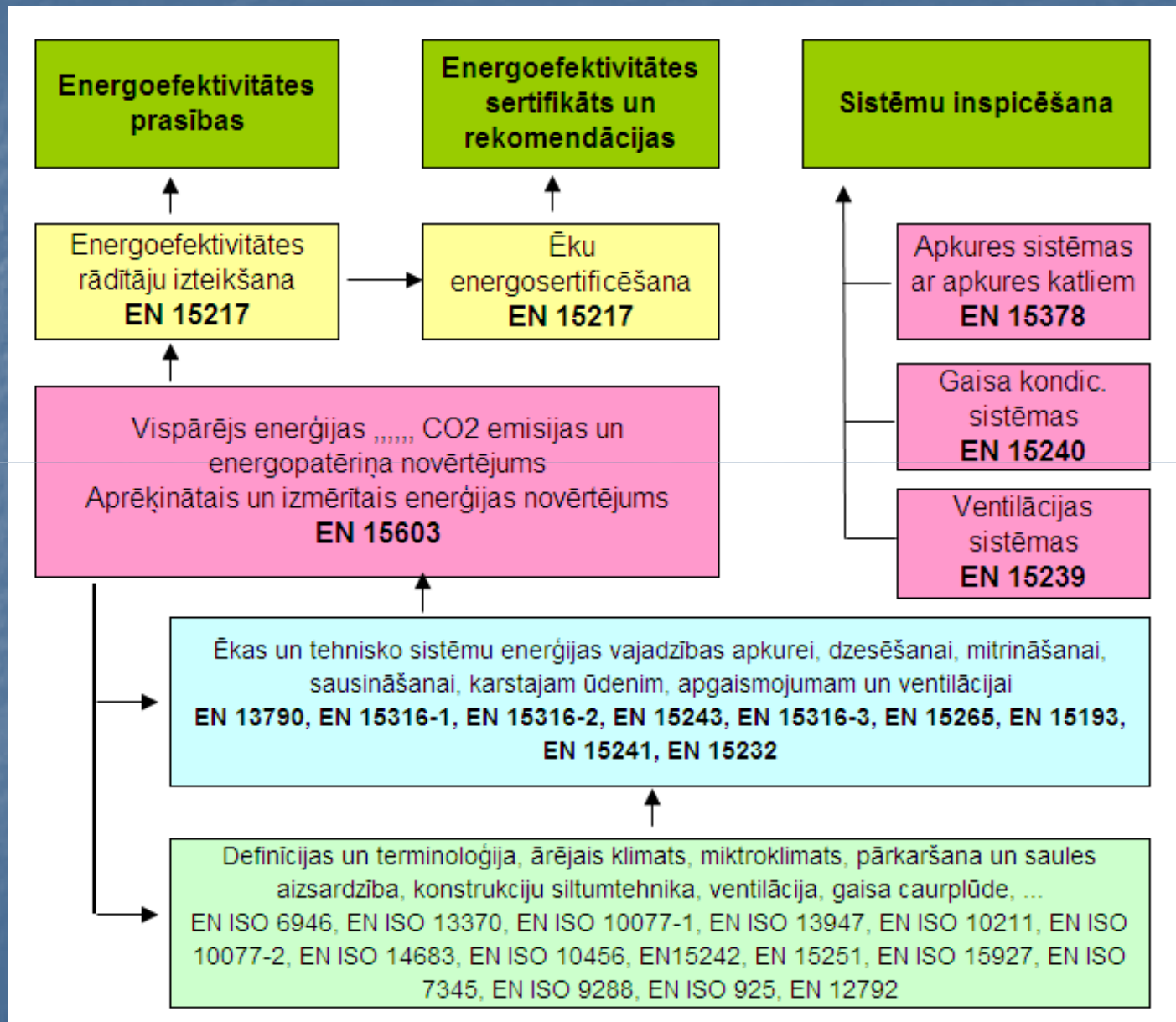


Ēku energoefektivitātes novērtējums

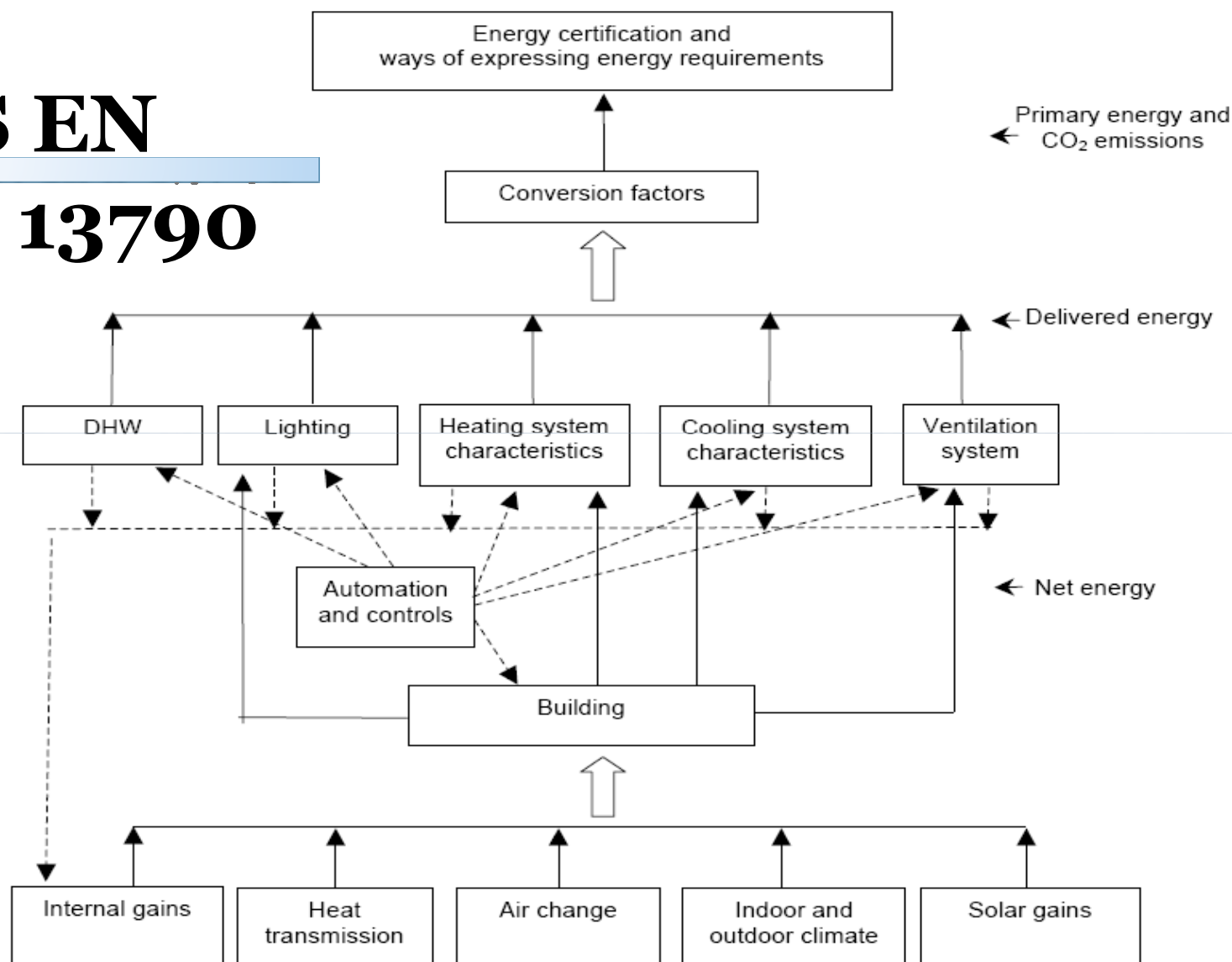
RTU BF asoc. profesors
Dr.sc.ing. Aldis Greķis

