

Dinamisko simulāciju izmantošana ēku projektēšanas procesā

«O3FM Inženieru birojs»
Tehniskais direktors Renārs Millers

PREZENTĀCIJAS SATURS

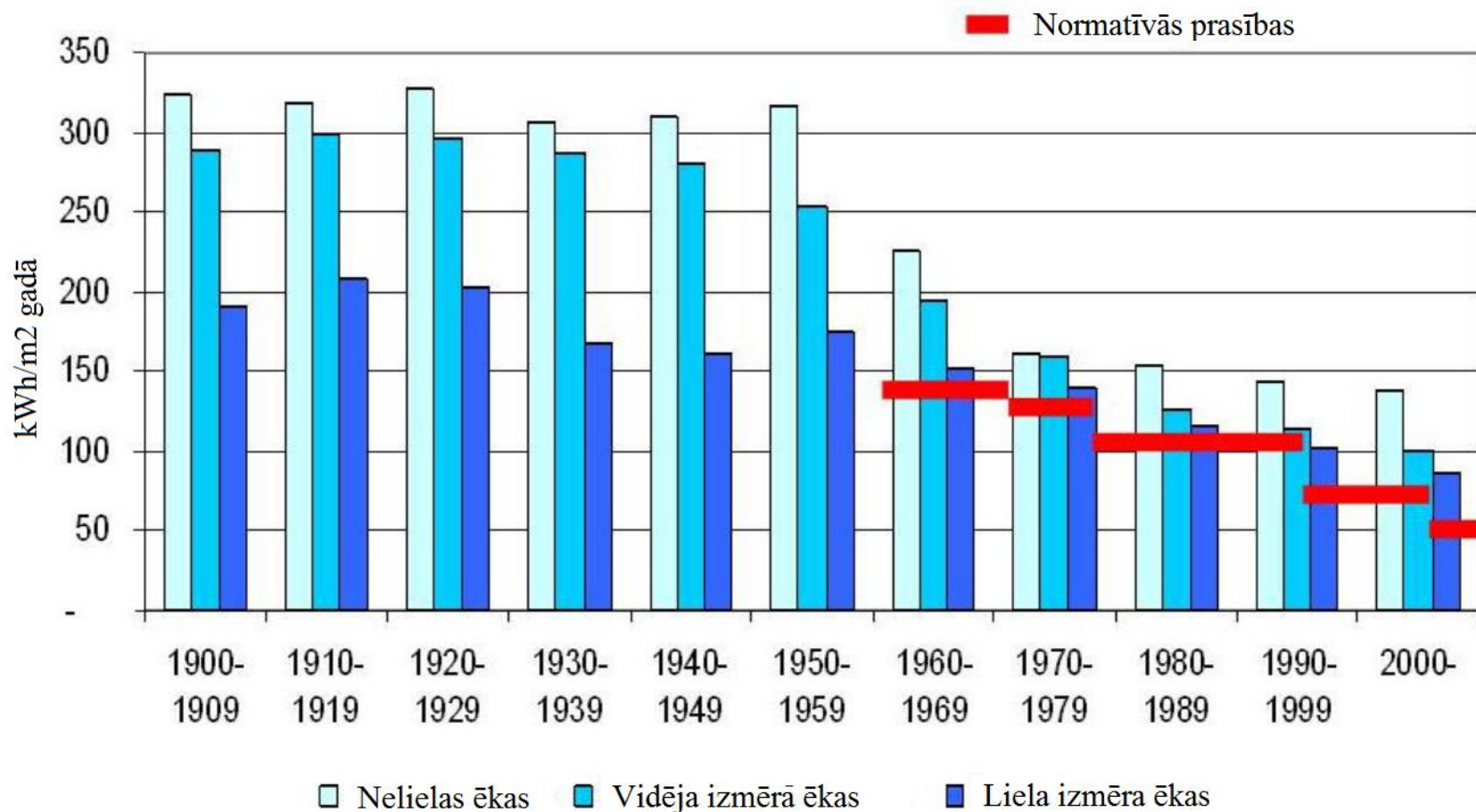


- Energoefektivitātes tendences Pasaulē;
- Energoefektivitātes tendences Latvijā;
- «Gandrīz nulles enerģijas ēkas»
- Dinamisko simulāciju sniegtās priekšrocības enerģijas patēriņa modelēšanā un AVK sistēmu projektēšanā
- Diskusija

Dinamisko simulāciju izmantošana ēku projektēšanas procesā

2018. gada 31. Janvārī

ENERĢIJAS PATĒRIŅA TENDENCES PASAULĒ



(International Energy Agency, 2008)

Dinamisko simulāciju izmantošana ēku projektēšanas procesā

2018. gada 31. Janvārī

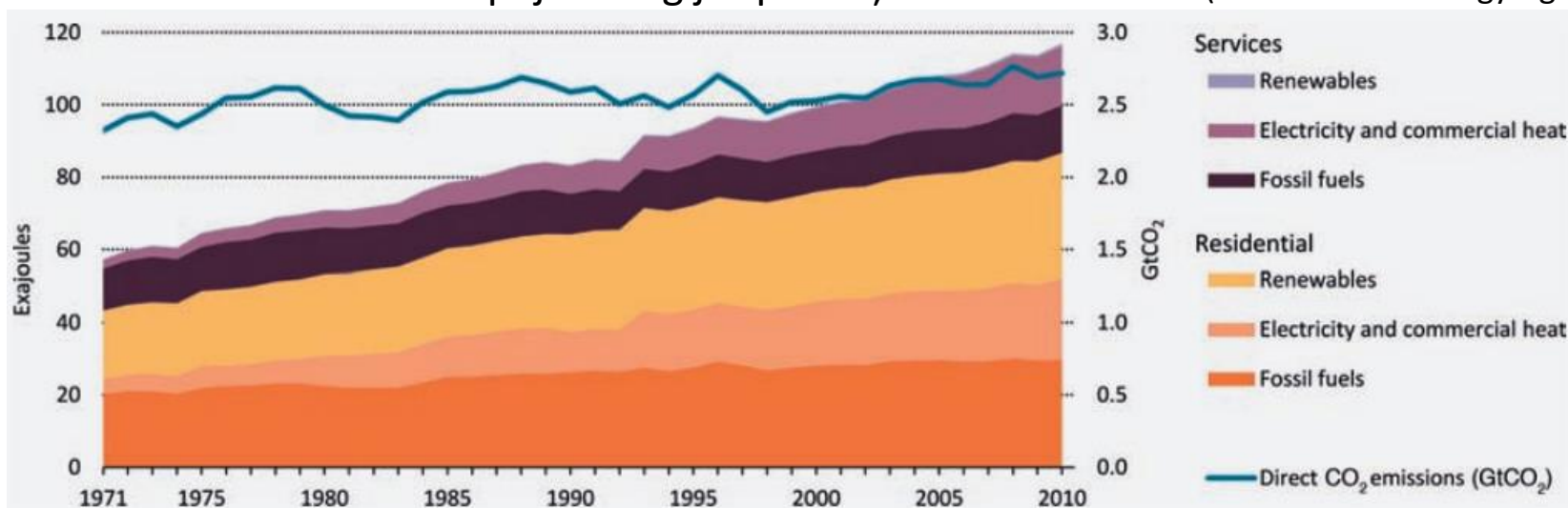
ENERĢIJAS PATĒRIŅA TENDENCES PASAULĒ

Absolūtais enerģijas patēriņš ēkās tomēr turpina augt, jo:

- Paaugstinās iedzīvotāju komforta prasības;
- Paaugstinās cilvēku dzīves kvalitāte (vairāk elektroiekārtas);
- Paaugstinās dzīvojamās platība uz vienu iedzīvotāju;
- Paaugstinās komercplatība uz viena iedzīvotāju;
- Paaugstinās iedzīvotāju skaits lielākajā daļā pasaules;
- Ēku arhitektūras risinājumi kļūst ambiciozāki.

Pašlaik sastādot 35% no kopējā enerģijas patēriņa

(International Energy Agency 2010)



EIROPAS SAVIENĪBAS ĒKU ENERGOEFEKTIVITĀTES MĒRĶI



20-20-20 Klimata un enerģijas pakete – līdz 2020.gadam:

20% siltumnīcas efekta izraisošu gāzu emisiju samazinājums;

20% atjaunojamo energoresursu īpatsvars enerģijas bilancē;

20% energoefektivitātes uzlabojums;

Gandrīz nulles enerģijas ēkas:

No 2018.gada 31.Decembra ēkas, kas ir valsts īpašumā;

No 2020.gada 31.Decembra visas ēkas;

Līdz 2050.gadam:

