

# Ecoheat 4 cities

[www.ecoheat4cities.eu](http://www.ecoheat4cities.eu)



## Centralizuoto šilumos tiekimo sistemų techninio įvertinimo gairės

Ši ataskaita parengta programos  
„Pažangi energetika Europai“ projekto  
Ecoheat4cities rėmuose.



Supported by  
**INTELLIGENT ENERGY**  
**EUROPE** 

## Projekto santrauka

Programos "Pažangi energetika Europai" (Intelligent Energy Europe) remiamas Ecoheat4cities projektas skatina sąmoningumo ir žinių (mokslu) pagrįstą centralizuoto šilumos ir vėsumos tiekimo (CŠVT) sistemų priimtinumą sukuriant savanorišką ekologiško šilumos tiekimo ir vėsinimo ženklavimo sistemą. Ženklavimas suteiks naudingos informacijos apie pagrindinius energinius CŠVT sistemų parametrus suinteresuotiesiems projekte dalyvaujančiose šalyse ir visoje Europoje, įskaitant vietos politikus, kitas CŠVT įmones, piliečius bei susijusių pramonės šakų atstovus.

Trys ženklavimo kriterijai: **atsinaujinamumas, išteklių naudojimo efektyvumas (pirminės energijos rodiklis) ir CO<sub>2</sub> emisijos/išmetami teršalai** atspindi "ES 2020" tikslus, ir tokiu būdu leidžia suinteresuotoms šalims iš visos Europos pamatyti ir parodyti, kaip centralizuotas šildymas ir vėsinimas gali padėti pasiekti ES energetikos tikslus ir įvertinti CŠVT, kaip konkurencingą ir gyvybingą alternatyvą Europos šildymo ir vėsinimo rinkoje.

Projekto rezultatai apima:

- etiketės dizaino įrankį, ženklavimo proceso valdymą ir gaires, įskaitant visas detales, susijusias su apskaičiavimo metodais, o taip pat techninio ir mokslinio pagrindimo tyrimais apie CŠT veikimo parametrus ir geriausias prieinamas bei kol kas neprieinamas technologijas;
- priemonę, leidžiančią miestų ir savivaldybių planuotojams palyginti įvairias šildymo ir vėsinimo alternatyvas;
- rekomendacijas miesto planuotojams ir CŠVT bendrovėms, įgalinančias geriau suprasti ženklavimo procesą, taip pat pristatant trumpą įžvalgą, kaip ženklavimas gali suteikti pridėtinę vertę ir ekologišką įvaizdį.

Ecoheat4cities ženklavimas pateikia būdą, kaip išmatuoti CŠVT sistemų tvarumą ir efektyvumą, naudojantis prieinamomis ir patikrintomis vietos žiniomis ir ištekliais.

Jei jūsų organizacija norėtų sužinoti daugiau apie Ecoheat4cities žaliąjį ženklavimą, ženklavimo valdymo struktūras arba dalyvauti bet kurioje šių veiklų, prašome susisiekti su "Euroheat & Power" arba jos nacionaliniais partneriais. CŠVT bendrovės ir miestai kviečiami kreiptis į mus, aktyviai teikiant papildomas rekomendacijas ir atsiliepimus apie vykdomus darbus.

Visą informaciją galite rasti Ecoheat4cities tinklapyje [www.ecoheat4cities.eu](http://www.ecoheat4cities.eu)

## Projekto partneriai



## **Ižanga**

"Centralizuoto šilumos tiekimo ir vėsinimo sistemų techninio įvertinimo gairės" parengė Borisas Lubinski ir Ingo Weidlich, AGFW, bendradarbiaujant su Ecoheat4cities projekto grupe bei koordinuojančiu komitetu.

Remiantis "Technine CŠVT ženklavimo kriterijų ataskaita" (parengta Švedijos aplinkosaugos mokslinių tyrimų instituto, bendradarbiaujant su Ecoheat4cities projekto grupe ir koordinuojančiu komitetu), taip pat patirtimi, įgyta pirmajame CŠT sistemų ženklavimo bandomajame etape bei standartais ir normomis, dažniausiai naudojamais įvertinti energinį naudingumą, šioje ataskaitoje pateikiama informacija apie duomenų surinkimo reikalavimus Ecoheat4cities šilumos tiekimo sistemos veikimo parametrų etiketei.

Ženklavimas leis CŠVT bendrovėms parodyti jų eksploatuojamų CŠT sistemų energinį efektyvumą ir skatins centralizuoto šilumos tiekimo projektuotojus, sistemų savininkus bei operatorius pagerinti jau esamų sistemų energinį naudingumą. Be to, miestų planuotojai ir galutiniai vartotojai bus informuojami apie esamas ir planuojamas ateityje sistemas naujuose miestų ir rajonų kvartaluose.

Šios gairės yra skirtos:

- ženklavimo sertifikavimo įstaigoms (jų vaidmuo apibrėžtas skyriuje "Ženklavimo valdymas") ir kitiems subjektams, atsakingiems už centralizuoto šilumos tiekimo sistemų ženklavimo vykdymą;
- centralizuoto šilumos tiekimo sistemų projektuotojams ir operatoriams įvertinti planuojamų ar esamų CŠT sistemų efektyvumą bei šį efektyvumą aiškiai parodyti.

## Turinys

Puslapis

1	Taikymas .....	5
2	Nuorodos į teisės aktus .....	5
3	Terminai ir apibrėžimai .....	6
4	Simboliai ir sutrumpinimai .....	7
5	Energiniai rodikliai .....	7
5.1	Energinių duomenų nustatymas .....	7
5.2	Sistemos ribų nustatymas .....	8
6	Apskaičiavimai .....	9
6.1.1	Pirminė energija .....	9
6.1.2	Emisijos .....	10
6.1.3	Atsinaujinančios ir perteklinės šilumos dalis .....	11
6.2	Konversijos rodikliai ir koeficientai .....	11
6.2.1	Kuro pirminės energijos rodiklis .....	11
6.2.2	Deginamo kuro CO <sub>2</sub> emisijų koeficientai .....	12
6.3	Supaprastinimai išorinės šilumos tiekimui .....	13
6.3.1	Pramonės perteklinė/atliekinė šiluma .....	13
6.3.2	Šiluma iš komunalinių atliekų energijos .....	13
6.3.3	Šiluma iš atominių elektrinių .....	14
6.4	Dokumentacija .....	14
7	Centralizuoto šilumos tiekimo sistemos etalonas .....	15
8	Energijos sertifikatas .....	17
8.1	Turinys .....	17
8.2	Skalė .....	17
8.3	Galiojimo laikotarpis .....	18
8.4	Išdavimo komisija .....	18
8.5	Formatas .....	19
9	Centralizuotas vėsinimas .....	20
9.1	Centralizuotas vėsinimas kaip posistemė: absorbcijos aušintuvai .....	22
9.2	Centralizuotas vėsinimas kaip posistemė: šilumos siurbiai .....	22
9.3	Atsinaujinantis vėsinimas .....	23
9.4	Etaloninės centralizuoto vėsinimo sistemos apibrėžimas .....	25

## 1 Taikymas

Šios gairės nustato:

- a) Rodiklius centralizuotų šilumos tiekimo sistemų energiniam efektyvumui ir energijos šaltiniams išreikšti;
- b) Tvarką, pagal kurią nustatomos numatytosios vertės;
- c) Tvarką, kuria vadovaujantis sertifikuojama centralizuoto šilumos tiekimo sistemos tiekiamą energiją.

## 2 Nuorodos į teisės aktus

- EN 15316-4-5:2007 Pastatų šildymo sistemos. Sistemos energijos poreikio ir sistemos našumo skaičiavimo metodas. 4-5 dalis. Patalpoms šildyti skirtos šilumos gamybos sistemos, centralizuoto šilumos tiekimo ir didelių sistemų charakteristikos ir kokybė
- EN 15603:2008 *Energetinės pastatų charakteristikos. Visuminis energijos suvartojimas ir energetinių parametrų apibrėžtis*
- CEN seminaro susitarimas CWA 45547:2004, *Instrukcija bendros šilumos ir elektros energijos (kogeneracijos) nustatymui.*
- Komisijos įgyvendinimo sprendimas 2011/877/EU
- Komisijos sprendimas 2008/952/EC

### 3 Terminai ir apibrėžimai

Šiame dokumente toliau taikomi EN 15603:2008 ir EN 15316-4-5:2007 terminai ir apibrėžimai, o taip pat šie:

**3.1 Energinė klasė** – lengvai suprantama metrika, parodanti centralizuoto šilumos tiekimo sistemos energinį veiksmingumą

**3.2 Etaloninė vertė** – standartinė apskaičiuota vertė, su kuria lyginamas energijos rodiklis

**3.3 Energinio efektyvumo rodiklis** – į centralizuoto šilumos tiekimo sistemą įvesta energija arba išleistas CO<sub>2</sub> kiekis, padalintas iš vartotojams pristatytos energijos

**3.4 Energijos šaltinio rodiklis** – energijos išvestis iš konkretaus šaltinio, padalinta iš bendro pagamintos energijos kiekio

**3.5 Išmatuotas energijos rodiklis** – energinio efektyvumo rodiklis, pagrįstas esančios sistemos išmatuotais duomenimis

**3.6 Projektinis energijos rodiklis** – energinio efektyvumo rodiklis pagal būsimos sistemos projektinius duomenis

**3.7 Pritaikytas energijos rodiklis** – energinio efektyvumo rodiklis pagal projektinius, prognozuojamus ir išmatuotus duomenis.