Ēkas energoefektivitātes standartu struktūra



„Ēkas energoefektivitātes aprēķina metode”

LVS EN
ISO 13790



Ēkas apkurei nepieciešamās enerģijas aprēķins

$$Q_{apk} = Q_{apk,z} - \eta_{apk,ieg} \bullet Q_{apk,ieg}$$

kur:

Q_{apk}

- ēkas nepieciešamā enerģija apkurei Wh;

$Q_{apk,z}$

- kopējie siltuma zudumi apkures daļai, Wh;

$Q_{apk,ieg}$

- kopējais siltuma ieguvums apkures daļai, Wh;

$\eta_{apk,ieg}$

- ieguvumu izmantošanas faktors.

Kopējie siltuma zudumi ēkas zonā aprēķina
periodā

$$Q_{Apk,z} = Q_{pr} + Q_{ve}$$

kur:

- $Q_{Apk,z}$ - kopējie siltuma zudumi apkurei, Wh;
- Q_{pr} - kopējie siltuma zudumi ar pārvadi, Wh;
- Q_{ve} - kopējie siltuma zudumi ar ventilāciju, Wh;

Kopējie siltuma ieguvumi

$$Q_{Apk,ieg} = Q_{iek} + Q_{sol}$$

kur:

- $Q_{Apk,ieg}$ - kopējie siltuma ieguvumi apkurei, Wh;
- Q_{iek} - iekšējo siltuma ieguvumu summa aprēķina periodā, Wh;
- Q_{sol} - saules siltuma ieguvumu summa aprēķina periodā, Wh.

Siltuma pārvades zudumi

$$Q_{Apk, pr} = \sum_k \left\{ H_{T,k} \cdot (T_{1,apk} - T_{2,k}) \right\} \cdot t$$

kur

$Q_{Apk, pr}$

- kopējie siltuma pārvades zudumi apkurei, Wh;

$H_{T,k}$

- ēkas siltuma zudumu koeficients W/ oC,

$T_{1,apk}$

- ēkas vai ēkas daļu uzstādītā temperatūra apkurei, oC;

