



A XV-a Conferință internațională – multidisciplinară  
„Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești”  
SEBEȘ, 2015

## **VIABILITATEA ECONOMICĂ A MĂSURILOR DE REABILITARE COMPLETĂ ÎN SISTEM RETROFIX PENTRU CLĂDIRILE DE LOCUIT COLECTIVE**

Mircea Paul SĂMÂNȚĂ, Mihai JĂDĂNEANȚ

### **ECONOMIC VIABILITY OF RETROFIX COMPLETE SYSTEM'S REHABILITATION MEASURES FOR COLLECTIVE DWELLINGS**

Following the RETROFIX rehabilitation measures, the comparison study between classic thermal rehabilitation and RETROFIX systems on the economic viability shows that, if you invest more money in superior efficiency system, you can obtain relatively good savings on energy.

Keywords: economic sustainability, renewable energy, rehabilitation  
Cuvinte cheie: viabilitate economică, energie regenerabilă, reabilitare

#### **1. Premisă**

Reabilitarea termică a blocurilor este mai mult decât o necesitate întrucât în România, 37 % din numărul total de locuințe (circa 3 milioane de apartamente) sunt clădiri de locuit multietajate (circa 83.800 blocuri), în care trăiește 37 % din populația țării (circa 7,82 milioane de locuitori), clădiri proiectate și construite pentru a fi încălzite centralizat. Peste 40 % din populație suferă de sărăcie energetică, fiind sprijinită pentru încălzirea locuinței de către stat prin subvenții la factura de energie termică, program care se va sfârși la un moment dat, sub presiunea Uniunii Europene.

Locuința medie în România are o suprafață de 37,5 m<sup>2</sup> și este ocupată de 2,6 persoane cu un consum mediu anual de energie termică pe familie de 7-8 Gcal. Din acesta, 57 % este pentru încălzire, 25 % pentru apă caldă de consum, 11 % electricitate și 7 % pentru prepararea hranei. Dacă avem un consum specific de energie termică din clădiri de 250-300 kWh/(m<sup>2</sup>an), pierderile de energie raportate la combustibilul consumat sunt de la 15 % (în cazul sistemelor cele mai eficiente) și de 40-50 % (în cel al sistemelor mai puțin eficiente) [1].

Putem spune că avem un fond construit existent de astfel de locuințe cu un consum energetic ridicat raportat la standardele în vigoare. În plus România trebuie să se alinieze tendințelor Uniunii Europene de reducere a consumului pe energie prin Directiva CE 2010/31 privind performanța energetică a clădirilor. Această reducere a consumului nu poate fi făcută decât printr-o reabilitare completă așa cum este reabilitarea în sistem RETROFIX [2]. În cele ce urmează vom încerca să demonstrăm viabilitatea unui astfel de sistem.

## **2. Performanța energetică a sistemului RETROFIX**

Tratarea din perspectiva multidisciplinară a sistemului RETROFIX a avut ca scop înțelegerea multicriterială a problemei, permițând totodată integrarea tuturor soluțiilor într-un sistem unitar coerent care să producă rezultate notabile. Din perspectivă energetică s-a căutat cea mai eficientă metodă de reabilitare termică pentru o reducere cât mai mare a necesarului de energie rezultând un termosistem în standard pasiv de 20 cm grosime.

Analizând cele trei cazuri de referință, și anume: Situația existentă, Reabilitarea clasică și Reabilitarea în sistem RETROFIX, ca urmare a simulării performanței energetice în programul DOSET-PEC, putem afirma că avem o reducere de 40 % a consumului la nivel de reabilitare clasică și 80 % la cea în sistem RETROFIX. Clasa energetică se modifică și ea trecând de la clasa energetică C la situația existentă, la clasa energetică A în a treia situație. Consumul este mult sub țintă impusă de OUG nr. 18/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe. Reglementarea are drept justificare necesitatea reducerii consumului de energie pentru încălzirea blocurilor de locuințe, în condițiile asigurării și menținerii climatului termic interior în apartamente, prin promovarea de programe integrate Planului național de eficiență energetică.

