

Gyvenamojo namo energetinio naudingumo vertinimo kriterijai ir metodika. Dabartis ir perspektyvos

dr. Edmundas Monstvilas

Kauno technologijos universitetas
Architektūros ir statybos institutas
Statybinės šiluminės fizikos laboratorija

**Įgyvendinant direktyvą 2002/91/EB "Dėl
pastatų energinio naudingumo", LR Aplinkos
ministerija perengė ir išleido du
reglamentus:**

**STR 2.01.09:2005 "Pastatų energinis naudingumas.
Energinio naudingumo sertifikavimas"**

**STR 1.02.09:2005 „Teisės atlikti pastatų energinio
naudingumo sertifikavimą įgijimo tvarkos
aprašas"**

STR 2.01.09:2005 "PASTATŲ ENERGINIS NAUDINGUMAS. ENERGINIO NAUDINGUMO SERTIFIKAVIMAS"

**Reglamentas taikomas šildomų gyvenamųjų ir negyvenamųjų
pastatų energinio naudingumo įvertinimui ir energinio
naudingumo sertifikavimui**

PASTATŲ ENERGINIO NAUDINGUMO SKAIČIAVIMO METODE PANAUDOTI STANDARTAI

- [LST EN ISO 6946:2000](#) „Statybiniai komponentai ir elementai. Šiluminė varža ir šilumos perdavimas. Apskaičiavimo metodas (ISO 6946:1996)“;
- [LST EN ISO 6946:2000/A1:2003](#) „Statybiniai komponentai ir elementai. Šiluminė varža ir šilumos perdavimas. Apskaičiavimo metodas (ISO 6946:1996/Amd.1:2003)“;
- [LST EN ISO 13370:2000](#) „Šiluminės pastatų charakteristikos. Šilumos perdavimas gruntu. Apskaičiavimo metodai (ISO 13370:1998)“;
- prEN 15217:2005 „Energy performance of buildings. Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings“;
- prEN 15203:2005 „Energy performance of buildings. Assessment of energy use and definition of ratings“.

PASTATŲ ENERGINIO NAUDINGUMO SERTIFIKAVIMO DALYVIAI

- **Sertifikavimo užsakovas;**
- **Ekspertas, turintis teisę atlikti sertifikavimą;**
- **Paskirtoji įstaiga, vykdanči sertifikavimo proceso priežiūrą (šiuo metu SPSC).**

**Pastatų sertifikavimui naudojama Aplinkos
ministerijos aprobuota pastatų energinio
naudingumo skaičiavimo programa **NRGsert****

LR Aplinkos ministerijos aprobuota pastatų energinio naudingumo skaičiavimo programa



NRG - [nrg-projektas1]
Projektai
Nustatymai
Duomenų perdavimas
Langai
Pagalba

Projektas: nrg-projektas1

- Sienos
- Stogai
- Perdangos...**
 - besiribojančios su išore
 - virš nešildomo rūšio
- Grindys ant grunto...**
 - be ar su išsiline izoliacija
 - izoliuotos horizontaliai
 - izoliuotos vertikaliai
 - izoliuotos horizontaliai ir vertikaliai
- Rūsiai
- Istiklintos atitvaros...**
 - Langai ir vitrinos
 - Stoglangiai ir švieslangiai
- Durys
- Šilumos tilteliai...**
 - pamatai / išorės sienos
 - langų angos sienose
 - išorinių įėjimo durų angos
 - sienos / stogas
 - fasadų kampai
 - balconų grindys / išorės sienos
 - perdangos / išorės sienos
- Šildymas - vėdinimas - karštas v.
- Rezultatai**
 - Skačiavimo rezultatai
 - Gerinimo priemonių įvertinimas
 - Sertifikatas

Pastatas
Unikalus pastato Nr.:
Pavadinimas:
Savivaldybė:
Vietovė (miestas):
Cetvė:
Namų Nr.:
Projektavo:
Genrangovas:
Statybos metai:
Rekonstr. metai:
Pastaba:
Kita informacija:

Sertifikatas
Numeris:
Išduotas:
Galioti:
Registruotas:
Prašymas atlikti pastato sertifikavimą:
Apmokėtas:
Pastaba:
Kita informacija:

Užsakovas
Užsakovas:
El paštas:
Mob.tel.:
Tel.:
Faks.:
Savivaldybė:
Vietovė:
Adresas:
Atsakingas:
Imonės kodas:
Pastaba:
Kita informacija:

Pastato techniniai duomenys
Aukštis: h (m):
Pastabos:
Pagal projekte įvedamus duomenis automatiškai apskaičiuojami šie rodikliai:

SERTIFIKAVIMAS TURI BŪTI ATLIKTAS:

- prieš pripažįstant pastatą ar jo dalį tinkamais naudoti;
- prieš įforminant pastato pardavimą;
- prieš įforminant pastato nuomą;
- prieš pripažįstant tinkamas naudoti naujai statomo ar kapitaliai renovuojamo pastato dalis, kurios gali būti naudojamos neatsižvelgiant į tai, ar likusių dalių statyba užbaigta.

Nustatyti pastato energinio naudingumo klasę galima ir nebaigtam arba dar tik suprojektuotam pastatui, tačiau šiais atvejais sertifikatas neišduodamas.

