



ATSINAUJINANČIŲ ENERGIJOS IŠTEKLIŲ PANAUDOJIMO GALIMYBIŲ TYRIMAS

A. Galinis

Lietuvos energetikos institutas



Pranešimo planas

1. Europos parlamento ir tarybos direktyvos 2009/28/EB reikalavimai,
2. Dabartinis AEI naudojimas Lietuvoje,
3. AEI racionalaus panaudojimo uždaviniai ir įvertinimo principai,
4. Tikslams pasiekti naudojamos priemonės,
5. AEI ir gamtines dujas naudojančių katilinių tarpusavio konkurencingumas,
6. Paramos schemų įtaka AEI ir organinį kurą naudojančių technologijų tarpusavio konkurencingumui,



Europos parlamento ir tarybos direktyvos 2009/28/EB reikalavimai



ES reikalavimai AEI energijos kiekiui

Europos parlamento ir tarybos direktyva 2009/28/EB dėl skatinimo naudoti AEI:

1. Pripažįsta 2007 m. Sausio 1d. Komisijos komunikato “*Atsinaujinančių energijos išteklių planas. Atsinaujinančių išteklių energija 21 amžiuje: tvaresnės ateities kūrimas*” planinius rodiklius “**Tiki 2020 m. pasiekti, kad Europos Sąjungoje AEI dalis bendrame galutiniame energijos suvartojime sudarytų 20%, o transporte 10%**” tinkamais ir pasiekiamais.
2. Nustato nacionalinius AEI energijos dalies bendrame galutiniame energijos suvartojime rodiklius 2020 metams ir jų siekimo trajektorijas. **Lietuvai AEI energijos dalis bendrame galutiniame energijos suvartojime 2020 m. turi būti ne mažesnė nei 23%.**
3. Reglamentuoja **AEI energijos dalies ivertinimo principus.**
4. Įpareigoja valstybes nares **nacionalinius AEI energijos veiksmų planus** Komisijai pateikti iki 2010 m. birželio mėn. 30 d. Numato nacionalinių AEI energijos veiksmų planų **stebėsenos procedūras.**
5. Vadovaudamasi kitomis EP ir Tarybos direktyvomis pabrėžia, kad **klimato ir energetikos Tikslai būtų pasiekiami mažiausiomis sąnaudomis.**



AEI energijos dalies apibrėžimas

Galutiniai AEI poreikiai ūkio šakose
(įskaitant žalią elektrą ir žalią šilumą)

+

Elektros ir šilumos, pagamintos iš AEI,
nuostoliai perdavime ir paskirstyme

+

Elektros ir šilumos, pagamintos iš AEI,
savi poreikiai elektrinėse ir katilinėse

AEI dalis = $\frac{\text{Galutiniai AEI poreikiai ūkio šakose (įskaitant žalią elektrą ir žalią šilumą)} + \text{Elektros ir šilumos, pagamintos iš AEI, nuostoliai perdavime ir paskirstyme} + \text{Elektros ir šilumos, pagamintos iš AEI, savi poreikiai elektrinėse ir katilinėse}}{\text{Galutiniai visų kuro ir energijos rūšių poreikiai ūkio šakose (įskaitant elektrą ir šilumą)} + \text{Elektros ir šilumos, pagamintos iš visų kuro ir energijos rūšių, nuostoliai perdavime ir paskirstyme} + \text{Elektros ir šilumos, visų kuro ir energijos rūšių, savi poreikiai elektrinėse ir katilinėse}}$ * 100%

Galutiniai visų kuro ir energijos rūšių
poreikiai ūkio šakose (įskaitant elektrą ir šilumą)

+

Elektros ir šilumos, pagamintos iš visų kuro ir energijos
rūšių, nuostoliai perdavime ir paskirstyme

