

Casa pasivă POLITEHNICA VEST

Studiu de caz

Proiectul a fost realizat în cadrul Programului Național de Cercetare și Dezvoltare - Inovare 2008 din România. Acest proiect a avut drept scop construirea unei clădiri rezidențiale conform conceptului de Casă Pasivă adaptat condițiilor climatice din România. Acest studiu de caz reprezintă partea de vest a clădirii, care de fapt este formată din două locuințe semi-detașate.



Cererea de energie estimată conform planificării în concordanță cu PHPP 2007 (program dezvoltat de PHI - Darmstadt) este de doar 13 kWh/m²/an pentru încălzirea spațiului în scopul atingerii confortului termic, iar consumul total necesar de 79 kWh/m²/an.

Casa Pasivă POLITEHNICA VEST

Acest studiu de caz prezintă o clădire compusă din 2 locuințe semi-detașate de tip familial conform standardului de casă pasivă adaptat la condițiile climatice din România. A fost realizată în cadrul proiectului Național R&D INOVATION 2008.

DATE GENERALE

Nume: Casa Pasivă Politehnica Vest

Proprietar: Universitatea Politehnică București

Arhitect: Ion Mincu Universitatea de Arhitectură și Urbanism.

Institutul pentru studii și inginerie electrică.

Casă nouă/reabilitată: Nouă

Folosință: Casă pentru oaspeți

Locație : București, România

Climat: Continental

Suprafața încălzită : 140 m²

Cost investiție: 1200 €/ m²

Certificare: -

Premii: -



Clădirea este situată în apropiere de Facultatea de Energetică - Universitatea Politehnică din București - Splaiul Independenței 313, București 60042.



DESIGN

Abordare: design de casă pasivă

Tipologia construcției: construcție compactă

Valori U (W/K/m²) : pereți 0,122; acoperiș 0,107; ferestre 0,80.

Etanșeitate la aer: 0,60 h⁻¹ la presiunea de P=50 Pa

Ventilație: mecanică cu recuperarea căldurii

Strategii pasive de încălzire : design solar pasiv

Strategii pasive de răcire : proiectat cu protecție solară

ENERGIE

Cererea de energie primară : 79,2 kWh/m²/an

Consum final de energie : 30,5 kWh/m²/an

Emisii CO₂ anuale : 20,7 kg CO₂/m²/an

Clasa energetică: A (clasa energetică proiectată)

Cererea de energie specifică pentru căldură: 13 kWh/m²/an

ENERGIE REGENERABILĂ

Surse: PV, solar termic, pompă de căldură

- **Sistem fotovoltaic - putere instalată :** 1,75 kWp

Producție anuală : 2625 kWh/an

- **Sistem solar termic - putere instalată :** 1 kW

Producție anuală : 2550 kWh/an - acoperă 55% din cererea de energie primară pentru apă caldă menajeră

- **Alte sisteme SRE:** pompă de căldură 5,4 kw

DATE GENERALE

Casa pasivă POLITEHNICA VEST

CLĂDIRE

Nume: Casa pasivă Politehnica Vest

Folosință: Casă de oaspeți

Utilizatori: Oaspeți

Anul finalizării : 04.11.2011

Casă nouă/reabilitată: Nouă

Proprietate: Privată

Clădire/Comunitate: Clădire semi-detașată cu parter+ etaj 1, compactă, de formă dreptunghiulară; cu elemente de umbrire aflate la o anumită distanță.



DATE GENERALE



CLĂDIRE

Descrierea clădirii :

Suprafața ferestrelor pe fațada de sud – 60 % din totalul suprafeței vitrate

Suprafața ferestrelor pe fațada de est – 26 % din totalul suprafeței vitrate;

Suprafața ferestrelor pe fațada de nord – 14 % din totalul suprafeței vitrate.

