

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 00179

(22) Data de depozit: 15/03/2018

(41) Data publicării cererii:
30/07/2018 BOPi nr. 7/2018

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
PROTECȚIA MEDIULUI,
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR. 294,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• POTERAȘ GEORGE, STRADA PAȘCANI,
NR.1, BL.D5, SC.C, ET.4, AP.30, SECTOR6,
BUCUREȘTI, B, RO;

• DEAK GYORGY, STR. FLORILOR, BL. 43,
SC. 2, AP. 5, BĂLAN, HR, RO;
• NICOLAE ALINA FLORINA,
STR.GEORGE VÂLSAN NR.12, BL.109,
SC.2, ET.8, AP.103, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;
• BARAITARU ANDREEA GEORGIANA,
STRADA PANDURI, NR.13, BL.G4, SC.2A,
ET.1, AP.5, CĂLĂRAȘI, CL, RO;
• OLTEANU MARIUS VIOREL,
STR.CPT.OCTAV COCĂRĂSCU, NR.63,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

(54) ELEMENTE PREFABRICATE CU CELULE FOTOVOLTAICE
ÎNGLOBATE, PENTRU PLACĂRI FAȚADE ȘI ACOPERIȘURI
DE TIP TERASĂ NECIRCULABILĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la elemente prefabricate cu celule fotovoltaice înglobate, pentru placări fațade și acoperișuri, tip terasă necirculabilă. Elementele și celulele, conform invenției, au încorporate în compoziția lor materii prime secundare, celulele (2) fotovoltaice care urmează a fi amprentate în elementul (1) prefabricat fiind realizate dintr-un strat (3) subțire de sticlă termorezistentă, borosilicată, aplicat la exterior, fiind apoi supuse unui tratament termic la 1000°C, iar după răcire și scoatere din tipar se aplică, prin pulverizare, pe fața posterioară a plăcuței, trei straturi (4) de clorură de staniu, fiecare fiind supus unui tratament termic la 400°C, rezultând un strat subțire de clorură de staniu, comparabil ca grosime cu stratul de sticlă termorezistentă, iar în realizarea celulelor (2) de tip PN, pentru crearea celor trei straturi succesive care reprezintă catodul (N), se pot utiliza și alte elemente care aparțin grupelor III-IV dopate cu elemente chimice din coloana VII din tabelul Mendeleev; în continuare, se trasează un strat (5) conductiv, atât pe fața superioară, cât și pe fața posterioară a celulei (2) și se aplică niște bare (6) de interconectare a celulelor (2), precum și niște benzi (7) pentru interconectarea elementelor (1), în final obținându-se o celulă (2), iar elementele (1), de formă paralelipipedică, cu suprafețele în care sunt înglobate celulele (2) ușor înclinate, sunt realizate din mortar pe bază de ciment, acestea fiind utilizate la placarea

fațadelor, iar pentru creșterea rezistenței la condițiile de mediu, elementele (1) vor fi acoperite cu pelicule transparente, iar niște elemente (12) prefabricate paralelipedice cu toate fețele drepte, cu celule fotovoltaice înglobate pe suprafața superioară, sunt realizate după aceeași tehnologie, energia fotovoltaică astfel obținută fiind transmisă prin niște cabluri (8) la un regulator (9) de încărcare, la un inverter (10) și la o baterie (11) solară pentru stocarea energiei electrice.

Revendicări: 4
Figuri: 9

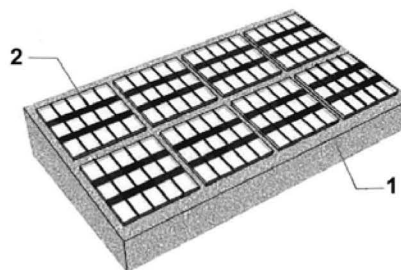


Fig. 1



ELEMENTE PREFABRICATE CU CELULE FOTOVOLTAICE ÎNGLOBATE PENTRU PLACĂRI FAȚADE ȘI ACOPERIȘURI DE TIP TERASĂ NECIRCULABILĂ DESCRIEREA INVENȚIEI

Invenția se referă la realizarea unor elemente de placare a fațadelor clădirilor care înglobează celule fotovoltaice. Atât în compoziția elementului prefabricat (1), cât și în compoziția celulelor fotovoltaice (2) sunt încorporate materii prime secundare, obținute din reciclarea deșeurilor.