+

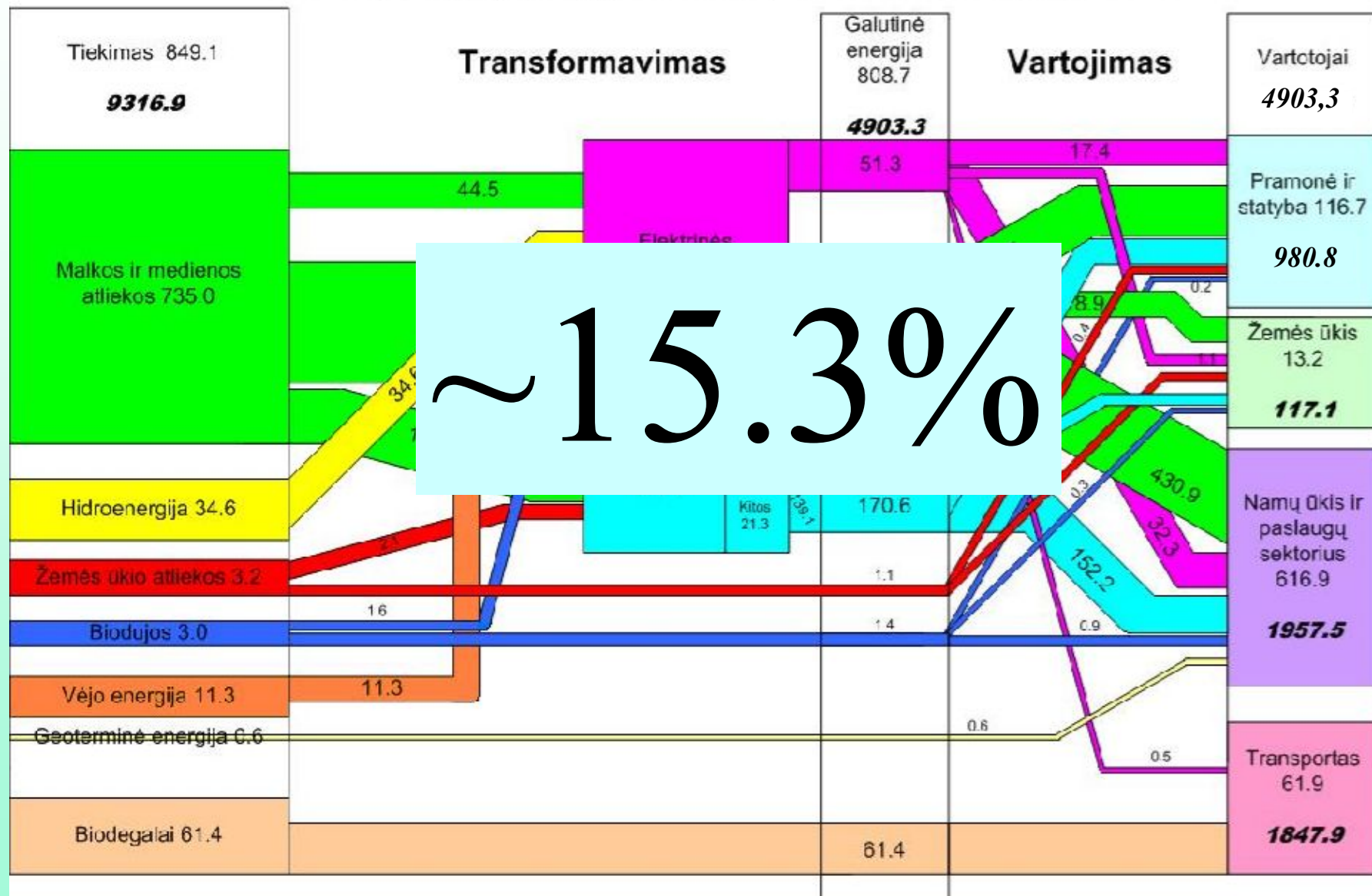
Elektros ir šilumos, visų kuro ir energijos
rūšių, savi poreikiai elektrinėse ir katilinėse



Dabartinis AEI naudojimas Lietuvoje



Atsinaujinančių energijos išteklių srautai 2008 m., tūkst. tne





AEI racionalaus panaudojimo uždaviniai ir įvertinimo principai



Uždaviniai

1. *Įvertinti biokuro potencialą* šalyje, išanalizuoti biokuro gamybos bei panaudojimo galimybes *ir pateikti rekomendacijas dėl tikslingos biokuro naudojimo plėtros.*
