



**BEA APP – Teritorijų
planavimo koncepcija,
įvedant planavimo kriterijus
ir pridėtinę vertę regionams
AE sektoriuje Kauno miesto
savivaldybės pavyzdžiu**

**Lietuvos energetikos institutas,
PP9**



Turinys

1. Įvadas	3
2. Teorinis atsinaujinančios energetikos planavimo pagrindimas	5
2.1. Erdvės atsinaujinantiems ištekliams kūrimas	5
2.2. Teritorijų planavimas	7
2.3. Tvarumo kriterijai atsinaujinančios energijos plėtrai	8
2.4. Finansavimas	10
2.5. Suinteresuotų dalyvių konfliktai	13
2.6. Pridėtinė atsinaujinančios energetikos vertė	13
3. Teritorijos ir energetikos sektoriaus aprašymas	15
3.1. Bendrieji duomenys ir statistika	15
3.2. Energijos vartojimas ir gamyba	16
3.2.1. Vartojimas	16
3.2.2. Gamyba ir tiekimas	16
3.2.3. Paklausa	17
3.3. Energetikos plėtros tendencijos iki 2027 metų	20
3.3.1. Gyvenamasis sektorius	20
3.3.2. Viešasis ir paslaugų sektorius	20
3.3.3. Pramonės ir žemės ūkio sektorius	20
3.3.4. Transporto sektorius	21
4. AEI plano koncepcija	22
4.1. Veiklos dalyviai	22
4.2. Pagrindiniai reikalavimai teritorijų planavimui, kriterijai	23
4.3. Ekonominė nauda	24
5. Atsinaujinančios energijos planavimo vizija Kauno mieste	25
6. Rekomendacijos	27
Literatūra	29

1. Įvadas

Lietuvoje įgyvendinama Nacionalinė energetikos strategija, taip pat kiti ES ir šalies strateginiai dokumentai, skatinantys energetikos objektų, naudojančių atsinaujinančius energijos išteklius, plėtrą. Itin svarbu tinkamai parinkti geografines vietas šiems objektams, pavyzdžiui, vėjo parkams, saulės elektrinėms ir kt. Teritorijų planuotojų užduotis yra sudaryti galimybes įrengti energinius objektus konkrečiose ir tinkamose vietose. Taip pat svarbu rasti pusiausvyrą tarp tam tikrų sričių naudojimo energetikos ir kitais konkuruojančiais tikslais, pavyzdžiui, ūkininkavimo, turizmo, kultūrinio kraštovaizdžio, aplinkos apsaugos ir kt.

Toks balansas yra didžiulis iššūkis. Savivaldybių teritorijų planuotojai, paisantys esamų planavimo reikalavimų (reglamentuojamų teisės aktais), ne visada turi patirties ir įgūdžių, taip pat tinkamų priemonių tokioms užduotims spręsti. Be to, jie dažnai susiduria su vietos gyventojų pasipriešinimu, kai vietovės yra atrinktos energijos gamybai naudojant atsinaujinančią energiją.

Energetinių objektų planavimas Lietuvoje vykdomas pagal galiojančius teisės aktus, tačiau atsinaujinančios energetikos (RE) projektus paprastai inicijuoja verslo interesai ir tikrieji planai šiuo atveju „seka“, įtraukdami įgyvendinamus projektus.

Galiojantys teisės aktai apibrėžia privalomą planavimą (bendrąjį, specialųjį, centralizuoto šilumos tiekimo sektoriaus, atsinaujinančiųjų energijos išteklių veiksmų planus), dažnai nesuderintą tarpusavyje ir neatitinkantį bendrųjų programų, neturintį bendros vizijos planuojamame regione. Savivaldybės iš tiesų gali planuoti tik savivaldybių komunalinių paslaugų veiklą arba investicijas į savivaldybėms priklausančius pastatus. Kita vertus, paramos schemos skatina verslo investicijas ne tik tose vietose, kur jos turėtų būti naudojamos, siekiant kuo veiksmingiau patenkinti visuomenės interesus. Taip pat trūksta konstruktyvių viešų diskusijų (pvz., dėl realios taršos gyventojams, gyvenantiems netoli biomasės katilinių, susijusios su padidėjusiu kuro transportavimu ir kietųjų dalelių, susidarančių šaltiniuose, nors dažniausiai nėra atliekamas poveikio aplinkai vertinimas; dėl vėjo jėgainių statybos vietos gyventojams ir pan.). Neatsižvelgiama į tinkamiausias miesto ir kaimo vietovėms naudojamas technologijas.

Siekiant bent jau iš dalies išspręsti kylančias problemas, reikia tobulinti esamą energetikos objektų planavimo sistemą, išplėsti planavimo kriterijų apibrėžimą, įvertinti naujas novatoriškas projektų finansavimo galimybes (finansavimo schemas), poveikį regioninei ekonomikai ir taikyti naujus dialogo metodus tarp projektų rengėjų ir visuomenės.

Problemos, susijusios su neigiamomis esamų planavimo procesų pasekmėmis, yra panašios visose BJR valstybėse. Taigi, šios koncepcijos tikslas – iki 2027 m. padėti parengti Kauno miesto savivaldybės atsinaujinančios energijos plėtros erdvės

planavimo koncepciją vadovaujantis rezultatais, gautais įgyvendinant Interreg BSR programos projektą „Baltic Energy Areas – A Planning Perspective (BEA-APP)“, ir projekto rezultatais „WP2: WP2.1 „Atsinaujinančių energijos šaltinių sukūrimas“, WP2.3 „Regioninės pridėtinės vertės ataskaita“ bei „WP2.3 „Bendroji atsinaujinančios energijos planavimo BSR kriterijai“ Kauno regionui. Ši koncepcija suteiks pagrindinių idėjų, kaip plėtoti esamus planavimo metodus, naudoti naujas, novatoriškas projektų finansavimo schemas, numatomą pridėtinę vertę ir bendruosius planavimo kriterijus, atitinkančius konkrečią sritį, galimas technologijas, klimato sąlygas, maksimalų poreikį ir kt.

2. Teorinis atsinaujinančios energetikos planavimo pagrindimas

2.1. Erdvės atsinaujinantiems ištekliams kūrimas

Lietuvoje skatinama įgyvendinti Nacionalinę energetikos strategiją, taip pat kitus ES ir šalies strateginius dokumentus, energetikos objektų, naudojamų energijai gaminti iš atsinaujinančių energijos išteklių, kūrimą. Itin svarbu tinkamai parinkti geografines vietas šiems objektams, pavyzdžiui, vėjo parkams, saulės elektrinėms ir kt. Teritorijų planuotojų užduotis yra sudaryti galimybes įrengti energinius objektus konkrečiose ir tinkamose vietose. Taip pat svarbu rasti pusiausvyrą tarp tam tikrų sričių naudojimo energetikos ir kitais konkuruojančiais tikslais, pavyzdžiui, ūkininkavimo, turizmo, kultūrinio kraštovaizdžio, aplinkos apsaugos ir kt.

Toks balansas yra didžiulis iššūkis. Savivaldybių teritorijų planuotojai, paisantys esamų planavimo reikalavimų (reglamentuojamų teisės aktais), ne visada turi patirties ir įgūdžių, taip pat tinkamų priemonių tokioms užduotims spręsti. Be to, jie dažnai susiduria su vietos gyventojų pasipriešinimu, kai vietovės yra atrinktos energijos gamybai naudojant atsinaujinančią energiją.

Įvairūs Baltijos jūros regiono šalių teritorijų planavimo metodai pirmą kartą buvo lyginami COMMIN projekto metu [1]. Pasiiekti rezultatai apibendrinti ES politiniame dokumente [2], kuris buvo parengtas ir peržiūrimas kasmet iki 2007 metų. Projekto tikslas – formuoti bendrą supratimą apie Baltijos jūros regiono plėtros ir planavimo sritis. Be kitų, tikslas buvo gerinti tarptautinį bendradarbiavimą, patirties mainus ir siekti efektyvesnio tarpvalstybinio bendravimo, gerinti ekspertų kvalifikaciją taikant naujoviškas erdvinio planavimo metodikas.

Kelios regiono šalys 2004–2007 m. įstojo į Europos Sąjungą ir turėjo suderinti savo teisės aktus su ES teisės aktais. Be to, ES pateikė keletą teisės aktų ir reglamentų, turinčių įtakos teritorijų planavimui, pavyzdžiui, Europos energetikos politika [3], pirmoji ir antroji strateginės energetikos apžvalgos [4, 5], ES trečiasis energetikos paketas (dėl dujų ir elektros energijos) [6], Europos klimato kaitos planas [7] ir strateginis energetikos technologijų planas [8].

Dabartinės planavimo sistemos problemos ir neigiamos pasekmės yra panašios arba beveik vienodos visame Baltijos jūros regione. Energetikos projektų planavimas įgyvendinamas įstatymų nustatyta tvarka, tačiau AEŠ projektus inicijuoja verslo interesai, o planai paprastai „seka“ ir įjungia jau vykdomus projektus.

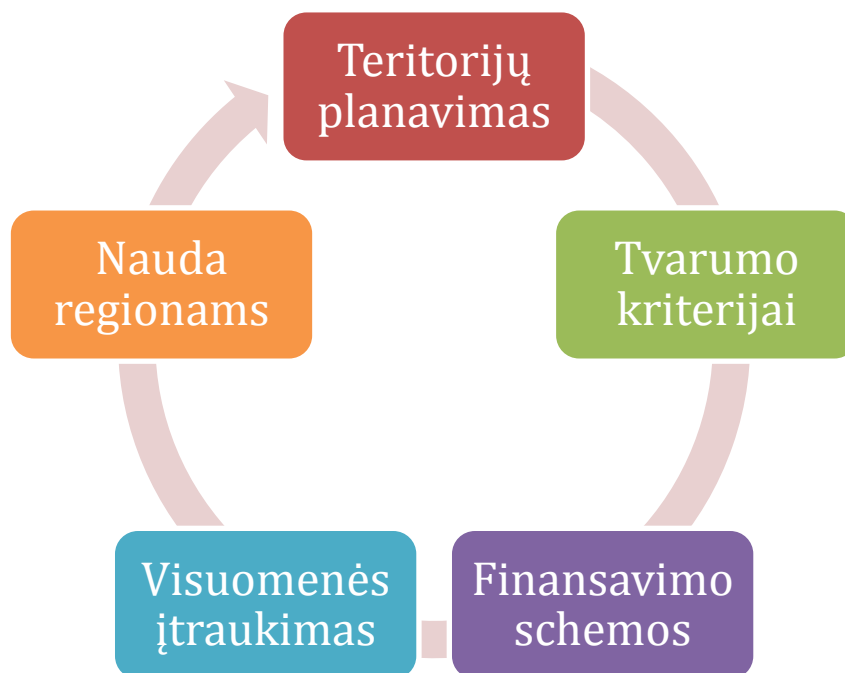
Galiojantys teisės aktai apibrėžia privalomą planavimą (bendrąjį, specialųjį, centralizuoto šilumos tiekimo sektoriaus, atsinaujinančiųjų energijos išteklių veiksmų planus), dažnai nesuderintą tarpusavyje ir neatitinkantį bendrųjų programų, neturintį bendros vizijos planuojamame regione. Savivaldybės iš tiesų gali planuoti tik savivaldybių komunalinių paslaugų veiklą arba investicijas į savivaldybėms priklausančius pastatus. Kita vertus, paramos schemos skatina verslo investicijas ne tik

tose vietose, kur jos turėtų būti naudojamos, siekiant kuo veiksmingiau patenkinti visuomenės interesus. Taip pat trūksta konstruktyvių viešų diskusijų (pvz., dėl realios taršos gyventojams, gyvenantiems netoli biomasės katilinių, susijusios su padidėjusiu kuro transportavimu ir kietųjų dalelių, susidarančių šaltiniuose, nors dažniausiai nėra atliekamas poveikio aplinkai vertinimas; dėl vėjo jėgainių statybos vietos gyventojams ir pan.). Neatsižvelgiama į tinkamiausias miesto ir kaimo vietovėms naudojamas technologijas.

