame, muchii, dolii,
- străpungerile acoperișului (coș de fum, geam etc.) se realizează mai ușor, în acest fel posibilitatea defecțiunilor este redusă.

4.2.5.2. Tipuri de folii de difuzie pentru acoperișuri

MediFol GENERON LONGLIFE PLUS

Se poate monta direct pe astereală sau pe izolația termică. Folia impermeabilă de difuzie, triplu strat, cu o membrană HDPE și cu bandă autoadezivă, rezistentă la temperaturi ridicate (+100 °C).



**25 ANI
GARANȚIE**
TERRAN
MediFol LongLife

Lățime	1,50 m
Lungime	50 m
Suprafață	75 m ²
Necesar	m ² acoperiș + 15%
Material	HDPE
Fixare	cu contrașipci prinse în cuie
Rezistență la rupere	345 N/290 N/50 mm
Greutate	148 g/m ²
Culoare	gri
Sd	~0,03 m
Rezistență la căldură	-40°C – +100°C
Etanșeitate	W1

MediFol TOP270

Folie de difuzie triplu strat, cu suprafață hidrofugă din poliester cu fliz, cu două benzi autoadezive. Se recomandă pentru învelitori cu unghiuri joase ($\alpha \geq \alpha_k - 10^\circ$), se poate monta direct pe astereală sau pe termoizolație.



**15 ANI
GARANȚIE**
TERRAN
MediFol TOP270

Lățime	1,50 m
Lungime	25 m
Suprafață	37,5 m ²
Necesar	m ² acoperiș + 15%
Material	poliester hidrofug cu fliz
Fixare	cu contrașipci prinse în cuie
Rezistență la rupere	320 N/200 N/50 mm
Greutate	270 g/m ²
Culoare	gri
Sd	~0,02 m
Rezistență la căldură	-40°C – +100°C
Etanșeitate	W1

4. Ghid de montaj

4.2.5.2. Tipuri de folii de difuzie pentru acoperișuri

MediFol SILVER

Se poate monta direct pe astereală sau pe izolația termică. Conține o membrană poliuretanică monolită și două benzi autoadezive. Folie impermeabilă de difuzie, triplu strat, rezistentă la temperaturi ridicate (+100°C).



Lățime	1,50 m
Lungime	25 m
Suprafață	37,5 m ²
Necesar	m ² acoperiș + 15%
Material	membrană poliuretanică monolită
Fixare	cu contrașipci prinse în cuie
Rezistență la rupere	500 N/420 N/50 mm
Greutate	230 g/m ²
Culoare	somon
Sd	~0,1 m
Rezistență la temperatură	-40°C – +100°C
Etanșeitate	W1

MediFol EXTREME

Folie impermeabilă termosudabilă pentru acoperișuri cu pantă joasă ($\alpha \geq 10^\circ$). Suprapunerile trebuie sudate cu aer cald sau lipite cu adeziv la rece. Contrașipcile trebuie să fie din lemn uscat și trebuie protejate folosind bandă de sudură Extreme.



Lățime	1,50 m
Lungime	25 m
Suprafață	37,5 m ²
Necesar	m ² acoperiș + 15%
Material	poliuretan termoplastice
Fixare	cu contrașipci prinse în cuie
Rezistență la rupere	420 N/490 N/50 mm
Greutate	360 g/m ²
Culoare	neagră
Sd	~0,2 m
Rezistență la temperatură	-40°C – +80°C
Etanșeitate	W1



4. Ghid de montaj

4.2.6. Modul de așezare al țiglelor

Țigla fotovoltaică Terran Generon se montează decalat (țesut), la țigla Zenit Max decalajul este de jumătate de țiglă. La streășină, coamă, dolie, calcan, muchii, conform celor

prezentate la punctul 4.1.3.1., se montează 1,5-3 rânduri de țiglă de bază. **Țiglele fotovoltaice nu se taie.** Țiglele debitate trebuie realizate din țiglele de bază Zenit Max.



4.2.7. Fixarea țiglelor

Găurirea și fixarea prin înșurubare a țiglei Terran Generon nu sunt permise.

Fixarea țiglelor Zenit Max prin înșurubare poate fi realizată conform descrierii de mai jos.