$T_{2,k}$

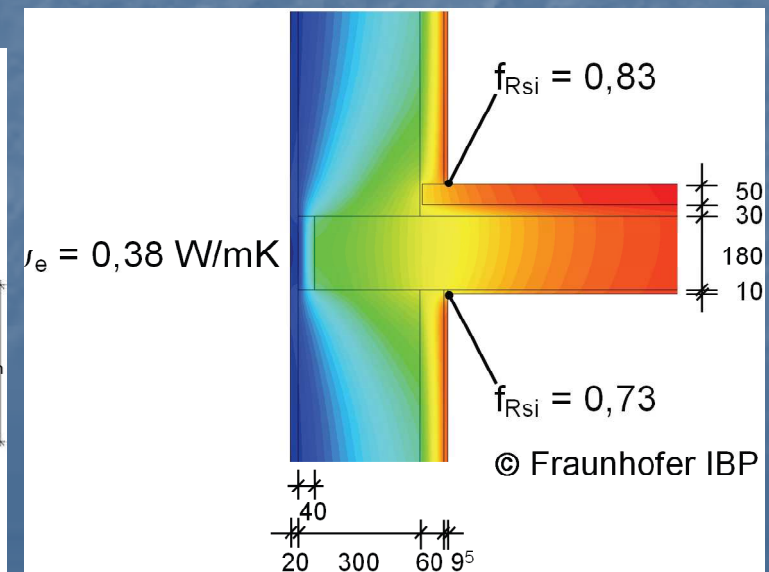
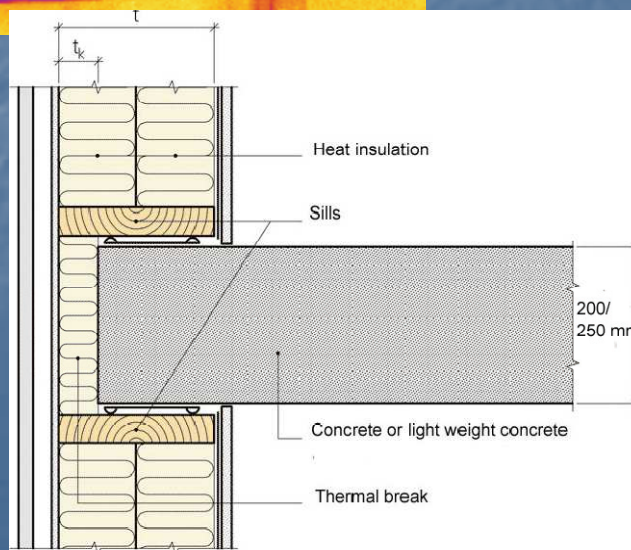
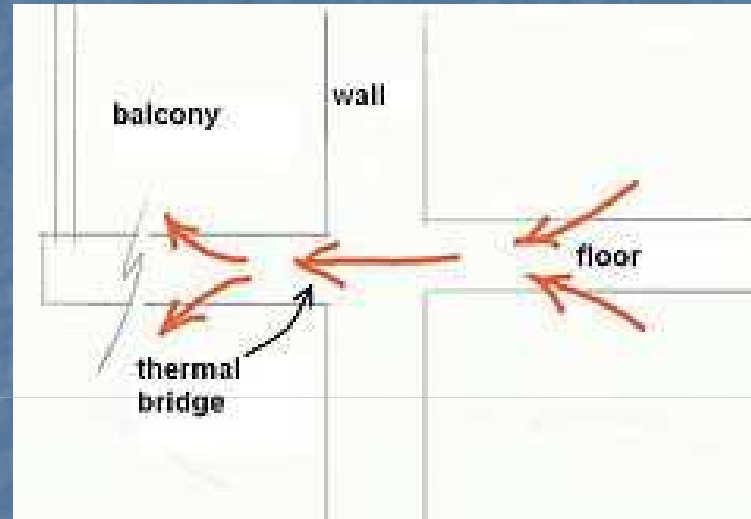
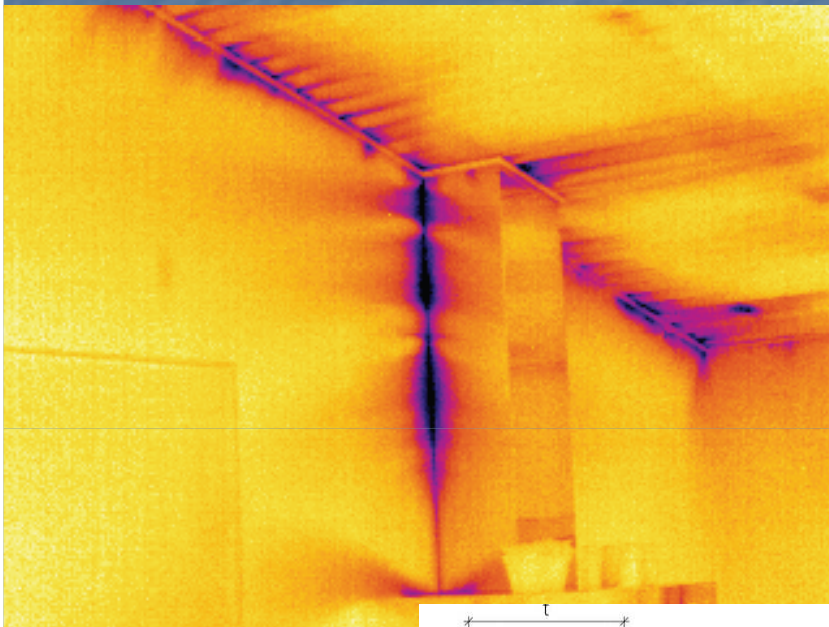
- blakus platības temperatūra elementam k apkārtējās vides vai zonās, oC;

t

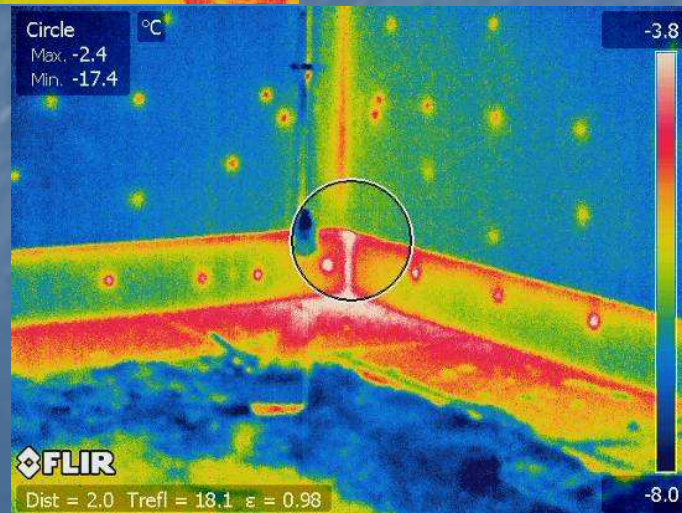
- aprēķina perioda ilgums, stundas.