2. Parengti mokslinės-inžinerinės praktikos studiją, kurios nuostatomis galėtų būti įgyvendinama *darni trumpalaikė bei ilgalaikė Lietuvos regioninė atsinaujinančių energijos išteklių (AEI) bei komunalinių atliekų (KA) panaudojimo plėtra energetikoje.*
3. Analizę atlikti *savivaldybių* lygyje.



Pagrindinės nuostatos

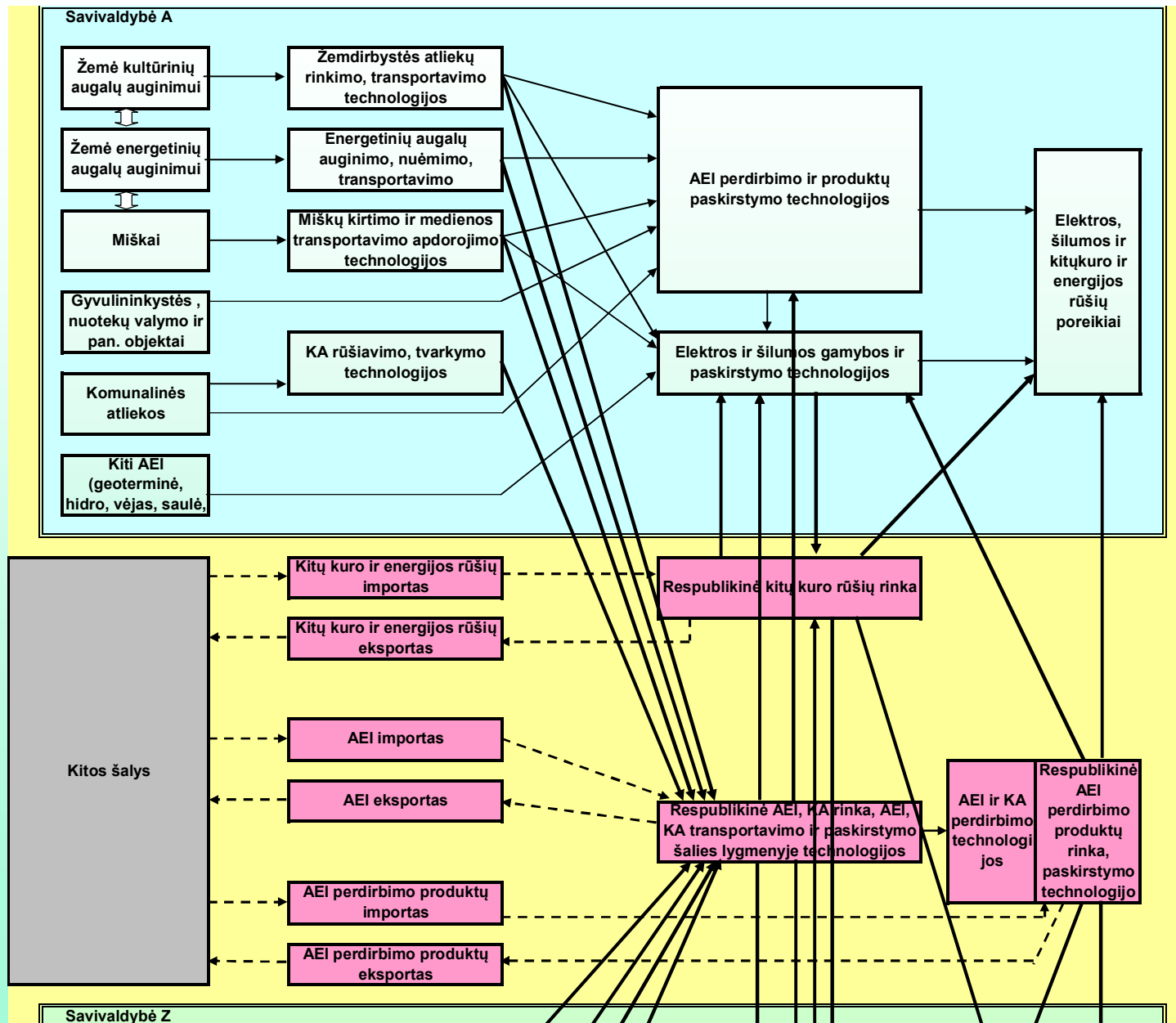
Bet kurios AEI rūšies panaudojimo tikslingumas neturi būti nagrinėjamas izoliuotai tiek geografinė prasme tiek kitų, alternatyvių energetinių išteklių panaudojimo prasme,

