



A XVI-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești”
SEBEȘ, 2016

CASA PASIVĂ - FOLOSIREA CONJUGATĂ A MAI MULTOR INOVAȚII ÎN DOMENIUL CONSTRUCȚIILOR CIVILE

Zoltán MAROSY, Cezar CALEAP,
Marian PĂRĂU-GRIGORESCU, Grigore ȚIPLEA

PASSIVE HOUSE - CONJUGATED USE OF MORE INNOVATION IN CIVIL ENGINEERING FIELD

Current buildings are made with a high degree of comfort. Passive house concept itself has various stages of implementation and improvement. The desire of few consumes of thermal heating resources, decreasing heat loss and resources is a serious problem for constructions developed by specialized companies in the field. Innovation in construction is a separate issue and requires a permanent improve both the knowledge and the means of conjugated application of more discoveries in the field.

Keywords: ecological house, thermoregulation, electrical generation, innovative solutions

Cuvinte cheie: casa ecologică, termoreglare, generare electrică, soluții inovative

1. Considerații generale privind noțiunea de CASĂ PASIVĂ

Ideea construirii unei CASE PASIVE vine de la a asigura un climat interior confortabil pentru orice vreme exterioară; acest lucru fiind posibil fără a fi nevoie de o sursă convențională de energie care să încălzească, sau la nevoie, să răcească casa. În principiu, pentru a putea realiza această idee, este nevoie ca energia electrică consumată pentru încălzire/răcire să nu depășească $15 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{an}$ [1]. Conceptul

actual prevede ca pentru menținerea confortului interior să se folosească un sistem de panouri fotovoltaice ce furnizează curent electric necesar pentru a încălzi interiorul printr-un sistem de ventilație inovativ. În afară de încălzire, pentru o casă ce se dorește să intre în categoria CASĂ PASIVĂ, este necesar să se folosească energia electrică din panourile solare și pentru alte necesități inerente unei vieți moderne – apă menajeră, calculatoare, frigider, mașină de spălat etc.

Obiectivul este să se mențină consumul de curent total pe o casă de aproximativ 42 kWh/(m²·an). Ca exemplu, criteriile pentru o CASĂ PASIVĂ pe metru pătrat de locuință sunt [2]: ● maxim 10 W/m² necesar caloric constant; ● maxim 15 kWh/m² necesar anual cu încălzirea spațiului locuit; ● maxim 42 kWh/m² necesar anual total de energie consumată. Pentru a ajunge la acest deziderat este nevoie de o arhitectură planificată și inteligentă, în funcție de structura mediului unde se realizează casa. Simpla arhitectură și aranjare frumoasă exterioară/interioară nu este suficientă. Pentru eficientizarea folosirii energiei electrice și calorice interioare se au în vedere, încă din etape de planificare, următoarele elemente constructive [1, 2]: - o amprentă la sol cât mai mică; se preferă o ridicare pe verticală; - ferestrele mari să fie orientate către sud; se micșorează dimensiunile ferestrelor către nord; - minimizarea ușilor culisante mari către exterior, poate chiar lipsa lor; - orientarea acoperișului către sud pentru a permite o suprafață mult mai mare pentru panourile solare; - construcția să fie astfel concepută încât izolarea exterioară să fie cât mai bună; - sistemul de construcție să permită ventilarea aerului în mod curent, fără să fie necesară deschiderea geamurilor către exterior. Realizarea izolației de calitate reduce din pierderile de căldură prin pereți. Aceasta se realizează cu diferite materiale de construcție, ce se pot procura prin diferite firme de specialitate; în general ele fiind cu atât mai eficiente cu cât se mărește grosimea și compactarea materialului oferit [3].

În afară de aceste lucruri, importante în construcție, sunt câteva inovații în domeniu care pot susține efortul constructorilor de a realiza mult visata CASĂ PASIVĂ. Este nevoie de optimizări și inovări în domeniul generării curentului electric.

2. Proiecte de ECOinovare pentru sistemele de încălzire

Un proiect care se derulează în acest moment, din clasa conceptelor de CASĂ PASIVĂ vizează în principal reducerea necesarului energetic pentru imobile prin optimizarea consumatorilor proiectați sau a celor existenți; oferirea de soluții tehnice cu randament ridicat și necesar energetic redus dar și implementarea unor surse alternative energetice, fotovoltaice sau eoliene.

Gama de proiecte menite să reducă necesarul energetic în cursul exploatării imobilelor se alătură soluțiilor constructive destinate economiei energetice și propun soluții cu consum redus sau optimizat în condițiile menținerii confortului în decursul exploatării. Astfel de produse sunt cele din gama CalorECO, centrale termice electrice economice sau aplicațiile din gama Amplificatoarelor energetice în câmp magnetic cu flux dublu și circuit magnetic dublu (cu cele mai diverse implementări), care propun reducerea simțitoare a consumului energetic pentru exploatarea unui imobil [4].