DIREKTYVA 2010/31/ES:

Tais atvejais, kai pastatas parduodamas ar nuomojamas dar jo nepastačius, valstybės narės gali, nustatyti reikalavimą, kad pardavėjas pateiktų to pastato būsimą energinio naudingumo įvertinimą; tokiu atveju energinio naudingumo sertifikatas išduodamas ne vėliau kaip pastačius pastatą.

DUOMENYS, REIKALINGI PASTATO SERTIFIKAVIMUI

- Pastato paskirtis, naudingasis plotas, aukštis
- Duomenys pastato apie atitvarų šilumines savybes
- Ilginių šiluminių tiltelių šiluminės savybės
- Vėdinimo sistemos duomenys
- Duomenys apie šildymo sistemą
- Duomenys apie karšto vandens ruošimo sistemą

DIREKTYVA 2010/31/ES:

Pastato energinis naudingumas – apskaičiuotas arba išmatuotas energijos kiekis, reikalingas patenkinti su įprastu pastato naudojimu siejamą energijos poreikį, įskaitant, *inter alia*, energiją šildymo, vėsinimo, vėdinimo, karšto vandens ir pastato apšvietimo reikmėms.

KAS ŠIUO METU NEVERTINAMA SERTIFIKUOJANT PASTATUS IR NUSTATANT JŲ ENERGINĮ NAUDINGUMĄ?

- **pirminė energija pastate suvartotai energijai pagaminti;**
- **energijos poreikis pastatų vėsinimui;**
- **CO₂ išsiskyrimai į aplinką, susiję su pastato energijos vartojimu;**
- **atsinaujinantys energijos šaltiniai ir jų naudojimo efektyvumas;**
- **pastato masyvumas;**
- **karšto vandens sistemos izoliacijos charakteristikas;**
- **oro kondicionavimo įrangos savybės;**
- **pastato faktinis sandarumas;**
- **apšvietimo įranga;**
- **pasyvios apsaugos nuo Saulės spinduliuotės priemonės;**
- **neįvertinta, kad pastate gali būti keletas skirtingų šilumos šaltinių, vėdinimo ir karšto vandens ruošimo sistemų.**

PASTATŲ ENERGINIS NAUDINGUMAS

- Pastato energinis naudingumas - pagal Reglamento reikalavimus apskaičiuotas energijos kiekis, išreikštas pastato energinio naudingumo klase, reikalingas naudojant pastatą pagal paskirtį.
- Pastato energinio naudingumo sertifikavimas atliekamas pastato norminių, atskaitinių ir skaičiuojamųjų energijos sąnaudų skaičiavimo būdu

DIREKTYVA 2010/31/ES

Pastato energinis naudingumas išreiškiamas skaidriai ir apima energijos vartojimo efektyvumo rodiklį bei suvartojamos pirminės energijos skaitinį rodiklį, remiantis kiekvieno energijos nešiklio pirminės energijos faktoriais.

Pagal energijos naudojimo rodiklius šiuo metu pastatai klasifikuojami į 7 klases:

A, B, C, D, E, F, G.

A KLASĖ AUKŠČIAUSIA IR JI NURODO LABAI ENERGIŠKAI EFEKTYVŲ PASTATĄ.

DIREKTYVA 2010/31/ES

Valstybės narės užtikrina, kad:

- a) ne vėliau kaip 2020 m. gruodžio 31 d. visi nauji pastatai būtų beveik nulinės energijos pastatai, ir
- b) po 2018 m. gruodžio 31 d. viešosios valdžios institucijos, užimančios ir valdančios naujus pastatus, užtikrintų, kad tie pastatai būtų beveik nulinės energijos pastatai.

Beveik nulinės energijos pastatas – pastatas, kurio pagal I priedą nustatytas energinis naudingumas, yra labai aukštas. Reikalingos energijos, kuri beveik lygi nuliui arba kurios suvartojama labai mažai, didžiąją dalį turėtų sudaryti atsinaujinančių išteklių energija, įskaitant vietoje ar netoliese pagamintą atsinaujinančių išteklių energiją.

Atsinaujinančių išteklių energija – atsinaujinančių neišskastinių išteklių energija, visų pirma, vėjo, saulės energija, aeroterminiai, geoterminiai, hidroterminiai ištekliai ir vandenynų energija, hidroenergija, biomasė, sąvartynų dujos, nuotekų perdirbimo įrenginių dujos ir biologinės dujos.