Învelitoarea realizată din țigle de beton, cu unghiul de până la 45°, nu necesită fixare. În funcție de poziția geografică și de geometria clădirii, poate fi necesară fixarea țiglelor, chiar și la un unghi mai mic. În locurile în care greutatea țiglei din beton nu asigură o încărcare suficientă împotriva vântului, țiglele trebuie fixate cu elemente de fixare rezistente la coroziune. Pentru fixarea țiglelor trebuie luat în considerare standardul EUROCOD CR 1-1-4-2012.

Cele mai expuse zone la forța de suucțiune a vântului sunt cele perimetrale. Forța de suucțiune a vântului poate fi, de asemenea critică în jurul muchiilor și coamelor, de-a lungul doliei și în jurul străpungerilor acoperișului (luminator, aerisitor, coș etc.).

Indiferent de unghiul învelitorii trebuie fixate toate țiglele speciale (ex: țigla laterală, de coamă, coamă de început, coamă de ramificație, de ventilare, de creastă, creastă colț, țiglă de ½ și cea transparentă) și țiglele debitate.

La streășină, este necesar să se reducă forța de suucțiune a vântului folosind astereală. Fixarea țiglelor de șipci se realizează cu cârlige de ancorare, șuruburi sau cuie galvanizate. Fixarea cu cuie trebuie evitată pe cât posibil. Diametrul șurubului trebuie să fie de min. 4,5 mm. Șurubul trebuie să fie înșurubat în șipcă cel puțin 24 mm.

Se recomandă folosirea clemelor de fixare și a cârligelor de ancorare din oțel inoxidabil sau din aliaj (de exemplu, aliaj zinc-aluminiu). În cazul în care cârligul de ancorare la streășină se folosește împreună cu un cârlig de ancorare pentru țiglă plată, fixarea se realizează pe partea inferioară a țiglei, aceasta fiind, în general, o soluție mai bună în comparație cu fixarea prin înșurubare. Cu toate acestea, la unghiul învelitorii de peste 45°, fixarea prin înșurubare nu poate fi înlocuită.

4. Ghid de montaj

4.2.7.1. Cârlig de ancorare GZR și MX

Cârligul de ancorare GZR se montează între falțul lateral al țiglei Generon și șipcă, astfel se asigură rezistența la furtună. Este fabricat din aliaj de zinc-aluminiu. Acesta poate fi utilizat la grosimi ale șipcii de 30/50 mm sau 40/60 mm. Pentru Zenit Max trebuie folosit elementul MX, iar pentru Rundo elementul GZR.



4.2.8. Șipcuirea

4.2.8.1. Șipci suport

Calitatea șipcilor trebuie să corespundă standardelor în vigoare. Se recomandă ignifugarea respectiv tratarea acestora împotriva insectelor și ciupercilor de lemn. Pe lângă calitatea șipcilor, și secțiunea este importantă, deoarece la secțiuni mici șipcile între căpriori se vor îndoi, astfel cauzând probleme estetice și structurale.



4.2.8.2. Contrașipci

Folia trebuie fixată întotdeauna cu contrașipci, astfel se asigură grosimea necesară a stratului de ventilare. În cazul folosirii țiglei Terran Generon stratul de ventilare trebuie să fie de min. 7,5 cm. Cantitatea de aer ventilat scade odată cu scăderea unghiului învelitorii și cu creșterea lungimii căpriorilor. Această situație nefavorabilă trebuie corectată prin creșterea grosimii stratului de ventilare.



4. Ghid de montaj

4.2.9. Lățimea și lungimea de acoperire, distanța între șipci

Prin lățime de acoperire se înțelege lățimea care poate fi acoperită de țiglă. Lățimea de acoperire poate fi determinată în funcție de numărul de țigle. Prin lățime a șarpantei înțelegem distanța dintre suprafața exterioară a scândurilor de pazie. Lungimea țiglei este de 42 cm. Suprapunerea minimă este în funcție de panta acoperișului, ca urmare distanța între șipci este diferită. Termenii "distanța dintre șipci" și "distanța între șipci" reprezintă lungimea măsurată între părțile superioare ale două șipci consecutive. **În cazul țiglei fotovoltaice Terran Generon**

compatibilă cu Zenit Max suprapunerea maximă permisă este de 10,5 cm. În acest caz necesarul de țiglă este de 10-10,5 țigle/m² în funcție de unghiul învelitorii și distanța dintre șipci. Pentru țigla fotovoltaică Terran Generon compatibilă cu Rundo suprapunerea maximă permisă este de 13,5 cm, iar necesarul de țiglă este de 11-11,7 țigle/m² în funcție de unghiul învelitorii și distanța dintre șipci. Detaliile privind lățimea și lungimea de acoperire pot fi găsite în Ghidul de montaj Terran.