Din acest considerent e mai avantajos un sistem complet de reabilitare întrucât mărește economia de energie și aduce venit locatarilor prin sistemele alternative de generare a energiei electrice și termice necesare producerii de apă caldă menajeră.

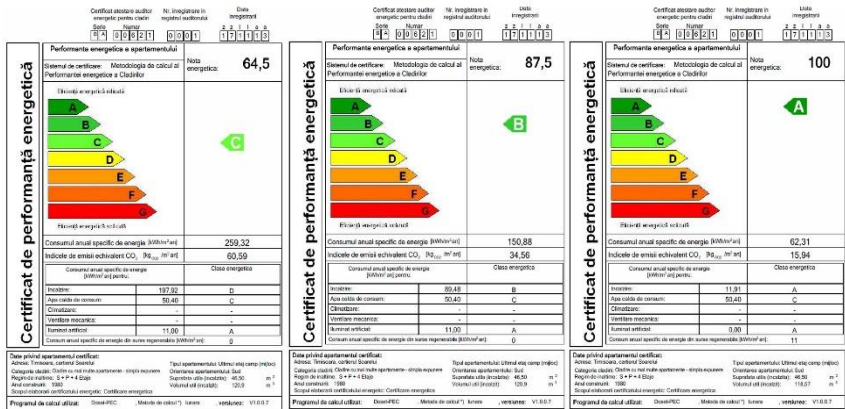


Fig. 1 Studiul comparativ al performanței energetice în funcție de sistemul de reabilitare ales

Strategiile energetice abordate în sistemul RETROFIX au avut la bază câteva aspecte importante ale structurii. Prima abordare a privit caracterul de volant termic a structurii din BA a panourilor prefabricate care acționează ca un tampon termic cu un ciclu de cedare-accumulare de căldură ce variază în funcție de soluția aleasă. Fazajul termic pentru sistemul RETROFIX la fațada ventilată ajunge la 16 ore în care temperatura interioară se păstrează la o diferență de 2-3 °C din momentul acumulării de energie până la cedarea ei. Pornind de la acest aspect putem afirma că nu este necesar un ciclu de încălzire important ca și timp, ci unul gradual, de câteva ore pe zi.

- Strategia de încălzire pasivă se bazează, la nivel mondial, pe izolație termică eficientă și pe etanșeitatea anvelopei și o suprafață mare de geamuri pe fațada sudică. Putem lua în considerare, de asemenea, contribuitorii grațuiți: valorificarea căldurii interioare sau radiațiile solare directe în timpul zilelor însorite, pentru a asigura un nivel acceptabil de temperatură în interiorul apartamentului în timpul iernii. În timpul nopții, elementele din beton degajă căldura acumulată prin expunerea la lumina directă a soarelui din timpul zilei și transmit răcoarea contactată noaptea, în perioadă diurnă. În timpul zilei, modulele de extindere și casa de pe terasă se încălzesc acționând ca un spațiu tampon pentru clădire – ele se comportă ca o seră și reduc transferul de căldură în interior și exterior [3].

- Cea de-a doua abordare se referă la utilizarea casei de scară ca și cale de evacuare a aerului viciat în mod natural – free cooling. În

această situație se activează un principiu natural prin care aerul cald se ridică și este evacuat printr-o trapă automatizată la partea superioară a casei de scară creându-se efectul de coș. Pentru a se realiza efectiv acest efect este necesar ca fiecare apartament să aibă o grilă de ventilație la partea superioară a accesului în apartament.