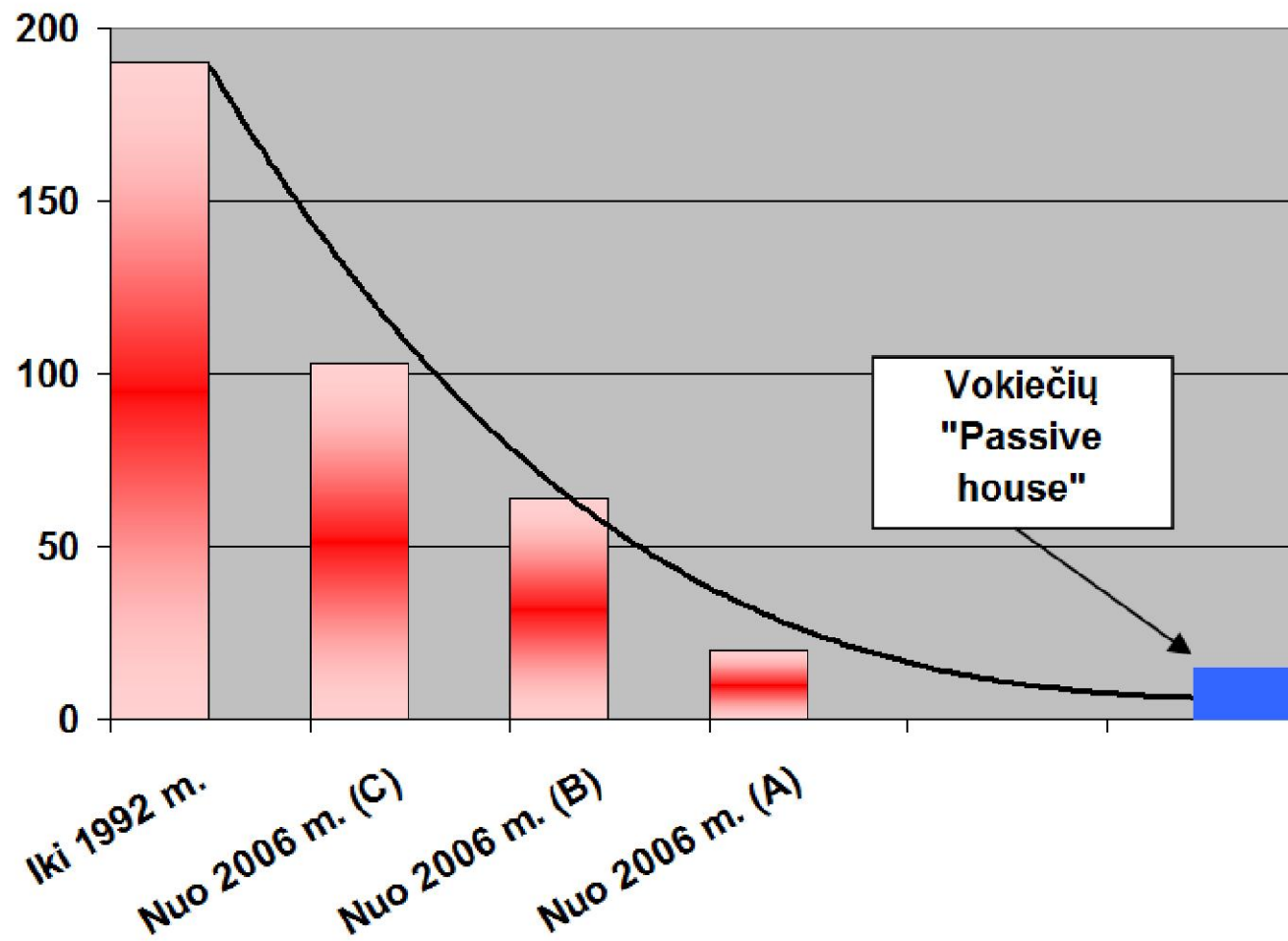
Mažai energijos naudojančių pastatų normavimas ES šalyse

- **Airija.** A1 klasės mažai energijos naudojantis pastatas (normavimas neįteisintas);
- **Austrija.** Mažai energijos naudojantis pastatas, pasyvusis pastatas (normavimas neįteisintas);
- **Belgija.** E70 ir E60 mažai energijos naudojantys pastatai; E55 ir E40 klasių labai mažai energijos naudojantys pastatai;
- **Čekija.** B klasės efektyvus ir A klasės ypatingai efektyvus pastatas, pasyvusis pastatas (normavimas neįteisintas);
- **Danija.** 1-mos arba 2-os klasės mažai energijos naudojantys pastatai;
- **Liuksemburgas.** Mažai energijos naudojantys (LEH) ir pasyvieji (PH) gyvenamieji pastatai;
- **Jungtinė Karalystė.** 1, 2, 3, 4, 5, 6 norminio lygio pastatai;
- **Suomija.** Mažai energijos naudojantis pastatas;
- **Vokietija.** KfW60 ir KfW40 mažai energijos naudojantis pastatas, pasyvusis pastatas (normavimas neįteisintas);
- **Prancūzija.** BBC klasės mažai energijos naudojantis gyvenamasis pastatas.