PAVYZDYS: Taikomas esamoms sistemoms, kurios bus modifikuotos (pvz., nauji šilumos generatoriai, esamų tinklų sujungimas ir kt.)

**3.8 Pristatyta energija** – energija, išreiškiama energijos nešėju, per sistemos ribą patiekta techninei pastato sistemai

**3.9 Pirminė energija** – energijos ištekliai, kurie nebuvo konvertuoti arba transformuoti

PASTABA: Į pirminę energiją įskaitoma neatsinaujinanti energija ir atsinaujinanti energija. Jei atsižvelgiama į abi iškart, tai gali būti vadinama sumine pirmine energija

**3.10 Pirminis biokuras** – kietasis, skystasis ir dujinis atsinaujinantis kuras iš biomasės, pagamintas specialiai energijos tikslams, pvz., mediena ar energetinės kultūros

**3.11 Antrinis biokuras** – kietasis, skystasis ir dujinis atsinaujinantis kuras iš biomasės, pagamintas kaip gretutinis produktas ar kito proceso liekana su kitu, pagrindiniu, produktu, pvz., biodujos iš nuotekų valymo ar skiedros kaip medienos gamybos likučiai

**3.12 Perdirbtas biokuras** – kietasis, skystasis ir dujinis atsinaujinantis kuras iš biomasės, kuris perdirbamas kuro gamybos grandinėje energijos tikslams, pvz., medienos skiedrų džiovinimas ir suspaudimas, gaminant granules arba biodegalų gamyba iš energetinių kultūrų.

## 4 Simboliai ir sutrumpinimai

1 lentelė — Simboliai

$E$	energija
$Q$	šiluma
$K$	emisijų koeficientas
$R$	atsinaujinančios ir perteklinės šilumos dalis
$\beta$	bet kurios nurodytos energijos santykis su bendra šiluma
$EP$	energinio efektyvumo rodiklis
$ES$	energijos šaltinio rodiklis
$f$	rodiklis
$ref$	etaloninis
$s$	elektros nuostolių indeksas
$\sigma$	elektros ir šilumos galių santykis
$\eta$	efektyvumas

2 lentelė — Indeksai

aux	pagalbinis	hn	šilumos tiekimo tinklas
cond	kondensacijos režimas	hp	šilumos gamintojas
chp	bendra šilumos ir elektros gamyba (kogeneracija)	Hi	šilumingumo vertė Indeksas i: žemutinė / Indeksas s: aukštutinė
del	patiekta	ng	gamtinės dujos
cšt	centralizuotas šilumos tiekimas	nren	neatsinaujinantis
el	elektra	P	pirminė energija
ext	išorinis	R	atsinaujinanti ir perteklinė šiluma
F	kuras	ref	etaloninis
i	energijos nešėjo indeksas		

## 5 Energiniai rodikliai

Centralizuoto šilumos tiekimo sistemai yra būdingi šie energetiniai rodikliai:

**Centralizuoto šilumos tiekimo sistemos energinis efektyvumas reiškiamas dviem rodikliais  $EP$**

- pirminės energijos faktorius  $f_{P,cšt}$
- emisijų koeficientas  $K_{cšt}$

**Centralizuoto šilumos tiekimo sistemos energijos šaltinis apibūdinamas rodikliu  $ES$**

- atsinaujinančios ir perteklinės šilumos frakcija  $R_{cšt}$

**Jie gali būti papildyti papildomais rodikliais, kurie bus apibrėžti nacionaliniame priede.**

PAVYZDYS bendrai su elektra pagamintos šilumos dalis yra energijos šaltinio rodiklis

### 5.1 Energinų duomenų nustatymas

Rodikliai remiasi vienu iš trijų rūšių reitingų:

- projektinis energinis reitingas;

- pritaikytas energinis reitingas;
- išmatuotas energinis reitingas.

Visi rodikliai turėtų būti nustatomi naudojant tuos pačius energinius duomenimis, sistemos ribas ir laikotarpį. Dėl daugelio veiksnių, kurie gali turėti įtakos centralizuoto šilumos tiekimo sistemai, šie rodikliai gali kisti bėgant laikui. Šio kitimo įtaka gali būti apribota skaičiavimuose, naudojant ilgesnio laikotarpio duomenų diapazoną. Esamų sistemų rodikliai turėtų būti apskaičiuoti, naudojant pastarųjų trejų metų energijos duomenis. Tais atvejais, kai tai yra pateisinama, skaičiavimuose gali būti naudojami vienerių metų energijos duomenys. Jei laikotarpis yra trumpesnis nei treji metai, gali būti atliekama korekcija dėl klimato įtakos. Rodikliai pagal išmatuotą energijos reitingą atspindi praėjusio laikotarpio energinį naudingumą. Tam, kad sertifikuotume tikrąjį naudingumą, laikotarpis tarp naudojamų duomenų ir sertifikavimo datos neturi viršyti dvejų metų.

Energetinių duomenų patikimumas turi būti patikrintas. Atsižvelgiant į turimus duomenis, šie rodikliai gali parodyti patikimumą:

- šilumos tiekimo tinklo efektyvumas
- šilumos generatorių efektyvumas
- elektros ir šilumos galių santykis bendros elektros ir šilumos gamybos įrenginiuose
- tiekimui sunaudojamos elektros energijos santykis su pagaminta šiluma

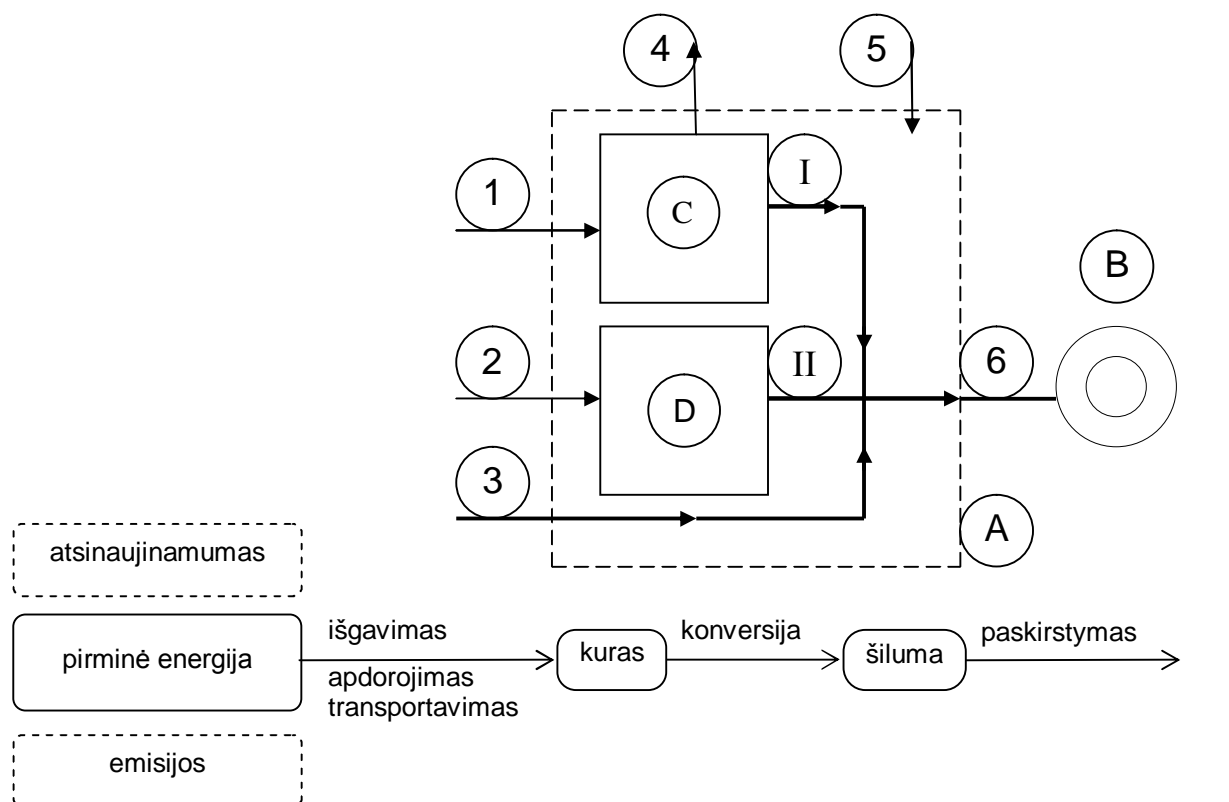
Elektros energija iš bendros šilumos ir elektros energijos gamybos  $E_{el, chp}$  bei susijęs kuro kiekis yra nustatomas pagal 2008/952/EC. Papildomi apskaičiavimo metodai gali būti rasti CEN seminaro susitarime CWA 45547:2004.