Materialele și tehnologiile alese vor reduce semnificativ costurile pentru energie, astfel încât elementele prefabricate cu celule fotovoltaice înglobate să contribuie la realizarea unor locuințe cu consum redus de energie. Prin placarea fațadelor și a acoperișurilor de tip terasă necirculabilă cu elemente prefabricate cu celule fotovoltaice înglobate, obținute din materii prime secundare, se valorifică în scop energetic suprafețe care nu pot fi destinate altor utilizări.

Oportunitatea și necesitatea acestei invenții rezultă atât din condițiile de mediu favorabile de care beneficiază țara noastră, în privința potențialului de energie solară existent, cât și pentru îndeplinirea unor angajamente asumate privind creșterea procentelor de energie regenerabilă din totalul de energie consumată. Această invenție aduce două beneficii mediului înconjurător: se obține energie cu zero impact asupra mediului și utilizează în procesul tehnologic materii prime secundare, obținute prin reciclarea deșeurilor.

Trebuie menționat că România poate dezvolta sisteme de producție pe toate tipurile de surse regenerabile, în funcție de specificul fiecărei zone geografice. În urma studiilor realizate la nivelul țării noastre, potențialul în domeniul producerii de energie verde este de 65% biomasă, 17% energie eoliană, 12 % energie solară, 4% microhidrocentrale și 2% energie geotermală.

România este localizată într-o zonă cu potențial solar bun, beneficiind de 210 zile însorite pe an și un flux anual de energie solară cuprins între 1000 kWh/mp/an și 1300 kWh/mp/an. Din această cantitate doar 600-800 kWh/mp/an sunt utilizabili din punct de vedere tehnic.

Directiva 2009/28/CE pentru promovarea utilizării energiei din surse regenerabile a stabilit, pentru România ca ponderea energiei din surse regenerabile în consumul național final brut de energie să fie de 24% pentru anul 2020.

Sunt cunoscute mai multe metode de transformare a fațadelor clădirilor în spațiu util cu potențial energetic. De exemplu, structurile de fațadă cortină (Alumil) constituie o metodă de anvelopare a clădirilor cu un strat exterior, cu rol protector. Fațadele cortină pot fi realizate din module fotovoltaice care includ elemente dublu-vidrate. Prin instalarea acestora se pot configura suprafețe de sticlă de mari dimensiuni. O altă astfel de tehnologie este reprezentată de fațada solară (fereastra solară) care se prezintă sub forma unui geam termopan clasic, dar cu un sistem de mini-panouri solare integrate între foile de sticlă (**număr brevet US5413161A/1995**). Se montează ca un geam termopan, dar în ramă fixă (geamul respectiv nu se deschide). Un alt exemplu este dat de brevetul **US5213627A/1993** care se referă la un element structural, în special un element de fațadă de tip sandwich, în care celulele solare sunt dispuse între o placă exterioară și o placă interioară.

Cercetările privind această invenție vor fi dezvoltate în cadrul Programului Nucleu MARES 2018.

În continuare va fi prezentat un exemplu de element prefabricat cu celule fotovoltaice înglobate pentru placări fațade, conform Fig. 1- 9:

Fig. 1 – Element prefabricat care înglobează celule fotovoltaice;

Fig. 2 – Celulă fotovoltaică realizată din materii prime secundare;