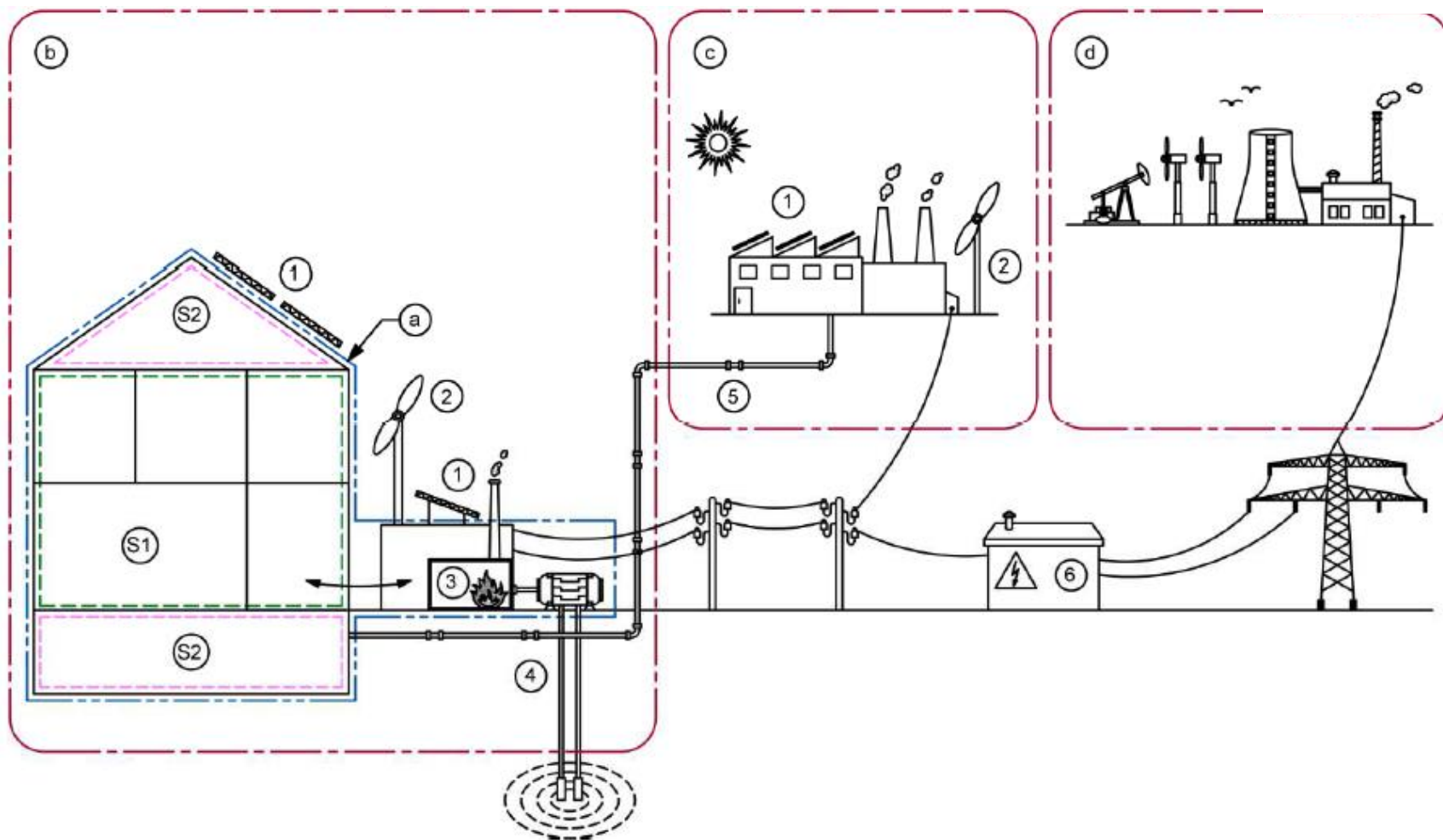
Samazināt SEG emisijas no ēkām par 90% no 1990.gada līmeņa

Dinamisko simulāciju izmantošana ēku projektēšanas procesā

2018. gada 31.Janvārī

GANDRĪZ NULLES ENERĢIJAS ĒKAS

ISO/FDIS 52000-1:2016 “Energy performance of buildings”



Dinamisko simulāciju izmantošana ēku projektēšanas procesā

2018. gada 31. Janvārī

Enerģijas aprēķina metodes atbilstoši “Ēkas energoefektivitātes aprēķina metode” un ISO 13790



Vienmērīgā metode

Tiek balstīta uz balstoties uz apkures sezonas vai mēneša vidējām temperatūrām.

Dinamiskie parametri tiek ievērtēti ar koeficientu palīdzību.

Var dot apmierinošu precizitāti sezonālam enerģijas aprēķinam:

- Ja ēkā nav uzstādītas sarežģītas inženiersistēmas, kuru darbības efektivitāte būtiski atkarīga no sistēmas parametriem;
- Ja Ēkas termiskā masa būtiski neietekmē enerģijas patēriņu;
- Ēkā nav uzstādītas dažādas pasīvās apkures, dzesēšanas sistēmas;
- Ēka neeksportē siltuma, aukstuma vai elektroenerģiju;
- Ēka ir relatīvi vienkārša

Daļā ES valstīs šādu aprēķina metodi pieļauj tikai dzīvojamām ēkām, ja tajās nav dzesēšanas sistēmas

Dinamisko simulāciju izmantošana ēku projektēšanas procesā

2018. gada 31. Janvārī

Energijas aprēķina metodes atbilstoši “Ēkas energoefektivitātes aprēķina metode” un ISO 13790



Vienkāršotā dinamiskā metode

Ļauj aprēķināt daļēji ievērtēt dinamiskos parametrus:

Var dot apmierinošu precizitāti sezonālam enerģijas aprēķinam:

- Ja ēkā nav uzstādītas sarežģītas inženiersistēmas, kuru darbības efektivitāte būtiski atkarīga no sistēmas parametriem;
- Ēkā nav uzstādītas dažādas pasīvās apkures, dzesēšanas sistēmas;
- Ēka neeksportē siltuma, aukstuma vai elektroenerģiju;
- Ēka ir relatīvi vienkārša

Enerģijas aprēķina metodes atbilstoši “Ēkas energoefektivitātes aprēķina metode” un ISO 13790

Pilna dinamiskā simulācija

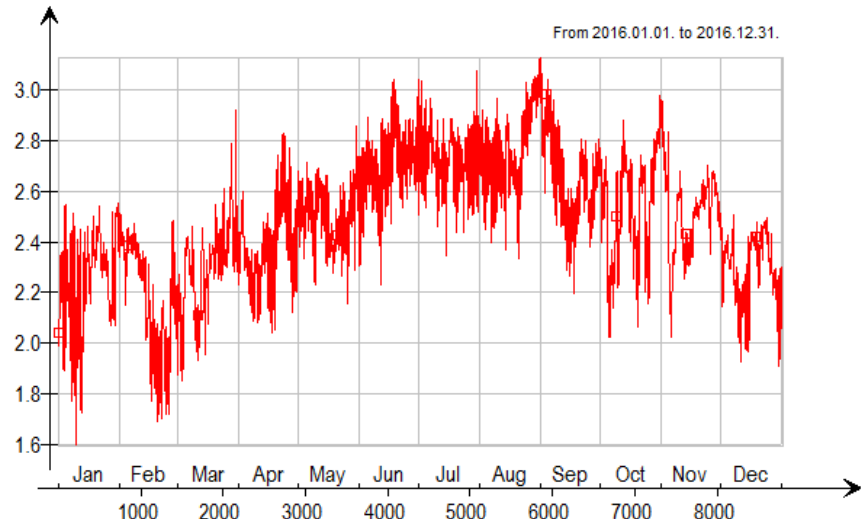
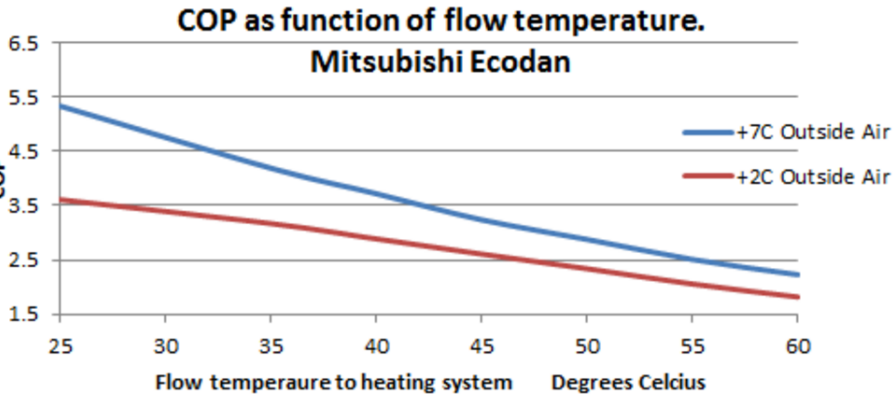
Aprēķins tiek dalīts soļos, kas ir viena stunda vai mazāki pat mazāks laika sprīdis:

Galvenās šādu simulāciju priekšrocības:

