

## Ikasketa energetikoa

## Aurkibidea

1. Definizioa.....	3
2. Araudia.....	3
3. Software informatikoa.....	3
4. Eraikinaren eraginkortasun energetikoaren kalifikazioa .....	3
4.1. Definizioa.....	3
4.2. Berokuntza sistemaren karga termikoa .....	4
4.3. Hozte sistemaren karga termikoa .....	5
4.4. Berotze sistemaren eskaria .....	6
4.5. UBS eskaria.....	6
4.6. Errentagarritasun energetikoaren txostena eta hobekuntzak .....	6

## 1. Definizioa

Eranskin honen helburua eraikinaren eraginkortasun energetikoaren kalifikazioa lortzea da, eta hau hobetu behar izanez gero hartu beharreko neurrien erabakitzea. Horrela beraz, honako ikasketak gauzatuko dira:

- Eraginkortasun energetikoaren kalifikazioaren ikasketa
- Gauzatuko beharreko hobekuntza

## 2. Araudia

- 2010ko maiatzak 19ko, 2010/31/UE: Eraikinaren eraginkortasun energetikoaren egiaztapena lortzeko.
- CTE-DB-HE:
- RITE-2007: Berokuntza sistemaren karga termikoa kalkulatzeko.

## 3. Software informatikoa

Eraikinaren eraginkortasun energetikoaren zein hobekuntza posibleak planteatzeko, RD235/2013-ko 3. artikulua onartutako CEXv2.3 softwarea erabiliko da, artikulua berak “aitortutako dokumentutzat” jotzen duen txostena lortzekotan.

## 4. Eraikinaren eraginkortasun energetikoaren kalifikazioa

### 4.1. Definizioa

Eraikinaren eraginkortasun energetikoaren kalifikazioa gauzatzerakoan bi termino bereizi beharra dago: kontsumitutako energia totala eta energia eskaria.

Kontsumitutako energia totala, eraikinak dituen betebeharrentzako kontsumitzen den energia totala.

Energia eskaria bestetik, eraikinak dituen betebeharrentzako kontsumitu beharko litzatekeen energia kantitate teorikoa da. Era berean, eskari hau zonaldeko klima eta urtaroaren, eguneko meteorologiaren, gaua edo eguna den edota gainerako eraikinek, mendiak eta abarrek eragindako itzalen menpekota izan daiteke. Gainera, eraikinaren forma zein geometriak energia eskaria baldintzatuko dute kanpo baldintza berdinetan.

Eraikin baten eskari energetikoa gehienetan konfort egoera bati dagokio. Aitzitik, konfort egoera hori ezberdina da erabiltzaileen adin, sexu edota duten erabileraren arabera. Hau dela eta, eraikin bakoitzak erabileraren araberrako konfort egoera ezberdina izango du, baina ikasketa egitekotan egora “tipo” batean oinarrituko da. Beti ere, erabiltzaile aniztasunak ekar dezakeen eskari edota kontsumo ezberdintasunak egon daitezkeela onartuz.

Aipaturiko energia kantitate totala beti (doako energia iturri sekundario baten presentzian ez ezik) da energia eskaria baino handiagoa. Bi parametro hauen arteko erlazioari eraginkortasuna deritzo.

Bukatzeko, eraikin bati esleitzen zaizkion berotegi efektuko gasen emisioak, eraikinaren sistemei hornitutako energia kantitateei esleitutako emariak izango dira, eraikinak duen eskari primarioari. Energia elektrikoaren sorkuntzan, lehen mailako iturri eta transformazio teknologiei esleitutako emisio kopurua.

#### 4.2. Berokuntza sistemaren karga termikoa

Berokuntza sistemaren karga termikoa kalkulatzeko, zenbait koefizienteen kalkuluaren bitartez emango da. Horrela beraz:

- Transmisio galerak

Itxiturentzako transmisio galerak honako espresioa erabiliz kalkulatuko dira:

$$\dot{Q}_{trans,n} = U \cdot A \cdot \Delta T$$

non,

- $\dot{Q}_{trans,n}$  itxituraren galerak (W edo kcal/h).
- U itxituraren transmitantzia (W/m<sup>2</sup>·K edo kcal/h· m<sup>2</sup>·K).
- A Itxituraren azalera (m<sup>2</sup>).
- $\Delta T$  jauzi termikoa (°C edo K).

Fatxadako zein estalkiko itxituren transmitantzien balioak 0.44 W/m<sup>2</sup>·K eta 0.35 W/m<sup>2</sup>·K dira hurrenez hurren.

Jauzi termikoaren kalkulurako bestetik barne zein kanpoko tenperaturak ezagutu beharra dago. Barne tenperaturarako, RITE-2007 txostenean negurako tenperatura optimotzat dituen  $T_i=22^{\circ}\text{C}$ -ak erabiliko dira.

Estación	Grado de vestimenta (clo)	Temperatura operativa (°C)	Tolerancia (°C)
Invierno	≈ 1,0	22,0	± 2,0
Verano	≈ 0,5	24,5	± 1,5

1. Taula: PPD<%10 bati %50 hezetasunean esleitutako tenperatuen balioak (Iturria: RITE-2007).

Kanpoko tenperaturari dagokionez aitzitik, neguko muturreko tenperatura erabiliko da, ahalik eta dimentsionaketa egokiena egitekotan. Horrela beraz, IKASKETA KLIMATIKOA eranskinetik,  $T_e=-4.2^{\circ}\text{C}$ .