- Fig. 3 – Detaliu celulă fotovoltaică – vedere de sus;
 Fig. 4 – Detaliu celulă fotovoltaică – vedere de jos;
 Fig. 5 – Secțiunea A-A printr-un element prefabricat cu celule fotovoltaice încorporate;
 Fig. 6 - Secțiunea B-B printr-un element prefabricat cu celule fotovoltaice încorporate;
 Fig. 7 – Construcție cu pereți placați cu elemente prefabricate cu celule fotovoltaice încorporate;
 Fig. 8 – Secțiune printr-un perete placat cu elemente prefabricate cu celule fotovoltaice încorporate. Detaliu de montaj;
 Fig. 9 – Construcție cu acoperiș tip terasă necirculabilă placată cu elemente prefabricate care înglobează celule fotovoltaice

Elementele caracteristice figurilor reprezintă:

- 1 – Element prefabricat;
- 2 – Celulă fotovoltaică;
- 3 – Strat subțire din deșeuri de sticlă termorezistentă;
- 4 – Strat subțire din clorură de staniu;
- 5 - Strat conductiv;
- 6 – Bare de interconectare a celulelor;
- 7 – Bandă magistrală pentru interconectarea elementelor prefabricate;
- 8 – Cabluri solare;
- 9 - Regulator de încărcare;
- 10 – Invertor;
- 11 - Bateria solară pentru stocarea energiei electrice;
- 12 - Elementele prefabricate paralelipipedice cu fețe drepte.

Tehnologia de realizare a celulei fotovoltaice (2) este următoarea:

- stratul subțire de la exterior (3) este realizat din materie primă secundară, obținută prin reciclarea deșeurilor de sticlă termorezistentă. Deșeurile de sticlă, aduse la dimensiuni nanometrice, au fost compactate într-un tipar, rezultând un strat subțire care a fost supus unui tratament termic la 1000°C timp de 3-5 minute;
- după răcire și scoatere din tipar s-a aplicat prin pulverizare pe fața posterioară a plăcuței primul strat de clorură de staniu (4). A urmat un tratament termic la 400°C, timp de 5 minute. Procedura descrisă a fost realizată de trei ori, astfel încât a rezultat în final un strat subțire de clorură de staniu, comparabil ca grosime cu stratul de sticlă;
- s-a trasat stratul conductiv (5), atât pe fața superioară, cât și pe fața posterioară a celulei;
- s-au aplicat barele (6) de interconectare a celulelor, precum și benzile (7) pentru interconectarea elementelor prefabricate.

În final s-a obținut o celulă fotovoltaică de tip PN. Aceasta are un strat exterior ce reprezintă anodul (P), realizat din deșeuri de sticlă termorezistentă care conține atât siliciu, cât și bor (element de dopare, conform compoziției acestui tip de sticlă), și trei straturi succesive de clorură de staniu ce reprezintă catodul (N).

În realizarea celulelor fotovoltaice de tip PN, pentru crearea celor trei straturi succesive ce reprezintă catodul (N), se pot utiliza și alte elemente ce aparțin grupelor III și IV dopate cu elemente chimice din coloana VII din tabelul lui Mendeleev.

Tehnologia de realizare a elementelor prefabricate (1) este următoarea:

- s-a confecționat un mortar pe bază de ciment, având ca agregate materii prime secundare provenite din reciclarea deșeurilor de polistiren, cu granulația de 0-7mm;

- s-au turnat prefabricate paralelipipedice cu suprafața pe care s-au înglobat celulele fotovoltaice ușor înclinată, pretabile pentru placarea fațadelor clădirilor și cu suprafața pe care s-au înglobat celulele fotovoltaice dreaptă, pretabile pentru placarea acoperișurilor de tip terasă necirculabilă;
- pe suprafața elementelor prefabricate, înainte de terminarea prizei, au fost aplicate celulele fotovoltaice;
- legăturile dintre celulele fotovoltaice dispuse pe elementele prefabricate adiacente s-au realizat prin benzile magistrale pentru interconectare (7).
- elementele prefabricate cu celule fotovoltaice înglobate pe suprafața ușor înclinată sunt utilizate la placarea fațadelor clădirilor, iar elementele prefabricate cu celule fotovoltaice înglobate pe suprafața superioară dreaptă sunt utilizate la placarea acoperișurilor de tip terasă necirculabilă.