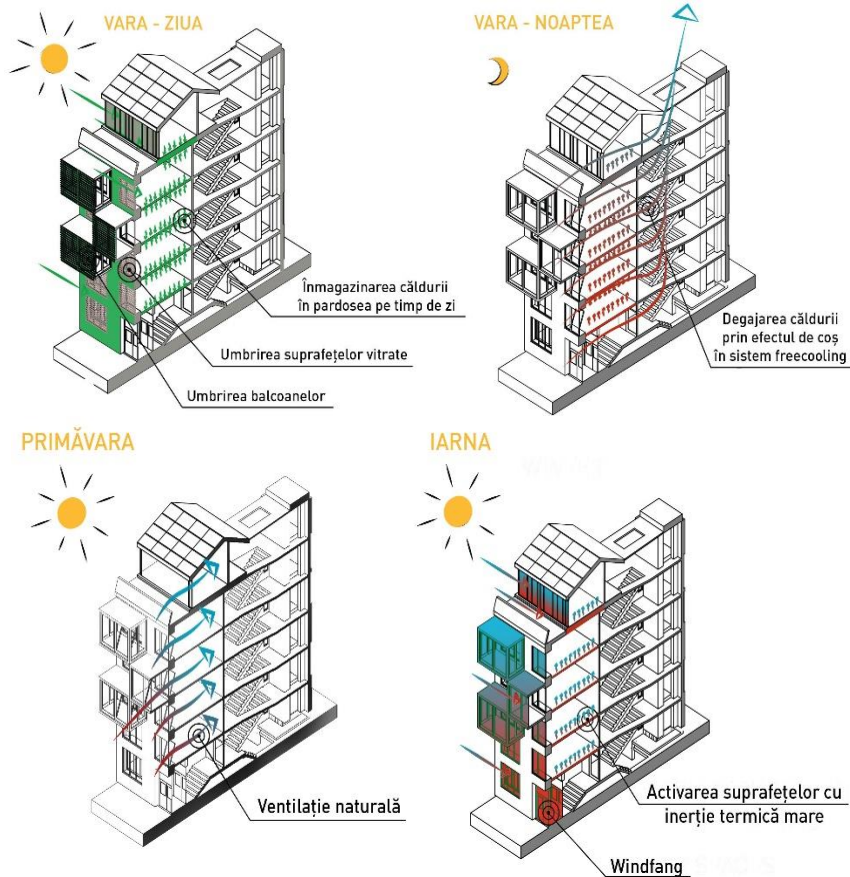


Fig. 2 Strategia de încălzire pasivă

- Activarea suprafețelor vitrate pentru încălzirea spațiului interior este cea de-a treia abordare având ca scop direct utilizarea energiei gratuite provenite de la soare pentru încălzirea suprafețelor orizontale permițând totodată acumularea ei și cedarea acesteia pe timpul nopții.

Heat protection

Für die Analyse des sommerlichen Hitzeschutzes wurden die Temperaturänderungen innerhalb des Bauteils im Verlauf eines heißen Sommertages simuliert:

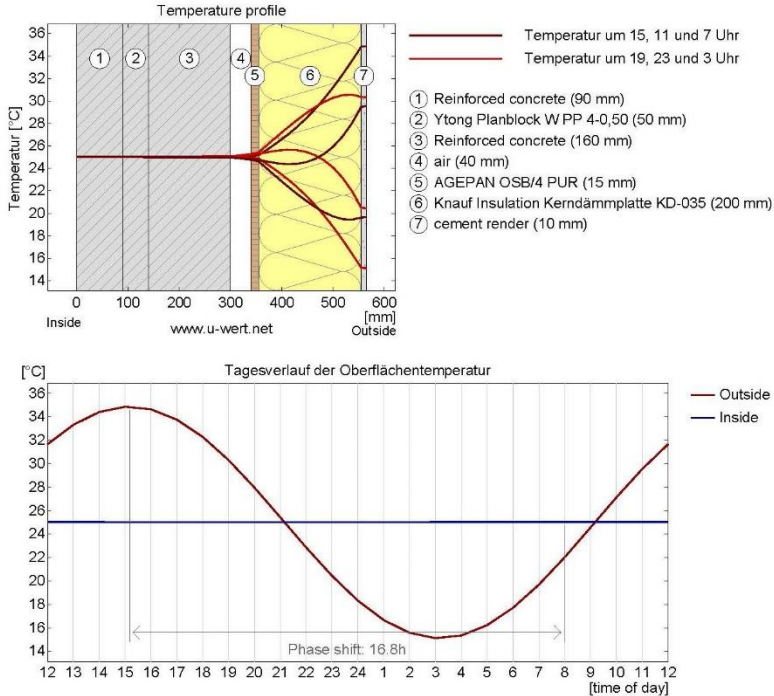


Fig. 3 Diagrama fazajului termic pentru sistemul RETROFIX

Utilizarea încălzirii în pardosea în detrimentul celei clasice cu radiatoare ne permite utilizarea unui regim de temperatură 45-30 °C pentru agentul termic. Acest fapt se traduce printr-o cantitate mai mică de energie necesară producerii agentului termic, deci printr-o factură mai mică la energie.