Suprafața și volumul(m², m³):

Suprafața netă : 140 m²

Suprafața totală : 188 m²

Suprafața încălzită : 140 m²

Suprafața răcită : 0 m²

Suprafața fațadei : 406.6 m²

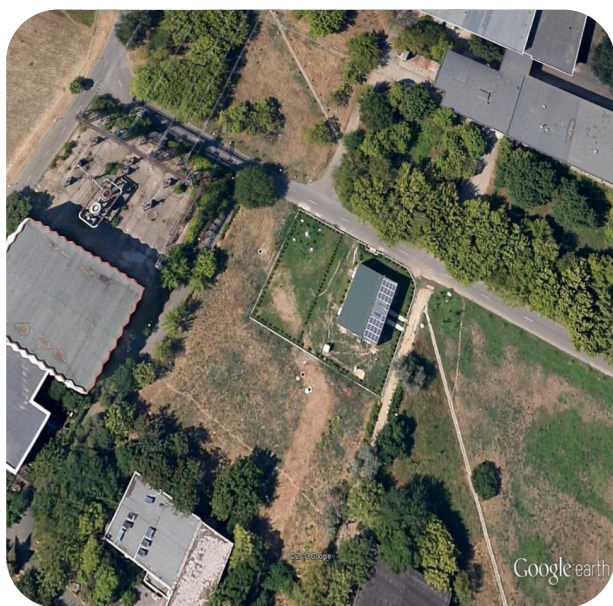
Suprafața vitrată : 32 m²

Înălțimea nivelurilor : 3.10 m²

Volum total : 435,3 m³

Particularități:

Construcția are un scop demonstrativ, acela de a crește încrederea utilizatorilor în sisteme eficiente energetic pentru sectorul construcțiilor.



LOCAȚIE

Locația : București, România

Populația: 2 milioane de locuitori

Site: Urban - în cadrul campusului Universității Politehnica din București

Resurse locale : Nu sunt utilizate surse locale de energie.

Resurse de apă : Nu sunt utilizate pe plan local surse naturale de apă

DATE GENERALE

CLIMAT

Descriere climat:

Climatul: continental (clasificare climatică Köppen)

Grade zile încălzire (temperatura de bază 12/20 °C) : 2590

Grade zile răcire (temperatura de bază 25 °C) : 192

Media temperaturii anuale : 10,6 °C

Radiația solara globală pe an : 1390 kWh/m²

Radiația minimă lunară medie pe zi : 1,27 kWh/m²

Radiația maximă lunară medie pe zi : 6,41 kWh/m²

(Stația meteo: Meteonorm)

PĂRȚI IMPLICATE & PREMII

Proprietar : Universitatea Politehnică din București

Arhitecți: Arhitect– UAUIM, expert energetic - ISPE

Constructor: AGEKOM Baia Mare

Părți implicate : UTCB, ISOVER, Saint Gobain, Ytong, Lindab

Premii: -

CASE PASIVE
ADECVATE CONDIȚIILOR CLIMATICE DIN ROMÂNIA
Programul INOVARE 2008

Parteneri

Sponsori





IMPLEMENTARE

Procesul de implementare :

- Mai mulți sponsori au fost implicați în procesul de implementare
- Unele echipamente au fost achiziționate din străinătate din cauza faptului că nu existau pe piața din România

Pașii următori :

- Lucrări pentru asigurarea umbririi în timpul verii.
- Atenție la dimensionarea sistemului de ventilație din cauza zgomotului produs de acesta

UTILIZATORI

Comportamentul utilizatorilor :

Clădirea aeste utilizată ocazional de oaspeți

MONITORIZARE

Monitorizarea energiei: Clădirea nu este monitorizată din punct de vedere al consumurilor energetice.

Diferențe :

Dată fiind lipsa de fonduri nu există sisteme de umbrire, astfel că în timpul verii se folosesc pompele de căldură pentru răcire.