4.2.10. Distanțier

Pe contrașipcă, deasupra șipcilor se montează un distanțier pentru cablu. Distanțierul pentru cablu asigură distanța între cabluri și folia de acoperiș, astfel secțiunea transversală a golului de aer de ventilare este optimă. Distanțierul trebuie să aibă muchiile rotunjite, să fie confecționat dintr-un material acoperit cu plastic. La poziționarea cablurilor este important ca șipcile din lemn să nu aibă contact cu conectorul MC4. Dacă este necesar, și aici se utilizează un distanțier.



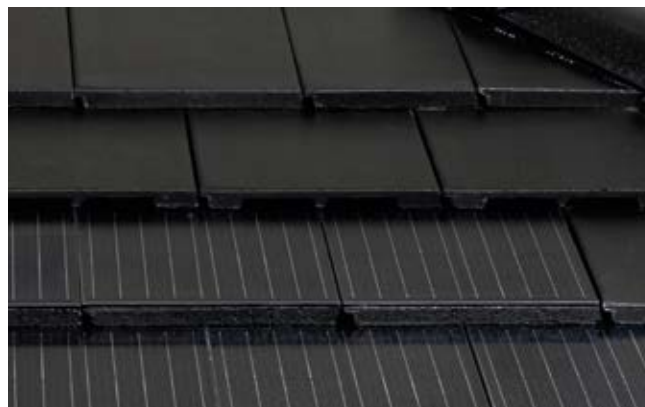
4.2.11. Cablare

Un guler de trecere cablu, prevăzut cu o suprafață adezivă pe spate, asigură o conexiune etanșă în locurile în care cablul solar străpunge folia de difuzie. Acest guler permite trecerea cablurilor cu diametru total de 15-22 mm și are o suprafață autoadezivă de 150 mm x 150 mm.



4.2.12. Ventilarea

Stratul de aer de sub învelitoare trebuie ventilat. Ventilația se realizează atunci când într-un spațiu cu aer, cu secțiunea transversală și construcția corespunzătoare, pe baza principiul efectului de coș, din cauza diferențelor de temperatură și din cauza diferențelor de presiune din jurul clădirii mișcarea aerului este, în general, ascendentă. Pentru țigla fotovoltaică Terran Generon secțiunea minimă necesară a spațiului de ventilare este de 7,5 cm.