AEI panaudojimo apimtys turi tenkinti ES Direktyvos 2009/28/EB reikalavimus, derintis su pamatuotais valstybės siekiais energetinio saugumo didinimui, prisiimtais įsipareigojimais gamtos apsaugos srityje ir kt.

Platesnis AEI diegimas turi atitikti minimalių kaštų principą.

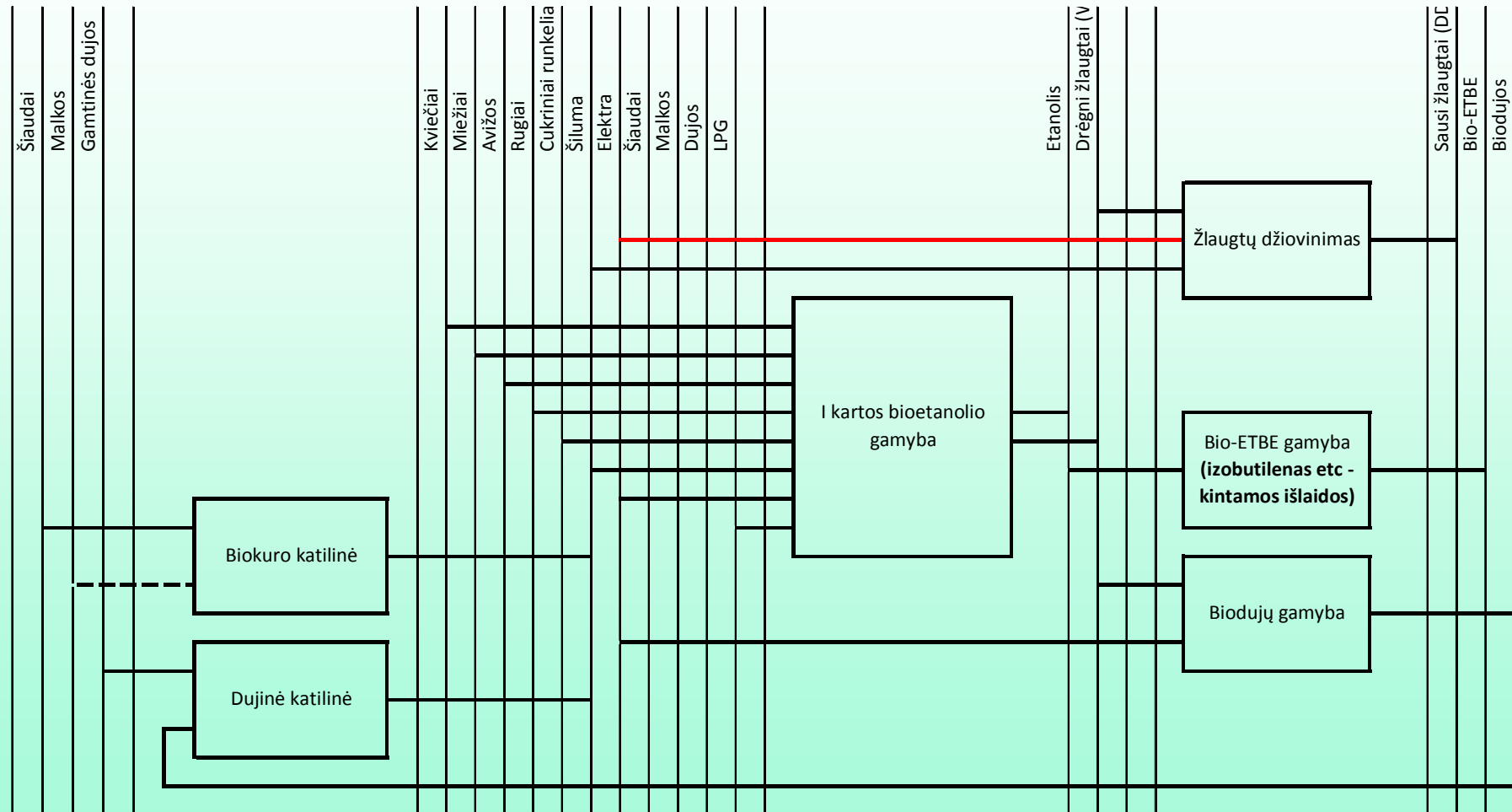


AEI panaudojimo grandinės blokinė schema





AEI modelio schemos fragmentas. Biodegalų gamyba





Excell



Technologijos samprata

Technologija – bet kuris procesas, vykstantis energetikos sistemoje ir susijęs su atskirų energijos formų išgavimu, transformavimu, dislokacijos pakeitimu, teršalų kiekio sumažinimu ir pan. ir aprašytas technine-ekonomine informacija.