Monitorizarea confortului :

Clădirea nu este monitorizată din punct de vedere al confortului termic

DESIGN

Casa Pasivă POLITEHNICA VEST



DESIGN APPROACH

Abordare: design de casă pasivă

Obiective: atingerea consumurilor specifice conceptului Passivhaus

Metodologie: O foarte redusă cerere de energie pentru încălzire / răcire datorită izolației foarte bune a clădirii precum și datorită utilizării SRE.

Motivație: Proiect demonstrativ

Puncte cheie: Clădire compactă, izolație eficientă, utilizarea câștigului energetic solar.

CONSTRUCȚIE

Tipologia construcției: construcție din zidărie cu blocuri Ytong și fațadă ventilată

Lumina naturală :

Lumina naturală a fost o prioritate în termeni de dimensionare a ferestrelor în special pe fațada de sud

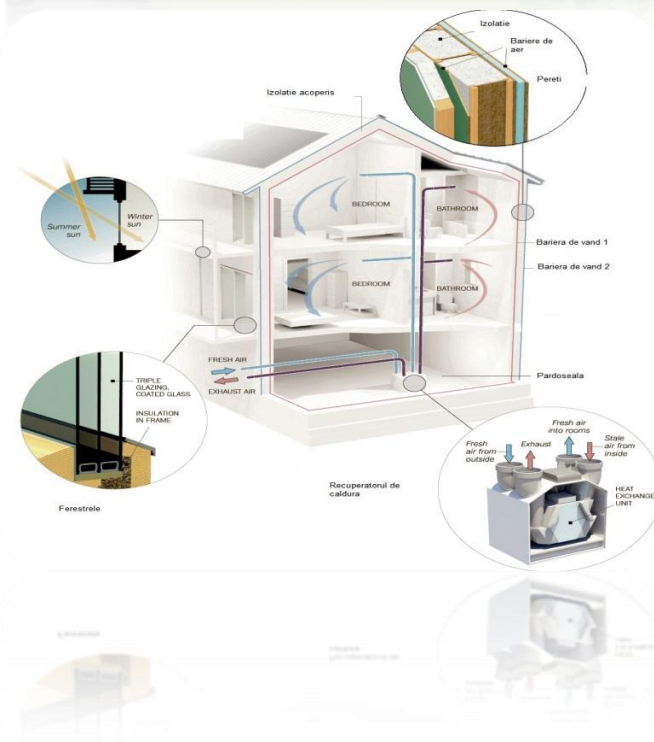
STRATEGII PASIVE

Încălzire pasivă: izolație eficientă, recuperare de căldură din sistemul de ventilație, câștig energetic solar.

Răcire pasivă: izolație eficientă, pompe de căldură sol-apă.

Protecția solară a fost proiectată dar nu a fost implementată .

Nu există protecție solară automatizată.





WINDOW TRIPLE GLASSING

Superglazing with 3-panes (4-16-4-16-4) and $U_g = 0,6 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, (2 low-e coatings on surfaces to the spaces, which are filled with Argon 90%, and "warm edge"- thermo-edges made out of high-performance plastics) (SAINT GOBAIN GLASS)

SAINT-GOBAIN GLASS	
PLANITHERM ULTRA N	PLT-MAX
Planilux 4 mm	Diamant 4 mm
Argon 90%	Argon 90%
Planilux 4 mm	Argon 90%
Diamant 4 mm	Argon 90%
outdoor	indoor

Manufacturing sizes	
Serial thickness	410 mm
Weight	21,0 kg/m ²

UV factor	
Transmittance	19 %

Light factors	
Transmittance	72 %
Color reflection	14 %
Back reflection	15 %

Energy factors EN 410	
Transmittance	46 %
Color reflection	27 %
Absorbance A1	19 %
Absorbance A2	5 %
Absorbance A3	5 %
Solar factor	0,62
Shading coefficient (SC)	0,60