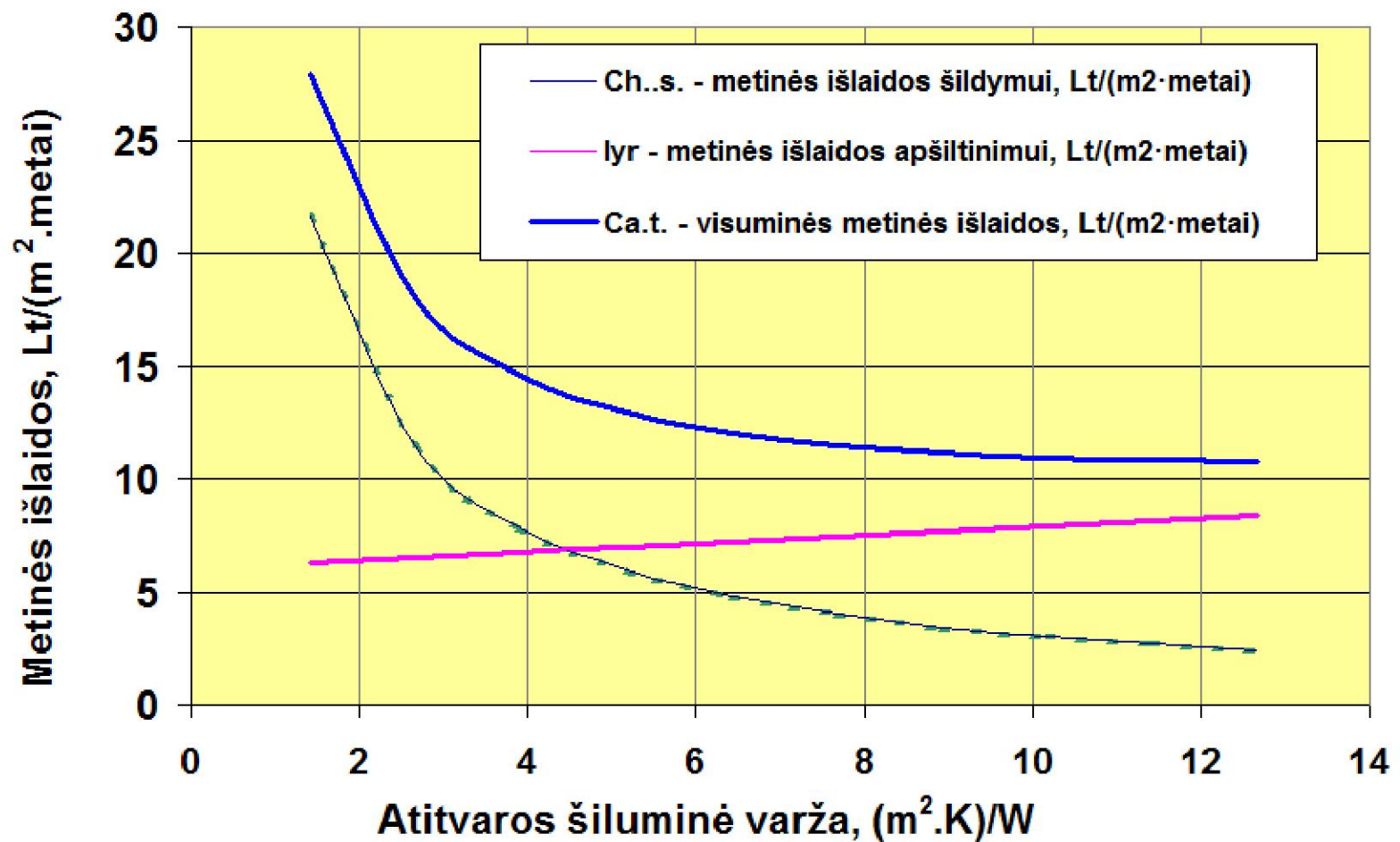
Mažai energijos naudojančių pastatų normavimas ES šalyse

- **Normavimas neįteisintas:** Bulgarijoje, Kipre, Estijoje, Vengrijoje, Latvijoje, Maltoje, Olandijoje, Lenkijoje, Portugalijoje, Rumunijoje Slovakijoje, Slovėnijoje, Ispanijoje, Švedijoje Kroatijoje, Norvegijoje, Šveicarijoje.
- **Ruošiamasi įteisinti:** **Lietuvoje**, Vengrijoje, Šveicarijoje, Maltoje.
- Olandijoje ir Lenkijoje mažai energijos naudojančių pastatų įvertinimui **neoficialiai taikomi** pasyviojo pastato energijos sąnaudų rodikliai.