4. Ghid de montaj

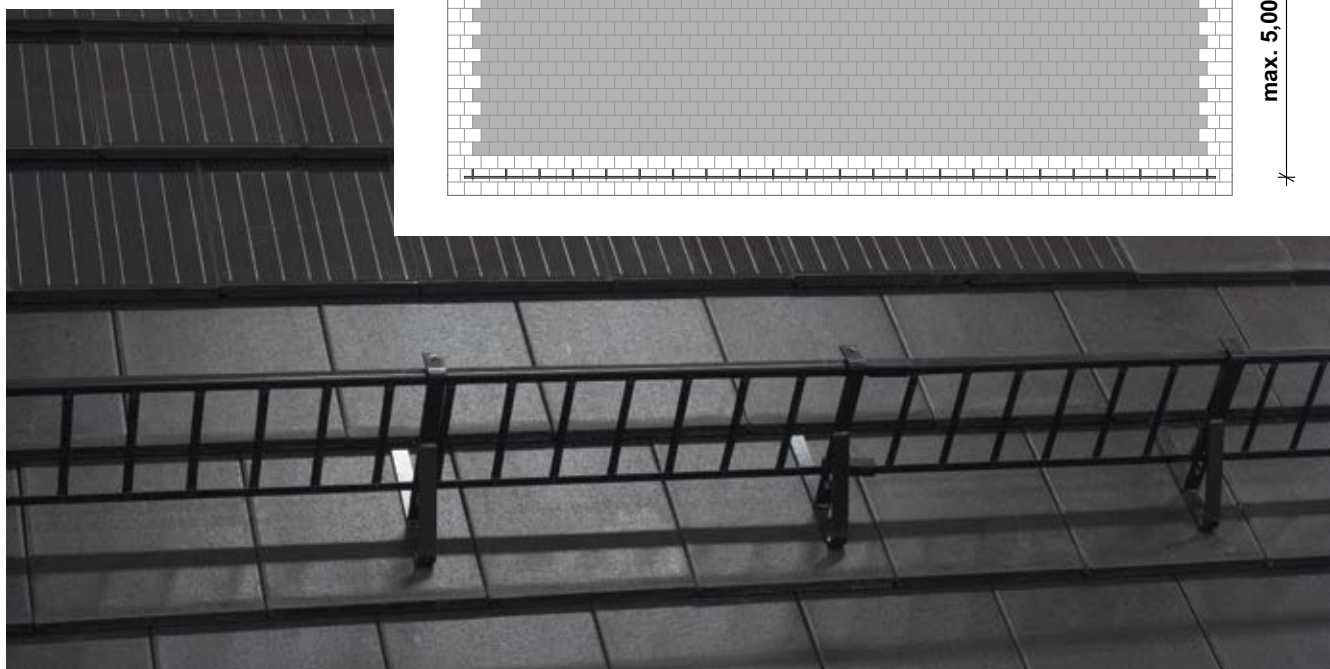
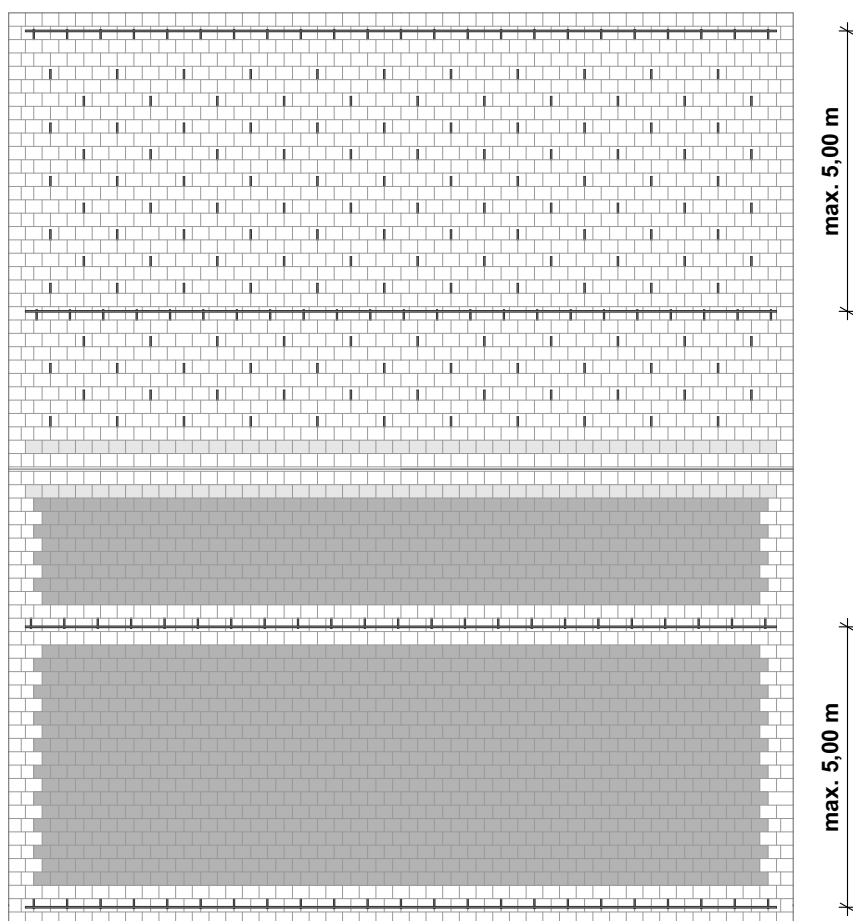
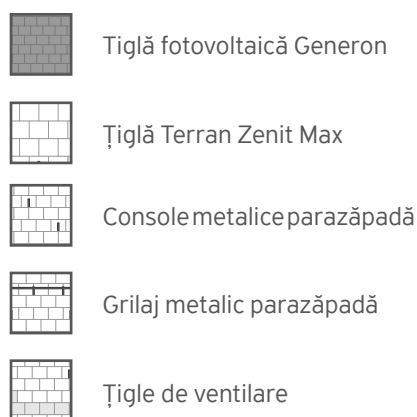
4.2.13. Sisteme de parazăpadă

Având în vedere condițiile meteo din țara noastră, trebuie luate măsuri de protecție speciale împotriva zăpezii. Dintre acestea cea mai importantă este protecția împotriva alunecărilor de zăpadă de pe acoperiș.