Thermal transmission	
U _g	0,6 W/m ² K



DETALII

Fațada: Ventilată, blocuri Ytong 25 cm + 30 cm vată minerală ISOVER + planșeu din lemn Werzalit – fațada de sud, panouri din metal RUUKI – fațada de nord și de vest
Valoarea U = 0,122 W/m²K - include și punțile termice

Acoperiș : Ventilat și izolat cu vată minerală SOVER de 40 cm , acoperire cu panouri de metal RUUKI
Valoarea U = 0,107 W/m²K - include și punțile termice

Parter: Parchet, placă OSB, șapă armată ușor 5 cm, polistiren extrudat 15 cm șapă din beton armat 12 cm, polistiren extrudat 18 cm, șapă armată ușor 5 cm.
Valoarea U = 0,105 W/m²K - include și punțile termice

Ferestre: Triplu vitraj, low-e, LOW PLANILUX DIAMANT

U_{geom} = 0,6 W/m²K

Cadru REHAU GENE0 PHZ

U_{cadru} = 0,73 W / m²K

Transmitanța medie a ferestrelor **U_{ferestre} = 0,80 W / m²K**

Punți termice:

- Pentru ferestre: buiandrug 0,032 W/mK, contur 0.019 W/mK

- Planșeu parter : 0,034 W/mK

Fără punți termice punctuale importante(χ).

Inerție termică: podele, acoperiș și stâlpi din beton



CALITATEA AERULUI

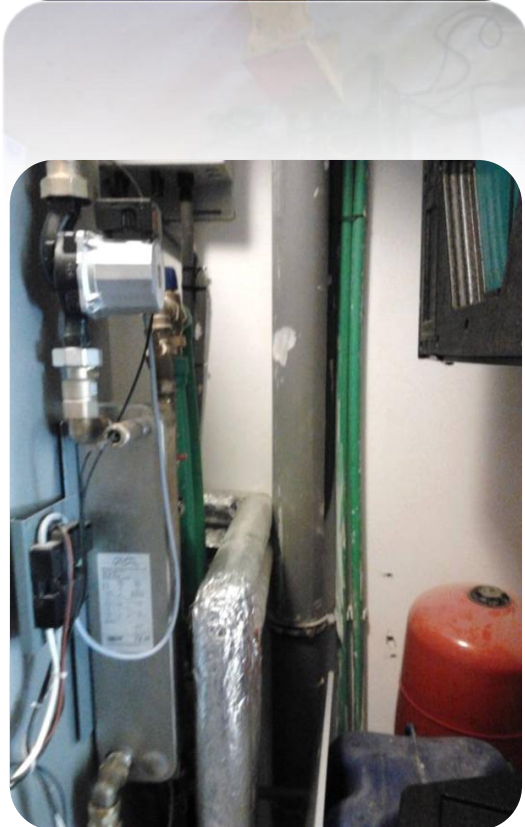
Tipul ventilației: mecanică

Etanșeitate la aer: rezultate test etanșeitate : $0,60 \text{ h}^{-1}$
la presiunea de $P=50 \text{ Pa}$

Soluția pentru ventilație: ventilație mecanică cu
recuperarea căldurii

Eficiența sistemului de recuperare a căldurii : $0,91$

Eficiența medie reală: $0,8$



MEDIUL ÎNCONJURĂTOR

Apa:

Nu s-a implementat nici o strategie de utilizare a apei.
Se folosește apa din rețeaua publică.

Deșeur:

Nu s-a implementat nici o strategie de management al
deșeurilor .

ENERGIE

Casa Pasivă POLITEHNICA VEST

INDICATORI ENERGETICI

Cererea de energie primară : 11088 kWh/an, 79,2 kWh/m²/an - Valorile sunt obținute din simulări

Cererea de energie primară pentru o clădire standard : 480 kWh/m²/an

Consum final de energie : 4270 kWh/an, 30,5 kWh/m²/an

Emisii CO₂ 21,4 kg CO₂/m²/an (0,7 kg CO₂/kWh – factorul de conversie pentru electricitate în emisii echivalente CO₂).