Pentru creșterea rezistenței la condițiile de mediu elementele prefabricate, vor fi acoperite cu pelicule transparente pe fața care înglobează celule fotovoltaice.

Energia fotovoltaică astfel obținută este transmisă prin cablurile solare (8) la regulatorul de încărcare (9), la invertor (10) și la bateria solară pentru stocarea energiei electrice (11).

Elementele prefabricate paralelipipedice cu toate fețele drepte (12), cu celule fotovoltaice înglobate, pot fi utilizate la plăcări ale acoperișurilor tip terasă necirculabilă.

**ELEMENTE PREFABRICATE CU CELULE FOTOVOLTAICE ÎNGLOBATE PENTRU
PLACĂRI FAȚADE ȘI ACOPERIȘURI DE TIP TERASĂ NECIRCULABILĂ**

REVENDICĂRI

1. Celulă fotovoltaică de tip PN, **caracterizată prin aceea că** anodul (P) este realizat din materie primă secundară, obținută prin reciclarea deșeurilor de sticlă termorezistentă (borosilicatică), iar catodul este realizat din elemente ce aparțin grupelor III-IV dopate cu elemente din grupa VII din tabelul lui Mendeleev, care pot fi obținute din reciclarea deșeurilor electrice și electronice;
2. Element prefabricat paralelipipedic, utilizat pentru placarea fațadelor clădirilor, **care se caracterizează prin aceea că** are o suprafață înclinată pe care sunt înglobate celule fotovoltaice și este realizat din mortar având ca agregate polistiren, obținut din reciclarea deșeurilor.
3. Element prefabricat paralelipipedic, utilizat pentru placarea acoperișurilor de tip terasă, **care se caracterizează prin aceea că** are toate suprafețele drepte, iar pe suprafața superioară sunt înglobate celule fotovoltaice și este realizat din mortar având ca agregate polistiren, obținut din reciclarea deșeurilor.
4. Tehnologie de obținere a elementelor prefabricate cu celule fotovoltaice înglobate pentru placări fațade și acoperișuri de tip terasă necirculabilă, **caracterizată prin aceea că** pe suprafața elementelor prefabricate, înainte de terminarea prizei, au fost aplicate celulele fotovoltaice, iar legăturile dintre celulele fotovoltaice dispuse pe elementele prefabricate adiacente s-au realizat prin benzile magistrale pentru interconectare