$$H_T = \sum U_i A_i + \sum \psi_j l_j + \sum \chi_k, \text{ kur} \quad (1)$$

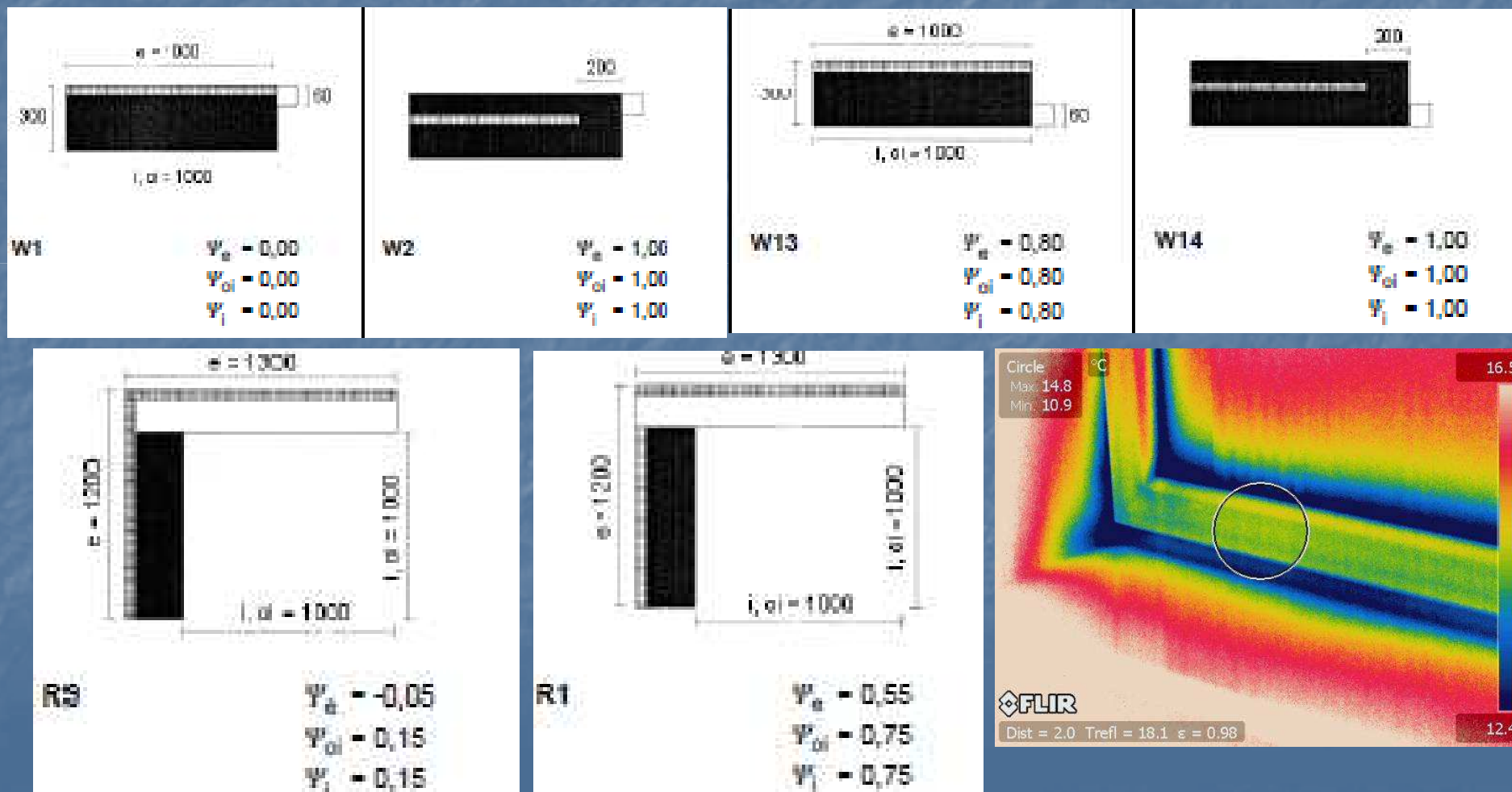
Ēkas termiskie tilti



Ēkas termiskie tilti



Ēkas termiskie tilti



Siltuma zudumi ar ventilāciju

$$Q_{Apk,ve} = \sum_k \left\{ f_t H_{ve,k} (T_{1,apk} - T_{2,pieg}) \right\} \bullet t$$

kur:

$Q_{Apk,ve}$ - kopējā siltuma plūsma ar ventilāciju apkures sezonā, Wh;

f_t - darbības laika daļa aprēķina periodā (pilns laiks: $f_t = 1$);

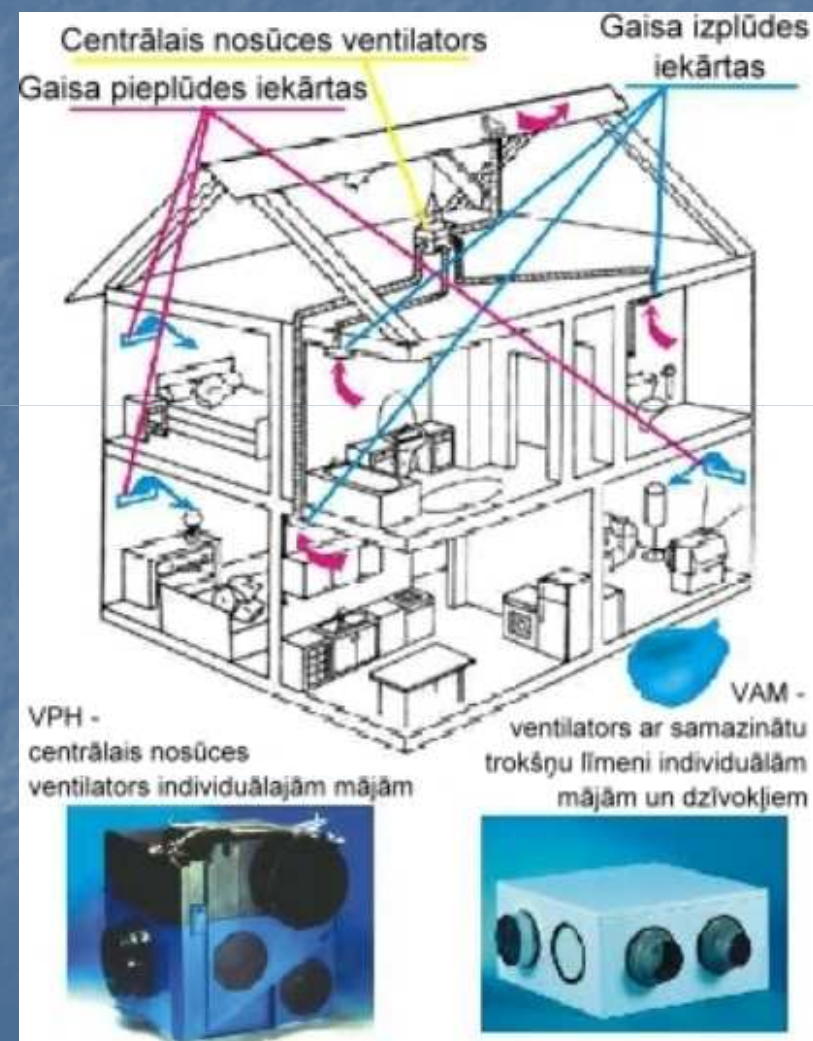
$H_{ve,k}$ - siltuma zudumu koeficients ar gaisa plūsmas ventilāciju elementam k ieplūstot zonā ar piegādes temperatūru $T_{2,pieg,k}$, W/K,

$T_{1,apk}$ - ēkas vai ēku zonu uzstādītā temperatūra apkurei, °C,

$T_{2,pieg}$ - elementa k gaisa plūsmas piegādes temperatūra, iekļaujot ēkas vai ēkas zonas ar ventilāciju vai infiltrāciju, °C;

t - aprēķina perioda ilgums, stundas.