- Aireztapen galerak

Aireztapenaren ondorioz dauden galerak honako espresioa erabiliz kalkulatuko dira:

$$\dot{Q}_{vent,n} = V \cdot N \cdot C_{p,air} \cdot \Delta T$$

non,

- $\dot{Q}_{vent,n}$  n aireztapen galerak (W edo kcal/h).
- V lokalaren bolumena (m<sup>3</sup>).
- N orduko berrizteak (1/h).
- $C_{p,air}$  bolumenaren araberako airearen bero espezifikoa (0.29 kcal/m<sup>3</sup> edo 1.21 kJ/m<sup>3</sup>·K)
- $\Delta T$  jauzi termikoa (°C edo K)

- Segurtasun koefizienteak

Berokuntza sistemaren dimentsionaketan, eskari pikuarekiko behedimentsionaketa saihestekotan bi segurtasun koefiziente aplikatzen dira.

- Orientazioaren arabera: Itxituren gaineko eguzki erradiazio eza zein haizeen eraginak kontuan hartzekotan, honako balioak esleitzen zaizkio norabide ezberdinei.
  - Iparra: 1.15
  - Ekialdea: 1.1
  - Mendebaldea: 1.05
  - Hegoaldea: 1
- Erabileraren aldizkakotasuna: Erabileraren etenaldiak eragingo duen temperatura jaitsierak konpentsatzeko ematen den potentziaren emendioa kontuan hartzeko. Kasu honetan, erabilera ordutegia gaur eguneko polikiroldegiaren berdina (8.00-22.00) bada, +%10 kontsideratuko da.

#### 4.3. Hozte sistemaren karga termikoa

Hozte sistemaren karga termikoa kalkulatzeko, zenbait koefizienteen kalkuluaren bitartez emango da. Horrela beraz:

- Karga sentikorrak
- Transmisio galerak: Itxiturentzako transmisio galerak 4.2 atalean kalkulatu diren era berean kalkulatu dira. Aitzitik, jauzi termikoaren kalkulurako barne tenperaturaren balioa  $T_i=24.5^{\circ}\text{C}$  (*1.Taula*) izango da eta kanpo tenperatura:

$$T_e = 0.4 \cdot T_{me} + 0.6 \cdot T_{max} = 0.4 \cdot 26.9^{\circ}\text{C} + 0.6 \cdot 38.1^{\circ}\text{C} = 34.02^{\circ}\text{C}$$

Balioak IKASKETA KLIMATIKOA eranskinetik.

Bestetik, orientazioaren arabera koefiziente zuzentzaileak aplikatuko zaizkio:

Orientación	Temperatura exterior de cálculo, $T_{ec}$ [ °C]
Norte	$0.6 \cdot T_e$
Sur	$T_e$
Este	$0.8 \cdot T_e$
Oeste	$0.9 \cdot T_e$
Cubierta	$T_e + 12$
Suelo	$(T_e + 15) / 2$
Paredes interiores	$0.75 \cdot T_e$

2. Taula: Kalkulurako kanpo tenperaturak orientazioaren arabera (Iturria: Energetika Eraikuntzan irakasgaia).

- Eguzki erradiazioagatik

Elementu garden zein erdi ikuskorak diren materialetatik sartzen den eguzki irradiazioak barneko elementuak berotu egite ditu hauen tenperatura igoz. Eguzki erradiazioak eragindako galerak honako espresioa erabiliz kalkulatu dira:

$$\dot{Q}_{solar,n} = R \cdot A \cdot F$$

non,

- $\dot{Q}_{solar,n}$  n itxituren galerak (W edo kcal/h).
- R eguzki erradiazioa ( $\text{W}/\text{m}^2$ ).
- A elementu gardenaren azalera ( $\text{m}^2$ ).
- F beiraren arabera koefiziente zuzentze faktorea.

#### 4.4. Berotze sistemaren eskaria

Berotzen sistemaren eskaria honako espresioa erabiliz kalkulatuko dira:

$$\dot{Q}_{calefaccion} = (U \cdot A + \rho \cdot \dot{V}_{vent+inf} \cdot c_p) \cdot \Delta T$$

non,

- $\dot{Q}_{vent,n}$  berotze sistemaren eskaria (W edo kcal/h).
- U transmitantzia termikoa (W/m<sup>2</sup>·K edo kcal/h·m<sup>2</sup>·K).
- A azalera (m<sup>2</sup>).
- ρ airearen dentsitatea (kg/m<sup>3</sup>).
- $\dot{V}_{vent+inf}$  aireztapen emaria (m<sup>3</sup>/s).
- $C_{p,air}$  bolumenaren araberako airearen bero espezifikoa (0.29 kcal/m<sup>3</sup> edo 1.21 kJ/m<sup>3</sup>·K)
- ΔT jauzi termikoa (°C edo K)

#### 4.5. UBS eskaria

UBS aren eskeri kantitatea, *UR-HORNIDURA ETA SANEAMENDUA* eranskinetik lortuko da:

$$Q_{UBS} = 2.86 \frac{dm^3}{s} = 247104 \text{ l/egun}$$

#### 4.6. Errentagarritasun energetikoaren txostena eta hobekuntzak

Errentagarritasun energetikoaren txostena esan bezala CE3Xv2.3 softwarearen bitartez eratu da. Gainera, hobekuntza posibleen analisisa ere txostenean bertan gauzatuko da.