Suprafața Terran Generon integrată în învelitoarea Terran Zenit Max trebuie să corespundă, de asemenea, regulilor privind oprirea căderii zăpezii de pe acoperiș. Trebuie acordată atenție deosebită ca țiglele fotovoltaice Terran Generon să nu fie umbrite, în caz contrar randamentul

electric va fi redus drastic și modulul poate fi deteriorat. Acest lucru trebuie luat în considerare atât la așezarea grilajelor parazăpadă cât și a consolelor parazăpadă. Dacă este necesar, între suprafețele Terran Generon se montează rânduri de țigle Zenit Max pe care pot fi amplasate elementele sistemului de parazăpadă.

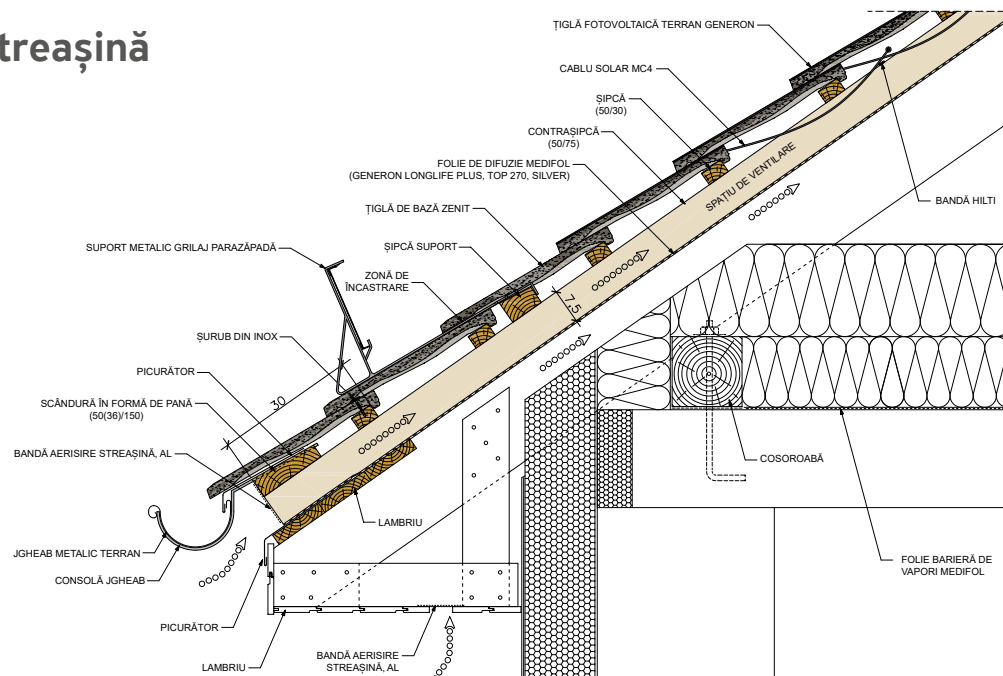
Suportul metalic grilaj parazăpadă trebuie îngropat în țigla de deasupra acestuia.