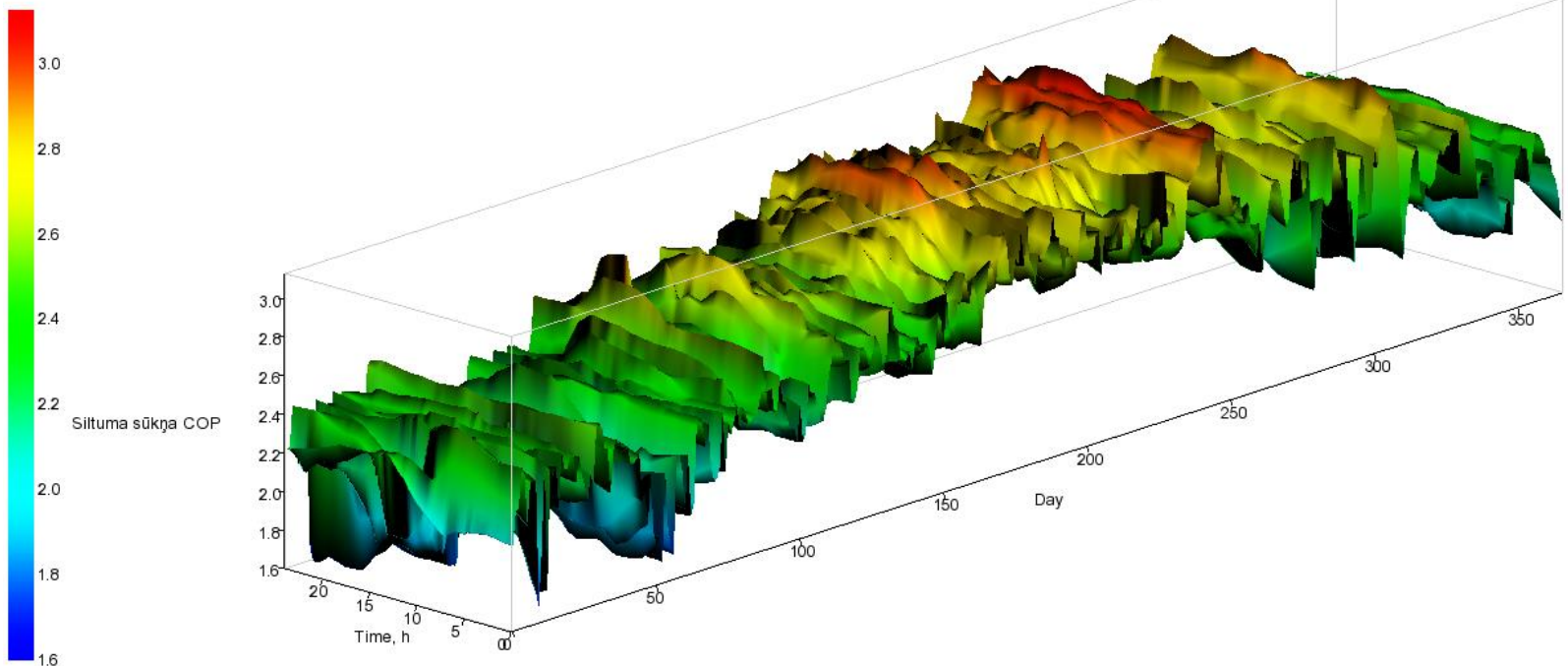
- Aprēķinu iespējams veikt ar lielu zonu skaitu (katra telpa atsevišķa zona);
- iekārtu darbības efektivitāti iespējams modelēt izmantojot katra laika soļa momentānās vērtības (čilleriem, siltuma sūkņiem, ventilatoriem VAV sistēmās);
- iespējams izmantot momentānos gaisa infiltrācijas parametrus,
- ievērtēt saules siltuma pieplūdumus ar precīzu noēnojumu un apzināt vai saules radiācija konkrētajā laika solī telpā tiek absorbēta konstrukcijās vai uzsilda telpu;
- ievērtēt vai tajā brīdī PV paneļos un vēja turbīnās saražotā enerģija tiek, patērēta, uzkrāta vai eksportēta;

Daudzās ES valstīs (tai skaitā Igaunijā) pilnas dinamiskās simulācijas ir obligāta prasība ēku enerģijas patēriņa novērtēšanai.

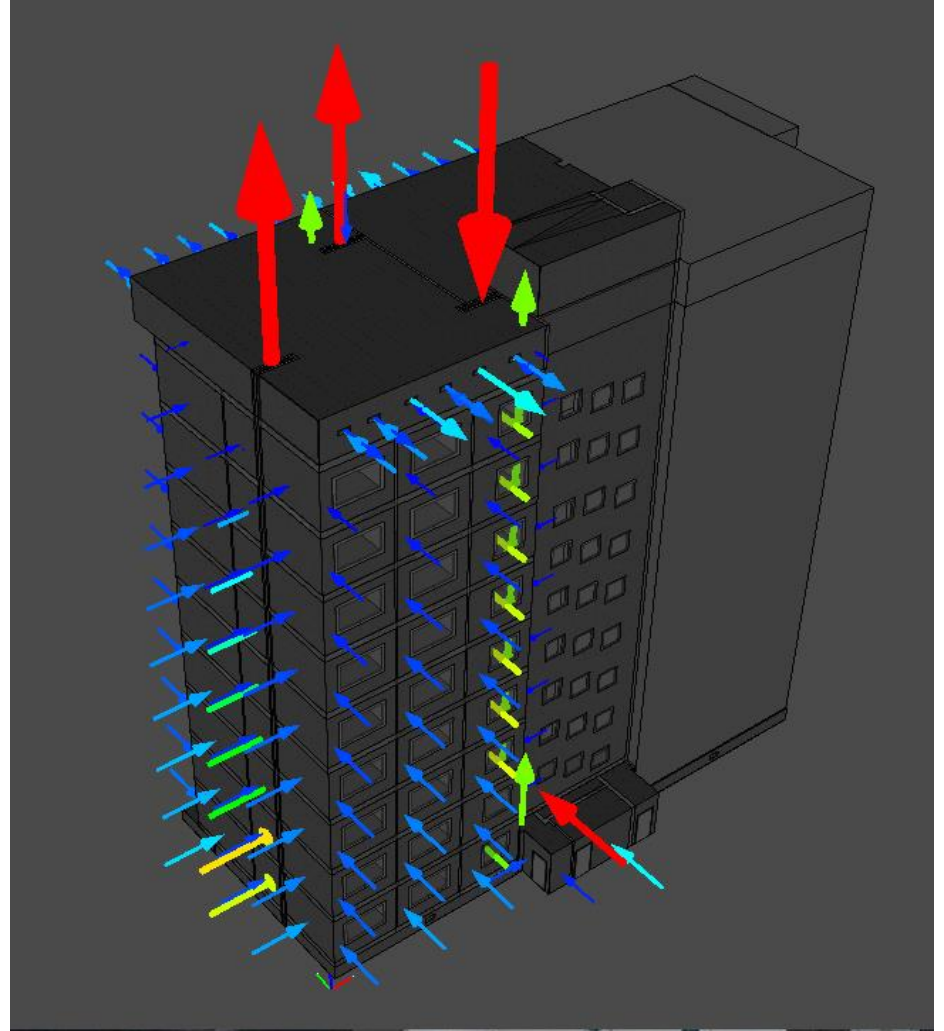
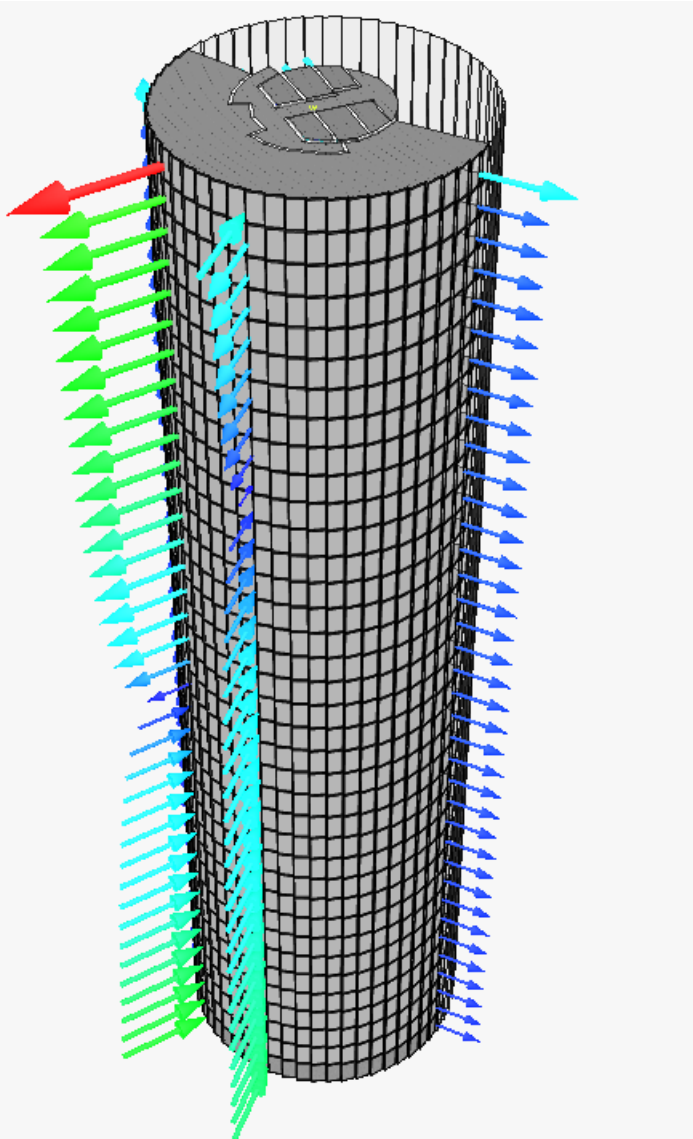
Siltumsūkņu COP