Siltuma zudumi ar ventilāciju



Iekšējie siltuma ieguvumi

$$\Phi_{iek} = \Phi_{iek,iedz} + \Phi_{iek,ier} + \Phi_{iek,apg} + \Phi_{iek,\bar{u}} + \Phi_{iek,ADzV} + \Phi_{iek,Proc}$$

Φ_{iek}	siltuma plūsmu no iekšējiem siltuma avotiem summa, W;
$\Phi_{iek,iedz}$	siltuma plūsma no iedzīvotājiem, W;
$\Phi_{iek,ier}$	siltuma plūsma no ierīcēm, W;
$\Phi_{iek,apg}$	siltuma plūsma no apgaismojuma, W;
$\Phi_{iek,\bar{u}}$	siltuma plūsma no karstā ūdens sistēmas, W;
$\Phi_{iek,ADzV}$	siltuma plūsma no apkures, gaisa kondicionēšana un ventilācijas sistēmām, W;
$\Phi_{iek,Proc}$	siltuma plūsma no procesiem un priekšmetiem, W.

Saules siltuma ieguvumi

$$Q_{sol} = \left\{ \sum_k \Phi_{sol,k} \right\} \cdot t + \left\{ \sum_l (1 - b_l) \Phi_{sol,l} \right\} \cdot t$$

Q_{sol} - saules siltuma ieguvumu summa apskatāmajā mēnesī vai sezonā, Wh;

b_l - redukcijas koeficients blakus nekondicionētajai telpai ar iekšējo siltuma avotu l , ko nosaka saskaņā ar standartu LVS EN ISO 13790:2008;

$\Phi_{sol,k}$ - laikā vidējā siltuma plūsma no saules siltuma avota k , W;

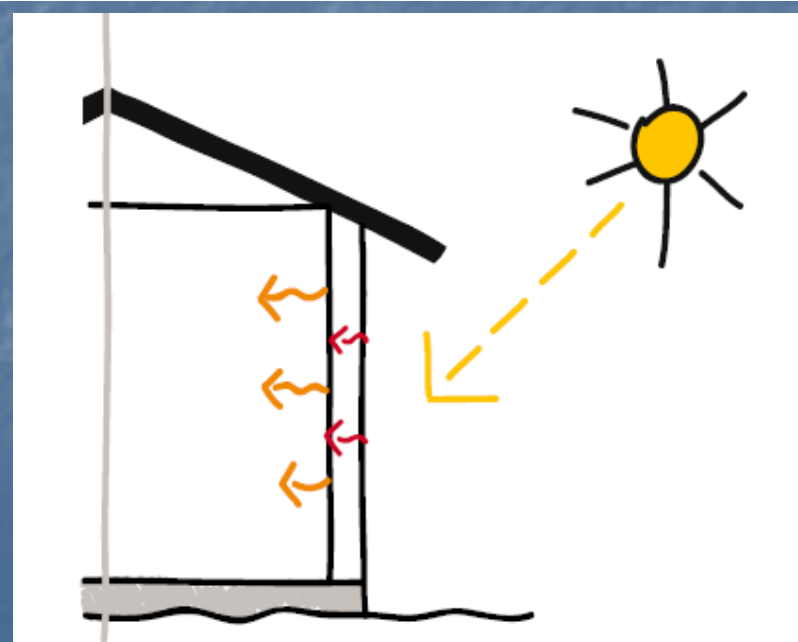
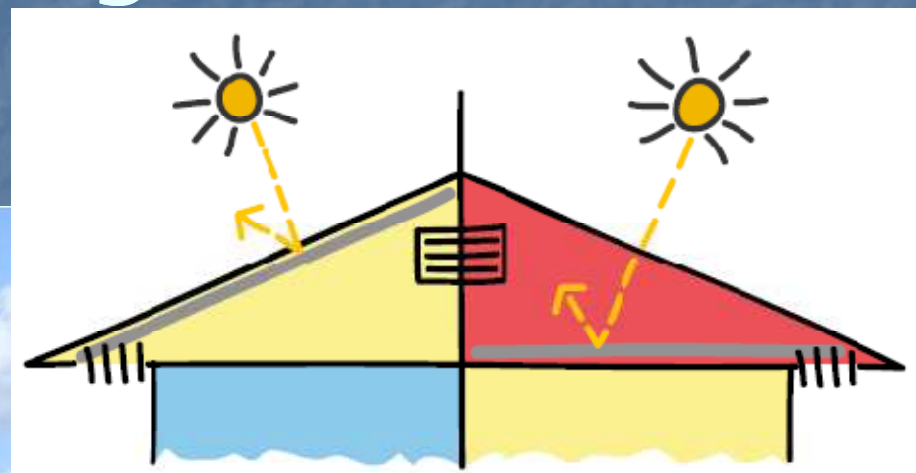
$\Phi_{sol,l}$ - laikā vidēja siltuma plūsma no saules siltuma avota l blakus nekondicionētajā telpā, W;

t - apskatāmā mēneša vai sezonas ilgums, stundas.