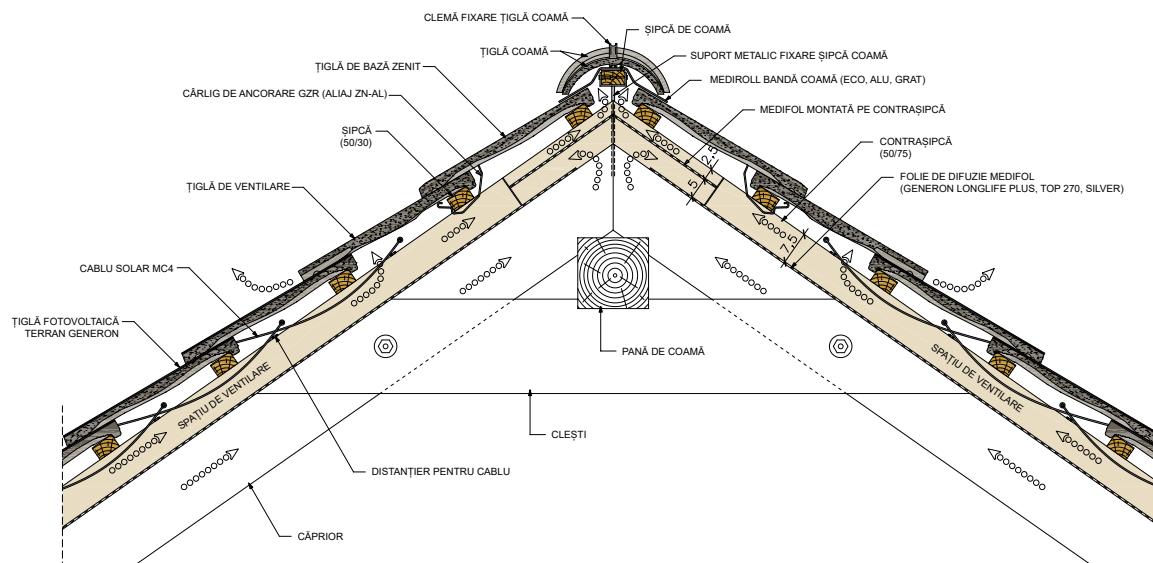
4. Ghid de montaj

4.2.14. Detaliu de streășină și de coamă

Detaliu streășină



Detaliu coamă



5. Proiectare și instalare electrică

5.1. Informații generale

Pentru instalarea modulelor fotovoltaice este necesar un nivel ridicat de calificare. În cazul în care tensiunea de curent continuu depășește 100 V, instalarea se realizează de către un electrician calificat, sau de un antreprenor. Un instalator calificat trebuie să cunoască riscurile unor eventuale leziuni care pot apărea, inclusiv electrocutarea.

Țiglele fotovoltaice Terran Generon sunt echipate cu cutii de joncțiune special concepute în acest scop și sunt rezistente la intemperii. Cablurile de pe țigla fotovoltaică sunt, de asemenea, rezistente la condițiile meteorologice și la radiații UV, fișele de la capătul cablurilor permit conectarea rapidă, ușoară și sigură a modulelor.

Deasupra țiglelor se montează o bandă incombustibilă

pentru susținerea cablurilor.

Citiți în totalitate Ghidul de montaj Generon înainte de instalare. În timpul montării țiglelor fotovoltaice și a cuplării cablurilor electrice, curentul electric produs poate provoca arsuri sau electrocutare. Țigla fotovoltaică expusă la lumina soarelui sau la iluminare artificială produce curent continuu de joasă tensiune. Prin conectarea în serie a modulelor, valorile tensiunilor se însumează, astfel încât un sistem format din mai multe module poate reprezenta un pericol.

Reglementările pentru sistemele solare fotovoltaice se aplică și la țiglele fotovoltaice, acestea trebuie respectate în totalitate.

5.2. Informații tehnice

La producerea țiglelor fotovoltaice Terran Generon se utilizează celule de siliciu monocristaline de înaltă eficiență. Celulele transformă energia soarelui direct în energie electrică.

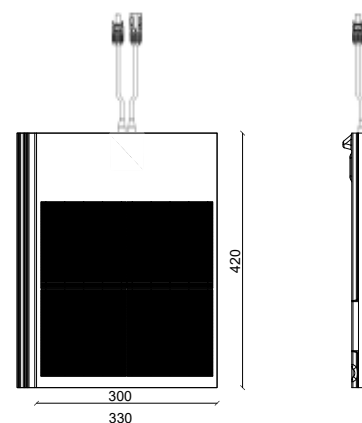
Celulele sunt laminate într-un sistem de sticlă calită - EVA - Tedlar. Țiglele fotovoltaice realizate în acest mod sunt rezistente la fenomene meteorologice extreme (inclusiv grindină) și sunt izolatoare din punct de vedere electric.

Cutiile de joncțiune având diode redresoare sunt protejate IP65. Laminatul este montat pe o țiglă de beton, elementul rezultat poate fi montat ca o țiglă convențională.