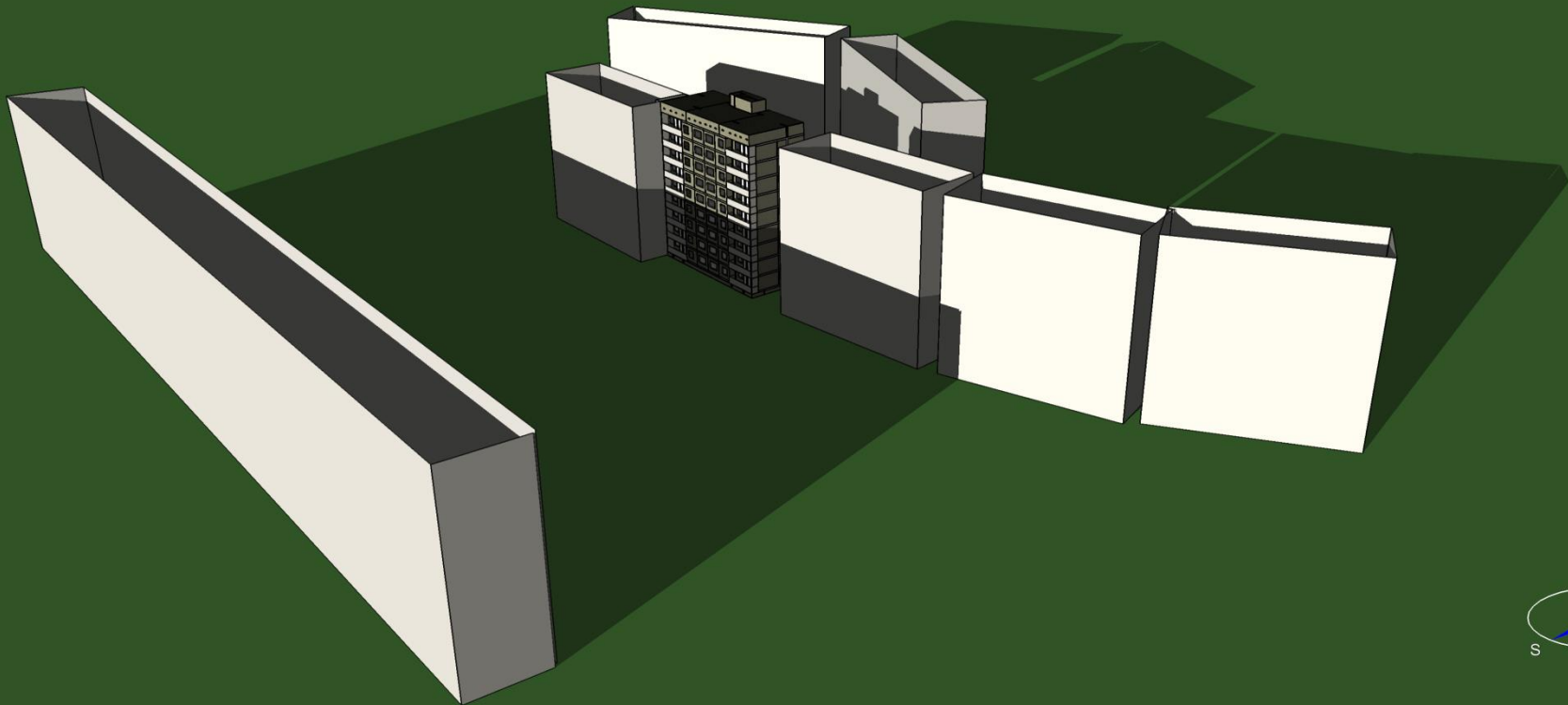
Siltuma sūkņa COP



Detalizēti gaisa infiltrācijas parametri nestandarta ēkām

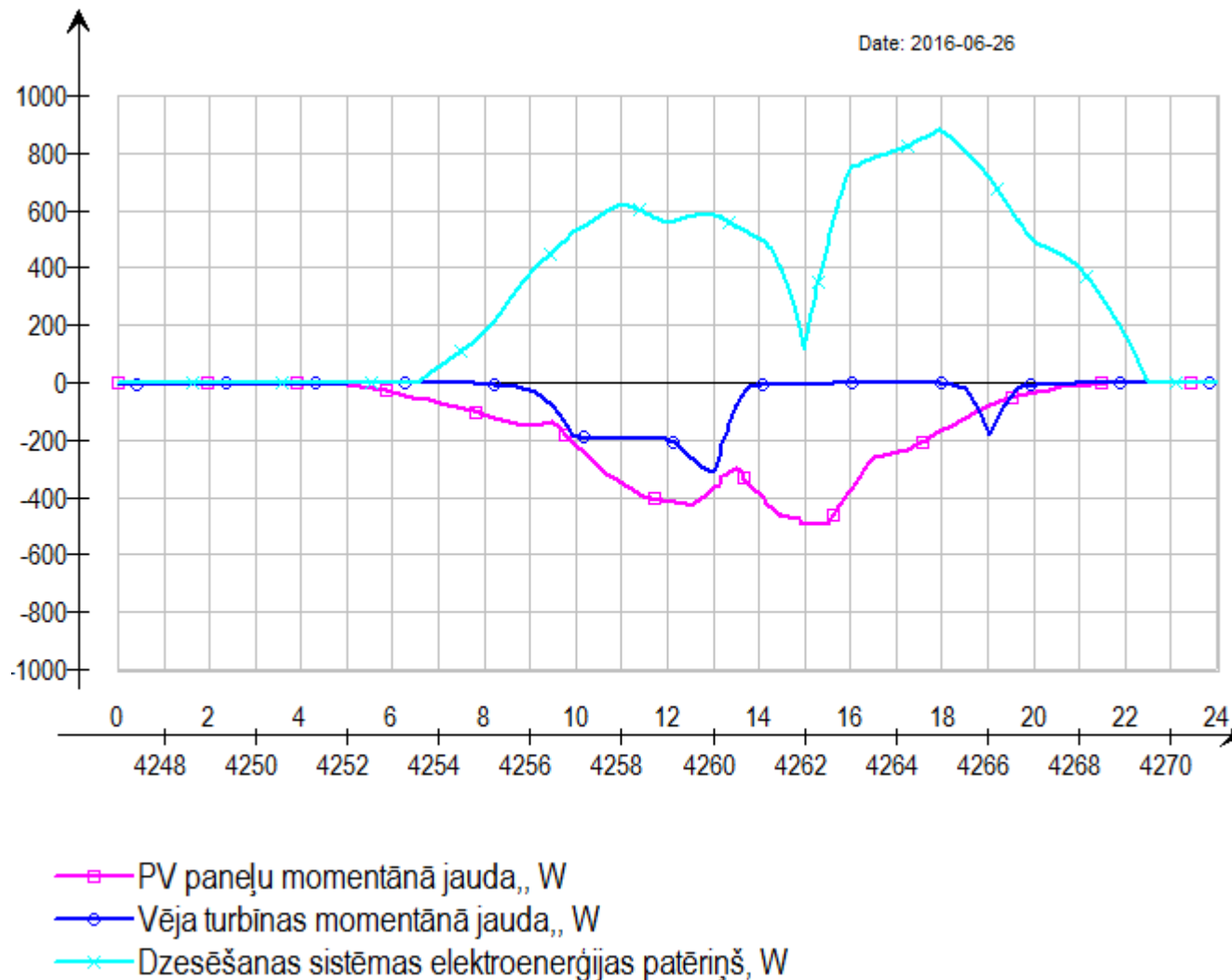


Precīzs saules radiācijas un noēnojuma aprēķins



Dinamisko simulāciju izmantošana ēku projektēšanas procesā
2018. gada 31. Janvārī

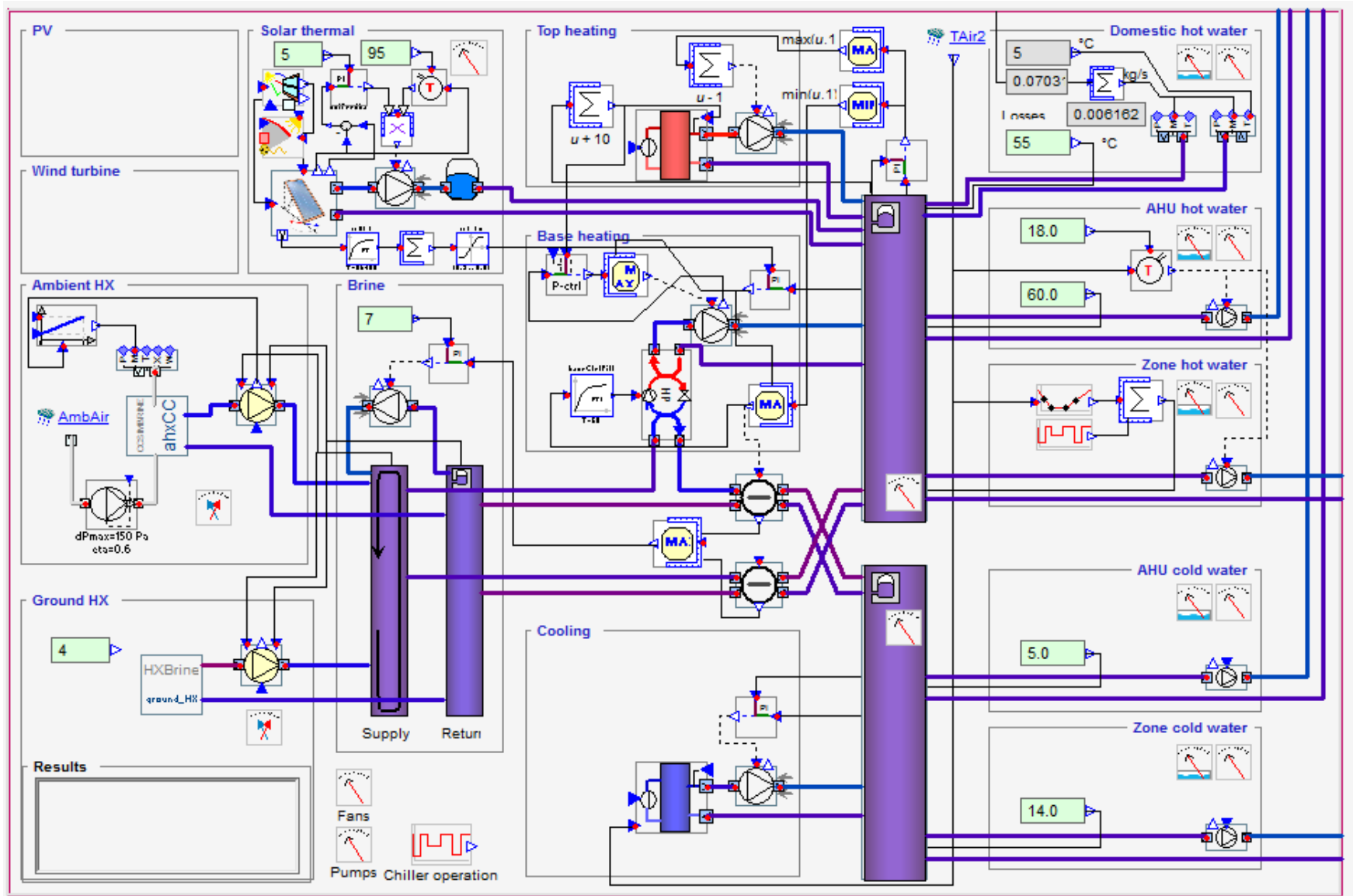
Enerģijas, ražošanas, patēriņa un eksporta bilance Alternatīvo enerģijas avotu atmaksāšanās aprēķinam