Soluțiile menite să reducă consumul propun și variante de lucru care ușurează și permit implementarea treptată a variantelor sistemelor energetice alternative, prin faptul că permit utilizarea unor aplicații în tensiune redusă și curent continuu. Astfel de soluții elimină necesitatea utilizării unor invertoare de putere mare care sunt costisitoare și sensibile în anumite condiții de lucru, ceea ce reduce considerabil costurile generale ale unei aplicații integrate. De asemenea, se introduc consumatori ce utilizează tensiune redusă – de exemplu pentru iluminat prin LED și pentru climatizare inițială (fără încălzire pe timp de iarnă) – fapt care conduce la creșterea electrosecurității unei rețele, dar ușurează și implementarea soluțiilor alternative [5].

În condițiile mai sus menționate sunt pregătite și se realizează implementări de sisteme energetice hibrid – beneficiari conectați la rețeaua de distribuție electrică dar care doresc și implementarea unor sisteme alternative, astfel încât se reduc considerabil costurile energetice de exploatare.

De asemenea, pentru a minimiza pierderile în sistem se folosește defalcarea consumatorilor din rețeaua beneficiarului după mai multe clase de importanță, astfel încât este facilitat controlul sistemului de alimentare electrică (ceea ce permite introducerea claselor de consumatori pe tensiune redusă, în curent continuu sau alternativ), managementul și controlul consumului și implicit al costurilor în exploatare [6]. Pe această cale este introdusă și o clasă de aplicații pentru climatizare/încălzire menite să asigure confortul în exploatare în condițiile unui consum energetic redus (aplicațiile din gama CalorECO).

Gama de produse CalorECO, reprezintă o serie de sisteme destinate încălzirii mediului ambiental – CalorECO I (calorifere murale electrice cu consum redus), CalorECO II (minicentrale electrice suport, cu consum redus, destinate instalațiilor de încălzire existente), CalorECO III (centrale termice electrice cu consum redus) -, sau a mediului ambiental și al apei menajere – CalorECO V (centrale electrice cu consum redus și instant pentru apă menajeră). Realizarea variantelor din gama CalorECO presupune și integrarea unor alte aplicații realizate pe baza unor cercetări românești, mai precis

integrarea Amplificatoarelor energetice în câmp magnetic cu flux dublu și circuit magnetic dublu care permit obținerea unei puteri electrice mărite prin amplificarea unei tensiuni inițiale pe bază de câmp magnetic al unui magnet permanent.

Pentru aceste variante, testele realizate până în prezent au dus la rezultate foarte bune, fiind însă necesare realizarea de teste funcționale și stabilirea unui design pentru versiunile finale, stabile, comerciale de produse. Întreaga gamă de produse CalorECO sunt proiectate și realizate conform standardelor de electrosecuritate și siguranță termo-hidraulică, produsele CalorECO aflându-se faza de brevetare și omologare – derulate în prezent în colaborare cu un laborator de metrologie cu avizare europeană a rezultatelor obținute, de asemenea disponibile pentru comercializare într-o gamă variată de dimensiuni și tipuri.

3. Amplificarea energetică pentru sistemele fotovoltaice

În ce privește optimizarea sistemelor energetice fotovoltaice sunt finalizate modele de implementare individuală dar și în forma de kit-uri preconfigurate pentru diverse game de putere/consum. Ideea are la baza legi ale fizicii clasice, care necesită doar o abordare diferită față de viziunea clasică asupra magneților, fiind testat în câteva variante constructive în laboratoare din Franța și din Australia [7].

Grupul de cercetători din Australia a reușit aplicația cu puterea cea mai mare (în condiții bine determinate și credibile de testare), mai precis a reușit obținerea unei puteri finale de 4,8 kW, în condițiile unei alimentări cu o putere de până la 0,98 kW (în 2006), cu funcționare pe un miez din Metglass la o frecvență de lucru de aproximativ 500 kHz, cu un consumator de tip rezistiv liniar. Pe baza modelelor cadru realizate inițial începând din 1887, prin reproiectare și cu aportul noilor modele tehnologice actuale – materiale mult mai performante sunt realizate modele cu următoarele destinații [8]:

1. Pentru instalarea împreună cu panourile fotovoltaice – individual, pe fiecare panou fotovoltaic sau pentru o rețea de panouri fotovoltaice; se poate amplifica curentul de ieșire de la un panou, mărindu-se eficiența cu până la 68 %; disponibile în variante de kit-uri cu deservire atât pentru rețele dar și pentru consumatori izolați [4, 6];

2. Pentru alimentarea unor corpuri de iluminat pe baza de LED-uri; este utilizat un model de amplificator energetic magnetic, care funcționează în gama de frecvență de aproximativ 500 MHz, alimentând în impulsuri LED-urile, ceea ce permite reducerea puterii absorbite la 30 %. În această variantă, scade consumul cu 65-70 %, creșterea luminozității LED-urilor la 110 % în mod curent de utilizare; se mai semnalează prelungirea timpului de viață al LED-ului prin faptul că

se elimină/se reduce plaja de valori de funcționare a acestuia în care apar fenomenele termice la nivelul stratului semiconductor. Modelul de aplicație destinat LED-urilor este finalizat, urmând a primi avizele finale pentru intrarea în producția de serie realizată în România, în parteneriate cu firme din Ungaria și Austria. În cadrul testelor realizate cu LED-uri Nichia și Cree, randamentul LED-urilor de 85-100 lm/W ajunge până la aproape 250 lm/W – în cea mai mare parte și datorită modelului de alimentare economică a LED-urilor (Driver economic cu Amplificator energetic în câmp magnetic cu flux dublu și circuit magnetic dublu) [5].