## 5.2 Sistemos ribų nustatymas

EP nustatomas konkrečios centralizuoto šilumos tiekimo sistemos termodinaminės sistemos ribose. Tai paprastai yra teritorija, aprūpinama iš vieno šilumos tiekimo tinklo, kuris ribojasi su pastato šilumos punktu. Šioje teritorijoje įvertinamos visos kuro ir energijos sąnaudos ir gamybos apimtys. Energija, kaip įvestis į sistemą, yra apskaičiuojama pagal jos konkretų konversijos rodiklį. Taigi, taip pat atsižvelgiama į šilumos tiekimo tinklo šilumos nuostolius ir į visas kitas energijos rūšis, naudojamas šilumos gaminimui skirtu kuro gavymui, paruošimui, perdirbimui, apdorojimui ir transportavimui.



## 1 paveikslas — sistemos ribos centralizuoto šilumos tiekimo energijos reitingui



A	Sistemos ribos	1	Energijos įvestis į kogeneracinį įrenginį	$E_{\text{chp}}$
B	Šilumos vartotojai	2	Energijos įvestis į šilumos gamybos įrenginį	$E_{\text{hp}}$
C	Kogeneracijos įrenginiai	3	Šiluma iš išorinio šaltinio	$Q_{\text{ext}}$
D	Šilumos gamybos įrenginiai	4	Kogeneracinė elektros energija	$E_{\text{el,chp}}$
		5	Pagalbinė elektros energija	$E_{\text{el,aux}}$
		6	Patiekta šiluma	$Q_{\text{del}}$
		I	Šiluma iš kogeneracinio įrenginio	$Q_{\text{chp}}$
		II	Šiluma iš šilumos gamybos įrenginio	$Q_{\text{hp}}$

Jei neįmanoma ar netikslinga apskaičiuoti prijungtų įrenginių ir tinklų kartu, jie gali būti suskirstyti į posistemes. Taip atsiranda keletas posistemių, kurių vienos vartoja šilumą, o kitos ją tiekia. Tiekėjo posistemės šiluma turi būti įvertinta jos pačios energiniais rodikliais. Vartotojų posistemėi tai yra išorinis šilumos tiekimas, į kurį yra atsižvelgiama kaip į energijos įvestį  $Q_{\text{ext}}$  su konkrečiais energiniais rodikliais.

Pastaba: Gali būti naudinga ar reikalinga padalinti sistemą, kai šilumos tinklo dalys yra valdomos skirtingų komunalinių paslaugų įmonių ar yra skirtingi veikimo parametrai.

## 6 Apskaičiavimai

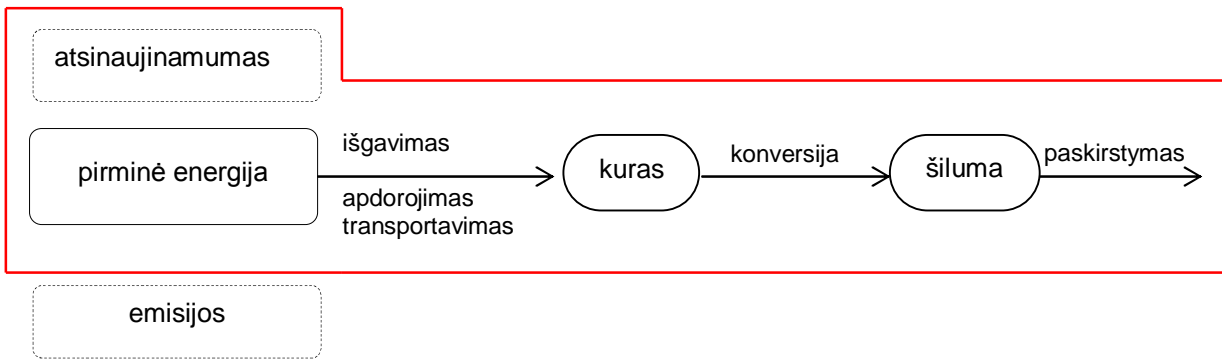
Kai kuriais atvejais gali atsirasti neigiamos skaičiavimo rezultatų reikšmės. Tais atvejais jos turi būti prilygintos nuliui.

### 6.1.1 Pirminė energija

Pagal EN 15603 8 punktą, yra du pirminės energijos faktoriaus apibrėžimai: bendras pirminės energijos rodiklis ir neatsinaujinančios pirminės energijos rodiklis. Šiose gairėse yra naudojamas neatsinaujinančios

pirminės energijos rodiklis ir jis apskaičiuojamas pagal EN 15316-4-5 (2007), jeigu nėra pateikta nacionalinių skaičiavimo taisyklių. Nacionaliniai apskaičiavimo skirtumai nustatomi nacionaliniame priede.

## 2 paveikslas — centralizuoto šilumos tiekimo neatsinaujinančios pirminės energijos rodiklis $f_{P,cšt,nren}$



Pastaba: Atsinaujinamumas, apdorojimo energija ir emisijos yra pirminės energijos atributai. Atsinaujinamumas ir apdorojimo energija yra sąvokos, į kurias galima atsižvelgti, nustatant atsinaujinančiai ir atgautajai pirminei energijai  $f_{P,cšt,nren}$  lygų nuliui.

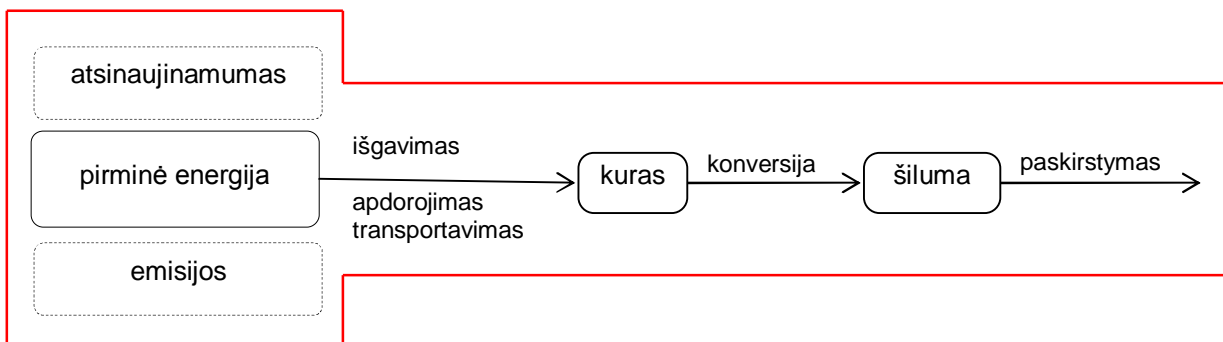
$$f_{P,dh,nren} = \frac{\sum_i E_i \cdot f_{P,nren,i} + Q_{ext} \cdot f_{P,nren,ext} + (E_{el,aux} - E_{el,chp}) \cdot f_{P,el}}{\sum_j Q_{del,j}}$$

- $E_i$  energijos nešėjo  $i$  energija sistemos įvestyje MWh<sub>Hi</sub>
- $f_{P,nren,i}$  energijos nešėjo  $i$  neatsinaujinančios pirminės energijos rodiklis iš 3 lentelės
- $f_{P,nren,ext}$  išorinio šilumos tiekimo šaltinio neatsinaujinančios pirminės energijos rodiklis
- $f_{P,el}$  elektros energijos pirminės energijos rodiklis iš 3 lentelės

### 6.1.2 Emisijos

Sertifikavimo pagal šias gaires tikslu, neatsinaujinančios pirminės energijos CO<sub>2</sub> emisijų koeficientas rodo centralizuoto šilumos tiekimo sistemos emisijas, jei nėra pateiktos nacionalinės skaičiavimo taisyklės.

## 3 paveikslas— centralizuoto šilumos tiekimo neatsinaujinančios pirminės energijos emisijų koeficientas $K_{P,cšt,nren}$



$$K_{P,cšt,nren} = \frac{\sum_i E_i \cdot K_{P,nren,i} + Q_{ext} \cdot K_{ext} + E_{el,aux} \cdot K_{el} - \left( \sum_i \frac{E_{el,chp,i} \cdot K_{P,nren,chp,i}}{\eta_{el,i}} \right)}{\sum_j Q_{del,j}}$$