Siekdami išspręsti bent jau kai kurias aukščiau pateiktas problemas, projekto "Baltic Energy Areas – A Planning Perspective" (BEA-APP) vykdomo pagal Baltijos jūros regiono programą, metu paruošėme šiuos dokumentus:

- rekomendacijas apie kriterijų komplektą teritorijų planavimui, įgalinantį pasirinkti tinkamiausias teritorijas tolesnei energetikos plėtrai, naudojant AEŠ;
- inovacines finansavimo schemas tokiems projektams, vadovaujantis esama projekto partnerių patirtimi;
- pasiūlymai, kaip įtraukti įvairius dalyvius į teritorijų planavimo procesą (konfliktų sprendimą);
- naudos regionams įvertinimą įgyvendinant atsinaujinančios energijos veiksmų planus.

Rengiant teritorijų planus tikslinga apibrėžti vietas, kurios turėtų būti tinkamiausios AEI projektams, atsižvelgiant į techninius, aplinkosauginius ir kitus reikalavimus.



1 Schema. Pagrindiniai planavimo proceso elementai AEI plėtrai

2.2. Teritorijų planavimas

Šiame skyriuje aptariami teritorijų planavimo klausimai ir vadovaujamosi tyrimu „Erdvės sukūrimas atsinaujinantiems energijos šaltiniams“, tarptautine atsinaujinančios energijos erdvės planavimo apžvalga dalyvaujančiuose regionuose pagal BEA-APP projektą [9].

Yra keturi pagrindiniai teritorijų planavimo metodai:

1. Regioninis ekonominio planavimo metodas.
2. Integruotas fizinio planavimo metodas.
3. Į teritoriją orientuoto planavimo metodas.
4. Urbanistinio planavimo tradicija, pagrįsta eile iš anksto nustatytų taisyklių pastatams ir pastatų tipams konkrečiose kvartaluose (zonavimas)..

Teritorijų planavimas gali padėti įgyvendinti atsinaujinančios energetikos projektus. Tai reiškia, kad pirmiausia paminėta pagrindinė teritorijų planavimo rūšis – regioninis ekonominio planavimo metodas – yra ypač svarbus. Plėtojant teritorijų planavimą siekiama remti atsinaujinančių energijos išteklių projektų įgyvendinimą, pavyzdžiui, įvairių tipų regioninius ir miestų regeneravimo planus, apleistų teritorijų plėtros planus ir ekologinius planus, ypač tokius, kuriuose derinamas teritorijų planavimas su energijos gamyba ir vartojimu.

Atsinaujinantys pirminės energijos ištekliai paprastai yra susieti su konkrečia vieta, kaip pagrindinis energijos išteklis. Tada jie gali būti naudojami šildymui, vėsinimui, kaip kuras, pvz., biodujos ir kietoji biomasė kurui gaminti, kurie vėliau gali būti perskirstyti. Teritoriniai atsinaujinančios energijos suvaržymai skiria itin daug dėmesio teritorijų planavimui. Esama skirtumų tarp skirtingų atsinaujinančių energijos išteklių, kurie pirmiausia ir bus pristatyti:

Biologiniai ištekliai paprastai yra žemės ūkio, miško, pramonės ir namų ūkių atliekos, paprastai naudojamos trijose technologijose: deginimas, fermentacija (biodujos) ir terminis dujinimas. Čia teritorinis aspektas yra prieinamumas (atstumas), kuris tampa esminiu elementu.

Geografiniai ištekliai paprastai yra susiję su vandens (hidro-, potvynių, bangų), vėjo ir saulės energija. Tai yra pirminiai energijos ištekliai ir negali būti apibūdinami kaip energijos šaltiniai. Atsinaujinančios energijos technologijos gali turėti labai skirtingus reikalavimus, susijusius su teritorijos dydžiu, kuris turi būti prieinamas energetikos įrenginiams.

Atsinaujinantys ištekliai, kaip ir galutinis vartojimas, pasižymi teritoriniu aspektu. Energijos suvartojimas atitinka gyventojų skaičių, todėl miestai vartoja daugiausiai energijos, tačiau didžioji dalis atsinaujinančių energijos išteklių negali būti patalpinti miestuose, todėl atsinaujinanti energija daugiausia bus suvartojama miesto vietovėse,

bet gaminama kaimo ar priemiesčių teritorijose. Dėl teritorinių ypatybių fizinis planavimas susiduria su naujais reikalavimais ir iššūkiais. Didelio masto atsinaujinančios energijos projektų diegimas apima tris pagrindinius elementus, kad būtų sukurta erdvė atsinaujintiems energijos ištekliams:

- **Atsinaujinančios energijos ištekliai:** vieta, prieinamumas ir išteklių kiekis. Išteklių panaudojimas priklauso nuo prieinamumo, o technologijos ekonomiškumas, ir galimybės išdėstyti jėgainę – nuo atitinkamos aikštelės.
- **Technologijos:** didelė technologijų, kurios gali naudoti vandenį, vėją, saulę ar biomasę, įvairovė. Įprasta, kad daugelis technologijų plečiasi, t. y. standartinė atsinaujinančios energijos jėgainė vis didėja, kas sudaro galimybes geriau išnaudoti išteklius, bet apsunkina galimybę surasti tinkamą aikštelę.
- **Teritorija:** apibrėžia natūralią galimybę rasti vietą konkrečiai atsinaujinančios energijos jėgainei, kur vietos galimybės paprastai konkuruoja su visa kitų paskirčių ir kitų aplinkybių įvairove.

Dar du elementai yra svarbūs, įgyvendinant atsinaujinančios energijos projektus:

- **Reguliuojantis režimas:** finansinė parama atsinaujinančiai energetikai. Kuo mažiau išteklių yra pasirinktoje aikštelėje, tuo daugiau subsidijų reikės, siekiant nubrėžto tikslo.
- **Socialinė-ekonominė nauda:** besąlyginė prielaida yra prisidėti prie daugialypės naudos įgyvendinimo, kaip vietinė plėtra (darbo vietos ir pajamos, pagrindas vietinėms investicijoms, vietinės aplinkos gerinimo ir išteklių didinimo).

2.3. Tvarumo kriterijai atsinaujinančios energijos plėtrai

Kriterijų nustatymas yra pirmasis ir svarbiausias atsinaujinančių energijos išteklių projektų planavimo aspektas. Didžiausia šių kriterijų dalis apibrėžiama teritorijų planavimo pagrindu. Kiekviena regioninio planavimo teritorija (Lietuvos atveju tai būtų savivaldybės) pateikia keletą teritorijų kategorijų (1 lentelė). AEI projektų įgyvendinimas kiekvienoje iš šių kategorijų gali būti leidžiamas, leidžiamas po poveikio aplinkai vertinimo arba apribotas. Šios sritys turėtų būti apibrėžtos teritorijų planais kiekvienam regionui.

AEI objektų planavimo kriterijai turėtų būti apibrėžti teritorijų planais kiekvienai iš minėtų teritorijų kategorijų, kurios buvo apibrėžtos BEA-APP projekto partnerių ataskaitose [10, 11]:

Table 1. Categories of areas in municipalities [10]

Teritorijų kategorijos
Gyvenamos teritorijos miestuose ir kaimuose
Komercinės ir komercinės teritorijos
Kariniai objektai
Oro uostai ir jų apylinkės
Pagrindinės turistinės teritorijos
Vidaus vandenys, pagrindinės upės ir jų apylinkės

Kranto ir potvynio apsaugos teritorijos
Geriamo vandens apsaugos teritorijos
Miškų teritorijos
Nacionaliniai parkai
Regioniniai parkai
Biosferos stebėsenos teritorijos
Specialios saugomos teritorijos (SPA) pagal Paukščių direktyvą 2009/147/EC
Paukščių perėjimo vietos
Saugomos teritorijos pagal Floros-Faunos-Buveinių direktyvą 92/43/EEC
Natura 2000 teritorijos

Galiojantys standartizuoti planavimo procesai, susiję su atsinaujinančios energijos įrenginių konkrečiais dydžiais ir tipais, ir apibrėžiantys, pvz., visuomenės dalyvavimą, teisinę sistemą ir atsakingas institucijas.

Bendrieji visuomenės aspektai, kadangi tai yra suinteresuotų vietos bendruomenių interesai, kad teritorijų planavimo sprendimai būtų suprantami ir įtakojami visų suinteresuotų šalių ir jų atstovų. Esami dalyvavimo atsinaujinančių energijos išteklių planavimo modeliai, procesai ir taisyklės yra pagrindinis erdvinio planavimo aspektas ir todėl tai yra bendrasis aspektas.

Apibrėžti kriterijai turėtų apimti šiuos klausimus:

- 1 **Aspektas: Teritorijos, skirtos atsinaujinančios energetikos objektams:** Teritorijos, kuriose ketinama statyti atsinaujinančios energijos įrenginius.
 - a. Aiškiai nustatytos standartinės planavimo procedūros.
 - b. Specialios teritorijos, skirtos AEI objektų plėtrai.
 - c. AEI plėtra pagal kategorijas (ištekliaus tipą) galima bet kuriuo atveju / galima po individualaus įvertinimo / nėra galima.
- 2 **Aspektas: Standartiniai planavimo procesai:** Galiojantys standartizuoti planavimo procesai, susiję su atsinaujinančios energijos įrenginių konkrečiais dydžiais ir tipais, ir apibrėžiantys, pvz., visuomenės dalyvavimą, teisinę sistemą ir atsakingas institucijas.