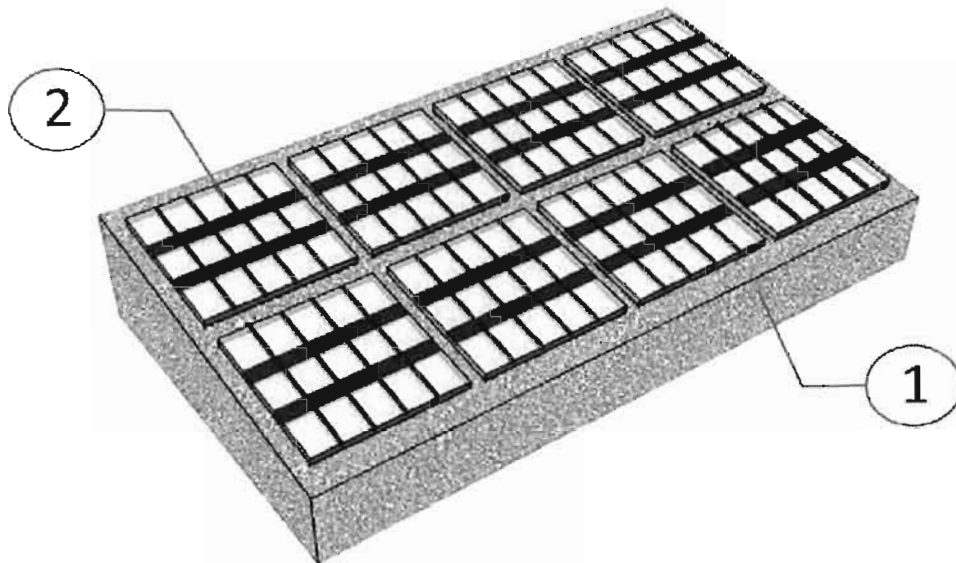


Fig. 1 – Element prefabricat care înglobează celule fotovoltaice

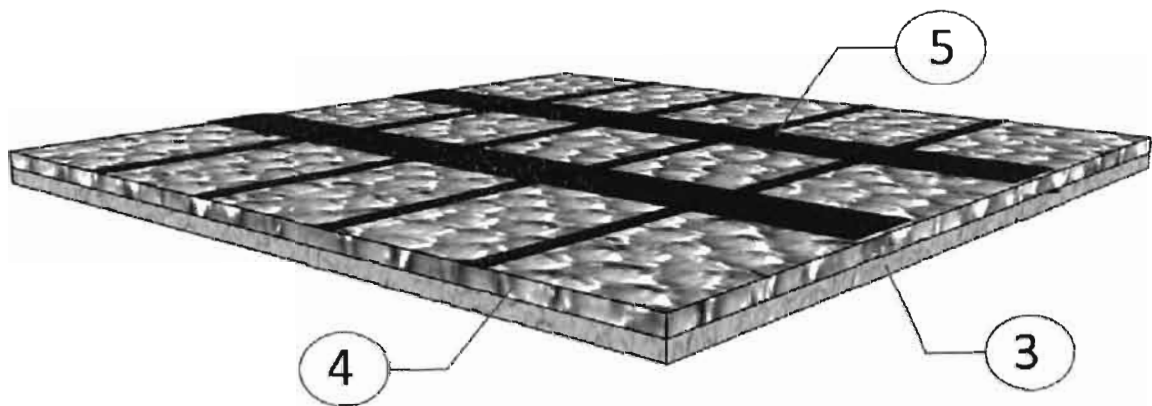


Fig. 2 – Celulă fotovoltaică realizată din materii prime secundare

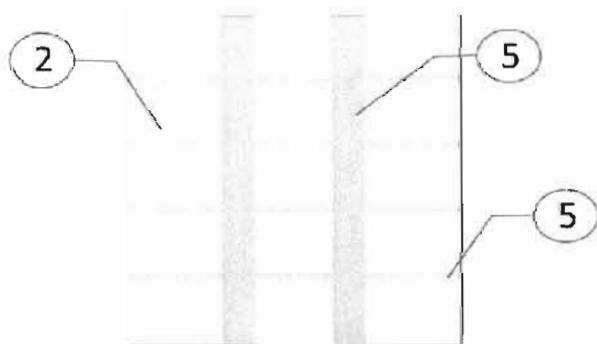