1. Instaliuota galia (arba įrenginių našumas),
2. Techninis tarnavimo laikas,
3. Naudingo veikimo koeficientas (koeficientai),
4. Instaliuotos galios ir darbo laiko išnaudojimo koeficientai (availability factors),
5. Lyginamosios investicijos (investicijos tenkančios instaliuotos galios vienetui),
6. Pastoviosios eksploatacinės išlaidos,
7. Kintamosios eksploatacinės išlaidos,
8. Santykiniai kenksmingų medžiagų išmetimo į aplinką koeficientai,
9. Kiti parametrai (vienetinė agregato galia, manevrinės charakteristikos ir kt).

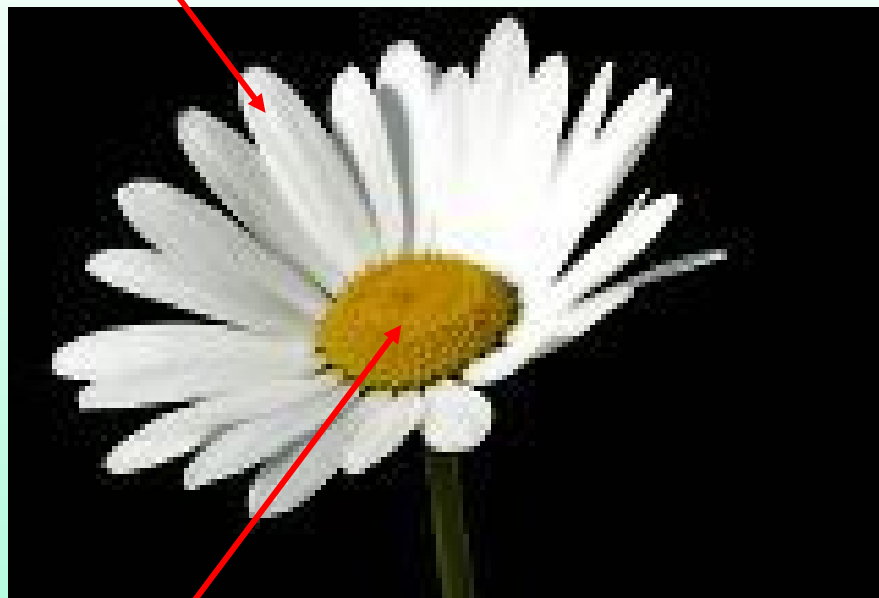


Tikslams pasiekti naudojamos priemonės



Kiekybiniai AEI racionalaus panaudojimo įvertinimo matematinio modelio parametrai

Atskiros 60 savivaldybių energetikos sistemos



Respublikinė energetinių išteklių rinka

Nagrinėjamas laiko intervalas 2006-2045 metai,

5 laiko intervalai metuose,

60 kuro, energijos ir žaliavų rūšių,

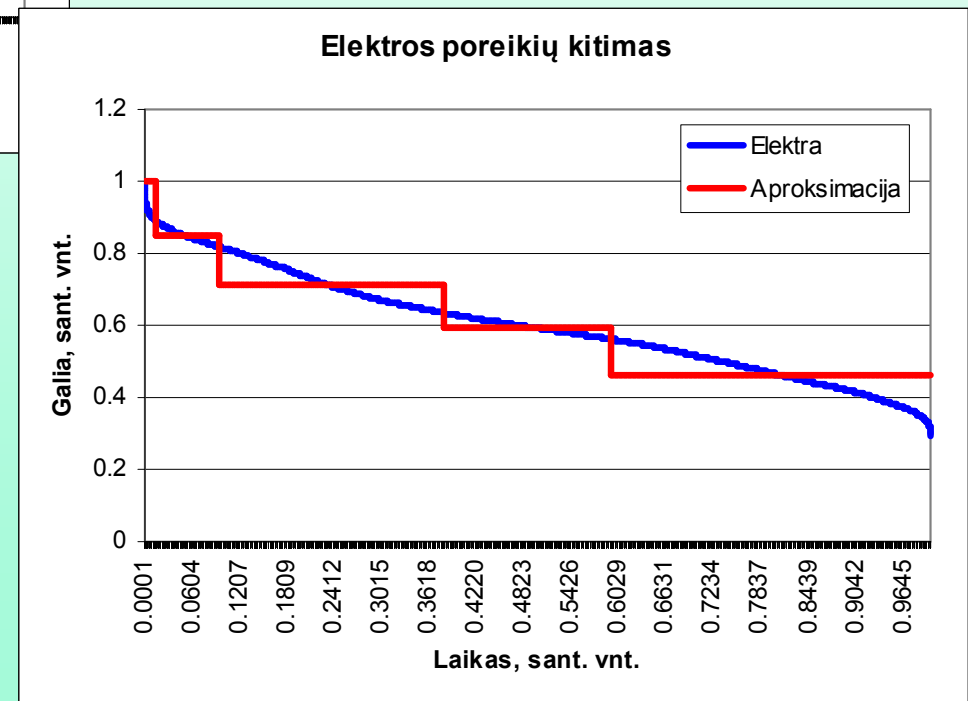
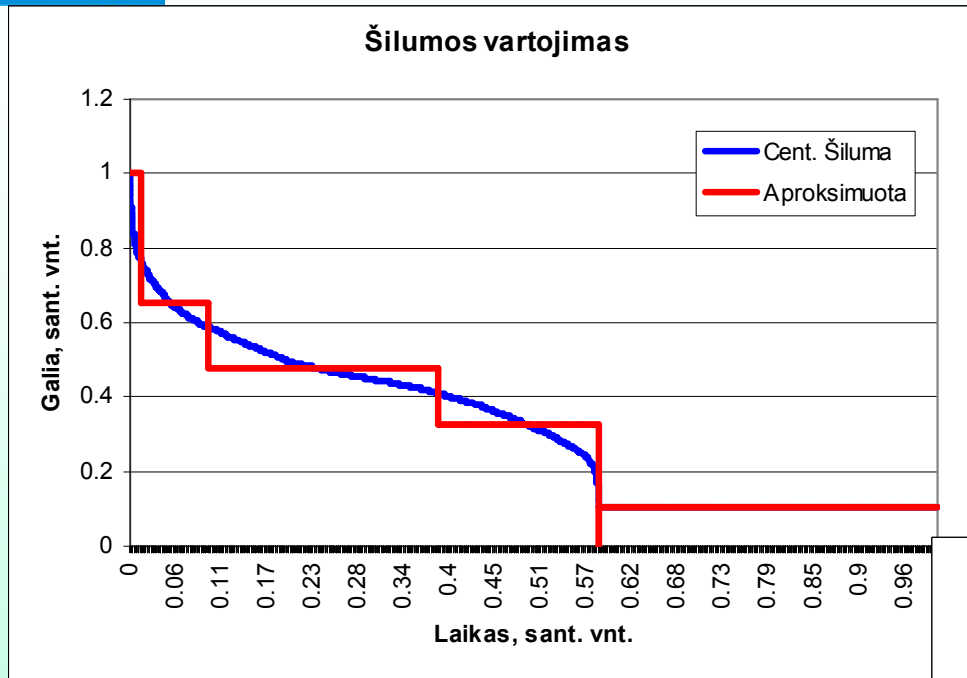
Apie 8 tūkstančiai technologijų,