Bendrieji visuomenės aspektai, kadangi tai yra suinteresuotų vietos bendruomenių interesai, kad teritorijų planavimo sprendimai būtų suprantami ir įtakojami visų suinteresuotų šalių ir jų atstovų. Esami dalyvavimo atsinaujinančių energijos išteklių planavimo modeliai, procesai ir taisyklės yra pagrindinis erdvinio planavimo aspektas ir todėl tai yra bendrasis aspektas.
- 3 **Aspektas: Dalyvavimo teritorijų planavime modeliai:** Visuomenės dalyvavimo ar bent jau suinteresuotųjų šalių dalyvavimo tikslas yra užtikrinti, kad būtų išgirstos suinteresuotųjų šalių ir visuomenės nuomonės. Šiuo atžvilgiu galioja daug visuomenės dalyvavimo modelių, kuriuos reikia įvertinti, siekiant atsinaujinančių energijos išteklių teritorijų planavimo.

Nepaisant įvairių atsinaujinančių energijos išteklių vystymosi ekonominių padarinių, būtinas atsinaujinančių energijos išteklių plėtros priėmimas gali būti pasiektas ekonomiškai dalyvaujant paveiktiems piliečiams ir bendruomenėms. Ekonominis dalyvavimas yra stipri priemonė, siekiant išvengti konfliktų ir atveria kelią didesniai regioninės pridėtinės vertės kūrimui. Ekonominis dalyvavimas buvo pasirinktas kaip

- bendrasis aspektas, siekiant pagerinti bendras sąlygas atsinaujinančios energijos teritorijų planavimui.
- 4 **Aspektas: Ekonominio dalyvavimo modeliai:** Ekonominis dalyvavimas gali būti pasiektas dalyvaujant regioniniuose energetikos kooperatyvuose, bendruomenės vėjo jėgainėse ir saulės parkuose bei kitomis formomis. Tikslas – padidinti naudą vietos gyventojams iš energijos gamybos pridėtinės vertės.
 - 5 **Aspektas: Gamtiniai atsinaujinančios energijos ištekliai:** Gamtiniai atsinaujinančios energijos ištekliai gali būti vertinami naudojant atsinaujinančių energijos išteklių duomenų bazines, kuriose pateikiama informacija apie, pvz., bioenergijos žaliavas, saulės energijos ar vėjo energijos charakteristikas tam tikrame regione.
 - 6 Techniniai aspektai:
 - a. **Aspektas: Teritorijų planavime vertinama tinklo galia:** Atsinaujinančios energijos gamyba iš vėjo ir saulės priklauso nuo natūralaus kintamumo. Šis kintamumas sukuria išskirtinius iššūkius generuojamai energijai integruoti į didesnes elektros energijos sistemas ir tinklus. Todėl elektros energijos gamyba turi didelės įtakos aukštos įtampos tinklų pajėgumams, kurie greičiausiai dar augs. Atsinaujinančios energijos integravimas yra daugiasluoksnis iššūkis, apimantis daugelį sprendimų priėmimų, pvz., energijos kaupimo išteklių, tinklo operatorių, energijos rinkos operatorių ir perdavimo planavimo institucijų.
 - b. **Aspektas: Teritorijų planavime vertinama įrenginių galia ir aukštis:** Vėjo energijos teritorijoms planuoti ypač svarbus aspektas yra galios generavimas ir turbinų aukštis. Elektros energijos gamybos pajėgumai taip pat svarbūs planuojant biudžų ir biomasės jėgainių ir saulės energijos jėgainių teritorijas.
 - c. Kiti techniniai aspektai.
 - 7 **Aspektas: Konfliktų potencialas:** Konfliktai, susiję su atsinaujinančios energijos įrenginiais, vyksta visuose Baltijos jūros regionuose. Kai kurie konfliktai yra susiję su skirtingais atsinaujinančiais energijos ištekliais, kiti konfliktai būdingi atsinaujinantiems energijos ištekliams, atsižvelgiant į energijos gamybos būdą. Vėjo energetikai tokie konfliktai apima, pvz., aplinkos konfliktus, kraštovaizdžio konfliktus arba konfliktus, kuriuos sukelia triukšmas, mirksėjimas ir šešėliai. Biudžų jėgainės gali turėti įtakos oro kokybei ir triukšmui. Biomasės deginimas, susijęs su centralizuoto šilumos tiekimo sistemomis, dažnai susiduria su šilumos tiekimo, vietinės taršos ir pan. problemomis. Todėl konfliktų potencialas yra bendrasis atsinaujinančių energijos išteklių planavimo aspektas.
 - 8 Kiti aspektai:
 - a. Poveikis kraštovaizdžio vertinimui teritorijų planavime.
 - b. Taršos vertinimas (emisijos, vaizdo, garsinė tarša, kvapai, kt.).
 - c. Vertinamo logistikos aspektai.

2.4. Finansavimas

Projektų finansavimas yra kitas svarbus AEI planavimo aspektas. Viena vertus, verslui paprastai būdinga žinoma finansavimo schema, t. y. paprastai banko paskolos arba nuosavos investicijos. Valstybės - ES paramos gavėjos, tokios kaip Lietuva, naudoja ES fondų lėšas įgyvendinant AEI projektus, taip pat aplinkos ir klimato kaitos fondus. Kita

vertus, savivaldybės turėtų rasti novatoriškų finansavimo schemų, tokių kaip ESCO modelių taikymas (pvz., AEI įrenginiai pastatuose), verslo angelų fondai (pvz., elektros energijos gamyba naudojant didelių kiaulių ūkių biodujas ir kt.), kooperatyvinių priemonių naudojimas (pvz., keli ūkininkai gali įrengti biodujų gamyklą, arba keli miškų savininkai gali finansuoti nedidelę katilinę su biomasės kuro gamyba savo miškuose ir t. t.). Savivaldybės taip pat gali remti atsinaujinančių energijos išteklių projektus, susijusius su jų nuosavybės teise priklausančiais objektais [9].

AEI projektų įgyvendinimas bus sėkmingas dėka tinkamos paramos. Dalis šilumos tiekimo projektų, naudojant biomasę, buvo remiami naudojant ES Sanglaudos fondus, Lietuvos aplinkos apsaugos investicinius fondus, Specialiąją klimato kaitos programą, savo pačių lėšas.

Kalbant apie kitas minėtas programas, finansinė parama daugiausia gaunama per lengvatinius tarifus, taip pat per JESSICA fondą, kuris tam tikra dalimi finansuoja gyvenamųjų namų renovaciją. Savivaldybių objektų (gatvių apšvietimo, automobilių stovėjimo aikštelių ir pan.) atveju finansavimas yra įmanomas naudojant savivaldybės lėšas, taip pat banko paskolas su garantijomis.

Be to, Lietuvos Vyriausybė šiuo metu suteikia naujas paramos galimybes elektros energijos gamybos iš AEI įrenginių plėtrai pramonėje [12] ir būstuose [13].

Pramonėje didžiausia paramos suma yra 500 000 Eur, o minimali 50 000 Eur. Parama teikiama keturių tipų įmonėms: didelėms, vidutinėms, mažoms ir labai mažoms. Parama yra 60 % didelėms įmonėms, 70 % vidutinėms įmonėms, 80 % mažoms ir labai mažoms įmonėms [12].

Skatinami nauji gaminančių vartotojų kūrimo mechanizmai [13]. Nauda vartotojams būtų:

- mažesnės sąskaitos už elektros energiją;
- galimybės būti energetiškai nepriklausomais;
- "žalio" gyvenimo būdo propagavimas ir teigiamas įvaizdis.

Nauda valstybei:

- Nacionalinės elektros energijos gamybos rėmimas (šiuo metu 2/3 importuojama);
- energetinio saugumo didėjimas;
- prisidedama prie klimato kaitos išpareigojimo (Paryžiaus sutartis);
- teigiamas poveikis nacionalinei ekonomikai per vartotojų investavimą į energijos rinką (pvz., 100 MW saulės elektrinių galios pritraukia 87 mln. Eur investicijų, 20 mln. papildomų mokesčių į valstybės biudžetą, 110 naujų darbo vietų);

Dvipusė elektros energijos apskaitos sistema pradėta 2015 m., leidžia naudoti perteklinę atsinaujinančią energiją (pvz., iš saulės energijos), kai to reikia su saugykla tinkle. 2018 m. gegužę Lietuvoje buvo 887 tokie vartotojai. Be to, tokia parama teikiama, naudojant:

- Finansinę paramą iš Klimato kaitos fondo ir ES investicinių lėšų.
- Gaminantys vartotojai nėra įpareigoti mokėti VIAP'o.

Be to, gaminantys vartotojai nėra įtraukti į sisteminių paslaugų teikimo rinką (tretinės galios rezervas, reguliavimas, elektros energijos pirkimo ir pardavimo balansavimas).

2020 m. tikslas – pasiekti, kad kiekvienas elektros energijos vartotojas būtų gaminantis vartotojas. Taigi, decentralizuotos elektros energijos gamybos plėtra bus įgyvendinama keliais etapais:

1. nuo 2018 m. liepos – parama AEI įrenginiams individualiuose namuose;
2. nuo 2019 m. sausio – parama AEI įrenginiams daugiabučiuose gyvenamuosiuose namuose;
3. nuo 2019 m. liepos – parama AEI įrenginiams su galimybe geografiškai atskirti elektros energijos gamybą ir vartojimą;
4. nuo 2020 m. sausio – įtraukti gaminančius vartotojus į sisteminių paslaugų teikimo rinką.

Tai bus remiama penkiose svarbiausiose srityse:

- I. Teisinių apribojimų sumažinimas ir galimybių išplėtimas (ATLIKTA).
- II. Administracinės naštos sumažinimas (dokumentų pridavimas, leidimų išdavimas, procedūrų trukmė ir kaina, bendravimas su skirtingomis institucijomis), "Plug&Play" principo taikymas smulkiausiems vartotojams (ATLIKTA).
- III. Kainodara (skaidri dvipusės apskaitos kainodara), kurios esminiai principai: vartotojas moka tik už į elektros energijos tinklus patiektą "saugojamą" ir vėliau susigrąžintą elektros energiją; tinkle operatorius į išlaidas įtraukia tik ekonomiškai pagrįstus kapitalo, operacinius ir kitus kaštus; turi būti įvertinta elektros energijos tinkle operatoriaus gaunama nauda; vartotojui turi būti sukuriama galimybė pasirinkti skirtingus mokėjimo planus (ATLIKTA).
- IV. Finansavimo modelis, paremtas geriausia užsienio šalių praktika yra siūlomas (VYKDOMA):
 - a. visos investicijos sumokėjimas nuosavu kapitalu (su daline investicijų kompensavimo galimybe);
 - b. lizingas;
 - c. nuoma (Power Purchase Agreement, PPA).
- V. Vartotojų informavimas – tikslas yra sukurti vieningą informacinę platformą, kurioje vartotojai gaus visa reikalingą informaciją apie galimybes fiziniams ir juridiniams asmenims pradėti gaminti elektros energiją savo reikmėms.

Siekama, kad iki 2021 m. Lietuvoje su terminu “gaminantis vartotojas” bus susipažinę bent 90 % Lietuvos gyventojų (VYKDOMA).