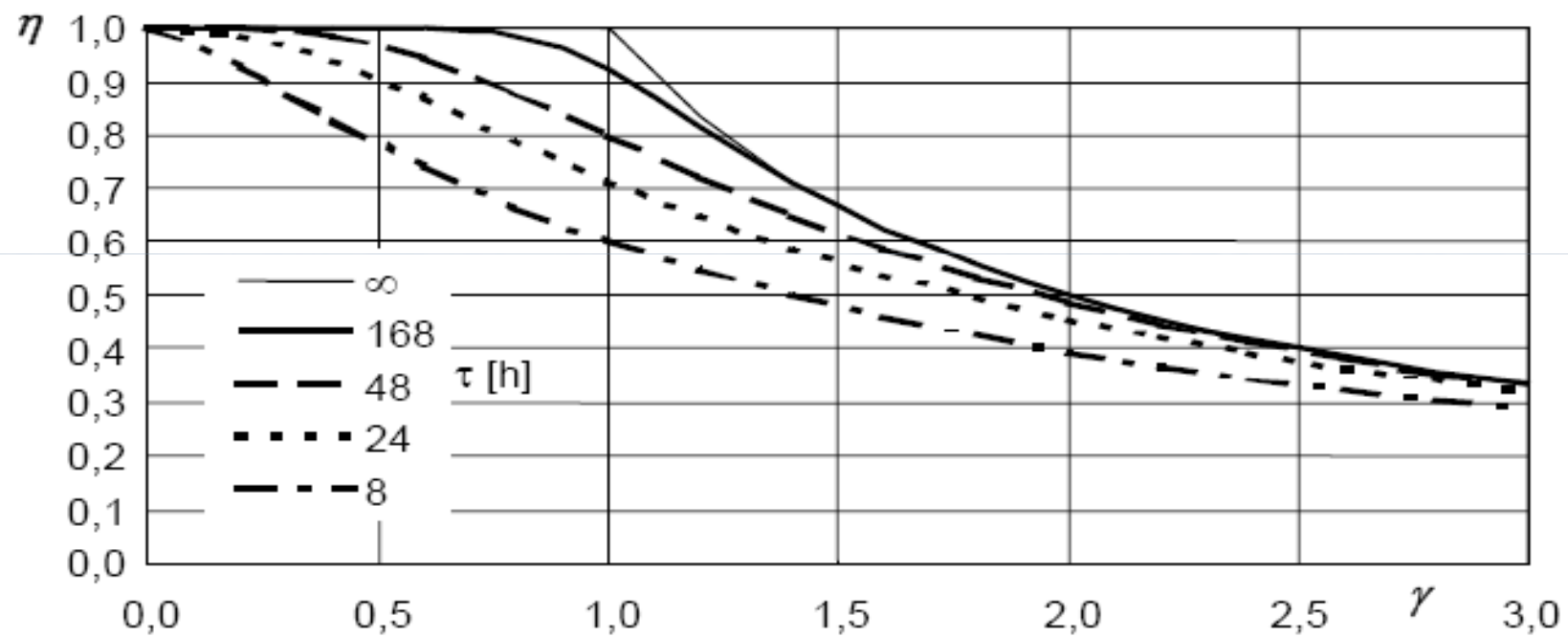
Siltuma ieguvumi



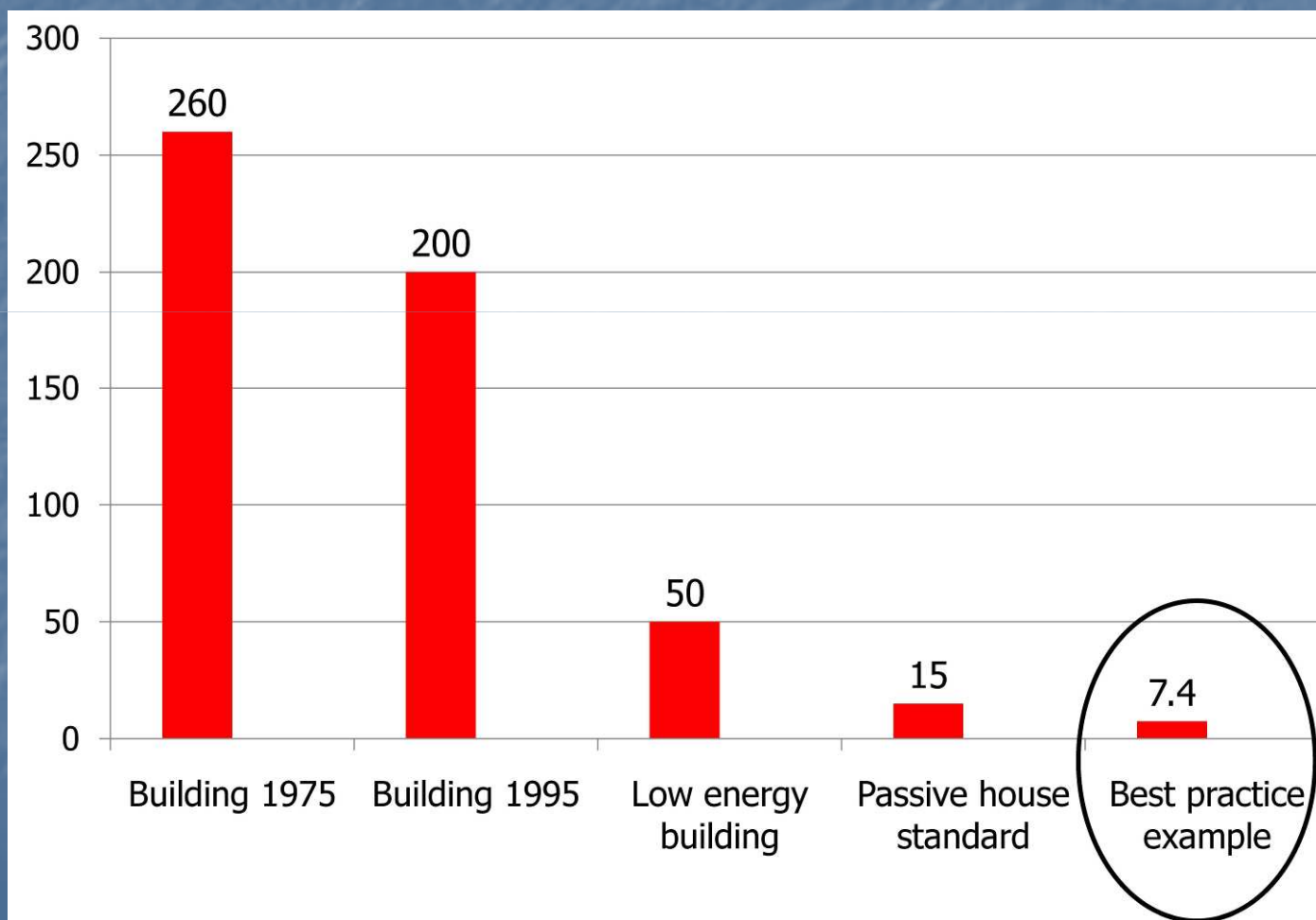
Siltuma ieguvumi



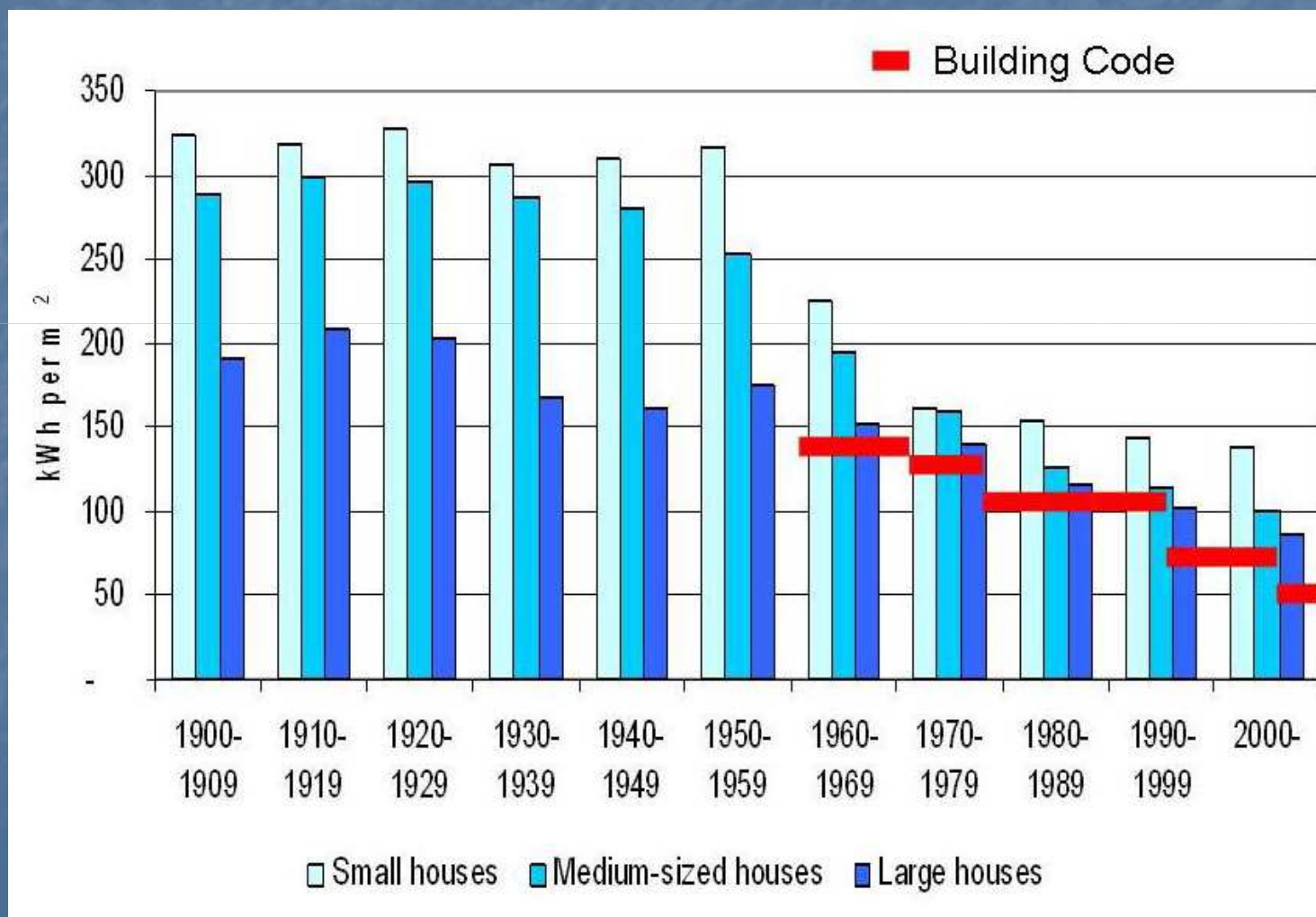
Ieguvumu izmantošanas faktors



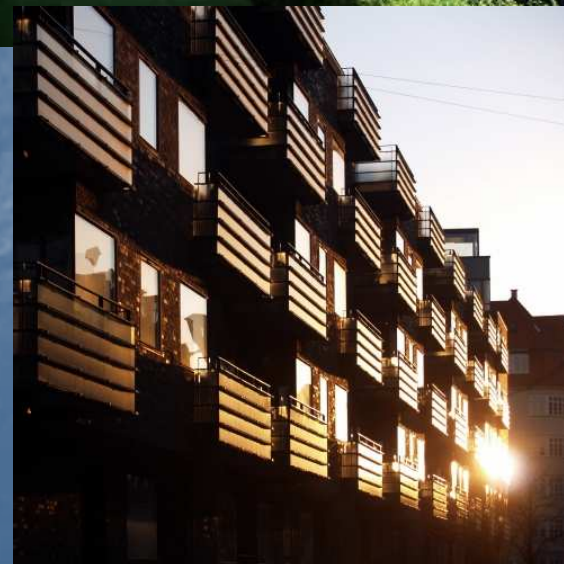
Īpatnējais siltumenerģijas patēriņš apkurei, kWh/m² gadā