Fig. 3 – Detaliu celulă fotovoltaică – vedere de sus

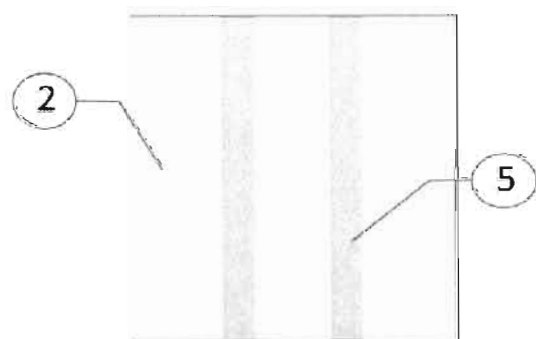


Fig. 4 – Detaliu celulă fotovoltaică – vedere de jos

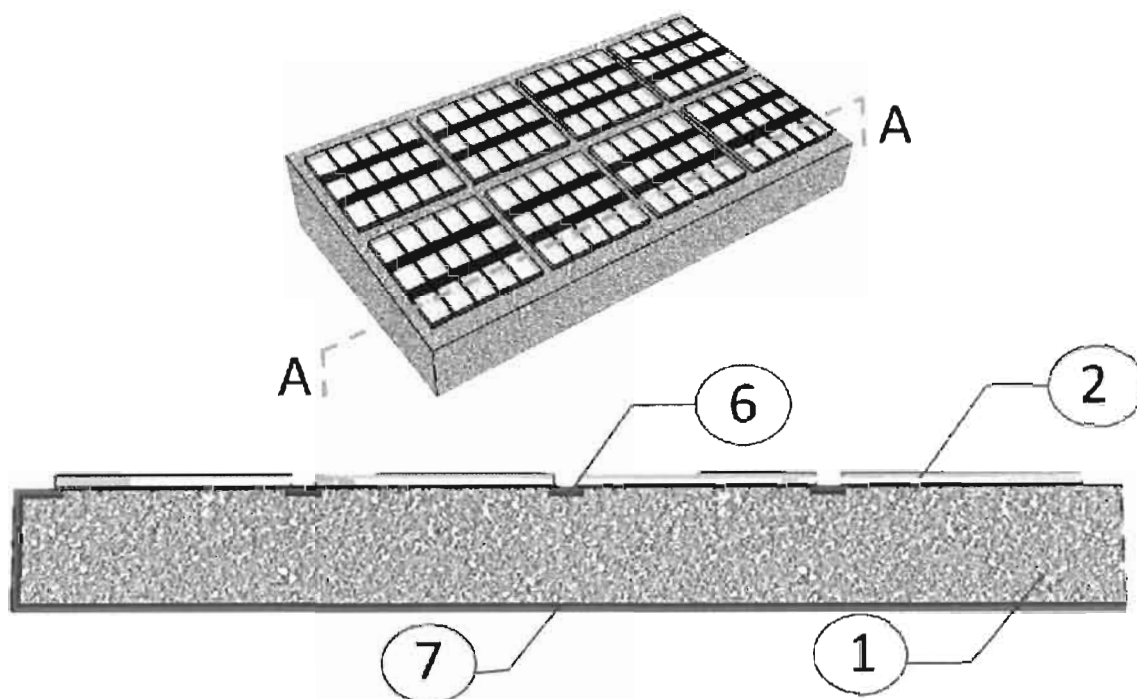


Fig. 5 – Secțiunea A-A printr-un element prefabricat cu celule fotovoltaice încorporate

