

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Elèctrica

Títol: Millora de l'eficiència energètica en un habitatge unifamiliar
contemplant l'ús d'energia solar fotovoltaica

Document: Resum

Alumne: Pau Ensenyat Montada

Tutor: Toni Pujol Sagaró
Departament: Enginyeria Mecànica i de la Construcció
Àrea: Mecànica de Fluids

Convocatòria (mes/any): juny / 2018

ÍNDEX

1 INTRODUCCIÓ	2
2 CANVIS D'AÏLLAMENT	3
3 INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ	4
4 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	5
5 CONCLUSIÓ	6

1 INTRODUCCIÓ

Amb l'objectiu de reduir el consum d'energia d'un habitatge unifamiliar, s'estudia diversos materials constructius i instal·lacions per millorar l'eficiència energètica d'un habitatge unifamiliar de nova construcció. Per estudiar les diverses possibilitat s'utilitza la eina informàtica de simulació del Ministeri de Foment, HULC. A més, s'estudia i es dissenya la possibilitat d'afegir una instal·lació generadora fotovoltaica connectada a xarxa, considerant els termes d'eficiència i econòmics que presenta aquesta instal·lació.

La casa s'ubica a Palma de Mallorca per lo que per aplicar el CTE DB s'identifica per els les seccions HE 0, 1 i 2 de la normativa citada com a zona climàtica B3 i per la secció HE 4 com a zona climàtica IV. També es coneix, que s'aplica una reglament de regim especial per instal·lacions fotovoltaiques a les Illes Balears i les Illes Canàries. Aquest reglament presenta modificacions en els costos de generació, períodes de pagament dels impostos i la quantitat de impostos a pagar per la producció d'energia elèctrica per fotovoltaica.

Mitjançant les lectures de consum elèctric d'una casa tipus s'ha pogut calcular el nombre de plaques segons criteris econòmics sàpiguen, respectant i complint que la potència màxima instal·lades en mòduls fotovoltaics no excedeixi la potència contracta.

2 CANVIS D'AÏLLAMENT

Per una banda, l'estudi contempla la substitució del material de poliestirè com a aïllant per materials biodegradables com la posidònia i el suro, a part de la incorporació del formigó cel·lular. Amb aquesta substitució, s'incorpora la posidònia per el sostre i suro per parets i terres.

Per altre banda, es compara i es simula diferents finestres. S'estudia la substitució de unes finestres bàsiques de doble vidre de 6mm de càmera d'aire amb un marc de metàl·lic per unes finestres de doble vidre de baix emissions de 12mm de càmera d'aire amb un marc de PVC.

A la simulació, amb les finestres de 12mm i amb els materials biodegradables, resulta que la casa aconsegueix una millora notable en la seva certificació, així canviant a una lletra (categoria) més alta. D'aquesta manera indicant la disminució del consum d'energia primària no renovable.

3 INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ

De la mateixa manera que s'ha estudiat un canvi d'aïllament a l'habitatge, es planteja la substitució d'una caldera convencional a gas, per una màquina aerotèrmica. L'aerotèrmia és una màquina capaç de proporcionar calor, fred i ACS, per lo que també substitueix el sistema de refrigeració de aires a condicionats.

L'aerotèrmia presenta una avantatge molt important, el seu COP és molt elevat, al contrari que la caldera a gas. Aquest sistema de climatització és capaç d'aprofitar-se en gran part de l'energia de l'ambient exterior (temperatura), però té la necessitat de tenir un petit suport elèctric. Per aquesta raó, el cost de la producció de calor de l'aerotèrmia és significativament inferior al cost per cobrir la demanda de calefacció que tindriem amb una caldera de gas, aproximadament la meitat.

L'aerotèrmia no té la capacitat de proporcionar temperatures molt elevades d'aigua, per lo que la unitat terminal d'aquest dispositiu més efectiu és el terra radiant, ja que treballa a baixes temperatures. A més, amb la mateixa unitat terminal, el terra radiant, pot transmetre tant fred com calor.

Per contra partida, en la memòria es veu reflectit que l'aerotèrmia, encara que utilitzi un gran percentatge d'energies renovables, no pot substituir la instal·lació de plaques solars tèrmiques que obliga el codi tècnic de la edificació secció DB-HE 4 per la contribució solar per aigua calenta sanitària.

4 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Una vegada estudiada la possibilitat d'implementar un sistema aerotèrmic amb l'objectiu de eliminar el combustible fòssil com a font per la caldera, es dimensiona una instal·lació de plaques fotovoltaïques de 5 kW per cobrir una part del consum energètic de l'habitatge per reduir el consum d'energia elèctrica de l'habitatge.

Es demostra que, amb la incorporació de les plaques solars fotovoltaïques es pot prescindir de les plaques solars tèrmiques i que les emissions globals de CO₂ es redueixen notablement. Amb la instal·lació de les plaques solars fotovoltaïques es pot dir que obtenen un major aprofitament, ja que són capaces de cobrir més consums que no pas les plaques solars tèrmiques, les quals només cobreixen un percentatge del consum de ACS.

Substituint les plaques solars tèrmiques per plaques solar fotovoltaïques, complim amb uns dels objectius de les mesures futures de la Unió Europea que és reduir un 20% les emissions de CO₂.

Realitzant l'estudi del consum d'una casa tipus, calculant la producció mensual de la planta fotovoltaïca i considerant una sèrie de despeses lligades al camp fotovoltaic, l'amortització de la inversió que suposa la instal·lació és de 10 anys.

5 CONCLUSIÓ

Amb la primera part de l'estudi podem, canviant tot el poliestirè de l'habitatge per material més biodegradable (posidònia i suro), incorporant formigó cel·lular i canviant les finestres dobles de 6 mm per finestres dobles de baixa emissivitat de 12 mm observem que la demanda de calefacció disminueix però, per contra partida, la demanda de refrigeració augmenta. Aquest augment de demanda de refrigeració és donat per la implantació de vidres de baixa emissivitat situats en orientació sud, ja que aquests, per les seves propietats, reflecteixen l'energia interior i deixen pas al màxim possible l'energia rebuda de l'exterior. La recuperació de la inversió dels canvis d'aïllament és de 20 anys.

Amb el canvi d'una caldera de gas per una màquina aerotèrmica, es redueix el consum per cobrir la demanda de calefacció i s'aprofita una font renovable com és l'aire exterior, d'aquesta manera, es redueix el consum de combustibles fòssils. S'ha de tenir en compte que, l'aerotèrmia aconsegueix un major rendiment tenint com a unitat terminal terra radiant en canvi de radiadors d'alta temperatura. L'amortització de la màquina aerotèrmica, contant com a inversió la diferència de preu entre una caldera a gas i aquest, és de 3 anys.

Amb l'estudi es reflexa que amb la incorporació de les plaques solars fotovoltaïques, substituint les plaques solars tèrmiques, es redueixen les emissions de CO₂. A efecte d'aquesta reducció, l'habitatge amb plaques solars fotovoltaïques compliria amb uns dels objectius de les futures mesures de la UE per reduir un 20% les emissions de efecte hivernacle causades pel CO₂.

Un cop realitzat l'estudi de 4 casos més el cas base, es proposa la solució del cas 3, la qual la casa incorpora aïllament de poliestirè, una màquina aerotèrmica i la incorporació d'una instal·lació fotovoltaica. Aquesta elecció s'ha basat amb la millora de l'eficiència energètica que presenta aquest cas i el considerable temps d'amortització de la incorporació d'aerotèrmia i la instal·lació fotovoltaica.