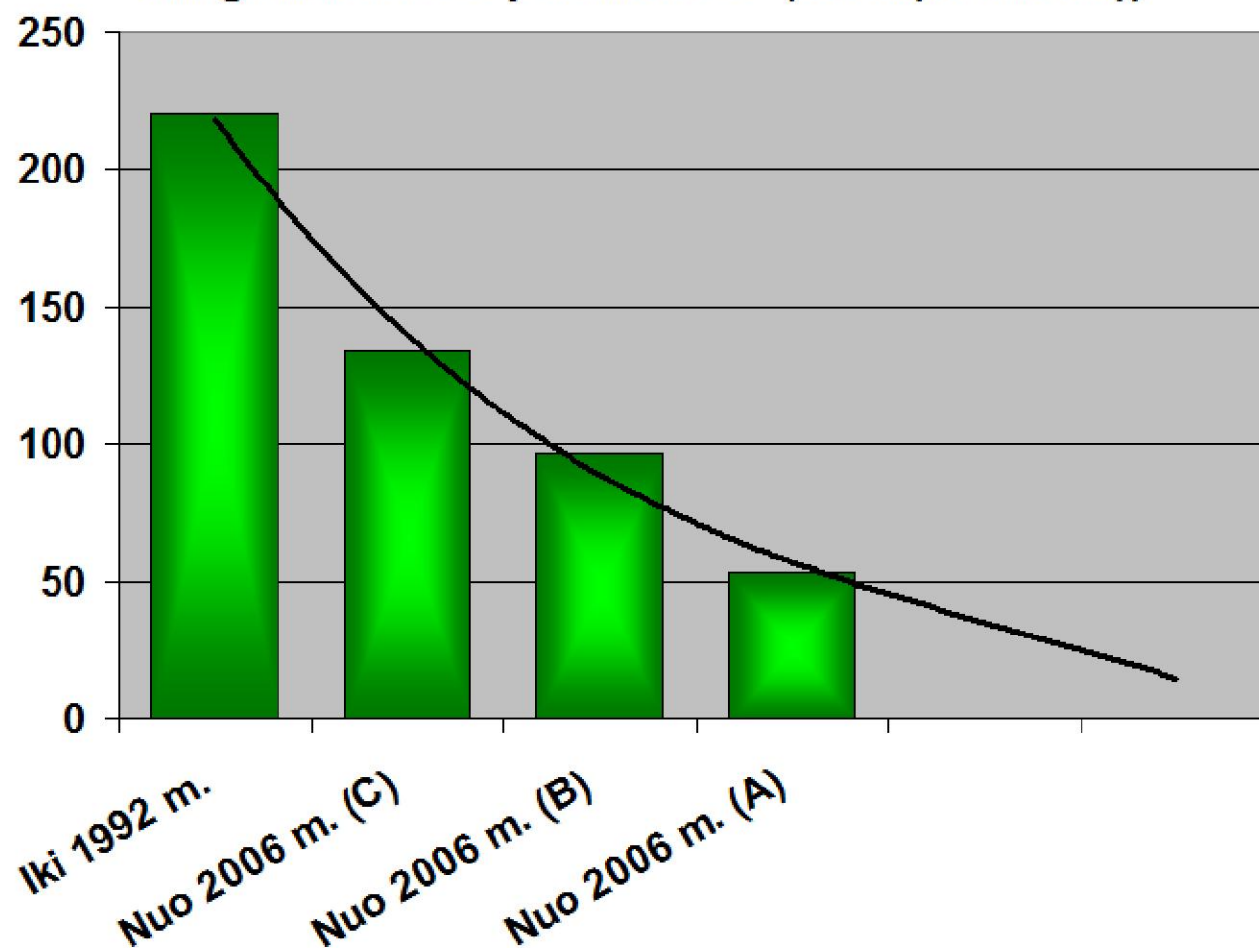
Energijos sąnaudų šildymui kitimo dinamika daugiabučiuose pastatuose (kWh/(m².metai))



Atitvarų optimali šiluminė varža, kai atitvaros ekonomiškai eksploatavimo trukmė 20 metų ir energijos kaina 0,25-0,3 Lt/kWh



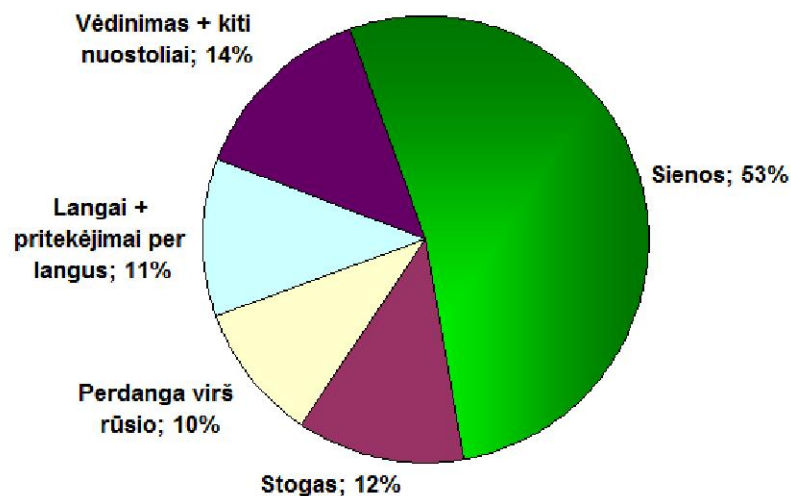
**Suminių energijos sąnaudų kitimo dinamika
daugiabučiuose pastatuose (kWh/(m².metai))**



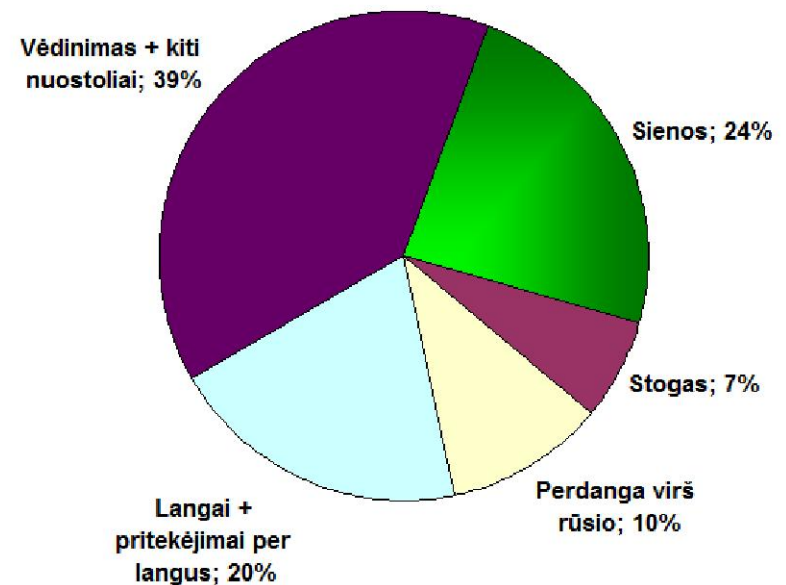
**Kokie projektiniai sprendimai daro
didžiausią įtaką pastato energijos
suvartojimui?**