~4 milijonus kintamųjų,

Keli milijonai lygčių.



Šilumos ir elektros vartojimo vertinimas



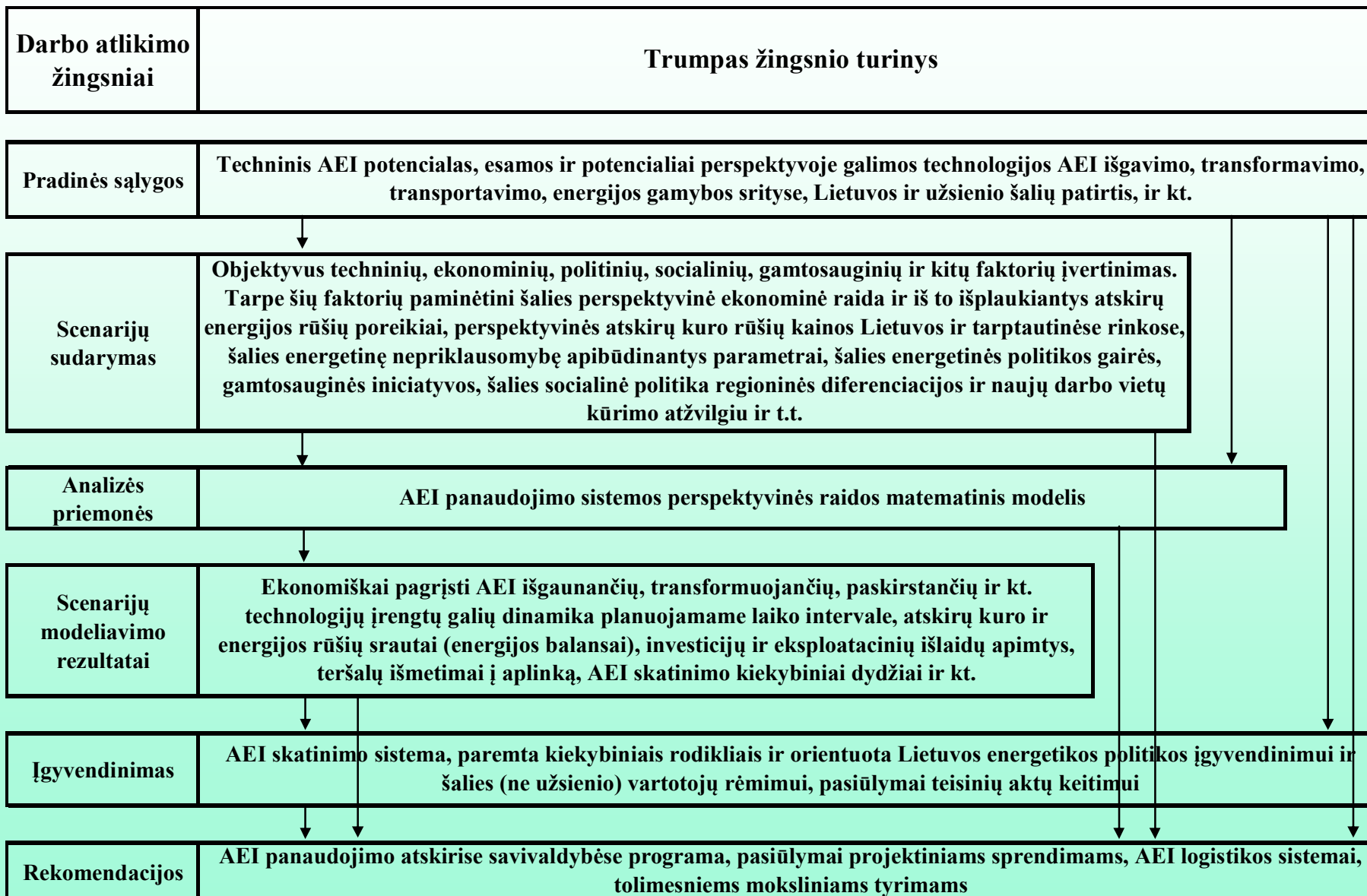


Matematinio modelio taikymo rezultatai

1. Visų **instaliuotų technologijų galios** atskirais nagrinėjamo laikotarpio metais kiekvienoje savivaldybėje ir kiekvienoje nagrinėjamoje AEI tiekimo sistemos grandyje,
2. Atitarnavusių technologijų **išvedimo iš eksploatacijos** ir naujų technologijų **įvedimo į eksploataciją dinamika** visame nagrinėjamame laiko periode,
3. Metiniai ar detalesni technologijų **įėjimo ir išėjimo srautai** (pav. vartojamo kuro ir gaminamos energijos kiekiai),
4. Reikalingos **investicijų apimtys, kintamosios ir pastoviosios eksploatacinės išlaidos**,
5. Atskirų technologijų skatinimui (investicijoms ar gamybai) reikalingų **finansinių išteklių apimtys**,
6. Išmetamų į aplinką **teršalų apimtys**,
7. Visa eilė kitų parametų.



Darbo vykdymo schema





AEI ir gamtines dujas naudojančių katilinių tarpusavio konkurencingumas

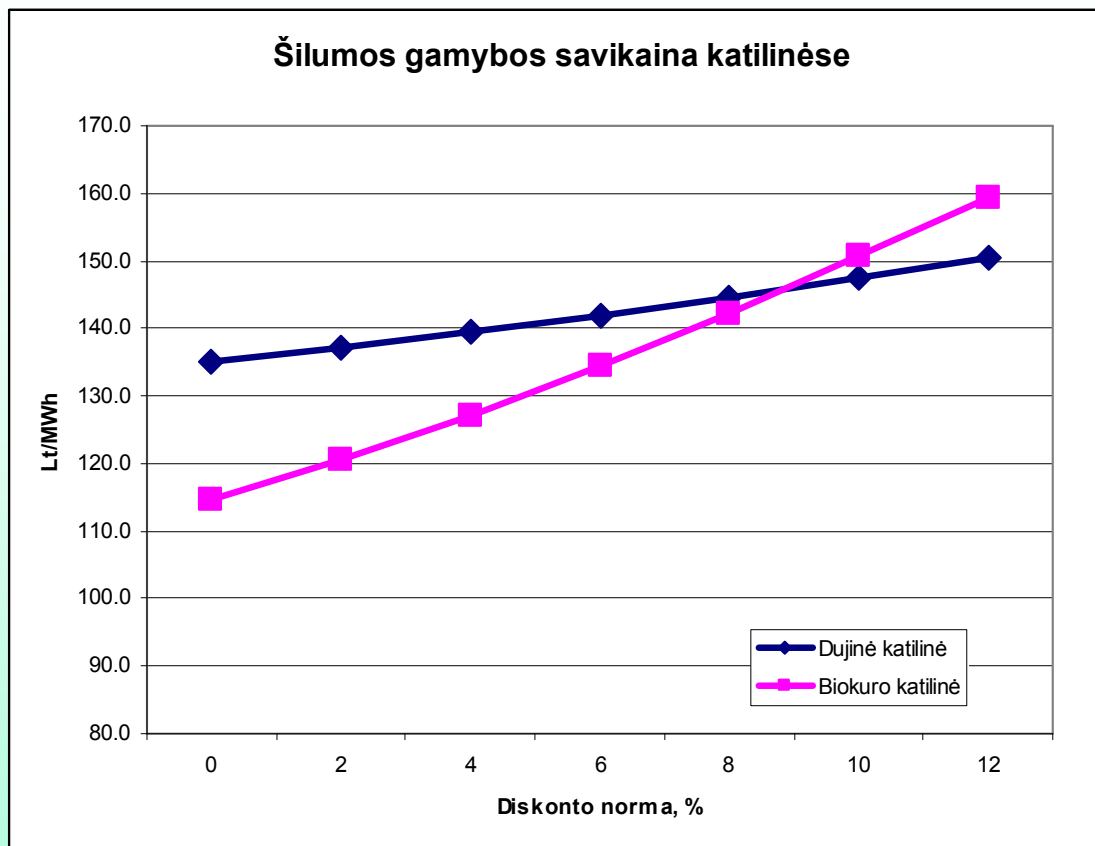


Pradiniai duomenys (Pavyzdys)

Rodiklis	Matavimo vienetas	Bendra informacija	
Šilumos poreikis	MWh	15000	
Maksimali pareikalaujama galia	MW	5.5	
Elektros energijos kaina	Lt/MWh	300	
		Dujinė katilinė	Biokuro katilinė
Kuro kaina	Lt/tne	1200	600
Lyginamosios investicijos į katilinę	Lt/kW	500	1470
Pastoviosios eksploataavimo išlaidos	Lt/kW	17.92	48.02
Kintamosios išlaidos (be išlaidų kurui)	Lt/MWh	2.928	5.293
Naudingo veikimo koeficientas	%	92	92
Elektros energijos sąnaudos	kWh/MWh	15	30
Tarnavimo laikas	Metai	20	20