2.5. Suinteresuotų dalyvių konfliktai

Suinteresuotųjų dalyvių įtraukimas į atsinaujinančių energijos išteklių projektų planavimą savivaldybių teritorijose yra labai svarbus klausimas, kuris ateityje padės išvengti konfliktų. Todėl svarbu pradėti nuolatinį dialogą su vietos bendruomenėmis, įskaitant projektų rengėjus, NVO, vietos gyventojus ir kitas suinteresuotas grupes. Taip pat labai svarbu palaikyti konstruktyvų dialogą tarp įvairių AEI projektų įgyvendintojų. Jei AEI projektai yra socialiai jautrūs (pvz., vėjo jėgainės, biodujų įrenginiai, biokuro ar atliekų deginimo įrenginiai netoli gyvenamųjų namų), vietos gyventojai galėtų būti suinteresuoti finansiniu dalyvavimu, t. y. galimybe įsigyti kelias akcijas ir dalį pelno. Kai kurie konfliktai gali būti sušvelninti, gerinant gyvenamąją aplinką, sprendžiant kai kurias namų ūkių problemas gyventojams, taip skatinant visuomenės paramą atsinaujinančių energijos išteklių projektams.



5 aukštų namo dydžio plakatas ant gyvenamojo namo, prieš Vilniaus atliekų deginimą jėgainėje Kaune

2.6. Pridėtinė atsinaujinančios energetikos vertė

Planuojant atsinaujinančios energijos projektus regionuose, reikia įvertinti šių projektų poveikį regioninei plėtrai [14]. Turi būti vertinami trys pagrindiniai aspektai: poveikis energetikos sektoriaus reorganizavimui ir atsinaujinančių energijos išteklių diegimui, poveikis ekonomikai, t. y. regiono kapitalui ir pridėtinei vertei, taip pat būtina proceso lyginamosios analizės stebėseną ir galimybės remti AEI politiką.

Kalbant apie energijos perėjimą ir atsinaujinančiųjų energijos išteklių įvedimą į energetikos sektorių, turėtume pastebėti, kad didžiausia plėtra yra bioenergetikos, vėjo ir saulės sektoriuose.

Kogeneracija, katilai, vėjo jėgainės yra vyraujančios technologijos. Atsinaujinančiosios energijos naudojimas padidina makroekonomikos gerėjimą per pridėtinę vertę, pajamas

ir užimtumą, nors čia turėtume atkreipti dėmesį, kad darbo vietų augimas iš esmės būtų tik pradiniuose projektų etapuose – inicijavime, projektavime, diegime. Biokuro gamybą ir logistiką reikėtų paminėti atskirai. Veiksniai, turintys įtakos AEI plėtrai, yra energijos kaina, veiklos reguliavimas ir skatinimo politika, finansavimo sąlygos, mokslinių tyrimų ir plėtros skatinimas bei žinių sklaida. Pasauliniu mastu AEI plėtra mažina klimato kaitą ir didina energijos tiekimo patikimumą elektros ir šilumos rinkose. Papildoma nauda apima inovacijas, sumažintą oro taršą (vėjo, saulės, šilumos siurblių atvejais), naujas darbo vietas ir pridėtinę vertę vietoje / regionuose.

Kalbant apie poveikį ekonomikai, turėtume pranešti, kad pasauliniu mastu AE naudojimas prisideda prie pasaulinių energijos kainų svyravimų mažinimo. Dinaminis skatinimas paprastai taikomas investicijoms į AEI projektus, siekiant sumažinti investuotojų riziką ir kapitalo sąnaudas. Tačiau dėl mažėjančių technologinių išlaidų ateityje toks skatinimas turėtų būti sumažintas. AEI naudojimo modelis vis dar remiamas mikroekonomikos ir įmonių lygiu. Vėjo ir saulės energijos sektorių verslo ir technologiniai ciklai yra daug greitesni, palyginti su tradiciniu energetikos sektoriumi, o verslo rodikliai (pvz., Gražos norma) vis dar yra nukreipti į trumpalaikį pelną. Energijos kaina daro poveikį galutiniam vartojimui ir paklausai. Padidėjusi kaina per trumpą laiką leidžia vartotojams efektyviau naudoti energiją, o ilgalaikės kainos gali paskatinti investicijas į naujas efektyvesnes technologijas ir procesus [15].

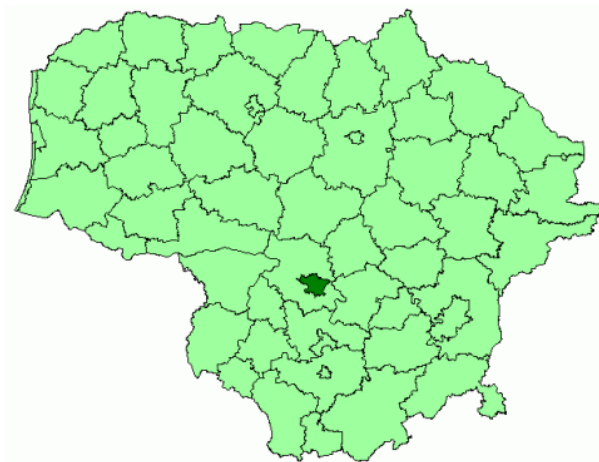
Igyvendinant planuojamus atsinaujinančių energijos išteklių projektus svarbu atlikti įgyvendinimo stebėseną, atlikti lyginamąją analizę ir teikti rekomendacijas dėl skatinimo politikos, peržiūrint skatinimo schemas, užtikrinančias sklandų procesą. Tačiau buvo pastebėta, kad atsinaujinančiųjų energijos išteklių projektų įgyvendinimo stebėseną nėra vykdoma daugumoje Baltijos jūros regiono šalių. Tai galima paaiškinti tuo, kad BJR vis dar trūksta statistinių duomenų apie AEI energetikos sektorių, ypač regioniniu lygmeniu, o tai neleidžia atlikti tinkamos stebėsenos ir lyginamosios analizės. Be to, kadangi didelę dalį AEI projektų įgyvendina verslas, turėtume pastebėti, kad verslo statistika nėra patikima ir sunkiai prieinama.

Taigi, strateginiai sprendimai priimami vadovaujantis politine valia ir principais, bet ne faktais, skaičiais ir įrodymais.

3. Teritorijos ir energetikos sektoriaus aprašymas

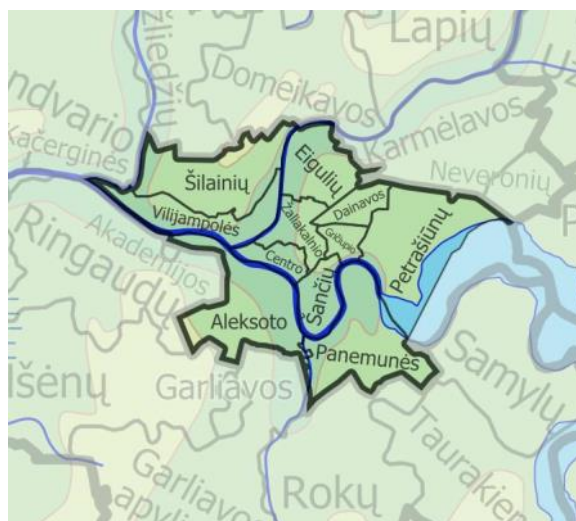
3.1. Bendrieji duomenys ir statistika

Kauno miesto savivaldybė – administracinis rajonas Lietuvos centrinėje dalyje (1 pav.). Kauno miestas yra antras pagal dydį Lietuvos miestas, esantis dviejų didžiausių Lietuvos upių Nemuno ir Nėries santakoje, išsiskiria gana sudėtingu kraštovaizdžiu. Vidutinis Kauno miesto aukštis yra 48 m virš jūros lygio. Bendras miesto plotas yra 158 km²; tankis – 1884 gyventojai/km². Kauno miestas yra svarbus pramonės, transporto, mokslo ir kultūros centras. Miestas yra Kauno miesto ir Kauno rajono savivaldybių centras.



1 pav. Geografinė Kauno miesto vieta

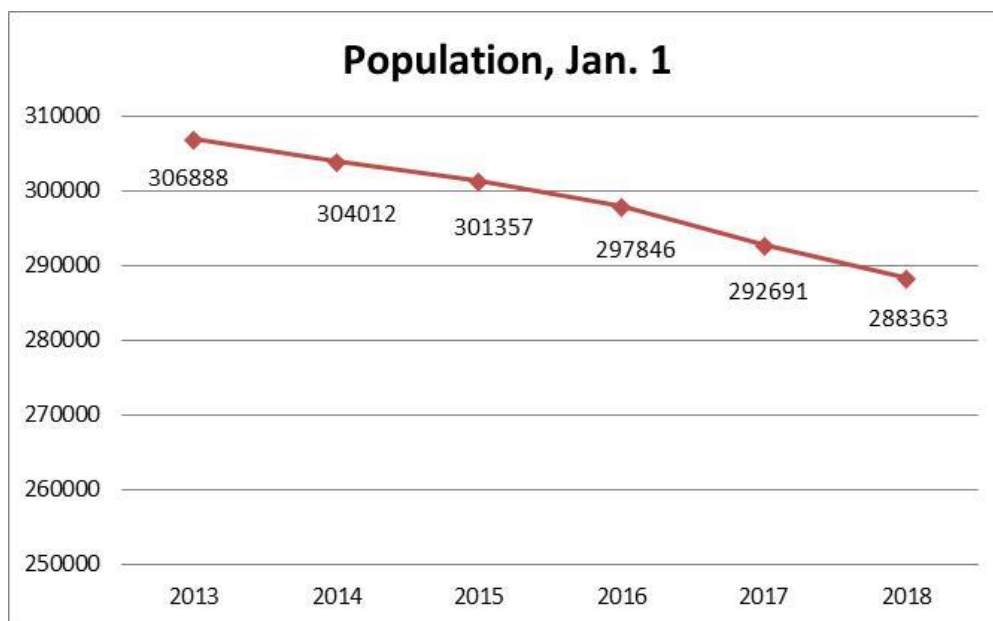
Kauno miesto savivaldybė yra viena iš aštuonių savivaldybių, kurios sudaro Kauno miesto regioną. Kauno miesto savivaldybė suformuota iš 11 seniūnijų (2 pav.): Aleksoto, Centro, Dainavos, Eigulių, Gričiupio, Panemunės, Petrašiūnų, Šančių, Šilainių, Vilijampolės ir Žaliakalnio.



2 pav. Kauno miesto seniūnijos

Visą miesto 157 km² (15 715 ha) teritoriją sudaro: 9,9 % žemės ūkio paskirties žemė, 16,9 % – miškai, 56,4 % – miestai ir gyvenvietės (urbanistinė teritorija), 6,2 % – greitkeliai ir gatvės, 8,1 % – vandenys, 2,5 % – kitos teritorijos.

Lietuvos statistikos departamentas ([16] 3 pav.) rodo, kad Kauno miesto gyventojų skaičius nuolat mažėja dėl natūralių priežasčių, taip pat dėl emigracijos, kaip ir visoje Lietuvoje (išskyrus Vilniaus miestą). Gyventojų skaičius 2018 m. sausio 1 d. buvo 288 363. Tikimasi, kad ši tendencija išliks ir artimiausioje ateityje. Tačiau, turėtume pažymėti, kad tam tikra gyventojų dalis persikraustė iš miesto į Kauno rajono savivaldybę, kurioje yra palankesnės gamtinės sąlygos, nors dirbti liekama Kauno mieste.