$K_{P,cšt,nren}$	centralizuoto šilumos tiekimo neatsinaujinančios pirminės energijos CO <sub>2</sub> emisijų koeficientas, kg/MWh
$E_i$	$i$ energijos nešėjo energijos kiekis įvestyje į šilumos gamybos ir kogeneracijos įrenginius, MWh <sub>Hi</sub>
$K_{P,nren,i}$	energijos nešėjo $i$ neatsinaujinančios pirminės energijos CO <sub>2</sub> emisijų koeficientas, kg/MWh <sub>Hi</sub> iš 3 lentelės
$Q_{ext}$	energijos kiekis iš išorinio šaltinio, MWh
$K_{ext}$	išorinės šilumos gamybos šaltinių neatsinaujinančios pirminės energijos CO <sub>2</sub> emisijų koeficientas, kg/MWh
$K_{el}$	elektros energijos gamybos šaltinių neatsinaujinančios pirminės energijos CO <sub>2</sub> emisijų koeficientas, kg/MWh iš 3 lentelės
$E_{el,chp,i}$	kogeneraciniuose įrenginiuose pagaminta elektros energija, naudojant kurą $i$ , MWh
$K_{P,nren,chp,i}$	energijos nešėjo $i$ , kuris buvo naudotas kogeneraciniame įrenginyje, neatsinaujinančios pirminės energijos CO <sub>2</sub> emisijų koeficientas, kg/MWh <sub>Hi</sub> iš 3 lentelės
$\eta_{el,i}$	elektros energijos gamybos efektyvumas iš kuro $i$ pagal sprendimo 2011/877/EU, I Priedą
Pastaba: Korekcijos koeficientai pagal III ir IV priedus nėra taikomi. Gali būti atsižvelgta į šilumos ir kogeneracijos įrenginių pagaminimo metus.	
$Q_{del,j}$	vartotojui $j$ pristatyta šiluma, MWh

### 6.1.3 Atsinaujinančios ir perteklinės šilumos dalis

$R$  yra šilumos iš atsinaujinančiųjų ir (arba) perteklinės šilumos šaltinių dalis visame šilumos kiekyje, procentais. Jei elektros energija naudojama kaip kuras (pvz., šilumos siurbliai ir elektriniai katilai), tai 20 % šios elektros energijos yra laikoma atsinaujinančia/pertekline šiluma.

## 6.2 Konversijos rodikliai ir koeficientai

Pagal EN 15603 8.2 sąlygas gali būti taikomi vidutinio, ribinio ir galutinio vartojimo rodikliai bei koeficientai. Rodiklių ir koeficientų vertės, reikalingos energinio efektyvumo apskaičiavimui, turėtų būti apibrėžtos nacionaliniame priede.

### 6.2.1 Kuro pirminės energijos rodiklis

Pirminės energijos rodiklis kurui apskaičiuojamas atsižvelgiant į nuostolius, kurie patiriami jį išgaunant, perdurbant, saugojant ir transportuojant. Duotam kurui pirminės energijos sąnaudos dalinamos iš kuro grynosios energijos kiekio (žemutinės šilumingumo vertės) prie įėjimo į konversijos įrenginį, kur jis galiausiai paverčiamas šiluma. Įrenginiu gali būti jėgainė, katilinė arba pastatas su įrengtu šildymo katilu. Čia turima

pirminė energija yra visa energija, kuri sunaudojama nuo kuro išgavimo vietos iki galutinio naudojimo vietos ir yra apskaičiuojama taip:

$$f_{P,F} = \frac{E_{P,extract} + E_{P,refine} + E_{P,transport} + E_{P,F}}{E_{F,del}}$$

$E_{P,extract}$	pirminės energijos poreikis kuro išgavimui
$E_{P,refine}$	pirminės energijos poreikis kuro apdorojimui/perdirbimui
$E_{P,transport}$	pirminės energijos poreikis kuro transportavimui
$E_{P,F}$	kuro pirminės energijos kiekis
$E_{F,del}$	pristatyto iki konversijos vietos kuro grynosios energijos kiekis (naudojant žemutinę šilumingumo vertę)
Pastaba:	Pirminės energijos rodiklis vienam kuro vienetui gali susidėti iš skirtingų energijos šaltinių, tokių, kaip gamtinės dujos, nafta ir anglis.

Verčiant pirminę energiją ir kurą energijos vienetais, yra naudojamos žemutinės šilumingumo vertės. Rodiklis yra taikomas kurui, kuris naudojamas centralizuotai šilumos gamybai, elektros energijos gamybai, o taip pat kurui, pristatytam į pastatus, kur jis galiausiai virsta šiluma.

## 6.2.2 Deginamo kuro CO<sub>2</sub> emisijų koeficientai

Pirminiai anglies dioksido emisijų koeficientai apskaičiuojami, atsižvelgiant į emisijas, atsiradusias išgaunant, tvarkant/perdirbant, sandėliuojant, transportuojant ir sudeginant kurą. Kuro anglies dioksido emisijų koeficientai apskaičiuojami pagal:

$$K_P = K_{F,extract} + K_{F,refine} + K_{F,transport} + K_F$$

$K_P$	pirminis kuro anglies dioksido emisijos koeficientas (kg CO <sub>2</sub> /MWh <sub>Hi</sub> )
$K_{F,extract}$	anglies dioksido emisijos (kg CO <sub>2</sub> ) 1 MWh <sub>Hi</sub> kuro gavybai
$K_{F,refine}$	anglies dioksido emisijos (kg CO <sub>2</sub> ) 1 MWh <sub>Hi</sub> kuro tvarkymui/perdirbimui
$K_{F,transport}$	anglies dioksido emisijos (kg CO <sub>2</sub> ) 1 MWh <sub>Hi</sub> kuro transportavimui
$K_F$	anglies dioksido emisijos (kg CO <sub>2</sub> ) sudeginant 1 MWh <sub>Hi</sub> kuro

Jei nėra nurodytos nacionalinės vertės, naudojamos šios numatytosios  $f_p$  ir  $K_p$  vertės:

**3 lentelė — konversijos rodikliai**

		$f_p$		$K_p$ (kg/MWh <sub>Hi</sub> )
		visas	nren	CO <sub>2</sub> , nren
Iškastinis kuras	Gamtinės dujos	1,1	1,1	230
	Suskystintos naftos dujos	1,1	1,1	260
	Lengva nafta (krosnių kuras)	1,1	1,1	290
	Sunki nafta (mazutas)	1,1	1,1	300
	Anglys	1,1	1,1	370
Atsinaujinantis	Pirminis biokuras	1,1	0,1	20
	Perdirbtas pirminis biokuras	1,2	0,2	40
Perteklinė šiluma	Antrinis biokuras	0,1	0,1	20
	Perdirbtas antrinis biokuras	0,2	0,2	40
	Atliekų iš kito proceso kuras	0,2	0,2	40
	Komunalinės atliekos kaip kuras	0	0	0
	Pramonės perteklinė šiluma	0	0	0
Elektros energija		3	2,6	420

### 6.3 Supaprastinimai išorinės šilumos tiekimui

Jei  $Q_{ext}$  tiekama į centralizuoto šilumos tiekimo sistemą ir  $EP/ES$  šiai  $Q_{ext}$  yra nežinomi, tuomet reikia naudoti numatytąsias vertes. Šiam tikslui numatytosios vertės gali būti nustatomos nacionaliniu lygiu.

#### 6.3.1 Pramonės perteklinė/atliekinė šiluma

Pramonės atliekinė šiluma susidaro procesuose, kurių pagrindinis tikslas yra prekių gamyba. Ją paprastai sudaro su procesu susijusi dalis ir centralizuoto šilumos tiekimo komponentas. Su procesu susijusi dalis yra minimalus atliekinės šilumos kiekis, kuris susidaro gamybos procese ir turi būti pašalintas į aplinką per vėsinimo sistemas, jei nebus naudojamas centralizuotam šildymui. Šios dalies pramonės atliekinės šilumos gamybai sunaudoti išteklių yra visi priskirti produktui ir yra vertinama, naudojant pirminės energijos rodiklį ir emisijos koeficientą, prilygintą 0 (žr. 3 lentelę). Centralizuoto šilumos tiekimo komponentas yra suma papildomos energijos, kurios reikia papildyti proceso komponentą, siekiant patenkinti centralizuoto šilumos tiekimo sistemos reikalavimus (pvz., padidinti slėgį, temperatūrą ir srautą). Energijos įvestis, generuojant centralizuoto šilumos tiekimo komponentą, turi būti įtraukta į aukščiau minėtos formulės skaitiklį. Jei centralizuoto šilumos tiekimo komponentas negali būti nustatytas, numatytoji vertė gali būti nustatoma nacionaliniu lygiu. Jei nėra nustatyta nacionalinė numatytoji vertė, išorės šiluma iš pramonės procesų įvertinama priimant  $f_p = 0,4$ ,  $K_p = 90$  kg/MWh ir  $R = 0,6$ .

#### 6.3.2 Šiluma iš komunalinių atliekų energijos

Komunalinės atliekos ateina iš procesų, kurių pagrindinis tikslas nėra energijos gamyba. Todėl jose esantis energijos kiekis nėra skirtas energetikos produktams (šilumai ir elektrai) ir yra vertinamas naudojant pirminės energijos rodiklį ir emisijos koeficientą lygius 0 (žr. 3 lentelę). Energijos sąnaudos tokiems procesams, kaip deginimas, uždegimas, papildomas kuras ir išmetamųjų dujų valymas turi būti įtraukti į

aukščiau minėtos formulės skaitiklį. Jei šios energijos sąnaudos negali būti nustatytos, tuomet numatytoji vertė gali būti nustatoma nacionaliniu lygiu. Jei nėra nustatytos nacionalinės numatytosios vertės, išorės šiluma iš atliekų deginimo jėgainių yra vertinama priimant  $f_p = 0,1$ ,  $K_p = 25 \text{ kg/MWh}$  ir  $R = 0,9$ .

