

Ēku energoefektivitātes aprēķini: *PHPP*, *Heatmod* vai savš *Excel*?

Jevgenijs Džeriņš

ERAF projekts «Viedo risinājumu gandrīz nulles enerģijas ēkām izstrāde, optimizācija un ilgtspējas izpēte reāla klimata apstākļos» Nr. (1.1.1.1/16/A/192)

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA

Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Saturs

- Ēkas energoefektivitāte
- Gandrīz nulles enerģijas ēka
- Pasīvā māja
- Aprēķins un ierobežojumi
- Aprēķina rīki

Ēkas energoefektivitāte

- Eiropā ēkas *:
 - patērē 40% no visas patērētas enerģijas
 - rada 36% no visas CO2 emisijas
- Eiropas Komisijas direktīva (*Energy Performance of Buildings Directive*):
 - Nosaka ēku minimālās energoefektivitātes prasības ar mērķi mazināt vai pilnībā atteikties no energoresursu patēriņa un ogļskābās gāzes izdalīšanās
 - Definē aprēķina procedūru, intervālus, metodes u.c.
- Latvijā - ēku energoefektivitātes likums, LVS standarti un MK noteikumi:
 - Nr.26: Noteikumi par energoauditoriem – definē pamata jēdzienus
 - Nr. 348 (39): Ēkas energoefektivitātes aprēķina metode – precizē aprēķina metodi Latvijas situācijai
 - Nr. 383 (504): Noteikumi par ēku energosertifikāciju – definē energosertifikātus Latvijas situācijai



* <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/buildings>

Gandrīz nulles enerģijas ēka

Atbilstoši MK Noteikumu Nr. 383 17.punktam:

- **A klase ($\leq 40/45 \text{ kWh/m}^2\text{g}$ – apkurei dzīvojamām/nedzīvojamām ēkām)**
- **$\leq 95 \text{ kWh/m}^2\text{g}$ – primārai enerģijai (apkurei, karstā ūdens apgādei, mehāniskajai ventilācijai, dzesēšanai, apgaismojumam)**
- telpu mikroklimata **atbilstība normatīvo aktu prasībām** būvniecības, higiēnas un darba aizsardzības jomā
- ēkā izmanto **augstas efektivitātes sistēmas**, kuras:
 - **$\geq 75 \%$ - ventilācijas siltuma zudumu atgūšanu** apkures periodā
 - vismaz daļēji nodrošina **atjaunojamās enerģijas** izmantošanu
- ēkā **nav uzstādītas zemas lietderības fosilo kurināmo apkures iekārtas.**

EK direktīva (*Energy Performance of Buildings Directive*) nosaka:

- **2018.g.** – visām jaunajām Valsts ēkām jābūt gNEĒ
- **2020.g. beigās** – visām jaunajām ēkām jābūt gNEĒ



Pasīvā māja

Pamata nosacījumi *:

- $\leq 15 \text{ kWh/m}^2\text{g}$ – apkurei vai dzesēšanai (vai $\leq 10 \text{ W/m}^2$ – maksimālā apkures jauda)
- $\leq 60 \text{ kWh/m}^2\text{g}$ – primārai enerģijai (apkurei, karstā ūdens apgādei, mehāniskajai ventilācijai, dzesēšanai, apgaismojumam)
- $\leq 0.6 \text{ 1/h}$ – gaisa apmaiņas koeficients pie 50 Pa spiediena starpības (vai $\leq 0.05 \text{ pēda}^3/\text{min}$ – gaisa plūsmas likme)

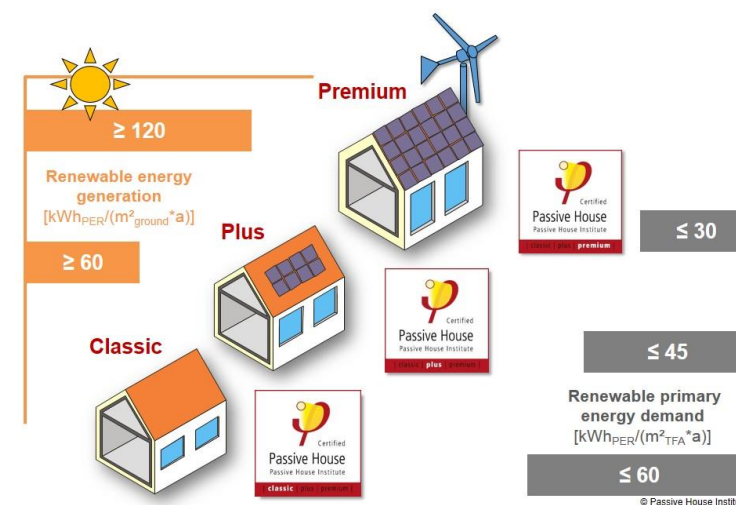
Pasīvo māju klases ** (*PER* – *Primary Energy Renewable*):

- **Classic** – $\leq 60 \text{ kWh/m}^2\text{g}$ – primārai enerģijai
- **Plus** – $\leq 45 \text{ kWh/m}^2\text{g}$ – primārai enerģijai; $\geq 60 \text{ kWh/m}^2\text{g}$ – atjaunojamā enerģija
- **Premium** – $\leq 30 \text{ kWh/m}^2\text{g}$ – primārai enerģijai; $\geq 120 \text{ kWh/m}^2\text{g}$ – atjaunojamā enerģija