Šilumos nuostolių dalis nuo suminių šilumos nuostolių pastatuose pastatytuose pagal 1992 ir 2005 metų normų reikalavimus

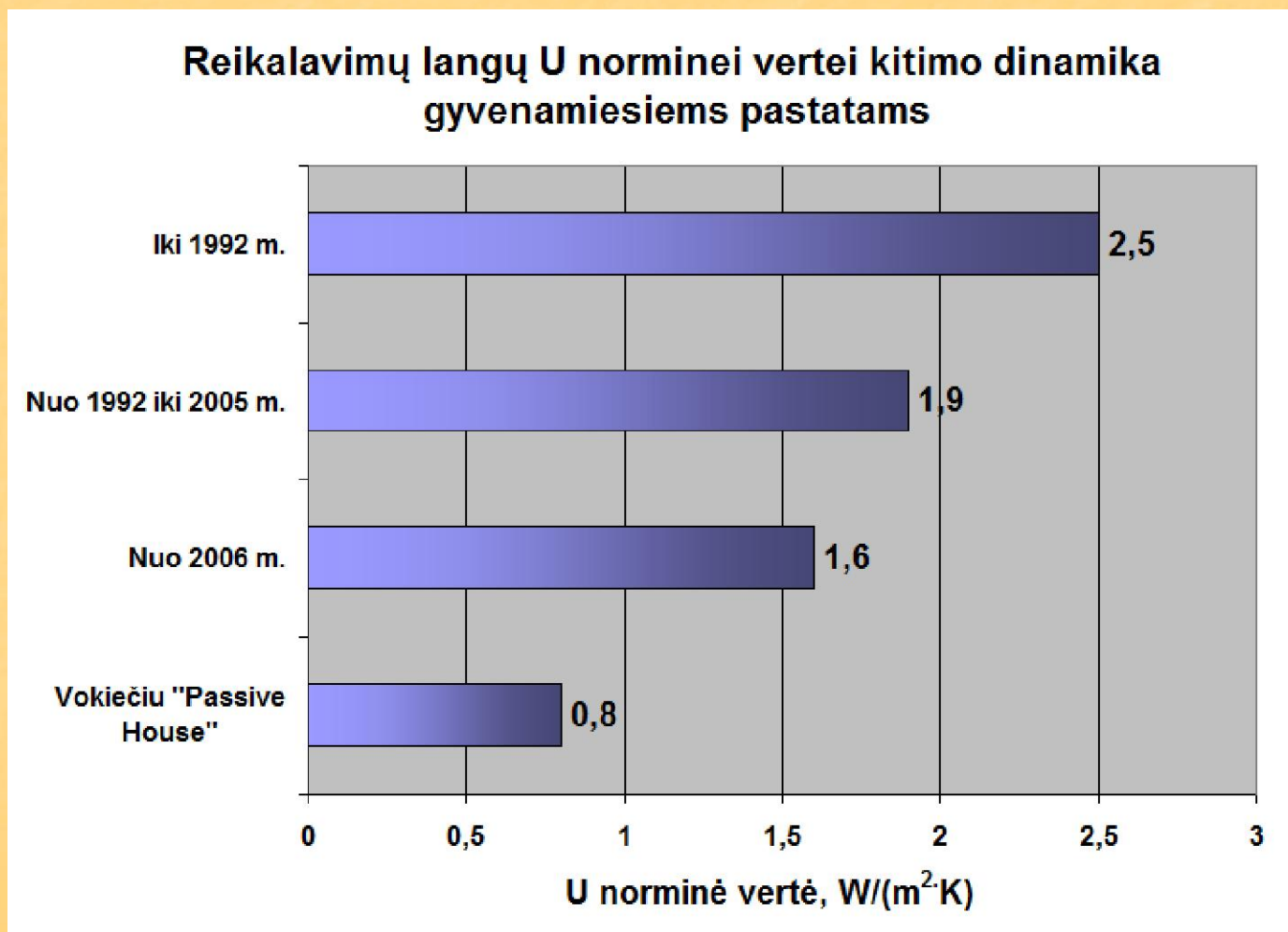
Šilumos nuostolių dalis nuo suminių šilumos nuostolių daugiabučiuose pastatuose, statytuose iki 1992 metų.



Šilumos nuostolių dalis nuo suminių šilumos nuostolių daugiabučiuose pastatuose, statytuose po 2005 metų.