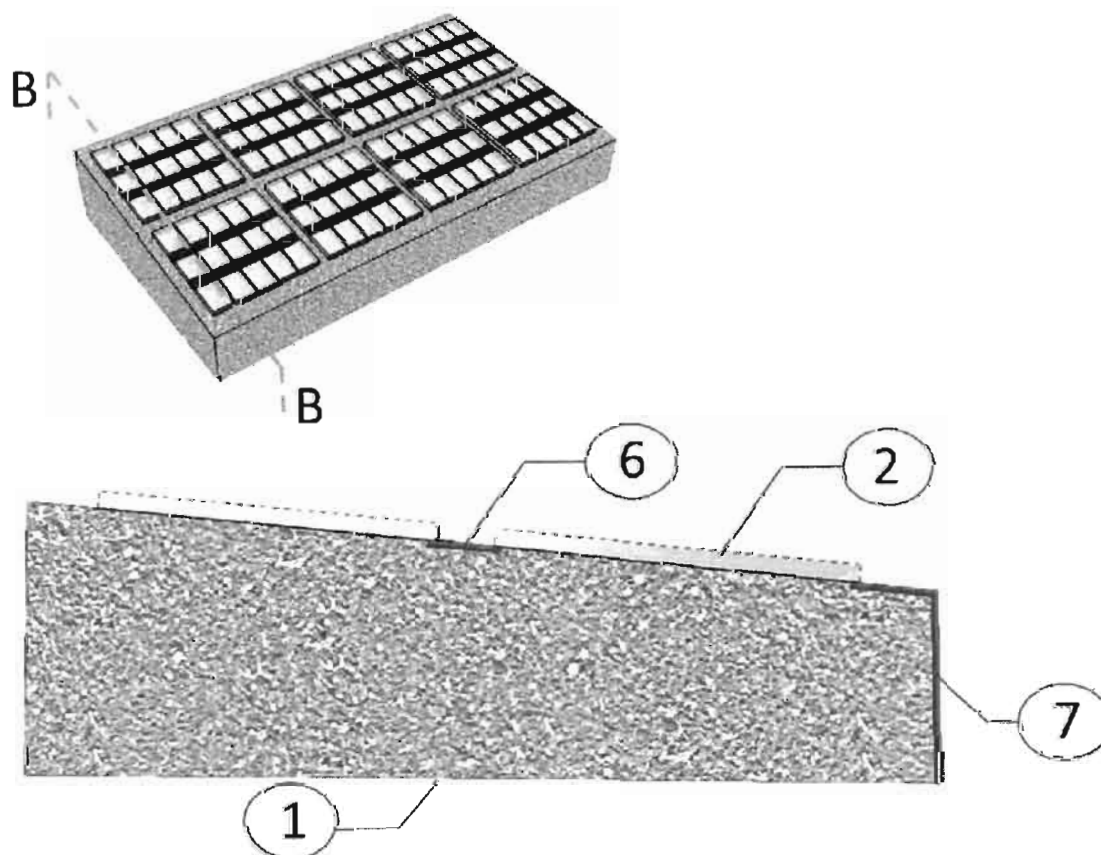


Fig. 6 - Secțiunea B-B printr-un element prefabricat cu celule fotovoltaice încorporate;

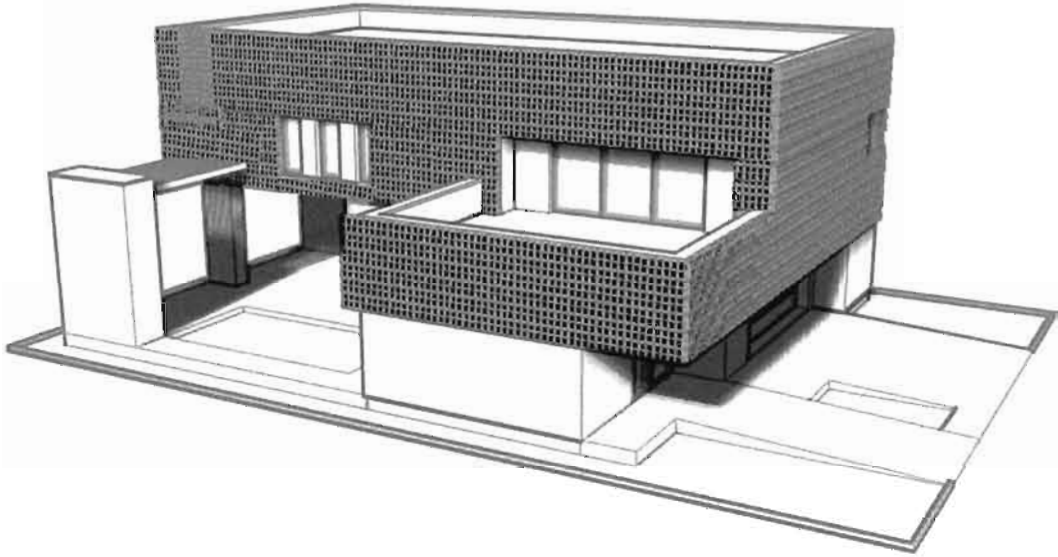


Fig. 7 – Construcție cu pereți placați cu elemente prefabricate cu celule fotovoltaice încorporate