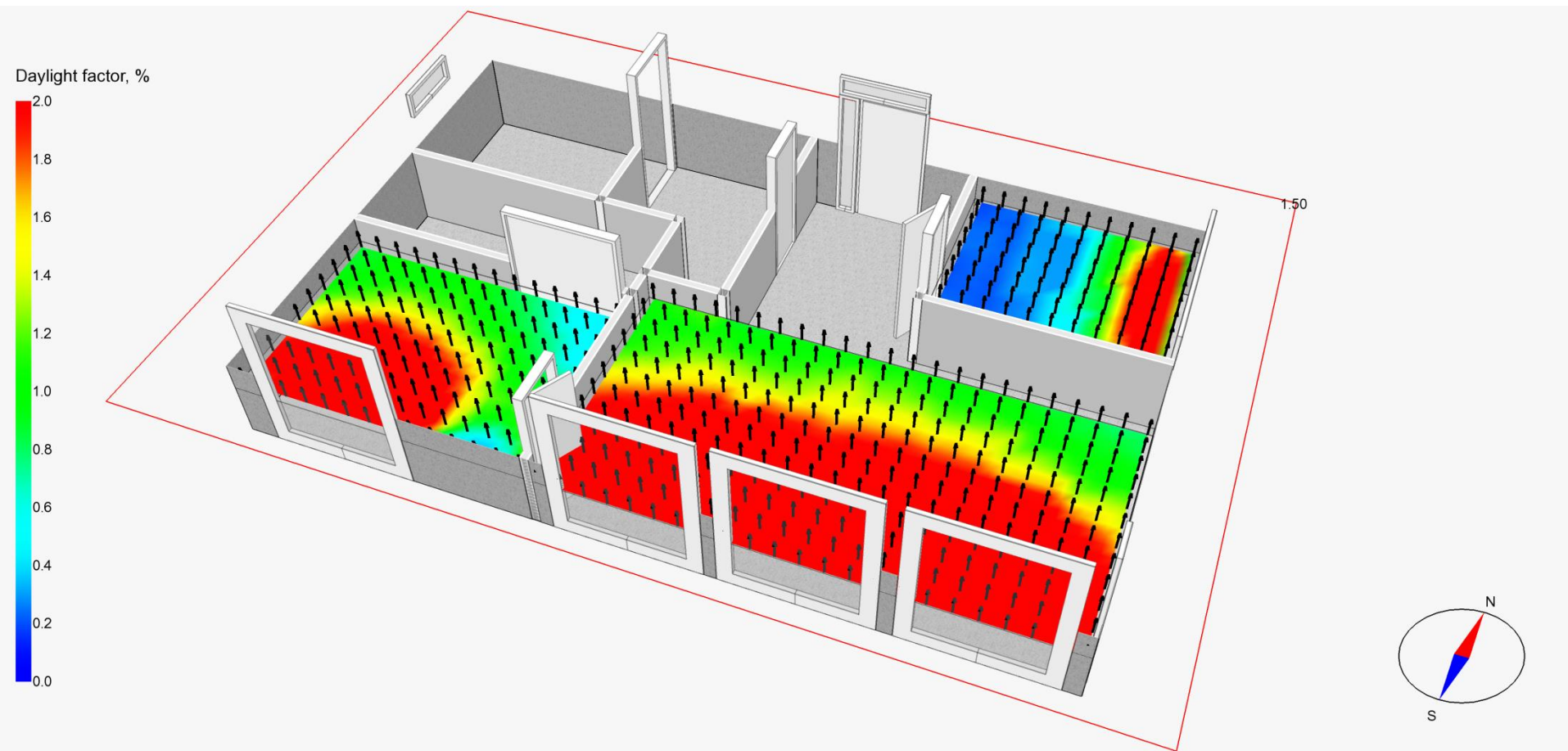
Dinamisko simulāciju izmantošana ēku projektēšanas procesā

2018. gada 31. Janvārī

Siltummezglu darbības modelēšana



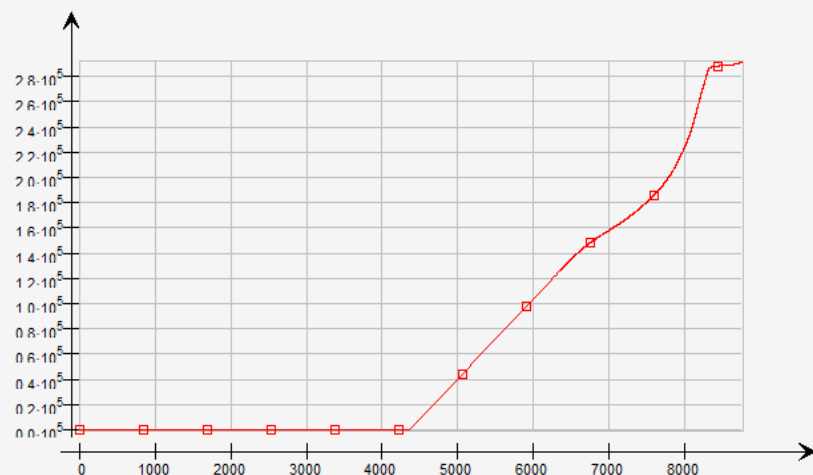
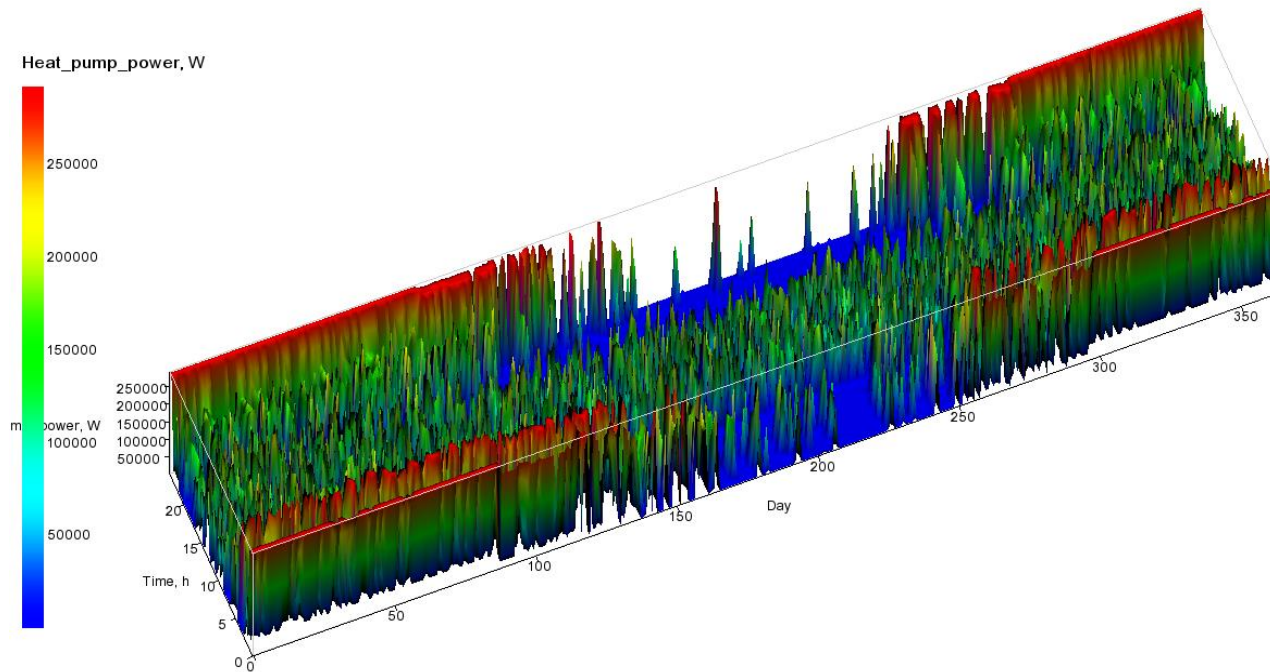
Dienas gaismas aprēķini optimālam darbavietu izvietojumam



Dinamisko simulāciju izmantošana ēku projektēšanas procesā
2018. gada 31. Janvārī