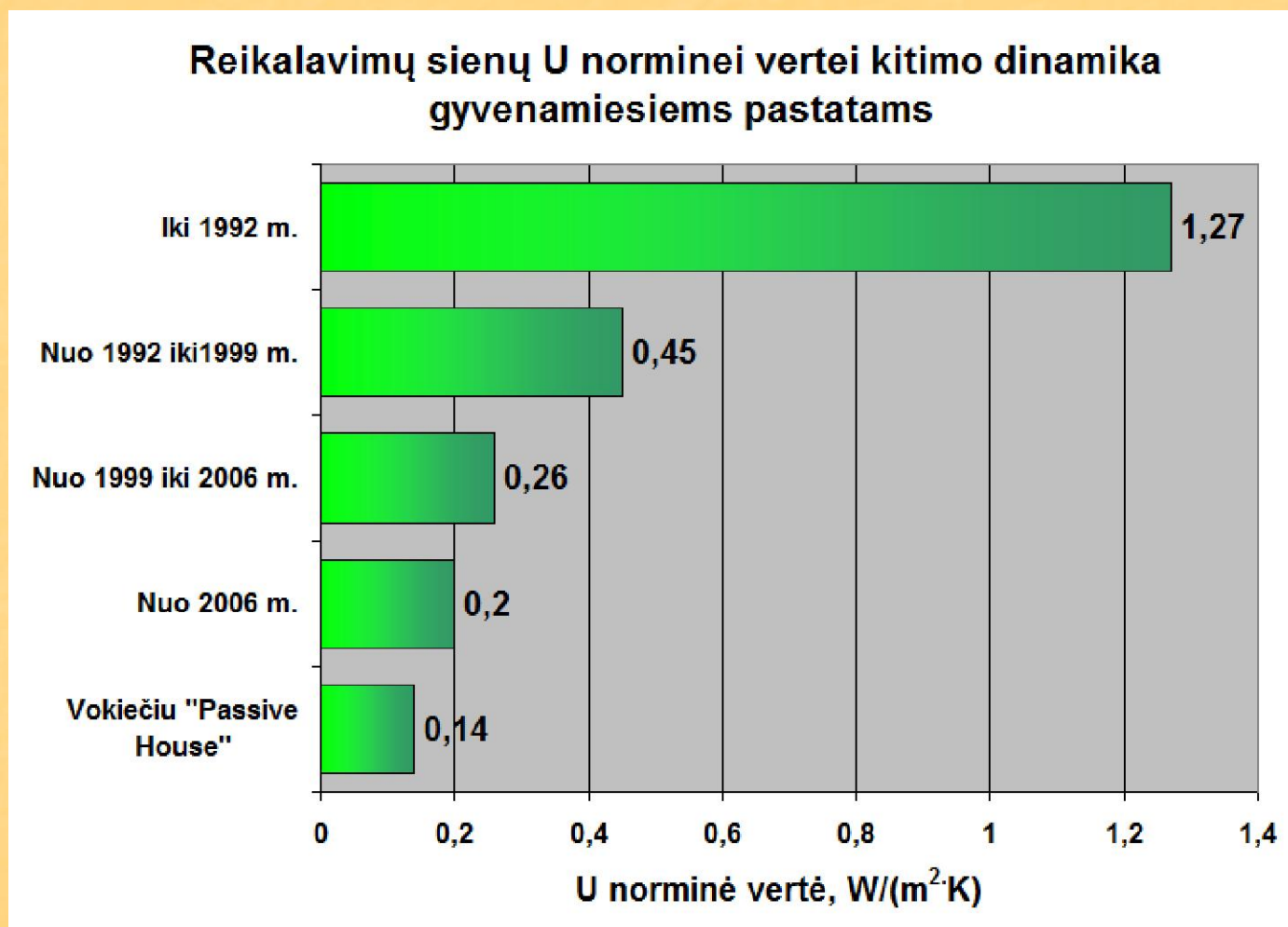


LANGAI. Reikalavimų šiluminėms savybėms kitimas





SIENOS. Reikalavimų šiluminėms savybėms kitimas

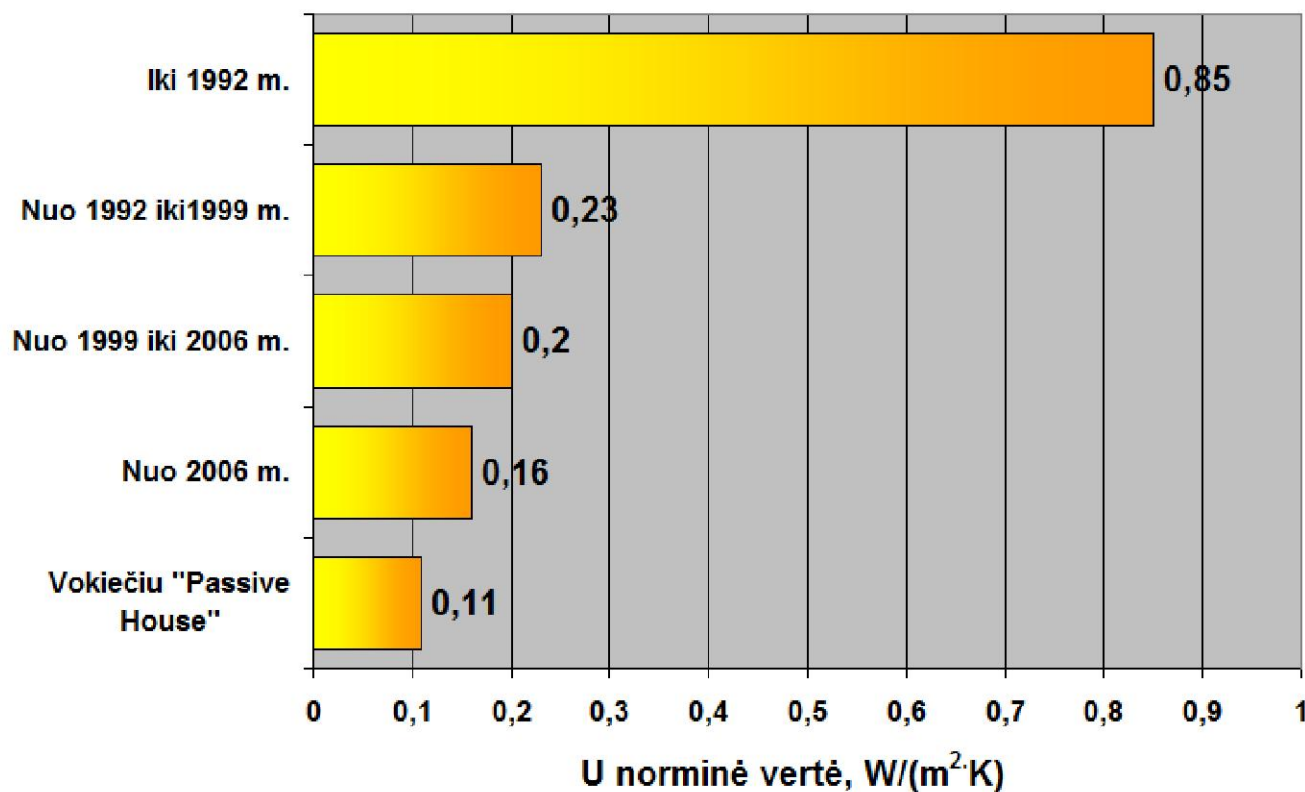






STOGAI. Reikalavimų šiluminėms savybėms kitimas

Reikalavimų stogų U norminei vertei kitimo dinamika gyvenamiesiems pastatams



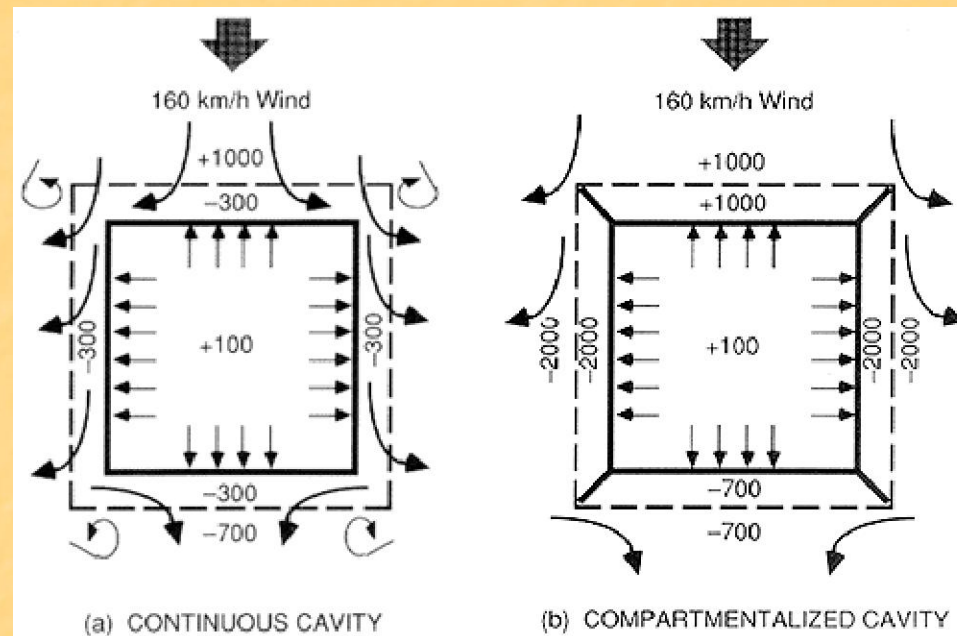
PASTATŲ SANDARUMAS

Vėjo poveikis ir jo sukeltas slėgis į pastato atitvarų išorinius paviršius Lietuvoje:

- 5 aukštų pastate, priklausomai nuo vėjo greičio rajono ir vietovės tipo vėjas gali sudaryti nuo 150 Pa iki 2200 Pa slėgį į pastato atitvaros išorinį paviršių.
- Šiame pastate uragano metu, jei vėjo greitis siektų 40 m/s, gali susidaryti apie 3800 Pa slėgis į pastato atitvaros išorinį paviršių. Tokių didelių vėjo poveikių trukmė būna apie 3-5 sekundes.

Orui nelaidžių barjerų įrengimas atitvarų vėdinamuose oro tarpuose ir šių barjerų įtaka susidarantiems oro slėgių skirtumams

**Vėdinamas
oro tarpas
neperskirtas
orui
nelaidžiais
barjeriais**



**Vėdinamas
oro tarpas
perskirtas
orui
nelaidžiais
barjeriais**

**Kai vėdinamas tarpas neperskirtas orui
nelaidžiais barjeriais, didžiąją vėjo apkrovos
dalį turi perimti apdaila tarp vėdinamo oro
tarpo ir išorės. Šiuo atveju apdailos
tvirtinimas turi būti pakankamas ir
patikimas. Tuo tarpu atitvaros daliai tarp
vėdinamo oro tarpo ir patalpų vėjo apkrova
susidaro mažesnė.**

DĚKOJU UŽ DĚMESÍ