Performanțele țiglelor fotovoltaice sunt testate în condiții

standard (STC), la o iradiere de 1000 W/m², la 25 °C și la un factor de densitate al aerului de 1,5 AM.

În condiții reale, puterea nominală poate fi diferită de aceasta, prin urmare la dimensionarea sistemului trebuie luați în considerare factori de corecție (orientare, înclinație etc.).



5.3. Diode redresoare

În cazul în care o celulă este umbrită, aceasta nu participă la producerea energiei electrice, ci acționează ca o rezistență în circuit. Curentul care trece prin această rezistență creează generație de căldură, care deteriorează celula fotovoltaică. În consecință, trebuie utilizate diode de bypass pentru a asigura

curgerea curentului pe un drum alternativ (în paralel).

Fiecare țiglă fotovoltaică produsă de Terran are diodă de redresare, care este instalată în partea din spate a țiglei, în cutia de joncțiune.

5.4. Cutia de joncțiune

Cutia de joncțiune se află pe partea din spate a țiglei.

Fabricat din plastic special, rezistent la UV, cutia are protecție IP65. Fiecare cutie de joncțiune este echipată cu două cabluri

speciale Solar de 0,52 m lungime, polaritatea este marcată la fiecare ieșire. Cablurile dublu izolate au o secțiune de 4 mm².

5.5. Tipuri de invertoare

Pentru o funcționare în siguranță, se poate utiliza un inverter cu funcție de protecție împotriva defectării arcului electric, care corespunde standardului IEC (IEC 63027:2023 sau UL

1699B), sau dacă inverterul nu are o funcție de protecție împotriva defectării arcului electric, atunci în circuit trebuie încorporată o protecție a arcului electric.

5. Proiectare și instalare electrică

5.6. Instrucțiuni de siguranță

Risc de electrocutare în timpul instalării țiglelor fotovoltaice, la cablarea și conectarea acestora!

Țigla fotovoltaică generează curent continuu de la lumina soarelui sau de la lumină artificială.

Se recomandă păstrarea țiglelor fotovoltaice în ambalajul lor original, până la instalare.

Montajul țiglelor fotovoltaice, cablarea și conectarea acestora trebuie executate de specialiști.

Panourile solare pot fi utilizate numai în scopul pentru care au fost proiectate.

Nu găuriți produsul! Acest lucru va anula garanția.

Nu dezasamblați modulul și nu îndepărtați componentele instalate de către producător.

După deconectarea de la inverter, conductorii activi rămân sub tensiune!

Proiectarea și construcția sistemului trebuie să fie întotdeauna în conformitate cu reglementările în vigoare, în special cu Regulamentul privind Securitatea la Incendiu.

Nu atingeți fișele atunci când țigla fotovoltaică este expusă la lumină. Folosiți întotdeauna unealta cu izolație electrică corespunzătoare. Nu ridicați țigla fotovoltaică de cabluri!



La instalarea țiglelor fotovoltaice și la conectarea cablurilor se recomandă să se acopere întreaga suprafață a elementelor. Acest lucru reduce riscul de electrocutare.



Se montează numai pe vreme uscată!



Nu călcați pe țigla fotovoltaică!



Trebuie avut grijă ca țigla fotovoltaică să nu cadă pe jos și să nu cadă alte obiecte pe aceasta.



Țigla fotovoltaică trebuie sprijinită de un suport adecvat, în caz contrar sticla se poate sparge. Acest modul defect nu poate fi reparat. La instalare, aveți grijă deosebită ca produsul să nu fie lovit!



Atenție la marginile ascuțite!



Nu focalizați lumină pe modul!



5. Proiectare și instalare electrică

5.7. Instalare

5.7.1. Conectarea țiglelor Generon

Conectarea necorespunzătoare va duce la funcționare defectuoasă, și în cel mai rău caz se poate produce chiar și un incendiu din cauza scânteilor. Este permisă utilizarea, pe

rețeaua de cablu DC, doar a conectorului de curent continuu de tip MC4 furnizat de producătorul produsului.



Important! La îmbinarea conectorilor, trebuie să vă asigurați că mufele sunt fixate unele în altele.



Important! După ce conectorii sunt cuplați, trageți de ei pentru a verifica conexiunea corectă - așa cum se arată în imagine.