3 pav. Gyventojų skaičiaus kaita Kauno mieste 2013-2018 m. (Sausio 1 d. padėtis)

3.2. Energijos vartojimas ir gamyba

3.2.1. Vartojimas

Nacionalinės žemės tarnybos duomenimis Kauno mieste buvo 39 445 pastatai (išskyrus pagalbinius pastatus), kurių bendras tūris – 21 114 026 m³ ir užimamas žemės plotas – 9 855 755 m². Iš šių skaičių galima išskirti 22 546 1-2-jų kambarių butų ir 4 587 3-jų ir daugiau kambarių daugiabučių gyvenamųjų pastatų, kurių bendras gyvenamasis plotas 3 935 604 m² ir 7 637 340 m² ir bendras užimamas žemės plotas 2 527 927 m² ir 1 751 946 m² [17].

3.2.2. Gamyba ir tiekimas

Šilumos sektorius. Centralizuoto šilumos tiekimo įmonė AB „Kauno energija“ integruotu tinklu tiekia šilumą didžiajai daliai miesto teritorijos, išskyrus kelis rajonus, kuriuose vyrauja individualūs gyvenamieji namai. Tai yra mišri pramoninė/gyvenamoji miesto teritorija: daugiabučiai gyvenamieji namai, iš dalies pramonės ir paslaugų sektorius. Bendra instaliuota šiluminė galia yra 496,08 MW, elektros galia 8,75 MW. Bendrovė taip pat eksploatuoja apie 406 km šilumos tiekimo vamzdynų. Bendras

šilumos tiekimas integruotam tinklui 2016 m. buvo 1 427,6 MWh, iš kurių 1 130,7 MWh arba 79 % naudojant biokurą [18].

Kauno miesto ir rajono savivaldybėse 2017 m. buvo 11 nepriklausomų gamintojų, kurių dauguma gamino šilumą iš biokuro. Bendras šių gamintojų galių poreikis buvo 160,8 MW ir naudojama 1 407,89 MW, o metinė šilumos gamyba buvo 890 403 MWh 2017 m. [19].

Dujų sektorius. AB „Lietuvos dujos“ tiekia gamtines dujas iš pagrindinių dujotiekių per Kauno dujų skirstymo stotį. Pagrindiniai energetikos sektoriaus vartotojai yra Kauno CŠT įmonė AB „Kauno energija“ – 113 435 MWh šilumos gamybai ir 258 MWh šilumos ir elektros energijos gamybai, ir nepriklausomas gamintojas „Kauno termofikacinė elektrinė“ – 156 721 MWh 2016 m. [18]. Tačiau, energetikos sektoriuje sunaudojama apie 22 % viso gamtinių dujų kiekio, o likusieji – namų ūkiuose (per 30 %), viešajame sektoriuje (apie 25 %) ir pramonėje (apie 21 %).

Elektros sektorius. Kauno miesto elektros energijos perdavimo ir skirstymo sistema yra Lietuvos energetikos sistemos dalis, kurią sudaro aukštos įtampos perdavimo ir skirstymo bei žemos įtampos skirstomieji tinklai. Turimi 2013 m. duomenys rodo, kad metinis elektros energijos suvartojimas yra daugiau nei 1 126 010 MWh ir kasmet nežymiai auga. Pagrindiniai vartotojai yra paslaugų sektorius (apie 70 %) ir namų ūkio sektorius (beveik 30 %) [20].

3.2.3. Paklausa

Reikia pažymėti, kad didžiausias perėjimas prie AEI naudojimo energetikos sektoriuje buvo centralizuoto šilumos tiekimo sektoriaus pervedimas į biokurą, kuris bus baigtas iki 2020 m., pradėjus eksploatuoti atliekų (buitinių ir pramonės) deginimo jėgainę. Dėl tos pačios priežasties vargu ar gali būti lūkesčių dėl tolesnės atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo plėtros šiame sektoriuje, išskyrus tam tikrą saulės energijos panaudojimo plėtrą, kuri matoma kaip viena iš galimybių sumažinti šilumos tinklų energijos nuostolius vasaros laikotarpiu.

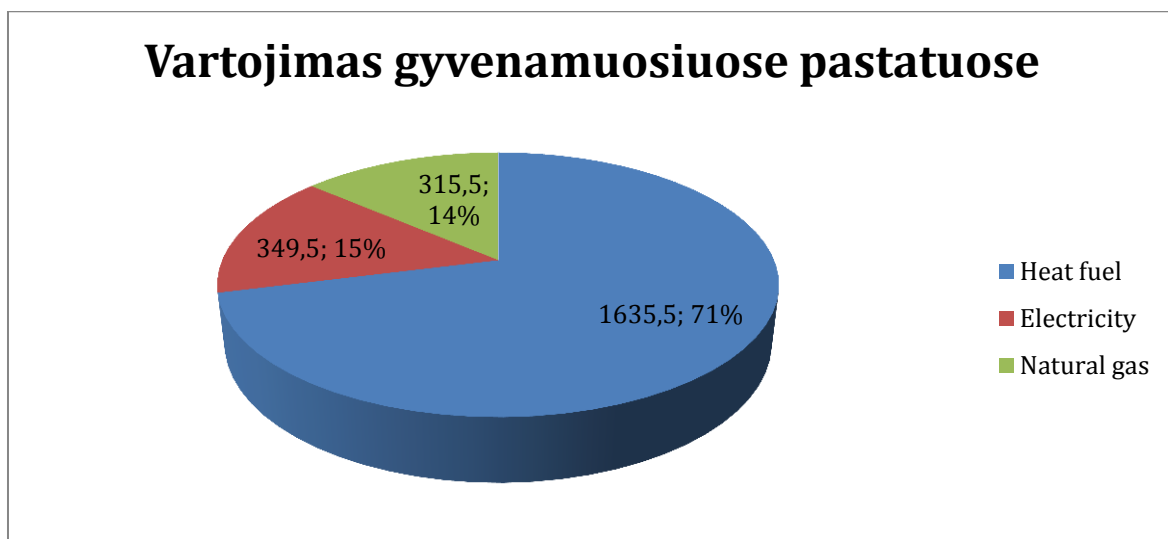
Tarp energijos vartotojų, kurie galėtų būti laikomi svarbiausiais AEI plėtros planavimo objektais, yra savivaldybių (visuomeniniai) ir gyvenamieji pastatai.

Gyvenamieji pastatai. Turėtume paminėti, kad tik apie 18 % gyvenamųjų pastatų, kurie buvo pastatyti iki 1991 m., nėra reikalinga renovacija. Dauguma kitų gyvenamųjų pastatų yra neefektyvūs energijos vartojimo požiūriu ir per pastaruosius 20 metų buvo atnaujinti, ir šis procesas tebevyksta. AB „Kauno energija“ tiekia šilumą 2 930 gyvenamiesiems pastatams, kurių šildomas plotas yra 5 780,8 tūkst. m², t. y. 51,3 % viso gyvenamojo ploto Kauno mieste. Maždaug 82 % gamtinių dujų balanso yra naudojama gyvenamiesiems namams šildyti (centralizuotai ir individualiems namams, kas sudaro apie 100 mln. m³ gamtinių dujų).

Tačiau nėra patikimų duomenų apie energijos išteklių naudojimą daugumoje individualių gyvenamųjų namų, tačiau galime tikėtis, kad kuro sąnaudos bus maždaug

84 kWh/m², todėl tikimasi, kad šis nežinomas metinis kuro suvartojimas gali siekti apie 461,3 GWh/metus. Didžiausią dalį sudaro biokuras (apie 71,5 %), t. y. malkos ir medienos atliekos. Gyvenamiesiems pastatams tiekama apie 350 000 MWh/metus elektros energijos. Gyvenamasis sektorius taip pat suvartojo apie 33 500 tūkst. nm³/metus gamtinių dujų. Visi duomenys gauti už 2013 m. [20]

Apskritai, Kauno miesto gyvenamųjų namų sektorius sunaudoja maždaug 1 635,5 GWh šiluminės energijos (kaip kuro), beveik 349,5 GWh elektros energijos ir 315,5 GWh gamtinių dujų (4 pav.).



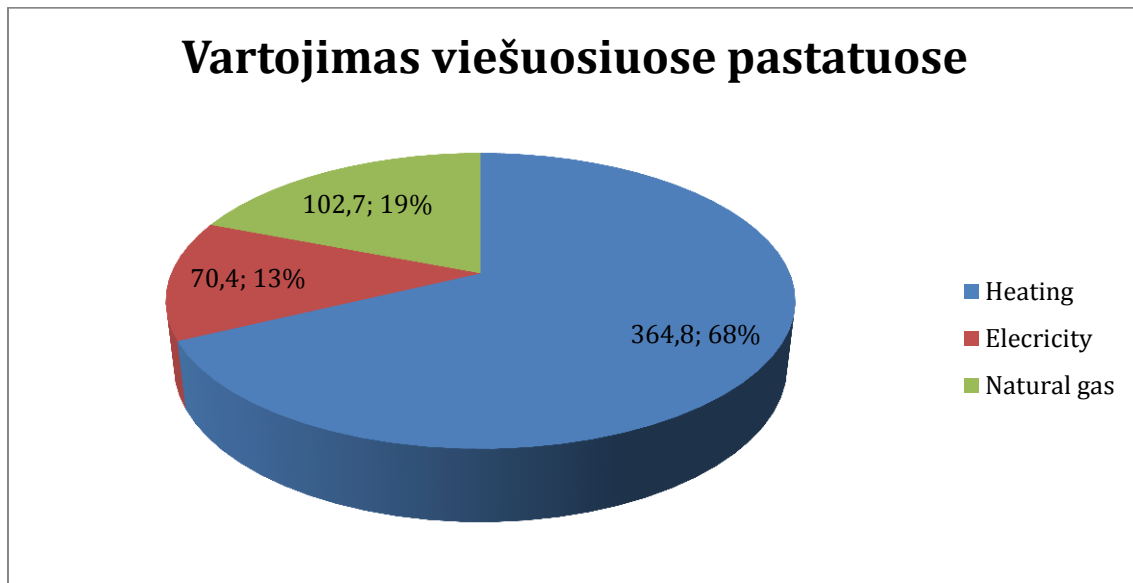
4 pav. Metinis energijos vartojimas gyvenamuosiuose pastatuose 2013 m., GWh

Viešieji pastatai. Šis sektorius apima visas ligonines ir medicinos punktus, administracinius pastatus, mokyklas ir vaikų darželius, religinius, kultūrinius ir kitus panašius pastatus. Bendras tokių pastatų skaičius yra 4356, kurių bendras plotas 4 218 839 m². Beveik 80 % šių pastatų tiekama šiluma iš centralizuoto šilumos tiekimo įmonės, likusi dalis naudojasi vietinėms katilinėms ar vietiniais šildymo įrenginiais.