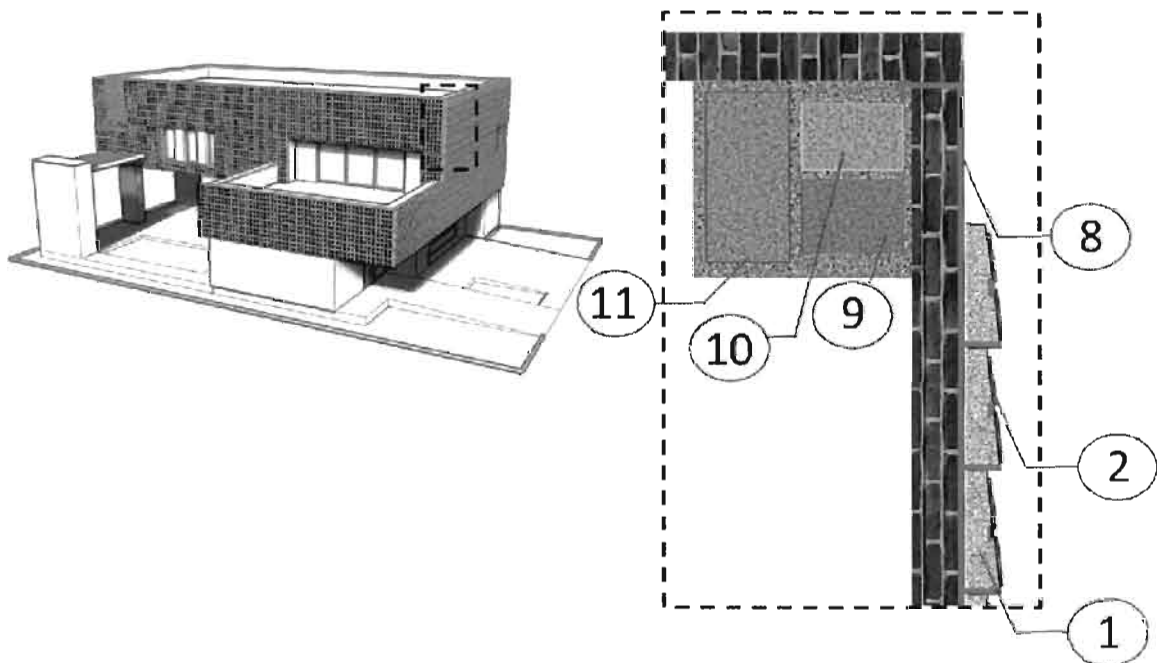
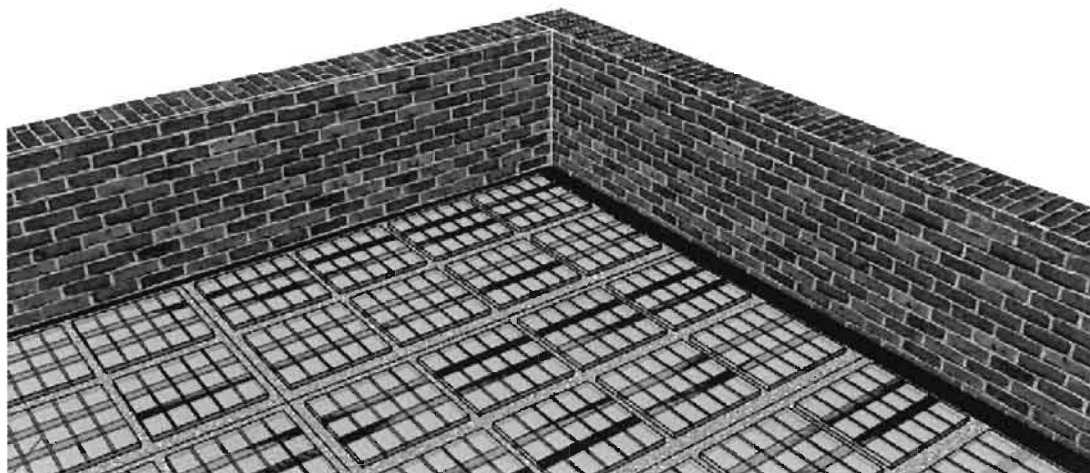


Fig. 8 – Secțiune printr-un perete placat cu elemente prefabricate cu celule fotovoltaice încorporate. Detaliu de montaj



12

Fig. 9 – Construcție cu acoperiș tip terasă necirculabilă placată cu elemente prefabricate care înglobează celule fotovoltaice