### 6.3.3 Šiluma iš atominių elektrinių

Jei šiluma išgaunama iš atominės elektrinės kondensacinės turbinos, ji turi būti apskaičiuojama pagal formulę:

$$f_{P,ext} \cdot Q_{ext} = f_{P,el} \cdot \Delta E_{el,ext}$$

$f_{P,ext}$  išorės šilumos pirminės energijos rodiklis

$Q_{ext}$  išorinės sistemos pateiktas šilumos kiekis

$f_{P,el}$  elektros energijos gamybos pirminės energijos rodiklis

$\Delta E_{el,ext}$  metiniai išorinės elektrinės galios nuostoliai dėl šilumos išgavimo ir transportavimo.

$$\Delta E_{el,ext} = (s + \beta_{aux}) \cdot Q_{ext}$$

kur  $s$  yra galios nuostolių indeksas, o  $\beta_{aux}$  yra pagalbinės elektros energijos (pvz., centralizuoto šilumos tiekimo transportavimo siurbliai) ir pagamintos šilumos santykis.

Jei  $\Delta E_{el,ext}$  nėra numatytųjų verčių  $s$  ir  $\beta_{aux}$ , tuomet jos gali būti nustatytos nacionaliniu lygiu.  $s$  vertės paprastai svyruoja tarp 0,1 ir 0,3. Jei nėra nacionalinių nustatytųjų numatytųjų verčių, išorės šiluma iš atominių elektrinių vertinama pagal  $f_p = 0,25 \cdot f_{P,el}$ ,  $K_p = 0,25 \cdot K_{el}$ ,  $R = 0$ .

## 6.4 Dokumentacija

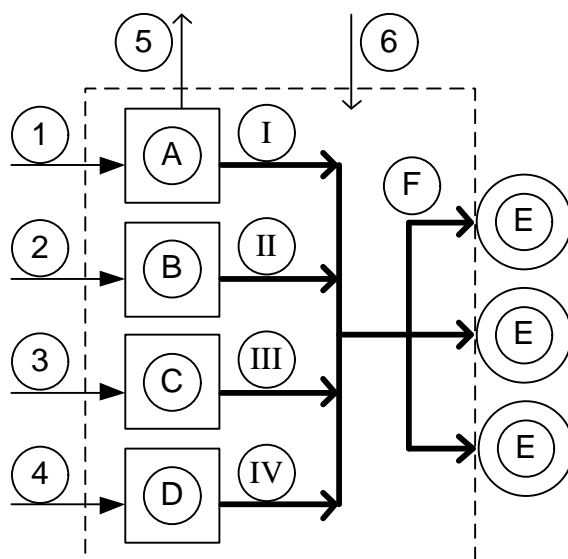
Apskaičiavimo dokumentacijoje turi būti bent ši minimali informacija:

- centralizuoto šilumos tiekimo sistemos aprašymas ir jungčių schema (-os)
- visa energijos įvestis ir išvestis pagal energijos nešėją (*angl. energy carrier*) ir laikotarpį
- patikimumo tikrinimai
- konversijos koeficientai
- prielaidų ir supaprastinimų paaiškinimas, jei reikia
- galutiniai energiniai rodikliai
- data, auditoriaus pavardė, patvirtinimas, kad laikomasi šių gairių

## 7 Centralizuoto šilumos tiekimo sistemos etalonas

7 punkte nurodytos etaloninės vertės energinių klasių nustatymui apskaičiuojamos pagal 4 lentelėje pateiktą duomenų rinkinį ir pagal 4 paveiksle nurodytą sistemos struktūrą.

4 paveikslas— etaloninės sistemos struktūra



A	Kogeneracinis įrenginys su $\eta_{chp}$	1	Akmens anglis su $f_{P,coal}$ ir $K_{P,coal}$
B	Šilumos gamyba iš gamtinių dujų su $\eta_{hp,ng}$	2	Gamtinės dujos su $f_{P,ng}$ ir $K_{P,ng}$
C	Šilumos gamyba iš biodujų su $\eta_{hp,biogas}$	3	Biodujos su $f_{P,biogas}$ ir $K_{P,biogas}$
D	Šilumos gamyba iš medienos kuro su $\eta_{hp,wood}$	4	Medienos kuras su $f_{P,wood}$ ir $K_{P,wood}$
E	Šilumos vartotojai	5	Kog. elektros energija su $f_{P,el}$ ir $\sigma \cdot \beta_{chp}$
F	Centralizuoto šilumos tiekimo tinklas su $\eta_{hn}$	6	Pagalbinė elektros energija su $f_{P,el}$ , $K_{el}$ , $\beta_{aux}$
I	Šiluma iš anglies kog. įrenginio su $\beta_{chp}$	III	Šiluma iš biodujų su $\beta_{hp,biogas}$
II	Šiluma iš gamtinių dujų su $\beta_{hp,ng}$	IV	Šiluma iš medienos kuro su $\beta_{hp,wood}$

Formulės  $f_{P,dh,ref}$  ir  $K_{P,dh,ref}$  yra išvestos iš 6.1.1 ir 6.1.2 punktų formulių ir tokiu būdu gaunami tie patys rezultatai.

$$f_{P,dh,ref} = \frac{(1+\sigma) \cdot \beta_{chp} \cdot f_{P,coal}}{\eta_{chp} \cdot \eta_{hn}} + \frac{\beta_{hp,wood} \cdot f_{P,wood}}{\eta_{hp,wood} \cdot \eta_{hn}} + \frac{\beta_{hp,biogas} \cdot f_{P,biogas}}{\eta_{hp,biogas} \cdot \eta_{hn}} + \frac{\beta_{hp,ng} \cdot f_{P,ng}}{\eta_{hp,ng} \cdot \eta_{hn}} - \frac{(\sigma \cdot \beta_{chp} - \beta_{aux}) \cdot f_{P,el}}{\eta_{hn}}$$

$$K_{P,dh,ref} = \frac{(1+\sigma) \cdot \beta_{chp} \cdot K_{P,coal}}{\eta_{chp} \cdot \eta_{hn}} + \frac{\beta_{hp,wood} \cdot K_{P,wood}}{\eta_{hp,wood} \cdot \eta_{hn}} + \frac{\beta_{hp,biogas} \cdot K_{P,biogas}}{\eta_{hp,biogas} \cdot \eta_{hn}} + \frac{\beta_{hp,ng} \cdot K_{P,ng}}{\eta_{hp,ng} \cdot \eta_{hn}} + \frac{\beta_{aux} \cdot K_{el}}{\eta_{hn}} - \frac{\sigma \cdot \beta_{chp} \cdot K_{P,coal}}{\eta_{hn} \cdot \eta_{el,cond,coal}}$$

**4 lentelė — duomenys etaloninei centralizuoto šilumos tiekimo sistemai**

<b>privalomi</b>		
$\sigma$	0,53	elektros ir šilumos santykis
$\eta_{chp}$	0,87	Bendras kogeneracinio įrenginio efektyvumas (0,3 elektros + 0,57 terminis)
$\eta_{hp,ng}$	0,9	šilumos gamybos iš gamtinių dujų bendras efektyvumas
$\eta_{hp,biogas}$	0,9	šilumos gamybos iš biodujų bendras efektyvumas
$\eta_{hp,wood}$	0,85	šilumos gamybos iš medienos bendras efektyvumas
$\eta_{hn}$	0,9	sistemos šilumos tiekimo tinklo efektyvumas
$\eta_{el,cond,coal}$	0,442	anglies kondensacinės jėgainės elektros energijos gamybos efektyvumas iš 2011/877/EU
$\beta_{aux}$	0,04	pagalbinės elektros energijos sąnaudų santykis su pagaminta šiluma
$\beta_{chp}$	$0,75*(1-\beta_R)$	kogeneracijos būdu pagamintos šilumos santykis su visa šiluma
$\beta_{hp,ng}$	$1-\beta_{chp}-\beta_R$	iš gamtinių dujų gautos šilumos santykis su visa šiluma
<b>pritaikomi nacionaliniu priedu</b>		
$\beta_R$		nacionalinis atsinaujinančių išteklių rinkos dalies planinis rodiklis pagal 5 lentelę
$\beta_{hp,biogas}$	$\beta_R/2$	šilumos iš biodujų santykis su visa šiluma
$\beta_{hp,wood}$	$\beta_R/2$	šilumos iš medienos kuro santykis su visa šiluma
$f_{P,coal}$	1,1	pirminės energijos rodiklis akmens anglims iš 3 lentelės
$f_{P,ng}$	1,1	pirminės energijos rodiklis gamtinėms dujoms iš 3 lentelės
$f_{P,biogas}$	0,2	pirminės energijos rodiklis biodujoms iš 3 lentelės (perdirbtas antrinis biokuras)
$f_{P,wood}$	0,1	pirminės energijos rodiklis medienos skiedroms iš 3 lentelės (pirminis biokuras iš energetinio miško)
$f_{P,el}$	2,6	elektros energijos pirminės energijos rodiklis iš 3 lentelės
$K_{P,coal}$	370	pirminės energijos emisijos koeficientas anglims iš 3 lentelės
$K_{P,ng}$	230	pirminės emisijos koeficientas gamtinėms dujos iš 3 lentelės
$K_{P,biogas}$	40	pirminės emisijos koeficientas biodujoms iš 3 lentelės (perdirbtas antrinis biokuras)
$K_{P,wood}$	20	pirminės energijos emisijos koeficientas medienos kurui iš 3 lentelės (pirminis biokuras iš energetinio miško)
$K_{el}$	420	elektros energijos gamybos pirminės emisijos koeficientas iš 3 lentelės