2013 m. duomenys atskleidė, kad šie pastatai suvartojo 92 369 MWh pirminės energijos šiek tiek daugiau nei 659 682 m² bendram plotui šildyti. Nustatytas lyginamasis šilumos suvartojimas siekia 140 kWh/m²/metus. ČŠT įmonė tiekė per 200 252 MWh šiluminės energijos (2822,1 tūkst. m² plotui šildyti), kas sudaro apie 266 765 MWh, įskaitant visus konversijos ir perdavimo nuostolius. Nėra duomenų apie kitą teikiamą šilumą, todėl mūsų prielaida bus pagrįsta šilumos suvartojimu šiame sektoriuje, t. y. 55,4 kWh/m². Iš viso 69 459 MWh/metus šilumos. Bendras energijos suvartojimas viešajame sektoriuje, be elektros, sudaro beveik 364 666 MWh/metus.

Elektros energijos suvartojimas viešajame sektoriuje buvo 70 374 MWh, o gamtinių dujų suvartojimas – 11 039 tūkst. nm³ arba 102 661 MWh [20].

Apskritai, Kauno miesto viešasis sektorius suvartoja apie 364,8 GWh šiluminės energijos (kaip kuro), beveik 70,4 GWh elektros energijos ir 102,67 GWh gamtinių dujų (5 pav.).



5 pav. Metinis energijos vartojimas viešuosiuose pastatuose 2013 m., GWh

Kitas sektorius, kur AEI potencialas gali būti reikšmingas, yra verslo sektorius, ir nors savivaldybių planuotojai neturi įtakos verslo sprendimams, kai kurie AEI plėtros projektai yra galimi.

Pramonė. Pramonė (išskyrus energetikos sektorių) ir žemės ūkis yra sektoriai, kuriuose yra 6559 pastatai, pvz., pramonės pastatai, sandėliai, garažai ir ūkio įrenginiai, kaip pvz., ūkiai, šiltnamiai, pagalbiniai pastatai, kurių bendras plotas 4 588 422 m². Kaune yra registruota 3550 įmonių. Šios įmonės nepateikia verslo duomenų, ir oficiali statistika yra vienintelis šaltinis, teikiantis duomenis apie kuro balansą [16]. Pramonė suvartojo maždaug 495,3 GWh pirminės energijos 2013 metais. Elektros energijos vartojimas buvo 692 659 MWh/metus, o gamtinių dujų vartojimas pramonėje ir žemės ūkyje – 22 548 tūkst. nm³ (arba 212 328 MWh). Taigi, energijos suvartojimas Kauno mieste buvo 495,5 GWh kuro energijos ir beveik 692,7 GWh elektros energijos.

Transportas. Viešasis ir įstaigų transportas yra paskutinis, bet ne mažiau svarbus sektorius, kuriame „žaliosios“ energijos planavimas vykdomas savivaldybių planavimo procese.

Neįmanoma įvertinti degalų suvartojimo visam transportui Kauno mieste, nes nėra duomenų apie individualų ir verslo sektorius, todėl pagrindiniai elementai yra transportas savivaldybės ir viešajame sektoriuje.

2 lentelė. Transporto degalų vartojimas Kauno mieste

Nuosavybė	Degalų vartojimas, l/metus		
	Benzinas	Dyzelinas	LPG
Savivaldybės ir seniūnijų administracijos	10253	0	0
Viešasis ir paslaugų sektorius	122 869	1 656 281	18 314

Bendras savivaldybės administracijos energijos suvartojimas buvo 125 MWh/metus ir viešojo transporto – 544 MWh/metus.

3.3. Energetikos plėtros tendencijos iki 2027 metų

3.3.1. Gyvenamasis sektorius

Daugiabučių gyvenamųjų pastatų renovacija. Daugiabučių gyvenamųjų namų renovacija sumažina energijos poreikį vidutiniškai apie 40 %. Iki 2016 m. buvo renovuoti apie 135 pastatai, ruošiami dar 131 investicijų planai. Planuojamos renovacijos atveju iki 2020 m. bendras energijos poreikis galėtų būti sumažintas beveik 111 725 MWh arba 18 621 MWh/metus. Galima tikėtis, kad šis skaičius bent padvigubėtų iki 2027 m., t. y. 223 450 MWh arba 37 240 MWh/metus. Tačiau realiesni skaičiai iki 2027 m. galėtų būti 60 000 MWh, o tai reiškia, kad gyvenamajame sektoriuje šilumos energijos poreikis sumažėtų beveik 3,6 %.

Centralizuoto šildymo vamzdynai. Šilumos nuostoliai integruotame šilumos tinkle buvo 17,4 % (beveik 248 200 MWh). Darome prielaidą, kad tikslinga vamzdynų renovacija iki 2027 m. galėtų sumažinti dar 40 %, tai būtų 73 076 MWh arba beveik 10 000 MWh/metus, o tai reiškia, kad gyvenamajame sektoriuje šilumos poreikis sumažės 4,4 %.

Gyventojai. Metinis mažėjimas yra 1,8 %/metus, todėl galime daryti prielaidą, kad sumažėjimas nuo 2018 iki 2027 (10 metų) yra maždaug 18 %. Nors šis sumažėjimas daro mažą įtaką šilumos suvartojimui, tačiau, karšto vandens gamyba ir elektros energijos suvartojimas sumažės maždaug 60 000 MWh arba 8 000 MWh/metus, o tai reiškia, kad gyvenamajame sektoriuje energijos poreikis sumažėja 3,6 %.

3.3.2. Viešasis ir paslaugų sektorius

Viešųjų pastatų modernizavimas. Visas tokių pastatų plotas Kauno mieste yra 1,1 mln. m². Planuojama, kad maždaug 60 000 m² šio ploto galėtų būti renovuota iki 2027 m. Taigi, energijos poreikius galima sumažinti 5130 MWh arba 734 MWh/metus, o tai sudaro apie 1,4 % energijos poreikio sumažėjimą viešajame sektoriuje iki 2027 m.

Centralizuoto šildymo vamzdynai. Sumažinti 16 300 MWh arba beveik 2330 MWh/metus, o tai reiškia, kad viešajame sektoriuje šilumos poreikis sumažėja 4,4 %.

3.3.3. Pramonės ir žemės ūkio sektorius

Dėl duomenų trūkumo pramonės ir ūkininkavimo sektorių plėtros tendencijų prielaidos grindžiamos BVP augimo tendencijomis, kurios nuo 2017 m. turėtų būti 4,3 % per metus. Tai sudaro 43 % iki 2027 m., t. y. 213 027 MWh arba 30 432 MWh/metus. Tikimasi, kad AEI įrenginių plėtra pramonėje ir žemės ūkio sektoriuose atsiras dėl paramos schemos, pateiktos šio dokumento 2.4. Finansavimo skyriuje.

3.3.4. Transporto sektorius

Gyventojai. Kaip minėta, metinis mažėjimo rodiklis 1,8 %/metus, todėl galime daryti prielaidą, kad sumažėjimas nuo 2018 iki 2027 (10 metų) bus maždaug. 18 %. Dėl to sumažės energijos suvartojimas transporto reikmėms. Iki 2027 m. degalų sąnaudų sumažinimas turėtų būti 360 915 MWh (31 033 t. n. e.) arba 51 560 MWh/metus (apie 4 433 t. n. e./metus).

Viešojo transporto parko atnaujinimas. Senojo neefektyvaus transporto parko modernizavimas apibrėžtas ilgalaikiuose planuose. Kiekviena nauja transporto priemonė laikoma 30 % efektyvesne nei senoji. Taigi, jei planuojama atnaujinti, tikimasi, kad degalų sąnaudos bus 480 MWh/metus arba 4800 MWh per 10 metų.

4. AEI plano koncepcija

4.1. Veiklos dalyviai

Kaip minėta, yra keturi pagrindiniai savivaldybių sektoriai, kuriuose AEI planavimas ir įgyvendinimas priskirtas savivaldybių planuotojams, t.y. savivaldybių įmonėms (centralizuotas šilumos tiekimas, vandens tiekimas ir nuotekų valymas, atliekų tvarkymas); gyvenamieji ir viešieji pastatai; gatvių ir viešųjų erdvių apšvietimas; viešasis ir administracinis transportas. Visų šių sektorių teritorijų planavime dalyvauja daug suinteresuotųjų šalių dalyvių:

1. Kauno miesto savivaldybė, veikianti per Kauno miesto savivaldybės administracijos Energetikos skyrių.
2. Savivaldybės įmonės:
 - a. AB Kauno energija – Kauno CŠT įmonė;
 - b. AB Kauno vandenys – Kauno vandens tiekimo ir atliekų valymo įmonė;
 - c. AB Kauno švara – Kauno atliekų tvarkymo įmonė;
 - d. AB Kauno autobusai – Kauno viešojo transporto įmonė;
 - e. AB Kautra – Kauno viešojo transporto įmonė;
 - f. UAB Kauno gatvių apšvietimas – Kauno gatvių apšvietimo įmonė;
 - g. kt.
3. Pastatų savininkai:
 - a. gyvenamųjų namų bendrijos;
 - b. gyventojų jungtinės nuosavybės pastatai;
 - c. viešieji, savivaldybės, valstybinės įmonės, eksploatuojančios viešuosius pastatus;
 - d. kt.
4. Pramonės įmonės.
5. AEI projektų ir technologijų plėtotojai.
6. AEI lobistai ir asociacijos.
7. Energijos gamintojai.
8. Energetikos konsultantai, akademinė bendruomenė, kt.
9. Vartotojų teises ginantys organai.
10. Miesto gyventojai.
11. Kt.

Minėti suinteresuotų šalių veikėjai daugiau ar mažiau intensyviai dalyvauja AEI plėtros procese. Kai kurie iš jų tiesiogiai dalyvauja AEI projektuose, kiti, pavyzdžiui, miesto gyventojai ir vartotojų teisių gynėjai, labiau susiję su socialinėmis ir aplinkosaugos problemomis AEI projektų planavimo ir plėtros srityse.

Reikalavimai visuomenės dalyvavimui apibrėžti Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatyme (I-1495). Jame teigiama, kad suinteresuota visuomenės dalis turi teisę gauti informaciją apie planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimą. Šį poveikio vertinimą turėtų užsakyti planuojamos veiklos savininkas pagal Aplinkos ministerijos nustatytą vertinimo procedūrą. Parengtas poveikio aplinkai vertinimas pristatomas susipažinti suinteresuotomis institucijomis, taip pat plačiai visuomenei.