Praktiski izmantošanas piemēri

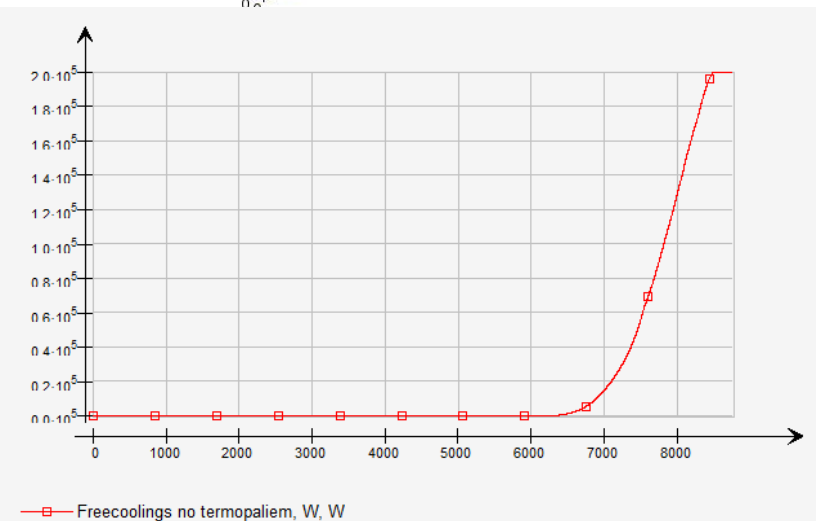
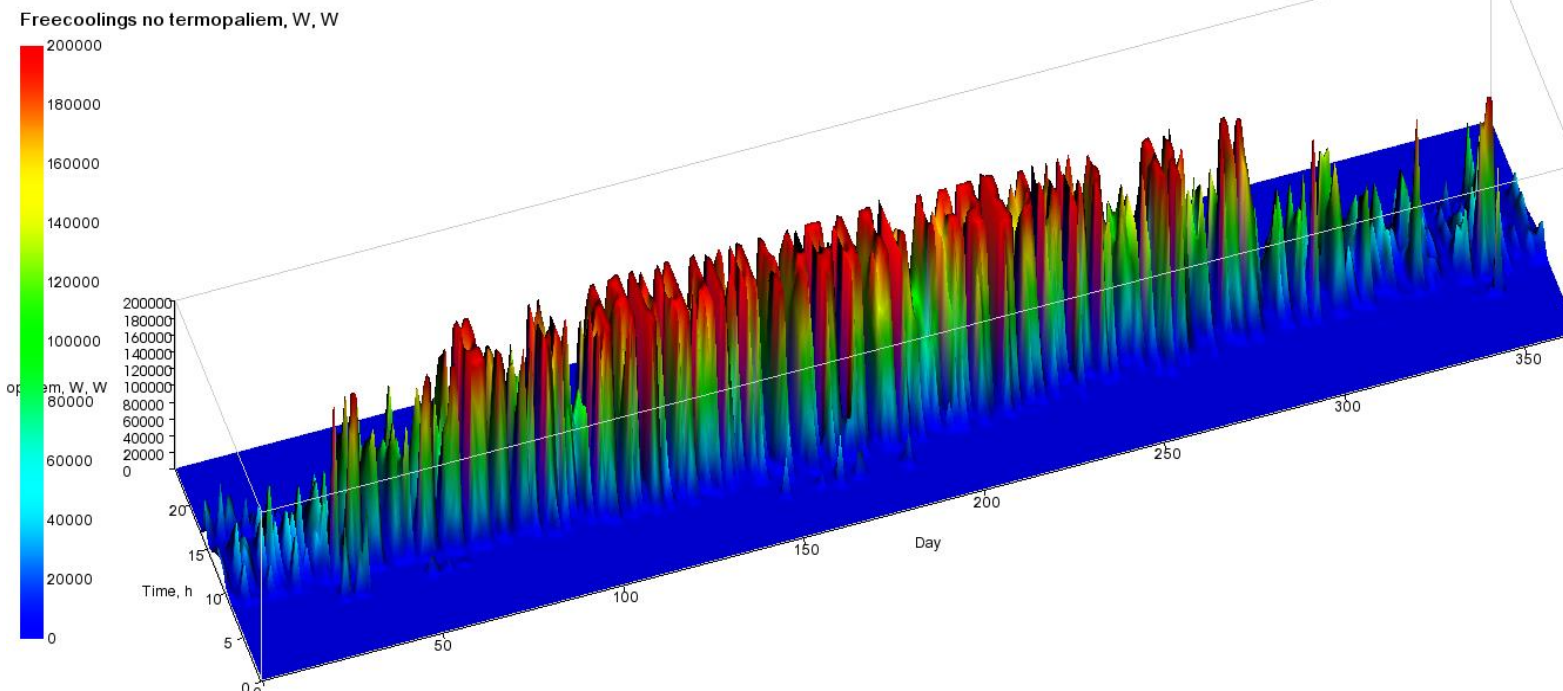
Termozondu darbības simulācijas



No ēkas simulācijas modeļa iegūst momentānās apkures un dzesēšanas jaudas visam gada griezumam ar stundas soli.

Praktiski izmantošanas piemēri

Termozondu darbības simulācijas

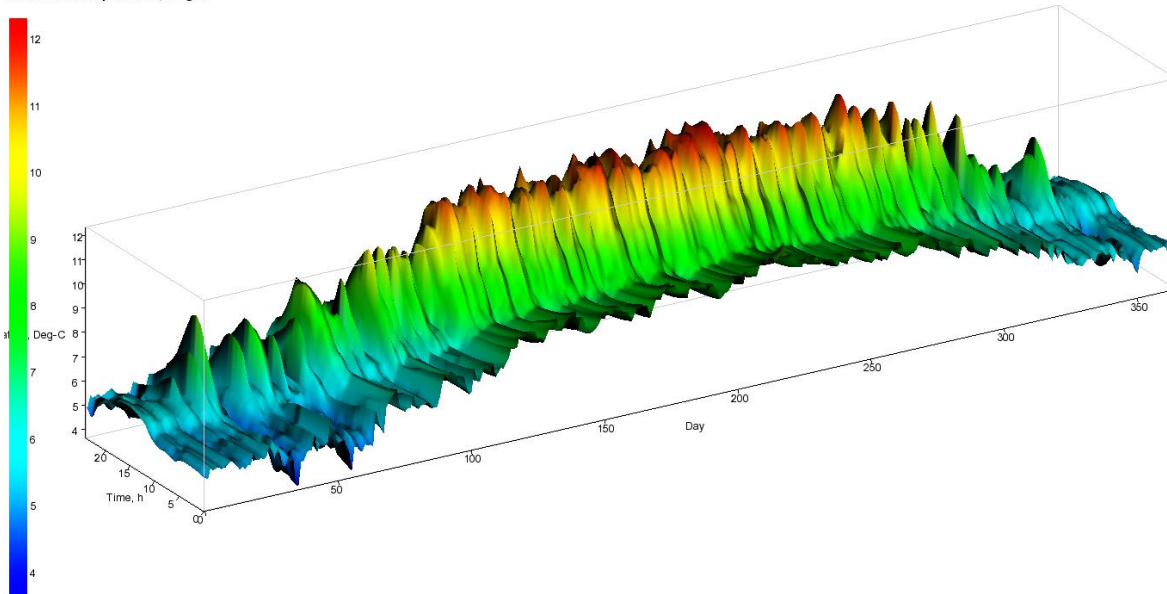


No ēkas simulācijas modeļa iegūst momentānās apkures un dzesēšanas jaudas visam gada griezumam ar stundas soli.