Factor de conversie FE-PE: electricitate: 2,6

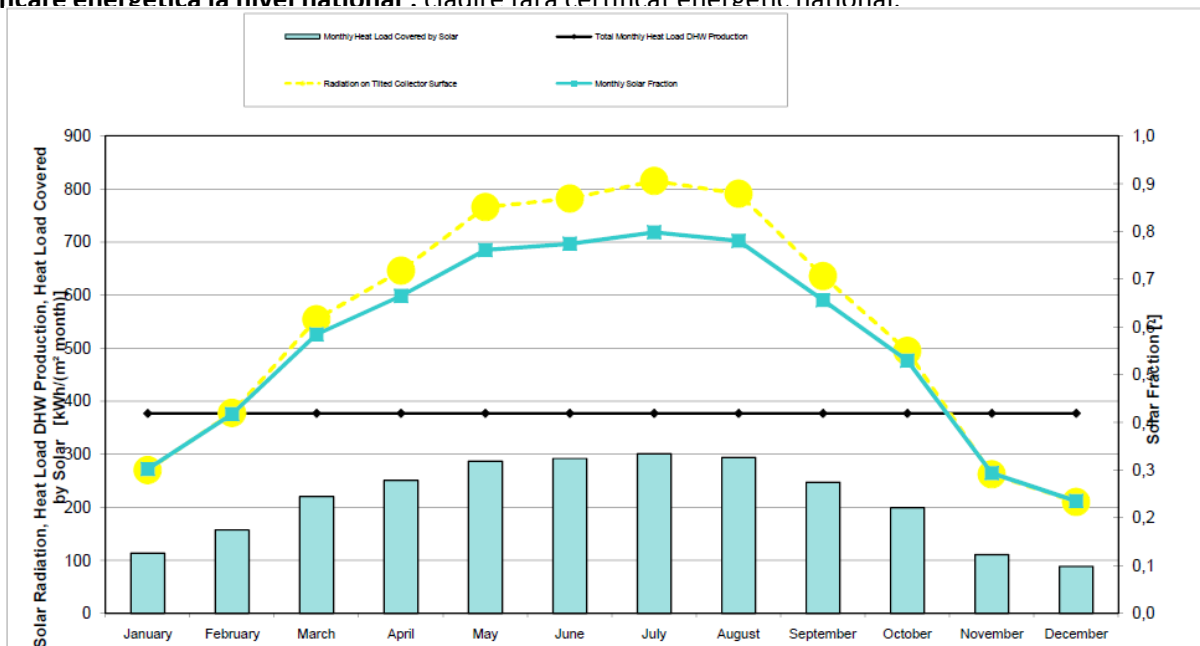
Producție energie regenerabilă :

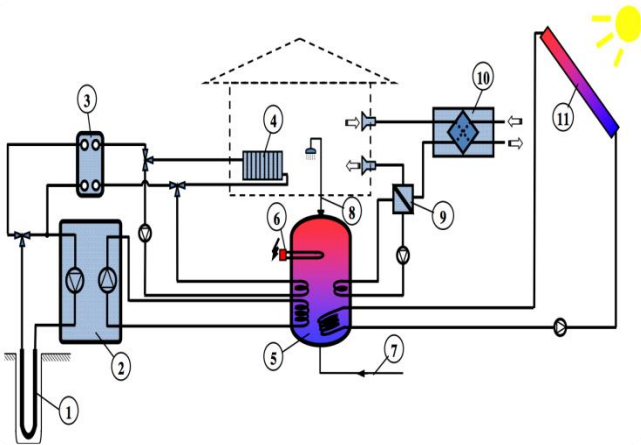
Valori obtinute din faza de proiectare (calcul):

- Solar termic: 2550 kWh/an (acoperă 55% din cererea de energie primară pentru apă caldă menajeră).
- Fotovoltaic: 2625 kWh/an
- Pompa de căldură: 7980 kWh/an pentru încălzire și apă caldă menajeră

Etichetă energetică: - nu este încă obținută.