* https://en.wikipedia.org/wiki/Passive_house

** https://passipedia.org/certification/passive_house_categories

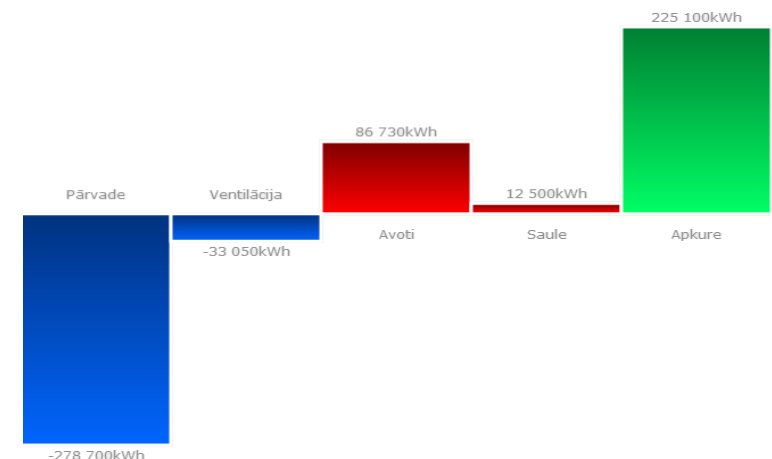
*** https://passipedia.org/planning/calculating_energy_efficiency



Parādīts, ka daudz vienkāršāka un ātrāka ēkas bilance (sezonas vai mēneša) metode dod līdzīgas kārtas kļūdu, kā dinamiskās simulācijas metode! ***

Aprēķins un ierobežojumi

- Atbilstoši Eiropas Komisijas direktīvai (*Energy Performance of Buildings Directive*)
 - *Energy performance of buildings – Energy needs for heating and cooling, internal temperatures and sensible and latent heat loads – Part 1: Calculation procedures (ISO 52016-1:2017)*
 - Ēkas enerģijas bilance (mēneša, stundu aprēķina metode)
- Latvijā – atbilstoši ēku energoefektivitātes likumam, LVS standartiem un MK noteikumiem
 - Latvijas klimatiskie dati
 - Latvijas MK noteikumos definētie ierobežojumi
 - Sertifikāts un to datu sagatavošana



Aprēķina rīki



- *Savs Excel*
 - Jebkurš var iepazīties ar EK direktīvu, standartiem, Latvijas normatīvajiem aktiem u.t.t., izstrādāt savu rīku un lietot to aprēķiniem
- *PHPP*
 - *Passive House* institūta izstrādāta, pasaulē visizplatītākā pasīvo māju projektēšanā
- *Heatmod*
 - *PAIC* izstrādāta, tiek uzturēta atbilstoši Latvijas normatīvajiem aktiem un klimatiskajiem datiem

Valsts līmeņa verifikācija joprojām nav veikta nevienam no rīkiem!

Savs *Excel*

- Iespējamās neatbilstības MK noteikumiem un standartiem
- Nepārtraukti jāseko līdzi EK direktīvas un normatīvo aktu izmaiņām
- Liela kļūdu varbūtība aprēķinos un/vai klasifikatoros
- Sertifikāta un tā datu aizpildīšanas problēmas
- Nestrukturēti dati, nedroša/neērta datu glabāšana
- Apšaubāms lietošanas ērtums
- Var izmantot uz konkrētas ierīces tikai ar iepriekš instalētu *Excel* programmatūru

PHPP

- Izmanto mēneša aprēķina metodi
- *Excel* bāzēta programmatūra (ar tai raksturīgajiem ierobežojumiem – piekļuve no konkrētas ierīces ar instalētu *Excel* programmatūru, lietotāja ierobežojumi, nestrukturēti dati, nedroša/neērta glabāšana u.c.)
- Plaši lietots pasīvo māju aprēķinā, no prakses pārņemti ievades parametri
- *Passive House* institūta sertificētas komponentes
- Definēti klimatiskie dati Eiropas galvenajās vietās (ar iespēju papildināt)
- Atbalsta tikai 1 zonu, homogēnas konstrukcijas, dažus iekšējo siltumu avotu veidus, dažas inženiertehniskās sistēmas, primitīvu uzlabojumu definēšanu
- Sertifikāta ģenerēšana atbilstoši *Passive House* institūta noteiktajam

Heatmod

- Izmanto **sezonas un mēneša** aprēķina metodi
- *Web* bāzēta programmatūra, piekļuve no jebkuras ierīces (neierobežots skaits projektu, konstrukciju, materiālu daudzums, strukturēti dati, drošs glabāšanas veids, vienmēr aktuāls aprēķins un klasifikatori)
- **Latvijas normatīvajiem aktiem pielāgota**
- **Latvijas klimatiskie dati**
- Atbalsta **daudz** zonu, homogēnas **un heterogēnās** konstrukcijas (**temperatūras līkne**), **daudzi** iekšējo siltumu avotu veidi, **daudzas un jebkādu veidu** inženiertehniskās sistēmas, **uzlabojumu definēšanu un salīdzināšana**
- Sertifikāta ģenerēšana atbilstoši **Latvijas normatīvajiem aktiem**

Paldies!

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA

Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

ERAF projekts «Viedo risinājumu gandrīz nulles enerģijas ēkām izstrāde, optimizācija un ilgtspējas izpēte reāla klimata apstākļos» Nr. (1.1.1.1/16/A/192)