**3. Componentele economice ale sistemului RETROFIX**

Pentru a putea determina viabilitatea economică a sistemului RETROFIX am realizat o analiză comparativă cu actualul sistem de

reabilitare utilizat pe scară largă în România. Softul utilizat, RETSCREEN, ia în calcul următoarele aspecte:

- Localizarea investiției pentru a determina datele climatice luate pentru un an de referință: temperatura aerului, umiditatea relativă, radiația solară zilnică, presiunea atmosferică, viteza vântului, temperatura solului, grade de încălzire, respectiv răcire;
- Definierea tipului de combustibil utilizat ca referință și definirea noului tip de combustibil analizat;
- Orarul de utilizare a obiectivului cu temperatura ambientală de referință;
- Caracteristicile sistemului de încălzire nou;
- Caracteristicile sistemului de răcire nou;
- Anvelopa clădirii;
- Sistemele de ventilație propuse;
- Gradul de iluminare a spațiilor;
- Echipamente electronice și electrocasnice;
- Apa caldă;
- Recuperare de energie;
- Producție de energie.

Aceste date permit calcularea consumului inițial ca punct de referință și a necesarului de energie pentru cel propus. La baza acestuia stau algoritmi de calcul care iau în considerare toate costurile proiectului, economiile de energie și diversele surse de finanțare. De asemenea sunt incluse și rata inflației, devalorizarea monedei, dar și alte aspecte ce țin de riscurile investiției. Pornind de la aceste date, am luat în considerare trei scenarii posibile de finanțare, și anume:

1. investiție privată promovată de asociațiile de locatari (100 % din valoarea investiției asigurată din fonduri proprii sau credite);
2. investiție în regim fonduri guvernamentale, fonduri europene, contribuție proprie (raport 1/3 guvern/fonduri europene, 1/3 administrația locală, 1/3 fonduri proprii);
3. investiție în parteneriat public privat cu participațiunea ESCO (100 % din valoarea investiției asigurată din fonduri private prin firmele ESCO – Energy Service Company sau sistem 70 % ESCO, 30 % granturi).

Reabilitarea completă după modelul Retrofix presupune investiții importante de eficientizare termică, ridicarea gradului de confort interior, îmbunătățirea calității aerului, extinderea apartamentelor, reducerea consumului de energie și altele.

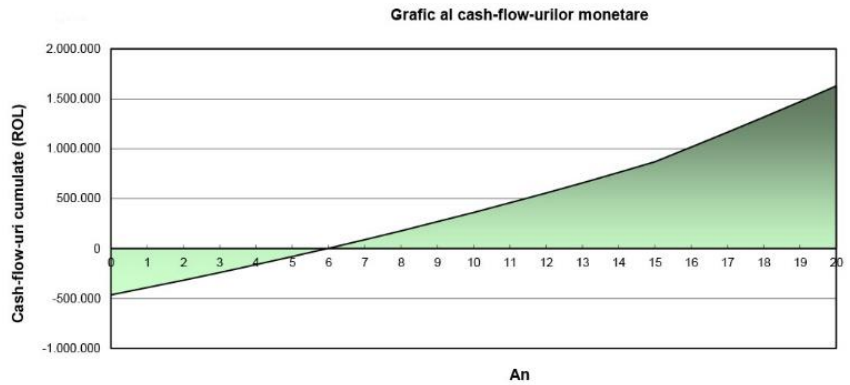
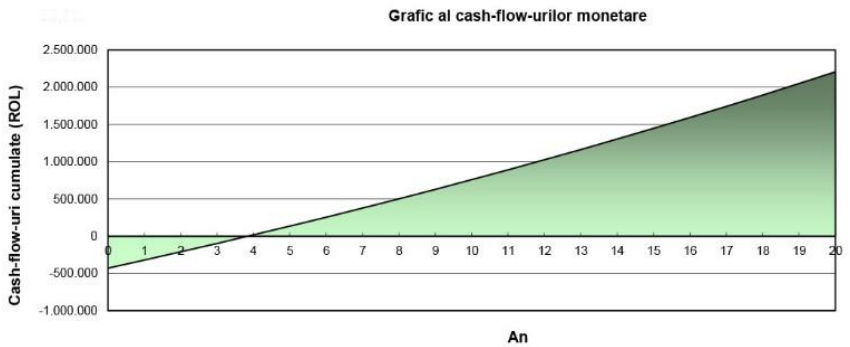
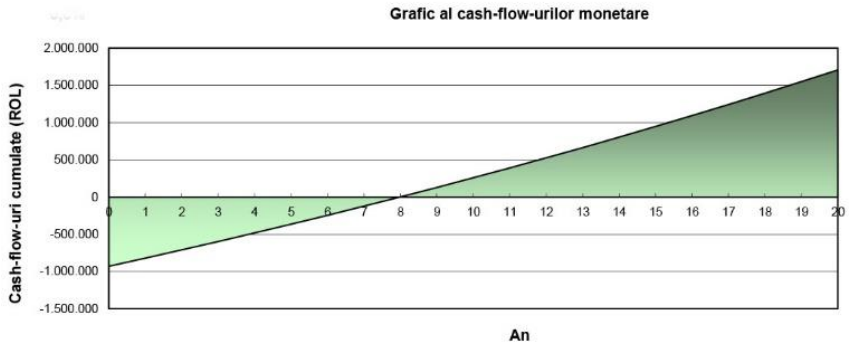