Īpatnējais siltumenerģijas patēriņš apkurei Dānijā



Ēkas Dānijā



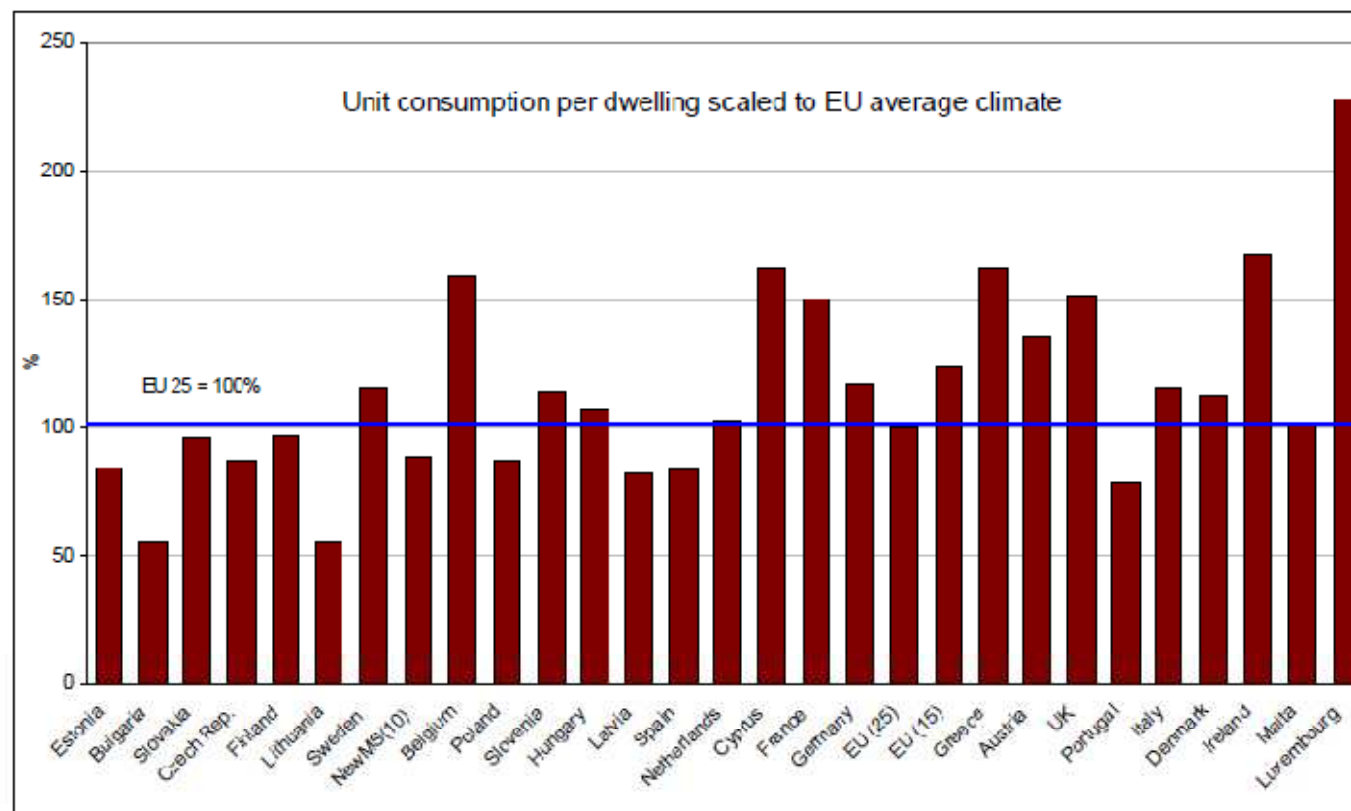
Klimatisko zonu sadalījums

Eiropas Savienības valstīs

Klimatiskās zona	ES valstis
Siltā klimatiskā zona ≤ 3000 apkures grādu dienas	Francija, Grieķija, Itālija, Portugāle, Spānija, Kipra, Malta, Beļģija
	Īrija, Ungārija, Nīderlande, Bulgārija, Rumānija
Mērena klimatiskā zona 3000 – 4000 apkures grādu dienas apkures grādu dienas	Lielbritānija, Čehija, Slovākija, Slovēnija, Austrija, Dānija, Vācija, Polija, Luksemburga
Aukstā klimatiskā zona ≥ 4000 apkures grādu dienas	Somija, Zviedrija, Igaunija, Latvija , Lietuva

Enerģijas izmantošana ES valstīs

● Energy use varies in EU



Source: Odyssee

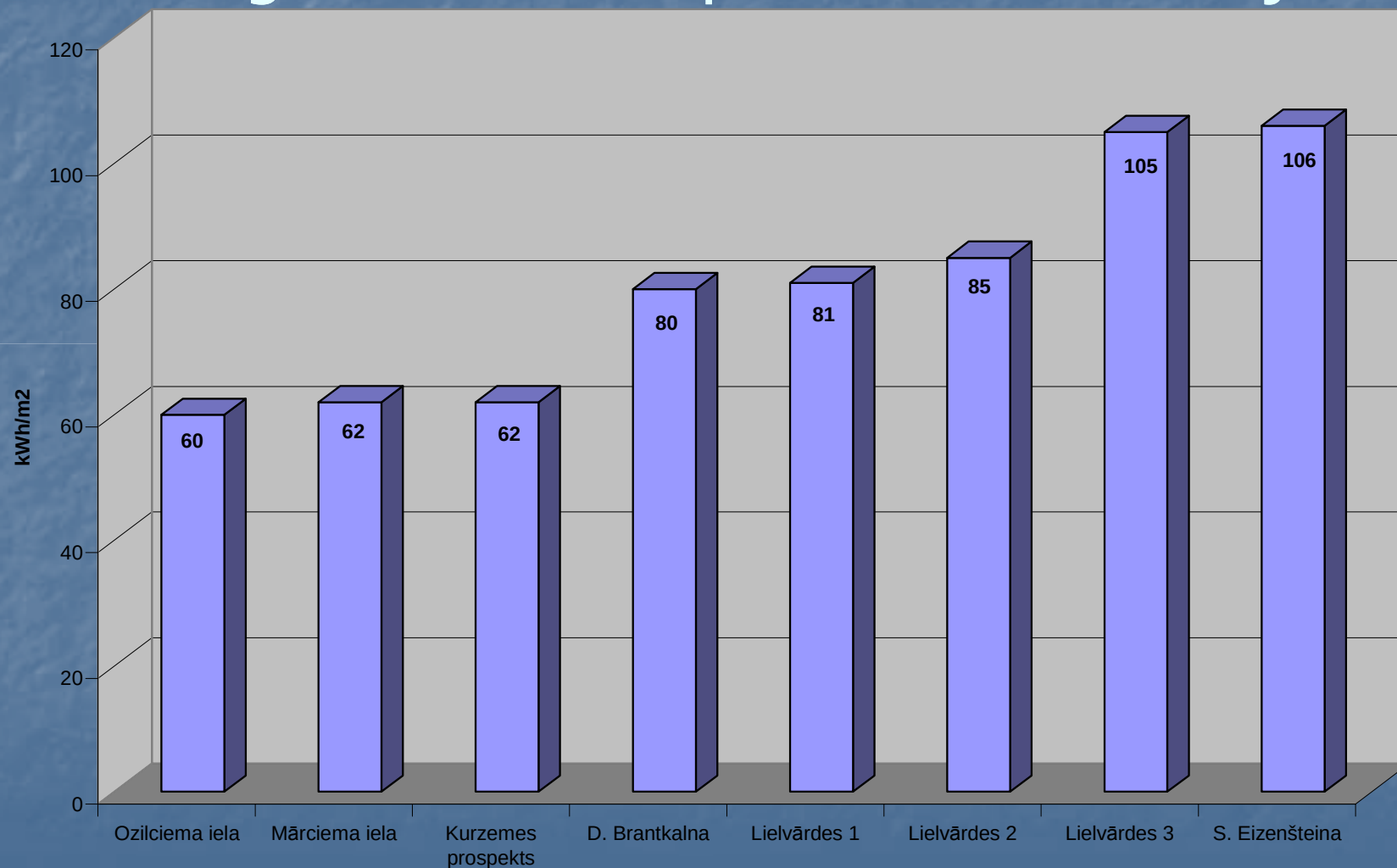
Ēku tehniskā stāvokļa izvērtējums



Ēku tehniskā stāvokļa izvērtējums



Īpatnējais siltumenerģijas patēriņš ēkās pēc energoefektivitātes pasākumu realizācijas



Paldies par uzmanību !!!