4. Amplificarea electrică la sistemele eoliene

Generatorul homopolar este cunoscut din anul 1831. În acea vreme M. Faraday a descoperit cu ajutorul unui disc din cupru care se rotește într-un câmp magnetic uniform cum anume poate fi produsă o tensiune electrică continuă. Dispozitivul lui Faraday format dintr-o singură piesă, situație în care magnetul cilindric și discul conductor sunt rotite simultan, este o configurație de-a dreptul extraordinară care s-a sustras o lungă perioadă de timp (până în anii 90) unei explicații complete. Chiar și în zilele noastre, unii oameni de știință eminenți considera că această configurație nu poate funcționa, deoarece ei iau în calcul anumite concepte legate de liniile de forță magnetice.

Generatorul homopolar Faraday dintr-o singură piesă conține un disc sau un tambur care se rotește adiacent unui magnet de aceeași mărime și formă. Unii cercetători au sugerat, conform studiilor lor, că un astfel de dispozitiv are proprietatea neobișnuită de a nu avea contratorsiune (cuplul invers este nul). Faptul că magneții sunt roțiți împreună cu discul (deci nu există nici un stator) face din generator o singură piesă. Din punct de vedere electric și mecanic situația pare a fi identică cu cazul în care magneții sunt staționari. Acest paradox a dus la ample dezbateri privind posibila rotire a câmpului magnetic împreună cu un magnet. Un astfel de generator, cuplat la un sistem eolian, amplifică cantitatea de curent electric generat în acumulate. În practică se poate cupla generatorul de tip Faraday în mod direct (cu câteva diferențe de turație) sau indirect, când cuplarea dintre sistemul eolian și generatorul Faraday se face când turația sistemului eolian are o anumită mărime. Câștigul de putere este estimat la aproximativ 60-70 %, ceea ce este suficient pentru a fi rentabil pentru aplicații industriale.

5. Concluzii

■ Principiul de construcție a locuințelor folosit până acum este destul de învechit.

■ Se consumă multe resurse pentru a se construi o casă care mai apoi consumă foarte multă energie pentru întreținere. Prin unificarea echilibrată a sistemelor de generare a curentului și folosirea eficientă a ei, printr-o izolare termică adecvată, printr-o arhitectură care permite posibilitatea de ventilație rapidă, se poate crea o casă cu un buget care să nu treacă peste valoarea unei case clasice.

■ Câștigul se vede apoi în timp, prin confortul creat nu numai de căldura care se simte în interior cât și la siguranța unei continuități a furnizării de curent electric, indiferent de condițiile de mediu din exterior.

BIBLIOGRAFIE

[1] Adrian, F., *Condiții de management energetic pentru case pasive*, <http://documents.tips/documents/case-pasive-sistemul-isorast.html>.

[2] Gaie, C., *EvoHouse, casa pasivă cu o factură anuală la energie de sub 200 de euro*, <http://www.green-report.ro/evohouse-casa-pasiva-cu-o-factura-anuala-la-energie-de-sub-200-de-euro/>.

[3] Victoria, B., Mirela, L., *Protecția suprafețelor de beton*, Revista constructorilor, an VII, nr. 68, pag. 46-47.

[4] * * * <https://energiealternativa.wordpress.com/2015/12/28/amplificatoare-energetice-in-camp-magnetic/>.

[5] * * * <https://energiealternativa.wordpress.com/2016/01/11/driver-economic-pentru-corpuri-de-iluminat-led/>.

[6] * * * <https://energiealternativa.wordpress.com/2015/12/28/consumatori-electrici-off-grid-generalitati/>.

[7] * * * <https://energiealternativa.wordpress.com/2015/12/21/amplificator-energetic-in-camp-magnetic-cu-flux-dublu-pentru-retele-de-panouri-fotovoltaice/>.

[8] Platt S., *Magnetic amplifiers – theory and application*, Prentice-Hall, INC., Englewood Cliffs, N.J., University of Michigan (cod 54547), ISBN 0970961855, 254 p.

[9] Thomas, V., *The Homopolar Handbook, A Definitive Guide to Faraday Disk and N-Machine Technologies*, Integrity Research Institute, ISBN-13: 978-0964107014, ISBN-10: 0964107015, (1994).

Lector. Dr. Ing. Zoltán MAROSY

Universitatea Ecologică din București, e-mail: marosy.zoltan@gmail.com

Ing. Cezar CALEAP

SC. EUROMASRER SRL, e-mail: euromaster22@yahoo.com

Ing. Marian PĂRĂU-GRIGORESCU

RheeaL Energy Core srl, Blaj, Alba, e-mail: nk367@yahoo.com,

Asistent Drd. Ing. Grigore ȚIPLEA, Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației, Universitatea Politehnică din București, e-mail: grig_t@yahoo.com