Certificare energetică la nivel național : clădire fără certificat energetic național.





1) Schimbător de căldură geotermal, 2) pompă de căldură, 3) schimbător de căldură/răcire pasivă, 4) panouri radiante, 5) boiler apă caldă, 6) rezistență electrică pentru apă caldă, 7)) furnizare apă rece, 8) consum casnic apă caldă 9) schimbător de căldură aer-apă, 10) recuperare de căldură; 11)) panouri solar termic..

CEREREA DE ENERGIE

Cererea de energie pentru încălzire și apă caldă menajeră : 16,3 kWh/m²/an – valori de proiectare;

Contribuția solară la încălzire: 18 kWh/m²/an ;

Coeficient de performanță anuală – pompă de căldură: 3,50;

Cererea energie pentru răcire : 0 kWh/m²/an – valori de proiectare;

Cererea de iluminat : 19,9 kWh/m²/an.

SISTEME DE ENERGIE

Sistem pentru încălzire :

- Pompă de căldură sol – apă REHAU GEO C5 (80m adâncime). Putere termică 5,4 kW.
- Sistem de recuperare de căldură mecanică, aer - aer FOCUS 200

Sistem de răcire: Pompă de căldură sol – apă REHAU GEO C5.

Generare apă caldă menajeră :

- Pompă de căldură sol – apă GEO C5, Putere termică 5,4 kW + boiler apă caldă 500 l, în combinație cu:
 - Procesator de apă caldă cu schimbător de căldură 3,6 kW, 35 l/min
 - Boiler conectat la colectoare solare
 - Rezistență electrică- opțional

Stocare energie: boiler apă caldă menajeră V=500 l

Sistem pentru managementul energiei : Nu există sisteme instalate de management al energiei ;

Control și automatizare: Nu sunt instalate sisteme de control și automatizare.



SISTEME DE ILUMINAT & APARATE ELECTROCASNICE

Iluminat:

80 lămpi cu tehnologie LED.

Aparate electrocasnice :

Nu sunt încă instalate.

Cererea primară de electricitate (iluminat și aparate electrocasnice): 8260 kWh/an; 59 kWh/m²/an – calcule din proiectare



CONFORT

Punct setat de temperatură (încălzire): 20° C

Punct setat de temperatură(răcire): 26°C

Stație meteo: Meteonorm

COSTURI

Tarif energie electrică – 0.14 €/kWh

SURSE REGENERABILE DE ENERGIE

Casa pasivă POLITEHNICA VEST



SRE

Putere SRE totală instalată : 8,15 kW

Producție totală SRE : 13155 kWh/an

Surse regenerabile de energie :

- solar termic - local
- fotovoltaic – local
- geotermal – local



FOTOVOLTAIC

Putere instalată : 1,75 kW_p

Generare anuală : 2625 kWh/an (țintă);

Suprafața panourilor : 13 m²;

Sistem:

13 module solare policristaline Schott Solar Poly 225;

Panouri instalate pe acoperiș. Nu sunt încă conectate la rețea.

SOLAR TERMIC

Putere instalată : 1 kW

Generare anuală : 2550 kWh/an (țintă)

Suprafața panourilor : 4 m²

Sistem: 1 colector solar REHAU SOLECT WK 1S. Sistem de stocare: 500 l



GEOTERMAL

Putere instalată : Pompa de căldură - 5,4 kW

Generare anuală : 7980 kWh/an (țintă);

Sistem : pompă de căldură sol – apă REHAU GEO C5 (80 m depth);

Sistem de recuperare a căldurii aer – aer FOCUS 200.