Etaloninė vertė neatsinaujinančios pirminės energijos rodikliui yra 0,8. Etaloninė vertė neatsinaujinančių išteklių CO<sub>2</sub> emisijų koeficientui yra 222 kg CO<sub>2</sub>/MWh. Atsinaujinančios ir perteklinės šilumos dalies etaloninė vertė yra parodyta 5 lentelėje pagal nacionalinius aplinkos apsaugos tikslus. Gali būti naudojami kitokie centralizuoto šilumos tiekimo sektoriaus specifiniai nacionaliniai tikslai, jei tai nurodyta nacionaliniame priede. Jei yra taikomi pirminės energijos rodiklių bei emisijų koeficientų nacionaliniai skirtumai ir nukrypimai, EP bei etaloninės vertės turi būti apskaičiuojamos, naudojant tą pačią lentelę su pirminės energijos rodikliais ir emisijos koeficientais bei tą patį skaičiavimo metodą.



**5 lentelė – šalių tikslai dėl atsinaujinančios energijos dalies 2020 m., procentais**

Austrija	34	Vokietija	18	Olandija	14
Belgija	13	Graikija	18	Lenkija	15
Bulgarija	16	Vengrija	13	Portugalija	31
Kipras	13	Airija	16	Rumunija	24
Čekijos Respublika	13	Italija	17	Slovakijos Respublika	14
Danija	30	Latvija	40	Slovėnija	25
Estija	25	Lietuva	23	Ispanija	20
Suomija	38	Liuksemburgas	11	Švedija	49
Prancūzija	23	Malta	10	JK	15
ES27	20				

## **8 Energijos sertifikatas**

### **8.1 Turinys**

Energijos sertifikate privalo būti nurodyta ar pridėta bent ši informacija:

a) administraciniai duomenys:

- 1) nuoroda į tam tikrą procedūrą centralizuoto šilumos tiekimo sertifikavimui, įskaitant jo datą;
- 2) asmenų pavardės ir institucijų pavadinimai, kurie atsakingi už energijos sertifikato išdavimą;
- 3) centralizuoto šilumos tiekimo sistemos pavadinimas ir vieta;
- 4) data, kada buvo išduotas energijos sertifikatas ir jo galiojimo pabaiga.

b) techniniai duomenys:

- 1) energetikos rodikliai, kaip apibrėžta 5 punkte;
- 2) naudojamų rodiklių tipai;
- 3) energinės klasės.

### **8.2 Skalė**

Skalė padalinta į septynias klases. Klasėse energinių rodiklių ribos yra nustatomos pagal šias taisykles:

**6 lentelė – energinio efektyvumo klasių nustatymo taisyklės**

klasė	$f_{P,cšt}$ ir $K_{cšt}$	$R_{cšt}$
1	$EP < 0,5 \text{ ref}$	$ES > 0,5 \cdot (100 - \beta_R) + \beta_R$
2	$0,5 \text{ ref} \leq EP < \text{ref}$	$0,5 \cdot (100 - \beta_R) + \beta_R \geq ES > \beta_R$
3	$\text{ref} \leq EP < 1,5 \text{ ref}$	$\beta_R \geq ES > 0,8 \beta_R$
4	$1,5 \text{ ref} \leq EP < 2 \text{ ref}$	$0,8 \beta_R \geq ES > 0,6 \beta_R$
5	$2 \text{ ref} \leq EP < 2,5 \text{ ref}$	$0,6 \beta_R \geq ES > 0,4 \beta_R$
6	$2,5 \text{ ref} \leq EP < 3 \text{ ref}$	$0,4 \beta_R \geq ES > 0,2 \beta_R$
7	$3 \text{ ref} \leq EP$	$0,2 \beta_R \geq ES$

**7 lentelė – energinio efektyvumo klasės pagal  $f_{P,cšt,ref} = 0,8$ ,  $K_{cšt,ref} = 222 \text{ kg/MWh}$  ir  $\beta_R = 20\%$**

klasė	$f_{P,cšt}$	$K_{cšt}$	$R_{cšt}$
1	$f_{P,cšt} < 0,40$	$K_{cšt} < 111$	$R_{cšt} > 60\%$
2	$0,40 \leq f_{P,cšt} < 0,80$	$111 \leq K_{cšt} < 222$	$60\% \geq R_{cšt} > 20\%$
3	$0,80 \leq f_{P,cšt} < 1,20$	$222 \leq K_{cšt} < 333$	$20\% \geq R_{cšt} > 16\%$
4	$1,20 \leq f_{P,cšt} < 1,60$	$333 \leq K_{cšt} < 444$	$16\% \geq R_{cšt} > 12\%$
5	$1,60 \leq f_{P,cšt} < 2,00$	$444 \leq K_{cšt} < 555$	$12\% \geq R_{cšt} > 8\%$
6	$2,00 \leq f_{P,cšt} < 2,40$	$555 \leq K_{cšt} < 666$	$8\% \geq R_{cšt} > 4\%$
7	$f_{P,cšt} \geq 2,40$	$K_{cšt} \geq 666$	$R_{cšt} \leq 4\%$

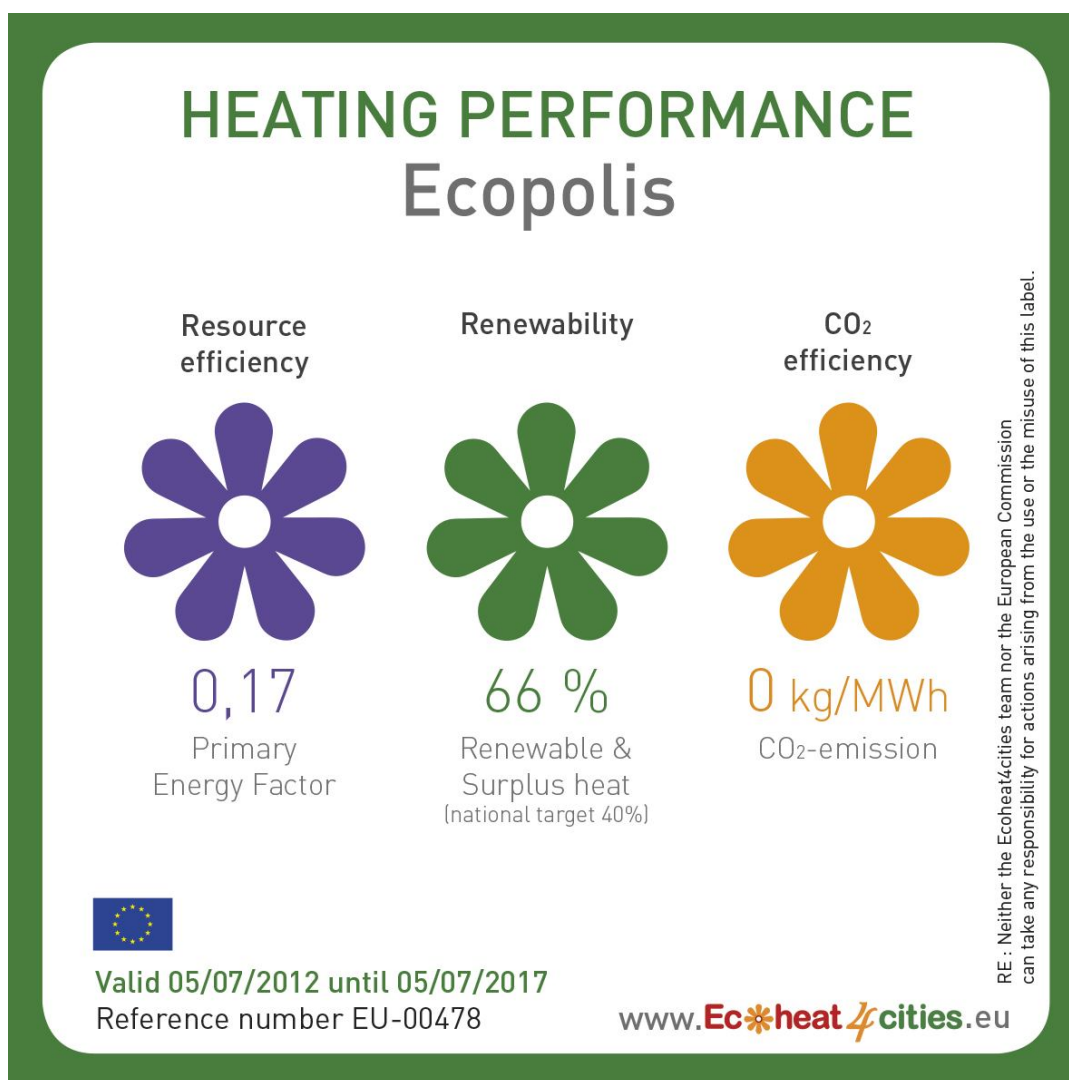
### 8.3 Galiojimo laikotarpis

Sertifikato galiojimas priklauso nuo įvesties duomenų. Trejų metų energetikos duomenimis paremti sertifikatai galioja dešimt metų. Jei rodikliai yra apskaičiuojami, naudojant duomenis iš mažiau nei trejų metų, šis sertifikatas galioja tik trejus metus. Sertifikatai, paremti projektavimo ar pritaikytu energijos reitingu, galioja trejus metus. Galiojimo laikotarpiui neturi įtakos patikslinti perskaičiavimo rodiklių ir orientacinių verčių koeficientai. Jei yra pokyčių jėgainės konfigūracijoje ar naudojamų energijos išteklių įvairovėje, kuri žymiai padidina  $f_{P,cšt}$  ar  $K_{cšt}$  arba sumažina  $R_{cšt}$ , tuomet sertifikavimo procedūra turi būti pakartota naudojant sekančių metų energetikos duomenis.