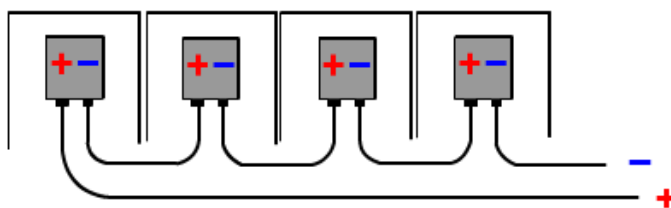
5.7. Instalare

5.7.2. Legarea în serie

Elementele se conectează în serie, astfel valoarea tensiunii crește.

După cum se vede în figura de mai jos, cablul pozitiv al unui modul este conectat la cablul negativ al celui alt modul.

La conectarea în serie, trebuie să se țină cont de tensiunea maximă admisă a unui circuit, se vor conecta în serie maxim 380 țigle fotovoltaice. Pot fi conectate numai țiglele fotovoltaice de același tip.



5.7.3. Protecția de contact

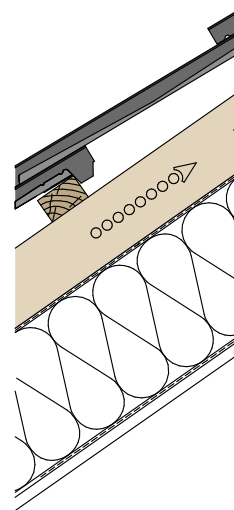
Produsul Terran Generon nu are o parte conductoare și, prin urmare, nu este necesară împământarea. În cazul în care structura de susținere a acoperișului are proprietăți

conductoare, trebuie conectată la sistemul de împământare al clădirii!

5. Proiectare și instalare electrică

5.7.4. Fluxul de aer

Stratul de aer de sub învelitoare trebuie ventilat. Ventilația se realizează atunci când într-un spațiu cu aer, cu secțiunea transversală și construcția corespunzătoare, pe baza principiului efectului de coș, din cauza diferențelor de temperatură și din cauza diferențelor de presiune din jurul clădirii mișcarea aerului este, în general, ascendentă. Pentru țigla fotovoltaică Terran Generon secțiunea minimă necesară a spațiului de ventilare este de 7,5 cm. Eficiența și performanța panourilor fotovoltaice scade odată cu creșterea temperaturii. Aerul ventilat are un efect de răcire, astfel încât încălzirea se poate reduce.



5.8. Întreținere

Țiglele fotovoltaice necesită foarte puțină întreținere datorită designului lor unic. Nu au părți mobile și sunt închise ermetic. Pe lângă acestea Controlul de calitate al Terran este supus unor condiții stricte foarte riguroase.

Întreținerea include următoarele etape:

1. Curățarea periodică a țiglelor fotovoltaice,
2. Inspecția vizuală a țiglelor fotovoltaice.

5.8.1. Curățarea periodică

Murdăria acumulată pe suprafața transparentă a unei celule fotovoltaice poate reduce performanța acesteia și poate deteriora celulele. În multe cazuri, ploaia poate îndepărta o parte a murdăriei, curățând suprafața la un nivel acceptabil. În cazul în care murdăria persistă, aceasta poate fi îndepărtată

prin curățare ocazională cu apă sau cu alți agenți de curățare neabrazivi.

Curățarea - dacă este necesară - trebuie efectuată de un specialist. Lucrul la înălțime implică riscuri.

5.8.2. Inspecția vizuală

Scopul principal al monitorizării producției sistemului (parametri de stare, urmărirea valorii de producție) și al inspecției vizuale a celulelor fotovoltaice este identificarea eventualelor defecțiuni. Aici putem vorbi, de exemplu, despre sticla spartă/fisurată. În astfel de cazuri, trebuie să vă adresați distribuitorului din zonă sau să contactați direct

Terran Sisteme de Învelitori SRL. Datorită proprietăților siliciului natural utilizat la fabricarea celulelor fotovoltaice, acestea pot avea nuanțe diferite, iar astfel de variații de culoare nu sunt acoperite de garanție.



Menirea noastră este dezvoltarea

Estetic, ecologic, o soluție fără compromisuri. Sistemul fotovoltaic Generon este o inovare revoluționară, oferă un răspuns profesionist pentru provocările tehnologice ale secolului XXI.