4.2. Pagrindiniai reikalavimai teritorijų planavimui, kriterijai

Esama nemažai planavimo dokumentų Kauno miesto savivaldybėje. Čia paminėtume tris svarbiausius:

- Kauno m. atsinaujinančios energijos plėtros veiksmy planas (pirmasis patvirtintas 2010 m., atnaujintas 2015 m.) – biokuro dalis centralizuotame šilumos tiekime buvo 27,8% – 2013 m. Pirmieji nepriklausomi šilumos gamintojai atsirado 2014 m. (19,2 MW, 20,0 MW ir 48,5 MW atitinkamai), be to Kauno CŠT įmonė instaliavo savo biokuro katilus dvejose katilinėse (42 MW).
- Bendrasis Kauno miesto savivaldybės planas – 2013-2023 metams (patvirtintas 2014 m.) – apibrėžia zonas, priskirtas centralizuotam šilumos tiekimui, jame yra 19 pagrindinių žemėlapių, 3 iš jų priskirti energetikos sektoriui: elektros energijos tiekimo, centralizuoto šilumos tiekimo ir gamtinių dujų tiekimo.
- Savivaldybės įmonių planai, plėtotojų planai.

Savivaldybė turėtų suteikti konkrečias vietas, prieinamas ir tinkamas AEI projektams plėtoti, kurios yra viena pagrindinių savivaldybės teritorinio planavimo užduočių. Laisvosios ekonominės zonos teritorija, padalyta tarp Kauno miesto ir Kauno rajono savivaldybių, buvo skirta daugeliui biomasės jėgainių, nors kai kurios jos dalys yra labai arti gyvenamųjų teritorijų. Tačiau kai kurios biomasės katilinės buvo statomos tankiai apgyvendintuose miesto rajonuose, ir kurios nebuvo laikomos geriausiu sprendimu vietinės taršos, triukšmo ir problemų, iškilusių centralizuoto šilumos tiekimo tinklui, atžvilgiu.

Taigi, specialūs savivaldybių planai turėtų apibrėžti ne tik centralizuoto šildymo, gamtinių dujų ir elektros energijos tiekimo vartojimo zonas, bet ir elektros bei šilumos gamybos zonas.

Kadangi šiuo metu manoma, kad dauguma AEI projektų bus saulės kolektoriai, PV ir šilumos siurbliai, teritorijų planas turėtų apibrėžti daugiabučius miesto „miegamuosius“ rajonus, visuomeninius pastatus su tinkamais stogų tipais ir orientacijomis, saulės kolektoriams ir saulės PV, taip pat nemažais išoriniais plotais tarp namų gręžiniams, leidžiantis naudoti geoterminę energiją pastatuose. Tai leistų parinkti pastatus, kurie turėtų būti renovuojami, naudojant saulės kolektorius, PV, šilumos siurblius kaip papildomas AE priemonės karšto vandens ruošimui ir iš dalies šildymui renovacijos metu, kurie būtų finansiškai remtini. Dar viena galimybė miestams yra nauja inicijuota parama gaminantiems vartotojams (elektros energijos gamyba, naudojant saulės energiją pastatuose, siekiant patenkinti savo poreikius ir tiekti elektros energijos perteklių į tinklą).

Reikėtų apsvastyti ir apibrėžti tam tikras efektyvaus ir, galbūt, „žaliojo“ apšvietimo vietas ir smulkius sprendimus, kaip pvz., automobilių aikštelės (saulės energiją).

Kauno miestas yra daugiausia miesto teritorija, įskaitant gyvenamuosius rajonus, komercines ir pramonines teritorijas, karinius objektus, aerodromus ir jų apylinkes, pagrindines turistines vietas, vidaus vandenį (2 didelės ir kelias nedideles upes,

tvenkinius ir t. t.), pakrančių ir potvynių apsaugos teritorijas, miškų plotui, natūralius parkus, biosferos rezervatus, Natura 2000 teritorijas.

Šis įvairių tipų gausumas suteikia apribojimų, taip pat ir naujų iššūkių bei galimybių įvairiems AEI sprendimams. Kita vertus, tokie įvairūs vietovės tipai reikalauja apibrėžti įvairių atsinaujinančių energijos išteklių planavimo procedūras; ruošti energijos planavimo erdvių planus visose srityse; įvertinti visus būtinus techninius aspektus; visuomenės dalyvavimo įtraukimą nuo pat planavimo proceso pradžios, siekiant išvengti konfliktų ir sudaryti sąlygas finansiniam dalyvavimui; taip pat įvertinti aplinkos aspektus, taršą, jei yra tokia grėsmė, ir logistikos aspektus.

4.3. Ekonominė nauda

Vertinant, kad iki 2020 m. biokuro dalis centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje sieks 100 %, AEI veiksmų planai yra pasiekti ir viršyti. Tačiau atsinaujinančios energijos plėtra vis dar gali būti plėtojama tokiose srityse, kaip pastatai (gyvenamieji ir viešieji), pramonė, žemės ūkis ir prekyba, gatvių apšvietimas ir transportas, kurie daugiausia naudoja tokio tipo AEI kaip saulės kolektoriai ir PV, šilumos siurbliai kartu su geo-/aero-/hidrotermine energija ir „žaliasis“ (elektrinis, hibridinis, kuro elementų ir t. t.) transportas.

Dabartiniai AEI plėtros veiksniai yra energijos kaina, reguliavimas ir politika, finansavimo sąlygos, MTTP skatinimas ir žinių bei technologijų prieinamumo galimybės. Saulės energetika rodo naują atsinaujinančių darbo vietų ir pridėtinės vertės bangą. Saulės energijos naudojimo augimas buvo eksponentinis. Saulės PV yra greitai augantis atsinaujinančios energijos darbdavys.

Investicijas į AEI palengvina dinamiška reguliavimo sistema, kuria siekiama mažinti riziką investuotojams, o kartu ir kapitalo sąnaudas. Vis dėlto, skatinimą reikia mažinti, siekiant išvengti per didelės kompensacijos, kuri yra daugelyje šalių ir regionų, nesvarbu, ar tai susiję su saugikliais energijos rinkoje, ar atsirandančiomis naujomis technologijomis [14].

Darbo vietų kūrimas atsinaujinančių energijos išteklių sektoriuje labai nepadidėjo, daugiausia jų susikuria biokuro sektoriuje (apie 10 naujų darbo vietų kiekvienoje naujoje biokuro katilinėje), kitiems AEI (saulė, šilumos siurbliai) šios darbo vietos susikuria ne tiek eksploatacijoje, o veikiau MTP, statyboje ir priežiūroje. Didesnė pridėtinės vertės dalis auga dėl didėjančio darbo našumo.

Didžiausia ekonominė nauda vis dar nusimato energijos vartotojams, nes sumažėja energijos tarifai, naudojant biokurą šildymui, saulės kolektorius ir šilumos siurblius karšto vandens gamybai ir pastatų šildymui, nes šildymo išlaidos vis dar sudaro didelę šeimos biudžeto dalį.

5. Atsinaujinančios energijos planavimo vizija Kauno mieste

Paprastai savivaldybių AEI veiksmų planai taiko 3 scenarijų metodą: bazinį (pesimistinį), saikingą (realistinį) ir optimistinį (maksimalų). Čia mes pateikiame tik paprastą projektą, kaip mūsų koncepcijos pavyzdį, todėl apsiribosime saikinguoju realistiniu scenarijumi, kuris vadovaujasi realistine plėtros tendencija, vertina savivaldybių sprendimus, technologinius pokyčius, vartotojų elgsenos prognozes, taip pat aplinkos ir klimato sąlygas (3 lentelė).

Table 3. AEI plėtros vizija naudojant nuosaikų (realistinį) scenarijų Kauno miestui

AEI tipas	Nuosaikūs (realistinis) scenarijus
Saulės PV (individualūs projektai)	Baigiami jau pradėti projektai su dvipusiu matavimu ir parama gaminantiems vartotojams – 100 kW/metus (10 vartotojų) – iš viso 1 MW iki 2027 m.
Saulės PV (ant savivaldybės pastatų)	Su dvipusiu matavimu ir parama gaminantiems vartotojams 20 kW/metus (2 pastatai) – iš viso 200 kW iki 2027 m.
Elektros energijos generavimas (naujos kogeneracinės jėgainės)	Baigta municipalinių atliekų deginimo jėgainė – 24 MW _{el} iki 2020 m. Metinė elektros energijos gamyba iki 170 000 MWh. Tolesnė plėtra sustabdyta.
Necentralizuota šiluma (individualios katilinės)	Metinis naujų biokuro katilų augimas, instaliuota fizinių ar juridinių asmenų, kurių bendra galia 1 MW/metus – iš viso 10 MW iki 2027 m.
Necentralizuota šiluma (saulės kolektoriai)	Metinis saulės kolektorių augimas naujuose ar renovuotuose pastatuose, instaliuota fizinių ar juridinių asmenų, kurių bendra galia 1.5 MW/metus – iš viso 15 MW iki 2027 m.
Necentralizuota šiluma (šilumos siurbliai)	Metinis šilumos siurblių augimas naujuose ar renovuotuose pastatuose, instaliuota fizinių ar juridinių asmenų, kurių bendra galia 0,5 MW/metus – iš viso 5 MW iki 2027 m.
Centralizuota šiluma (biokuro katilinės)	Galutinis objektas municipalinių atliekų deginimo jėgainė – 70 MW _{th} . Joje bus deginama apie 200 000 tonų municipalinių atliekų ir generuojama apie 500 000 MWh šilumos. Tolesnė plėtra sustabdyta, nes pasiektas 100 % biokuro tikslas centralizuotame šilumos tiekime.
Centralizuota šiluma (saulės kolektoriai)	Metinis saulės kolektorių augimas ant renovuotų daugiabučių gyvenamųjų namų – 200 kW/metus (4 pastatai) – iš viso 2 MW iki 2027 m.
Centralizuota šiluma (šilumos siurbliai savivaldybių pastatuose)	Metinis šilumos siurblių augimas ant renovuotų daugiabučių gyvenamųjų namų – 20 kW/metus (1 pastatas) – iš viso 200 kW iki 2027 m.
Centralizuota šiluma (saulės kolektoriai savivaldybių pastatuose)	Metinis saulės kolektorių augimas ant renovuotų savivaldybių pastatų – 40 kW/metus (1 pastatas) – iš viso 400 kW iki 2027 m.
Elektrinis transportas (individualios transporto priemonės)	Metinė elektromobilių registracija – 20/metus – iš viso 200 iki 2027 m.
Elektrinis transportas (įkrovimo stotelės)	Metinis 4 įkrovimo stotelių įrengimas – iš viso 40 iki 2027 m.

elektromobiliams)	
Elektrinis transportas (nauji troleibusai)	Planuojamas įsigyti naujų priemonių skaičius. Apibrėžtas savivaldybės biudžeto.
Kuras transporte (žalieji/efektyvūs autobusai)	Planuojamas įsigyti naujų priemonių skaičius. Apibrėžtas savivaldybės biudžeto.

6. Rekomendacijos

Vienas iš atsinaujinančių energijos išteklių planavimo perspektyvų gerinimo iššūkių yra augimas su atsinaujinančių energijos išteklių plėtra. Teritorijų planavimas turi toliau tobulinti metodiką, planavimo kriterijus, planavimo duomenų bazę, dalyvavimą ir konfliktų valdymą. Didėjant atsinaujinančių energijos išteklių jėgainių skaičiui ir energetikos tinklų plėtrai, didės ir planavimo ir konfliktų potencialo poreikiai.