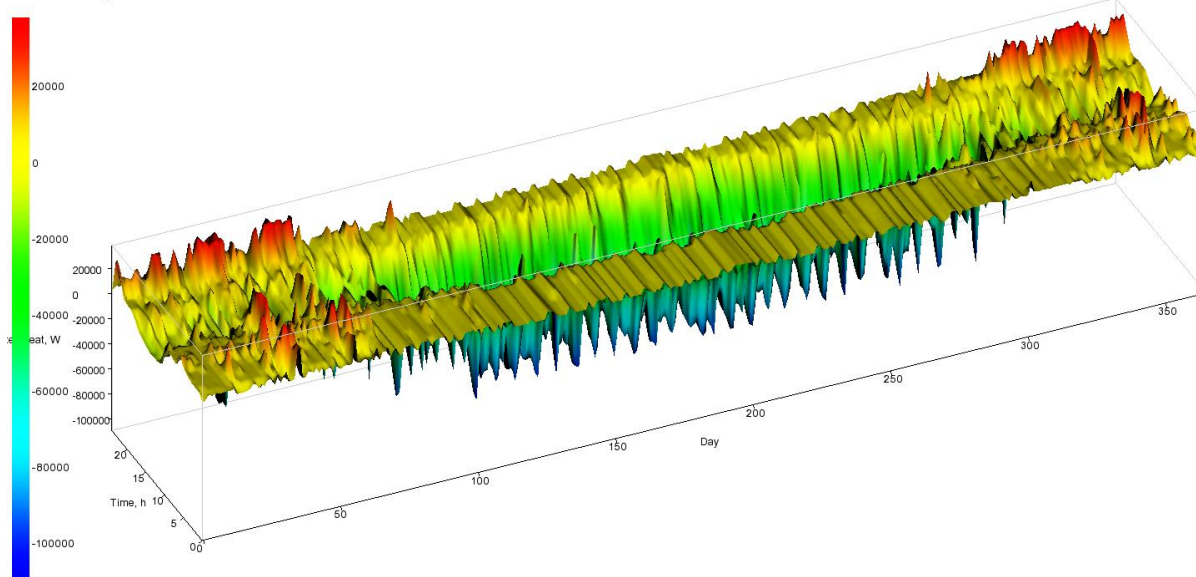
Praktiski izmantošanas piemēri

Termozondu darbības simulācijas

Delivered temperature, Deg-C



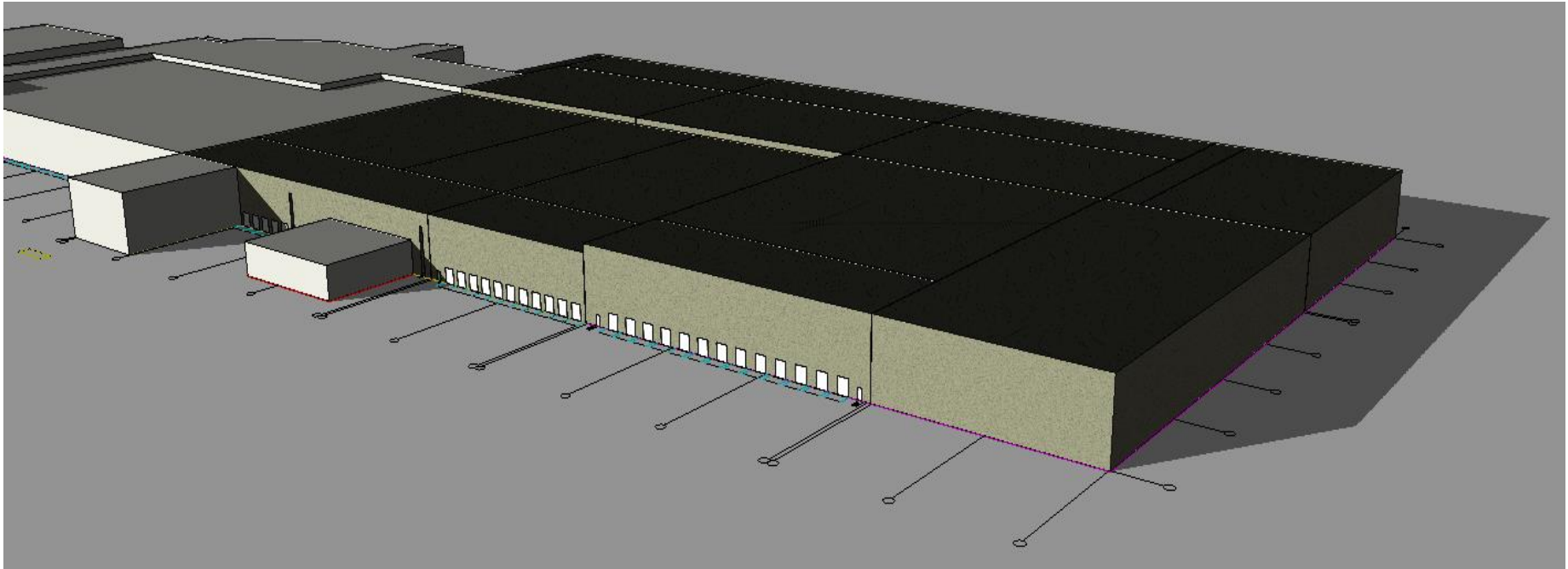
Collected heat, W



Zinot termozondu dziļumu, grunts īpašības un ēkas apkures un dzesēšanas slodzi visam gadu griezumam, var prognozēt termolauka siltuma dinamiku un saņemamo siltumnesēja temperatūru.