### 8.4 Išdavimo komisija

Centralizuotai tiekiamos šilumos sistemos sertifikatas pagal šį dokumentą bus išduodamas sertifikavimo įstaigoje, kaip aprašyta dokumente "Ženklinimo valdymas".

## 8.5 Formatas



**Pastaba:** Viršuje matoma ženklavimo etiketė iliustruoja centralizuoto šilumos tiekimo sistemos ženklavimo etiketės dizainą ir pateikiamos informacijos išdėstymą:

- šaltinio efektyvumas, atsinaujinamumas, CO<sub>2</sub> efektyvumas;
- 0,17 -pirminės energijos rodiklis, 66% - atsinaujinančios ir perteklinės šilumos dalis (nacionalinis tikslas 40%), 0 kg/MWh - CO<sub>2</sub> emisijos;
- galioja nuo 2012 07 05 iki 2017 07 05, nuorodos numeris EU-00478,

**Vertikalus tekstas:** Nei Ecoheat4cities komanda, nei Europos Komisija neprisiima atsakomybės už veiksmus, kilusius dėl tinkamo ar netinkamo šio ženklavimo naudojimo.

Jūsų CŠT sistemos ženklavimas visada bus individualizuotas pagal atskirų veiklų parametrus, ir su šiais duomenimis:

- Nacionaline vėliava,
- Serijos numeriu,
- Galiojimo data.

Papildomą informaciją galima gauti per Euroheat & Power Briuselyje ir/arba per savo nacionalinį kontaktinį centrą.

## 9 Centralizuotas vėsinimas

Centralizuoto vėsinimo sistemos yra vertinamos pagal centralizuoto šilumos tiekimo principus, t.y. *EP* (energinio naudingumo rodiklis) yra apskaičiuojamas pagal energijos įvesties į sistemą santykį su energijos išvestimi iš sistemos.

$$f_{P,dc} = \frac{\sum_i E_i \cdot f_{P,i}}{\sum_k Q_{del,k}} \text{ ir } K_{P,dc} = \frac{\sum_i E_i \cdot K_{P,i}}{\sum_k Q_{del,k}}$$

$f_{P,dc}$  centralizuoto vėsinimo pirminės energijos rodiklis

$E_i$  įvesties į sistemą energijos kiekis su energijos nešėju  $i$ ,  $MWh_{Hi}$

$f_{P,i}$  energijos nešėjo  $i$  pirminės energijos rodiklis

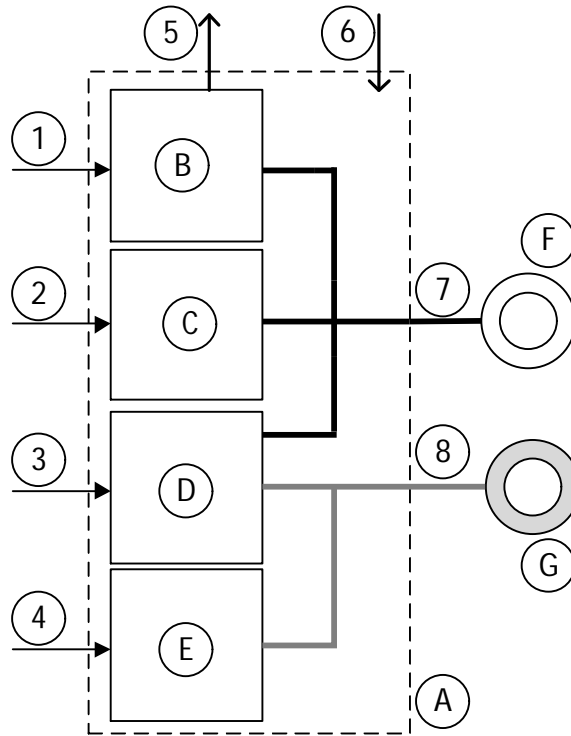
$Q_{del,k}$  vartotojui  $k$  pristatyta vėsinimo energija

$K_{P,dc}$  centralizuoto vėsinimo pirminės energijos emisijų koeficientas

$K_{P,i}$  energijos nešėjo  $i$  pirminės energijos emisijos koeficientas

Kombinuoto šilumos tiekimo ir vėsinimo ar kombinuoto šilumos tiekimo, vėsinimo ir elektros energijos gamybos (trigeneravimas) atveju egzistuoja šildymo ir vėsinimo tiekimo termodinaminis ryšys per šilumos siurblių arba absorbcinius aušintuvus, o šildymo bei vėsinimo sistemų efektyvumas yra tarpusavyje susiję. *EP* nustatoma specifinės sistemos termodinaminės sistemos ribose. Tai lemia vieną *EP* rodiklį visai centralizuotai šilumos tiekimo ir vėsinimo sistemai.

Pastaba: Iš fizikinės perspektyvos šildymas ir vėsinimas yra tas pats: temperatūrų skirtumas, tiekiamas vartotojams per energijos nešėją (paprastai vandenį) ir srautą.



A	systemos riba	1	energijos įvestis į kogeneracijos įrenginį	$E_{chp}$
B	kogeneracijos įrenginys	2	energijos įvestis į šilumos gamybą	$E_{hp}$
C	šilumos gamintojas	3	elektros energijos įvestis į aušintuvą/šilumos siurblį	$E_{el,c}$
D	šilumos siurblys / absorbcinis aušintuvas	4	elektros energijos įvestis į elektrinį aušintuvą	$E_{el,c}$
E	elektrinis aušintuvas	5	Kog. elektros energija	$E_{el,chp}$
F	šilumos vartotojai	6	pagalbinė elektros energija	$E_{el,aux}$
G	vėsumos vartotojai	7	pristatyta šiluma	$Q_{del,cšt}$
		8	pristatyta vėsuma (šaltis)	$Q_{del,dc}$

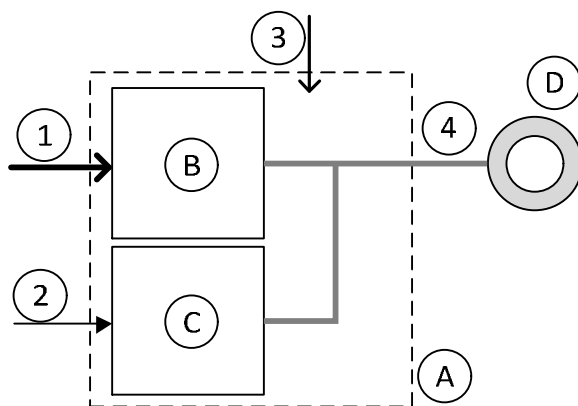
$$f_{P,dhc} = \frac{\sum_i E_i \cdot f_{P,i}}{\sum Q_{del}} = \frac{(E_{chp} + E_{hp}) \cdot f_{P,F} + (E_{el,c} + E_{el,aux} - E_{el,chp}) \cdot f_{P,el}}{\sum_j Q_{del,dh,j} + \sum_k Q_{del,dc,k}}$$

$$K_{P,dhc} = \frac{\sum_i E_i \cdot K_{P,i}}{\sum Q_{del}} = \frac{(E_{chp} + E_{hp}) \cdot K_{P,F} + (E_{el,c} + E_{el,aux} - E_{el,chp}) \cdot K_{P,el}}{\sum_j Q_{del,dh,j} + \sum_k Q_{del,dc,k}}$$

Jeigu apskaičiuoti sujungtas sistemas nėra įmanoma ar naudinga, tada centralizuoto vėsinimo sistema gali būti skaičiuojama atskirai.

## 9.1 Centralizuotas vėsinimas kaip posistemė: absorbcijos aušintuvai

Absorbcijos aušintuvo atveju vėsinimo sistema yra šilumą vartojanti posistemė. Iš tiekėjo posistemės šiluma turi būti įvertinta pagal savo energetikos rodiklius. Vartotojų posistemėi tai yra išorinis šilumos tiekimas, į kurį atsižvelgiama kaip į išorinės energijos įvestį  $Q_{ext}$  pagal specifinius energijos rodiklius, kurie turi būti skaičiuojama atskirai.