Vertinant teritorijų planavimo patirtį Lietuvoje, įskaitant Kauno regioną ir kitas Baltijos jūros regiono šalis [21], pateikiamos šios rekomendacijos politikos formuotojams apie AEI planavimą:

1. Įvertinti tris pagrindinius elementus kuriant erdvę atsinaujinančiai energijai, įgyvendinant ją plačiu mastu:
 - **Atsinaujinantys energijos ištekliai**, kurie apima išteklių vietą, prieinamumą ir dydį. Išteklių naudojimas priklauso nuo technologijos prieinamumo ir ekonomikos, taip pat nuo galimybės išdėstyti jėgainę tinkamoje aikštelėje.
 - **Technologijos**, įvertinama didelė technologijų įvairovė, kurios gali naudoti vandenį, vėją, saulę ar biomasę. Tipiška, kad technologijų skaičius didėja, t. y. standartinė atsinaujinančių išteklių jėgainė didėja ir didėja, kas gali suteikti geresnį išteklių išnaudojimą, bet aštrėja poreikis rasti tinkamas aikšteles.
 - **Erdvė**, kurią apibrėžia gamtos galimybė rasti vietą duotai AE jėgainei, kur vietos galimybės dažnai konkuruoja su įvairių paskirčių ir vertinimų įvairove.
2. Dar du elementai yra svarbūs, įgyvendinant atsinaujinančios energijos projektus:
 - **Reguliuojantis režimas**: finansinė parama atsinaujinančiai energetikai. Kuo mažiau išteklių yra pasirinktoje aikštelėje, tuo daugiau subsidijų reikės, siekiant nubrėžto tikslo.
 - **Socialinė-ekonominė nauda**: besąlyginė prielaida yra prisidėti prie daugialypės naudos įgyvendinimo, kaip vietinė plėtra (darbo vietos ir pajamos, pagrindas vietinėms investicijoms, vietinės aplinkos gerinimo ir išteklių didinimo).
3. Atkreipti specialų dėmesį į planavimo kriterijų pasirinkimą. Kriterijų apibrėžimas turėtų apimti šiuos klausimus:

Teritorijos, skirtos atsinaujinančios energetikos objektams: Teritorijos, kuriose ketinama statyti atsinaujinančios energijos įrenginius. Tai apima:

- a. aiškiai nustatytas standartinės planavimo procedūras;
- b. specialias teritorijas, skirtas AEI objektų plėtrai;
- c. AEI plėtra pagal kategorijas (išteklių tipą) galima bet kuriuo atveju / galima po individualaus įvertinimo / nėra galima.

Standartiniai planavimo procesai: Galiojantys standartizuoti planavimo procesai, susiję su atsinaujinančios energijos įrenginių konkrečiais dydžiais ir tipais, ir apibrėžiantys, pvz., visuomenės dalyvavimą, teisinę sistemą ir atsakingas institucijas.

Dalyvavimo teritorijų planavime modeliai: Visuomenės dalyvavimo ar bent jau suinteresuotųjų šalių dalyvavimo tikslas yra užtikrinti, kad būtų išgirstos suinteresuotųjų šalių ir visuomenės nuomonės. Šiuo atžvilgiu galioja daug visuomenės dalyvavimo modelių, kuriuos reikia įvertinti, siekiant atsinaujinančių energijos išteklių teritorijų planavimo.

Ekonominio dalyvavimo modeliai: Ekonominis dalyvavimas yra stipri priemonė, siekiant išvengti konfliktų, ir kloja kelią aukštesnei regioninei pridėtinei vertei. Ekonominis dalyvavimas gali būti pasiektas dalyvaujant regioniniuose energetikos kooperatyvuose, bendruomenės vėjo jėgainėse ir saulės parkuose bei kitomis formomis. Tikslas – padidinti naudą vietos gyventojams iš energijos gamybos pridėtinės vertės.

Natural renewable energy resources: Gamtiniai atsinaujinančios energijos ištekliai gali būti vertinami naudojant atsinaujinančių energijos išteklių duomenų bazes, kuriose

pateikiama informacija apie, pvz., bioenergijos žaliavas, saulės energijos ar vėjo energijos charakteristikas tam tikrame regione.

Teritorijų planavime vertinama tinklo galia: Atsinaujinančios energijos gamyba iš vėjo ir saulės priklauso nuo natūralaus kintamumo. Šis kintamumas sukuria išskirtinius iššūkius generuojamai energijai integruoti į didesnes elektros energijos sistemas ir tinklus. Todėl elektros energijos gamyba turi didelės įtakos aukštos įtampos tinklų pajėgumams, kurie greičiausiai dar augs. Atsinaujinančios energijos integravimas yra daugiasluoksnis iššūkis, apimantis daugelį sprendimų priėmėjų, pvz., energijos kaupimo išteklių, tinklo operatorių, energijos rinkos operatorių ir perdavimo planavimo institucijų.

Teritorijų planavime vertinama įrenginių galia ir aukštis: Vėjo energijos teritorijų planavimui ypač svarbus aspektas yra galios generavimas ir turbinų aukštis. Elektros energijos gamybos pajėgumai taip pat vaidina svarbų vaidmenį biodujų ir biomasės jėgainių ir saulės energijos jėgainių teritorijų planavime.

Kiti techniniai aspektai.

Konfliktų potencialas: Konfliktai, susiję su atsinaujinančios energijos įrenginiais, vyksta visuose Baltijos jūros regionuose. Kai kurie konfliktai yra susiję su skirtingais atsinaujinančiais energijos ištekliais, kiti konfliktai būdingi atsinaujinantiems energijos ištekliams, atsižvelgiant į energijos gamybos būdą. Vėjo energetikai tokie konfliktai apima, pvz., aplinkos konfliktus, kraštovaizdžio konfliktus arba konfliktus, kuriuos sukelia triukšmas, mirksėjimas ir šešėliai. Biodujų jėgainės gali turėti įtakos oro kokybei ir triukšmui. Biomasės deginimas, susijęs su centralizuoto šilumos tiekimo sistemomis, dažnai susiduria su šilumos tiekimo, vietinės taršos ir pan. problemomis. Todėl konfliktų potencialas yra bendras atsinaujinančių energijos išteklių planavimo aspektas.

Kiti aspektai:

- a. poveikis kraštovaizdžio vertinimui teritorijų planavime;
- b. taršos vertinimas (emisijos, vaizdo, garsinė tarša, kvapai, kt.)
- c. vertinamos logistikos aspektai.

Didinti suinteresuotųjų šalių dalyvavimą planuojant atsinaujinančių energijos išteklių projektus savivaldybių teritorijose – tai labai svarbus klausimas, leidžiantis ateityje išvengti suinteresuotųjų šalių konfliktų. Todėl svarbu nuolat palaikyti dialogą su vietos bendruomenėmis, įskaitant projektų rengėjus, NVO, vietos gyventojus ir kitas suinteresuotas grupes, pavyzdžiui, palaikyti konstruktyvų įvairių RES projektų vystytojų dialogą. Jei AEI projektai yra socialiai jautrūs (pvz., vėjo jėgainės, biodujų įrenginiai, biokuro ar atliekų deginimo įrenginiai netoli gyvenamųjų namų), vietos gyventojai galėtų būti suinteresuoti finansiniu dalyvavimu, t. y. galimybe įgyti keletą akcijų ir dalį pelno. Kai kurie konfliktai gali būti sušvelninti gerinant gyvenamąją aplinką, sprendžiant kai kurias namų ūkių problemas gyventojams, taip skatinant visuomenės paramą atsinaujinančių energijos išteklių projektams.

Literatūra

1. COMMUN - Promoting Spatial Development by Creating COMMON MINDscapes (<http://www.commin.org>).
2. The EU Compendium of Spatial Planning System and Policies. Directorate General for Regional and Urban Policy, European Commission. 1997.
3. Communication from the Commission to the European Council and the European Parliament „An Energy Policy for Europe“ {SEC(2007) 12}.
4. The EU Strategic Energy Review. Driving Investment in Clean and Secure Energy E3G. January, 2007.
5. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions „Second Strategic Energy Review. An EU Energy Security and Solidarity Action Plan. COM(2008) 744/3.
6. The European Union's Third Energy Package. A legislative package for an internal gas and electricity market in the European Union. Adopted by the European Parliament and the Council of the European Union in 2009.
7. Regulation (EU) No 525/2013 of the European Parliament and of the Council on a mechanism for monitoring and reporting greenhouse gas emissions and for reporting other information at national and Union level relevant to climate change.
8. The Strategic Energy Technology (SET) Plan. At the heart of Energy Research and Innovation in Europe The Strategic Technology (SET) Plan in Europe. 2017.
9. Creating space for renewables. Transnational report on state of play in spatial planning for renewable energy in the participating regions. Developed by Cristina C. Landt and Tyge Kjær, Roskilde University. 2018.
10. General criteria to plan renewable energy in the BSR. INTERREG BSR Programme, Baltic Energy Areas – A Planning Perspective. 2017.
11. General Criteria for the spatial planning for renewable energy in the BSR. Ministry of Energy, Infrastructure and Digitalization Mecklenburg – Vorpommern. INTERREG BSR Programme, Baltic Energy Areas – A Planning Perspective. 2018.
12. The Law of the Minister of Economy on the Actions of the EU Investment Funds Programme, Priority 4 „The Promotion of Energy Efficiency and Generation and Use of Renewable Energy Sources“ no 04.2.1.-LVPA-K-836 on approval of the regulations for „Renewable Energy Sources for Industry LT+“ Project funding conditions. October 20, 2016, No 4-647. Vilnius.
13. Producing consumers in Lithuania: long-term vision. Ministry of Energy of the Republic of Lithuania. May 2018.
14. A. Roose. Report on regional added value of renewable energy in BSR. Fostering regional development through renewable energy in BSR. INTERREG BSR Programme, Baltic Energy Areas – A Planning Perspective. Tartu, 2017
15. EU Reference Scenario 2016. Energy, Transport and GHG Emissions. Trends to 2050.
16. National Lithuania's Department of Statistics: <https://www.stat.gov.lt/>
17. Annual Report of the National Land service at the Ministry of Agriculture. State Register. The Register Data on Buildings in Real Estate Register as for January 1, 2018.
18. Overview of economic activity of District heating Companies in 2016. Lithuanian District Heating Association. Vilnius, 2017.
19. Overview of heat market generated by Independent Heat producers in 2017. National Commission for Energy Control and Prices. Vilnius, 2018.
20. Kaunas City RES development actions plan. UAB “AF-Consult” for the order of Kaunas City Municipality Administration. 2015.
21. Transnational recommendations for improving the perspectives of spatial planning for renewable energies in the Baltic Sea Region. Summary for Policy Makers. INTERREG BSR Programme, Baltic Energy Areas – A Planning Perspective. 2018.