Praktiski izmantošanas piemēri

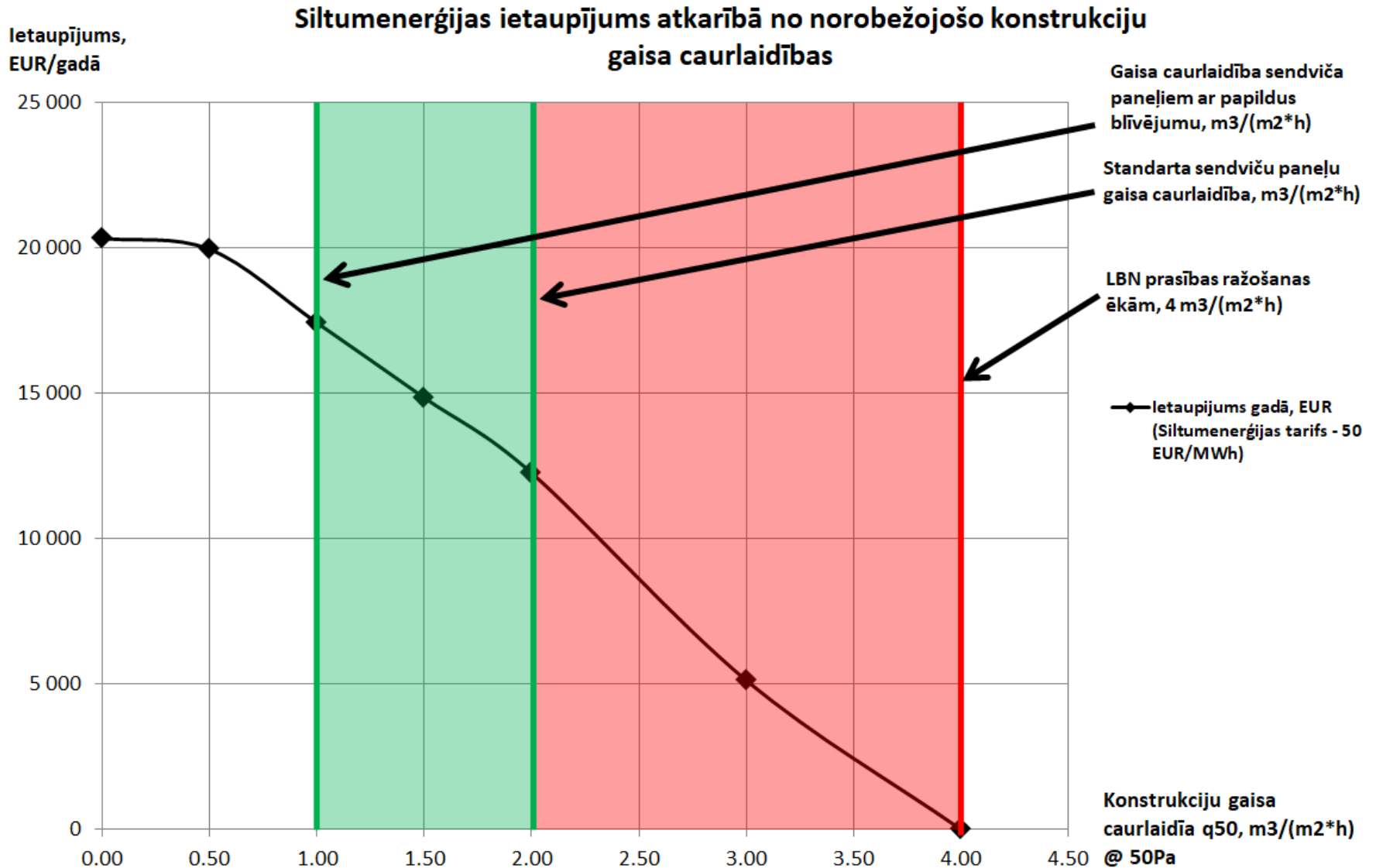
Detalizēti gaisa infiltrācijas aprēķini



Loģistikas centra piebūve – 47 000 m²

Praktiski izmantošanas piemēri

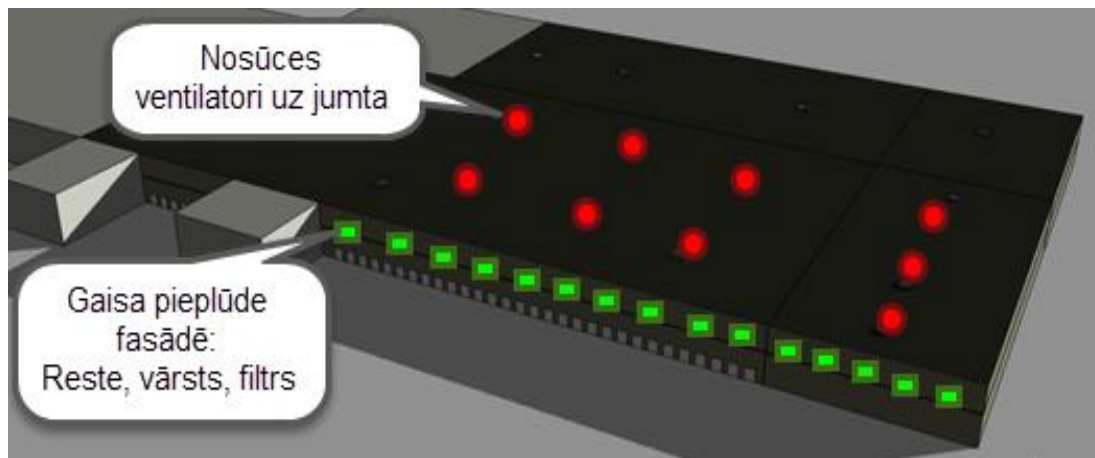
Detalizēti gaisa infiltrācijas aprēķini



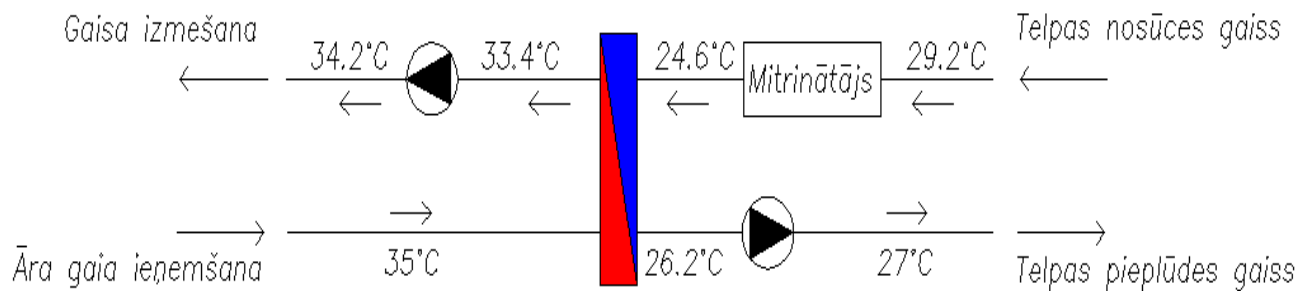
Praktiski izmantošanas piemēri

Pasīvās dzesēšanas stratēģijas

1.Stratēģija – nakts dzesēšana



2.Stratēģija – netiešā adiabatiskā dzesēšana

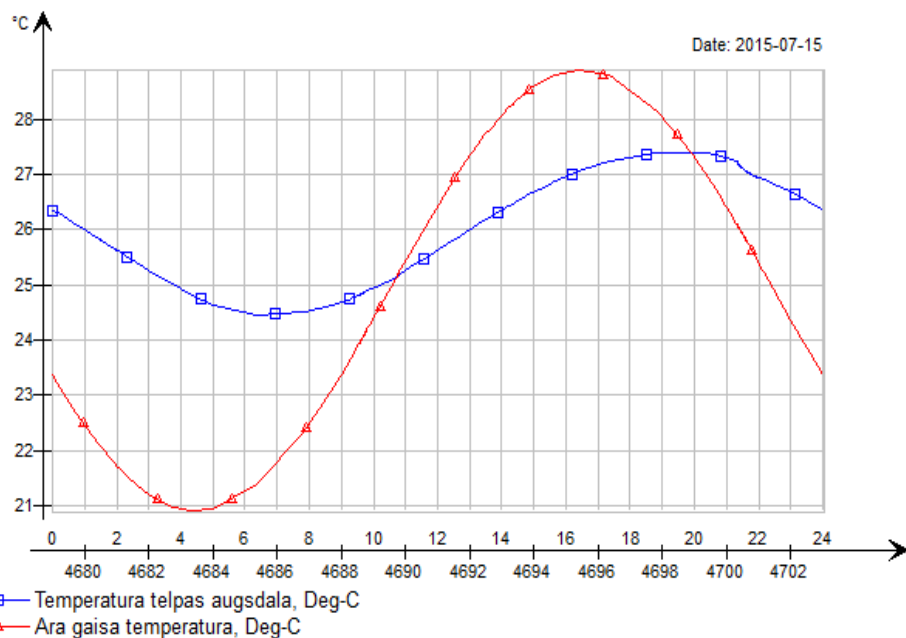


Praktiski izmantošanas piemēri

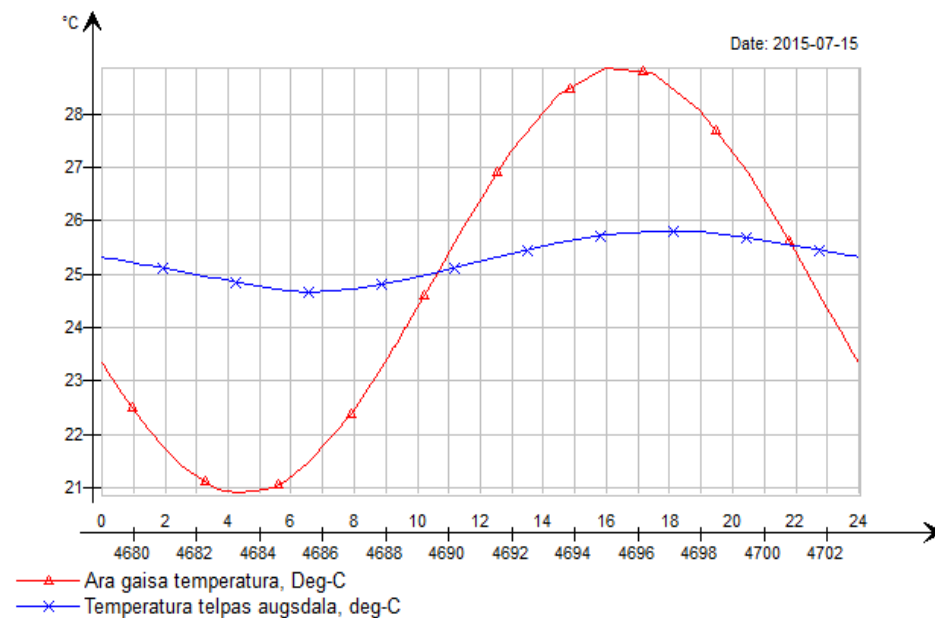
Pasīvās dzesēšanas stratēģijas

Dzesēšanas sistēmu darbība pie āra gaisa temperatūras 29 grādi celsija

1.Stratēģija – nakts dzesēšana



2.Stratēģija – netiešā adiabatiskā dzesēšana

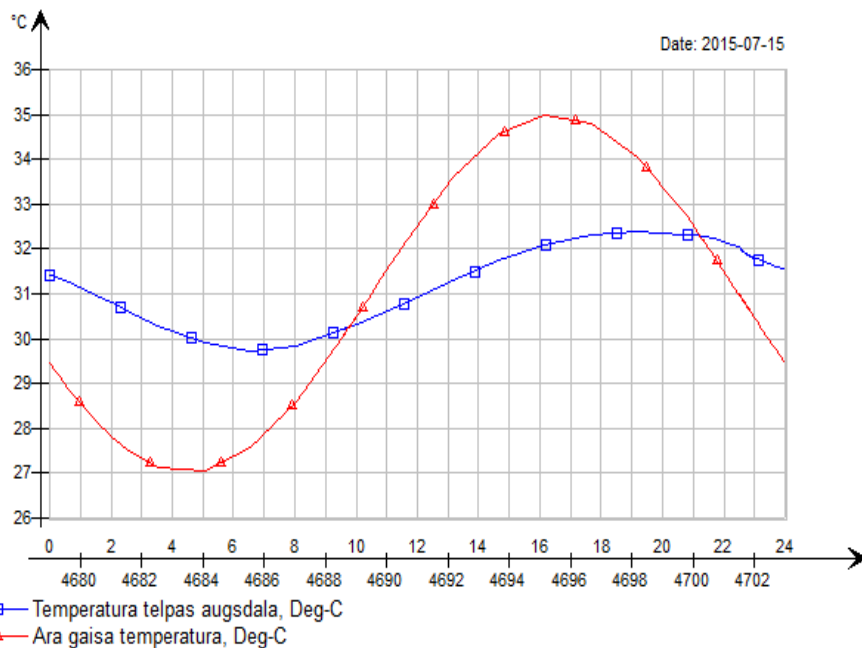


Praktiski izmantošanas piemēri

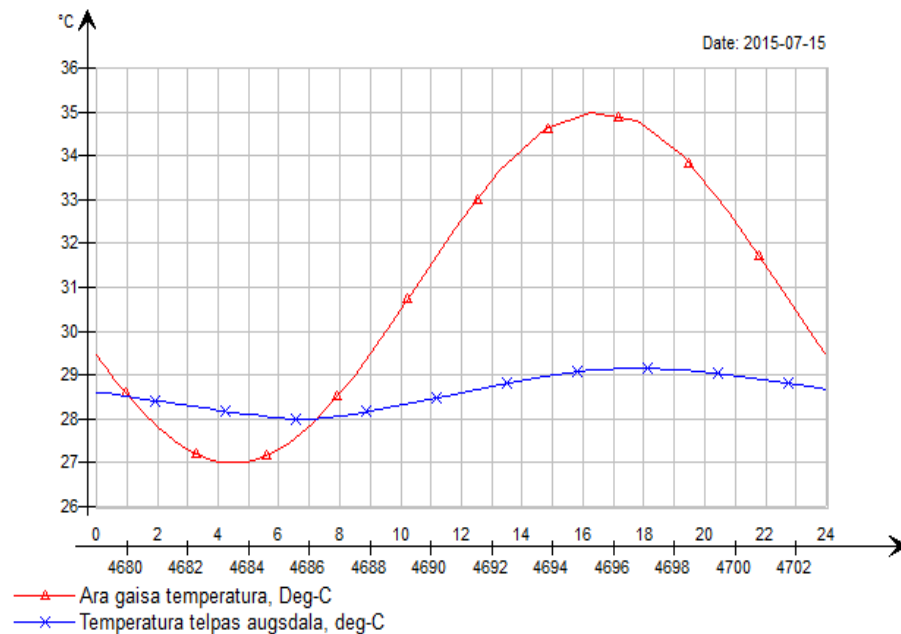
Pasīvās dzesēšanas stratēģijas

Dzesēšanas sistēmu darbība pie āra gaisa temperatūras 35 grādi celsija

1.Stratēģija – nakts dzesēšana



2.Stratēģija – netiešā adiabatiskā dzesēšana



- Mūsdienu ēkas kļūst aizvien komplicētākas un to enerģijas patēriņi ir aizvien grūtāk paredzēt ar vienkāršiem paņēmieniem;
- Gandrīz nulles enerģijas ēku enerģijas patēriņam būtu jālieto dinamiskās simulāciju programmas, īpaši, ja tām ir
 - mehāniskā dzesēšanas sistēma;
 - liels stiklojuma īpatsvars;
 - citas komplicētas mehāniskās sistēmas;
- Aizvien vairāk ES valstis (īpaši Skandināvijā) izmanto dinamiskās aprēķinu simulācijas kā “Industrijas standartu”