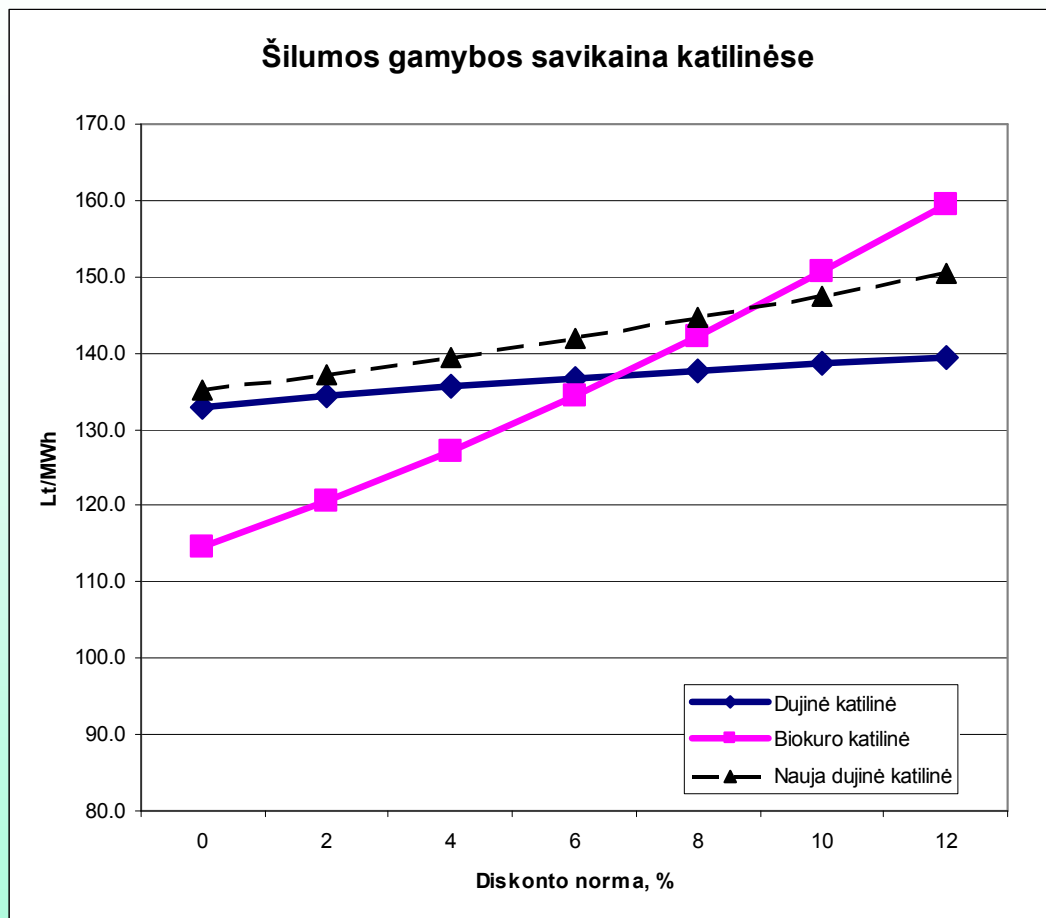
Šilumos gamybos katilinėse savikaina. (Naujos katilinės)



Katilinės tipas	Diskonto norma, %						
	0	2	4	6	8	10	12
Dujinė katilinė	135.2	137.2	139.5	142.0	144.6	147.5	150.5
Biokuro katilinė	114.6	120.5	127.2	134.4	142.3	150.6	159.4



Šilumos gamybos katilinėse savikaina. (Esama dujinė katilinė dar gali tarnauti 5 metus)



Katilinės tipas	Diskonto norma, %							
	0	2	4	6	8	10	12	
Dujinė katilinė	132.9	134.3	135.6	136.7	137.7	138.6	139.3	
Biokuro katilinė	114.6	120.5	127.2	134.4	142.3	150.6	159.4	

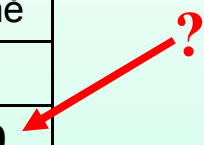


Paramos schemų įtaka AEI ir organinį kūrą naudojančių technologijų tarpusavio konkurencingumui



Paramos poreikis

Rodiklis	Matavimo vienetas	Bendra informacija	
		Dujinė katilinė	Biokuro katilinė
Šilumos poreikis	MWh	15000	
Maksimali pareikalaujama galia	MW	5.5	
Elektros energijos kaina	Lt/MWh	300	
Kuro kaina	Lt/tne	1200	600
Lyginamosios investicijos į katilinę	Lt/kW	500	1470
Pastoviosios eksploataavimo išlaidos	Lt/kW	17.92	48.02
Kintamosios išlaidos (be išlaidų kurui)	Lt/MWh	2.928	5.293
Naudingo veikimo koeficientas	%	92	92
Elektros energijos sąnaudos	kWh/MWh	15	30
Tarnavimo laikas	Metai	20	20



Katilinės tipas	Diskonto norma, %					
	7	8	9	10	11	12
Parama investicijoms, Lt/kW	-30.7	-123.1	-206.5	-282.0	-350.6	-413.0
Parama investicijoms, %	2.1	8.4	14.0	19.2	23.8	28.1