Fig. 4 Diagrama economică a sistemului RETROFIX  
în cele trei modele de finanțare

Agentul termic este același tot din sursă primară din sistemul centralizat fiind cea mai ieftină sursă de energie, dar poate fi combinat cu surse alternative regenerabile. Ca și valoare a investiției aceasta este de 250.000 EURO având o perioadă de amortizare de 8 ani pentru prima variantă de finanțare, 4 pentru a doua și 6 pentru ultima.

#### 4. Concluzii

- Cu toate că suma este dublă față de reabilitarea clasică, reabilitarea în sistem RETROFIX oferă în mod cert un aport semnificativ la confortul interior și la calitatea vieții în astfel de apartamente.

- Pe lângă acest fapt, recuperarea banilor investiți este mai rapidă datorită componentelor de eficientizare, dar și celor care produc energie.

- Sistemul cel mai atractiv de finanțare este ESCO întrucât participațiunea locatarilor este 0, fapt ce se poate traduce cu o acceptabilitate ridicată a proiectului în sine.

#### BIBLIOGRAFIE

- [1] Leca, A., *Clădirile din România, sursă majoră de pierderi energetice*, prezentare în cadrul Conferinței “De la MegaWattoră la NegaWattoră”, București, 5 noiembrie 2014, [http://www.energynomics.ro/wp-content/uploads/2014/11/CLADIRILE-din-ROMANIA\\_PDF.pdf](http://www.energynomics.ro/wp-content/uploads/2014/11/CLADIRILE-din-ROMANIA_PDF.pdf) (accesat ianuarie 2015).
- [2] Sămânță, M.P., Szitar, M.A., Popov, M., *Romanian multistorey apartment buildings – between retrofitting and renovation*, International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2014, Conference Proceeding – Volume II – 14th Conference on Nano, "Bio and Green -Technologies for a Sustainable Future", SGEM - Albena, Bulgaria, 17-26 June 2014, ISBN 978-619-7105-21-6.
- [3] Sămânță, M.P., *Reabilitări termice în contextul dezvoltării durabile a clădirilor colective de locuit. Studiu de caz*, Editura Politehnica, Timișoara 2015, ISBN: 978-606-554-928-9.

Arh. Dr. Mircea Paul SĂMÂNȚĂ  
Universitatea „Politehnica” din Timișoara,  
e-mail: mircea\_samanta@yahoo.com

Prof. Em. Dr. Ing. Mihai JĂDĂNEANȚ,  
Universitatea „Politehnica” din Timișoara, membru AGIR  
e-mail: mihai\_jadaneant@yahoo.com