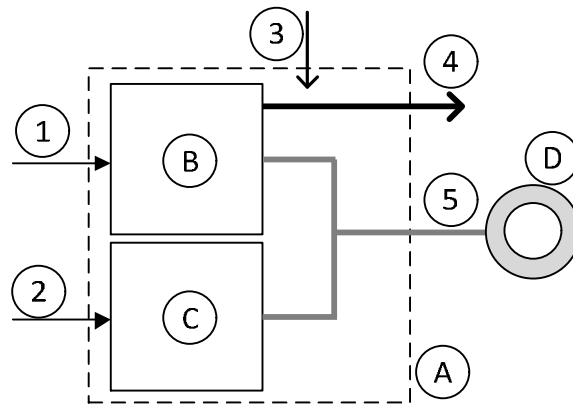
A	sistemos ribos	1	šilumos įvestis į absorbcinį aušintuvą	$Q_{ext}$
B	absorbcijos aušintuvai	2	elektros energijos įvestis į elektrinį aušintuvą	$E_{el,c}$
C	elektrinis aušintuvas	3	pagalbinė elektros energija	$E_{el,aux}$
D	vėsamos vartotojai	4	pristatyta vėsuma (šaltis)	$Q_{del,dc}$

$$f_{P,dc} = \frac{Q_{ext} \cdot f_{P,ext} + (E_{el,c} + E_{el,aux}) \cdot f_{P,el}}{\sum_k Q_{del,dc,k}}$$

$$K_{P,dc} = \frac{Q_{ext} \cdot K_{P,ext} + (E_{el,c} + E_{el,aux}) \cdot K_{P,el}}{\sum_k Q_{del,dc,k}}$$

## 9.2 Centralizuotas vėsinimas kaip posistemė: šilumos siurbliai

Šilumos siurblio atveju vėsinimo sistema yra šilumą tiekianti posistemė. Šiluma yra eksportuojama į centralizuotą šilumos tiekimo sistemą. Ši eksportuota šiluma pakeičia šilumą, kuri būtų buvusi pagaminta naudojant kitus energijos nešėjus. Taigi, eksportuota šiluma yra privalumas *centralizuoto vėsinimo* (CV) sistemai, kuri vertinama su perkeltos šilumos  $EP$  ir atimamas iš CV sistemos energijos sąnaudų (įvesties). Pakeistos šilumos  $EP$  turi būti skaičiuojamas atskirai.



A	sistemos ribos	1	elektros energijos įvestis į šilumos siurblių	$E_{el,c}$
B	šilumos siurblys	2	elektros energijos įvestis į elektrinį aušintuvą	$E_{el,c}$
C	elektrinis aušinimas	3	pagalbinė elektros energija	$E_{el,aux}$
D	vėsumos vartotojai	4	eksportuota šiluma	$Q_{exp}$
		5	patiekta vėsuma (šaltis)	$Q_{del,dc}$

$$f_{P,dc} = \frac{(E_{el,c} + E_{el,aux}) \cdot f_{P,el} - Q_{exp} \cdot f_{P,displ}}{\sum_k Q_{del,dc,k}}$$

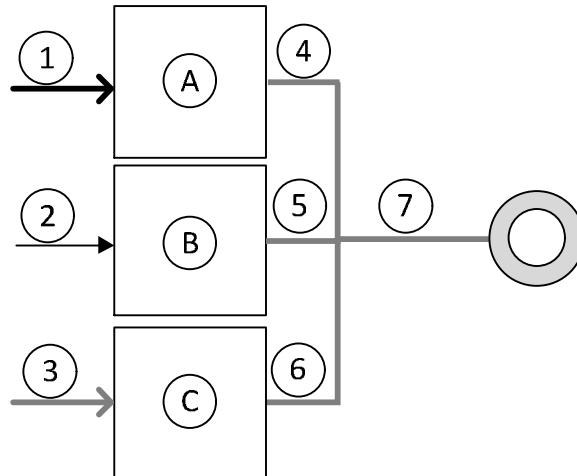
$f_{P,displ}$  pakeistos šilumos pirminės energijos rodiklis

$$K_{P,dc} = \frac{(E_{el,c} + E_{el,aux}) \cdot K_{P,el} - Q_{exp} \cdot K_{P,displ}}{\sum_k Q_{del,dc,k}}$$

$K_{P,displ}$  pakeistos šilumos emisijos koeficientas

### 9.3 Atsinaujinantis vėsinimas

$R$  yra vėsumos iš atsinaujinančios ir/arba perteklinės šilumos nešėjų santykis su bendru vėsumos kiekiu procentais. Jei yra naudojama elektros energija (pvz., šilumos siurbliai ir elektriniai aušintuvai), tuomet 20% šios elektros energijos yra laikoma atsinaujinančia. Pagalbinė elektros energija neturi reikšmės. Jei vėsinimui naudojama šiluma kaip energijos išteklius (absorbciniai šaldytuvai), šio vėsinimo išvesties  $R$  yra toks pat, kaip ir šilumos  $R$ . Vėsinimas naudojant gamtinius vėsumos išteklius yra atsinaujinantis. Iš aušintuvų pakartotino vėsinimo grandinėje išsiskyrusi šiluma nėra laikoma laisva vėsinimo įvestimi vėsinimo sistemai.



A	absorbacinis aušintuvas	1	šilumos įvestis į absorbacinį aušintuvą	$Q_{ext}$
B	elektrinis aušintuvas	2	elektros energijos įvestis į elektrinį aušintuvą	$E_{el,c}$
C	šilumokaitis/vėsinimo bokštas	3	šalčio įvestis iš upės / oro	$Q_{in,free}$
		4	šalčio išvestis iš absorbcijos	$Q_{c,th}$
		5	šalčio išvestis iš el. aušintuvo	$Q_{c,el}$
		6	šalčio išvestis iš šilumokaičio / vėsinimo bokšto	$Q_{c,free}$
		7	visa vėsamos (šalčio) produkcija	$Q_{c,total}$

$$R_{dc} = \frac{\sum_i Q_{c,i} \cdot R_i}{Q_{c,total}}$$

Pavyzdys:

$I$	$Q_{c,i}$	$R_i$	$Q_{c,i} \cdot R_i$
Šiluma	5	0,3	1,5
Elektros energija	10	0,2	2
Upė	15	1	15
<b>Suma</b>	<b>30</b>		<b>18,5</b>

$$\rightarrow R_{dc} = 18,5 / 30 = 0,62 \text{ (62\%)}$$

Pastaba:  $R$  yra ne energinio naudingumo rodiklis, kuris atspindi efektyvumą, bet energijos šaltinių rodiklis, kuris parodo energijos kilmę. Taigi, atsižvelgiama tik į šį požymį  $R_i$  energijos išvesčiai į sistemą, o ne į sumą (1, 2 ir 3 brėžiniuose.) Pagalbinės elektros energija neįtakoja nei energijos šaltinio kaip požymio, nei visos pagamintos vėsinimo sudėties. Todėl į pagalbinę elektros energiją nėra atsižvelgiama.



## 9.4 Etaloninės centralizuoto vėsinimo sistemos apibrėžimas

Sistema naudoja elektrą kaip energijos įvestį. Metinė elektros energijos įvestis apima visus įrenginius, kurie priklauso sistemai (siurbiai, ventiliatoriai, kompresoriai ir t.t.). Efektyvumas yra apibrėžiamas metinio pristatyto vėsinimo / metinės elektros energijos įvestimi, lygia 3,5. Klasės riba tarp 2 ir 3 klasės pirminės energijos rodiklio ir išmetamųjų teršalų koeficiento yra nustatoma pagal  $f_{P,el}/3,5$  ir  $K_{P,el}/3,5$ . Klasės riba atsinaujinančios ir perteklinės šilumos frakcijai yra nustatoma nacionaliniu lygmeniu, atsižvelgiant į centralizuoto šilumos tiekimo techninių gairių 6 punktą.  $f_{P,el} = 2,6$  ir  $K_{P,el} = 420$ , čia  $R = 20\%$  reikštų žemiau pavaizduotų šių klasių ribas, ženklinant centralizuoto vėsinimo sistemą:

klasė	$f_{P,dc}$		$K_{P,dc}$		$R_{dc}$	
1	<	0,37	<	60	>	60%
2	0,37	0,74	60	120	60%	20%
3	0,74	1,11	120	180	20%	16%
4	1,11	1,49	180	240	16%	12%
5	1,49	1,86	240	300	12%	8%
6	1,86	2,23	300	360	8%	4%
7	>	2,23	>	360	<	4%

Vienos EP centralizuoto šilumos tiekimo ir vėsinimo sistemos atveju, atitinkama etaloninė vertė nustatoma kiekvienu konkrečiu atveju pagal:

$$f_{P,dhc,ref} = f_{P,dh,ref} \cdot \frac{\sum_j Q_{del,dh,j}}{\sum Q_{del,dhc}} + f_{P,dc,ref} \cdot \frac{\sum_k Q_{del,dc,k}}{\sum Q_{del,dhc}}$$