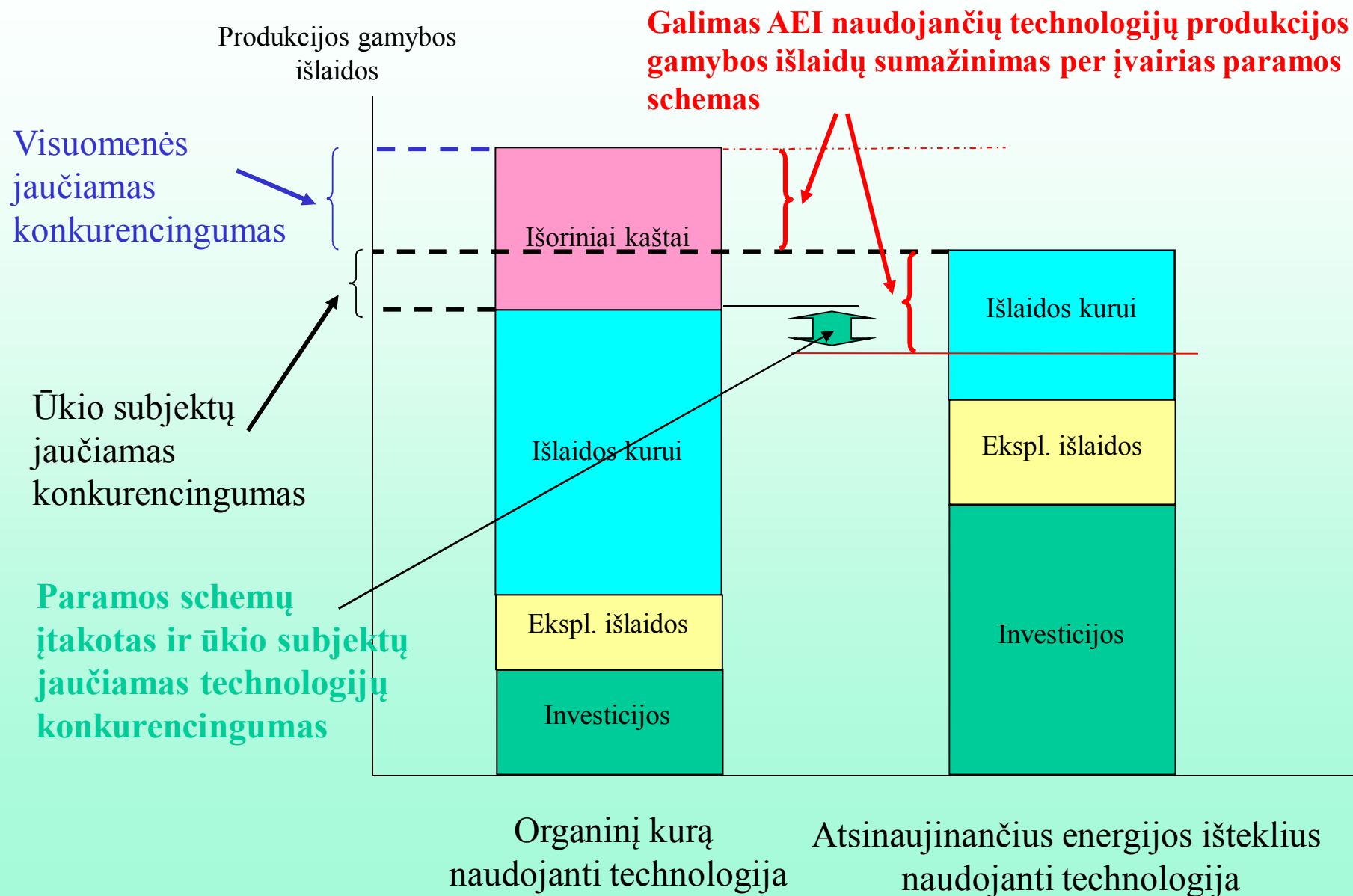
Teršalai ir jų išoriniai efektai

<i>Poveikio tipas</i>	<i>Teršalas</i>	<i>Efektas</i>
Žmogaus sveikatai – mirtingumas	PM ₁₀ , PM _{2.5} , SO ₂ , O ₃	Sumažėjusi gyvenimo trukmė
	Sunkieji metalai , dyzelino dalelės, radionuklidai	Sumažėjusi gyvenimo trukmė
	Nelaimingų atsitikimų rizika	Nelaimingi atsitikimai objektuose ar transporte
	Triukšmas	Sumažėjusi gyvenimo trukmė (veikiant ilgą laiką)
Žmogaus sveikatai – susirgimai	PM ₁₀ , PM _{2.5} , O ₃ , SO ₂	Kvėpavimo takų ligos
	PM ₁₀ , PM _{2.5} , CO	Širdies ligos
	Sunkieji metalai , dyzelino dalelės, radionuklidai	Padidėjusi vėžinių susirgimų rizika, osteoporozė, inkstų funkcijos sutrikimai
	PM ₁₀ , PM _{2.5}	Lėtinis bronchitas, lėtinis vaikų kosulys, astma, apatinių kvėpavimo takų susirgimai
	Gyvsidabris	Sumažėjęs vaikų intelektas (IQ)
	O ₃	Astmos priepuoliai
	Triukšmas	Miokardo infarktas, krūtinės angina, hipertenzija, miego sutrikimai
	Nelaimingų atsitikimų rizika	Nelaimingi atsitikimai objektuose ar transporte
Pastatams	SO ₂ , Rūgštūs lietūs	Pagreitintas cinkuoto plieno senėjimas, kalkakmenio, cemento, smėlio, akmenų, dažų irimas
	Degimo dalelės	Nešvarumai ant pastatų
Augalams	NO _x , SO ₂	Sumažėjęs derlius: kviečių, miežių, rugių, avižų, bulvių, cukrinių runkelių ir t.t.
	O ₃	Sumažėjęs derlius: kviečių, miežių, rugių, avižų, bulvių, ryžių, tabako, saulėgrąžų ir t.t.
	Rūgštūs lietūs	Padidėjęs kalkinimo poreikis
	N, S	Veikia kaip trąšos
Globalus atšilimas	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Pasaulinis poveikis mirtingumui, sergamumui, pakrančių erozijai, žemės ūkiui, energijos paklausai ir kitos ekonominės pasekmės dėl temperatūros pokyčio ir kylančio jūros lygio

Piniginis išorinių efektų įvertinimas yra kompliktuotas,
o rezultatai pasižymi dideliu neapibrėžtumu.



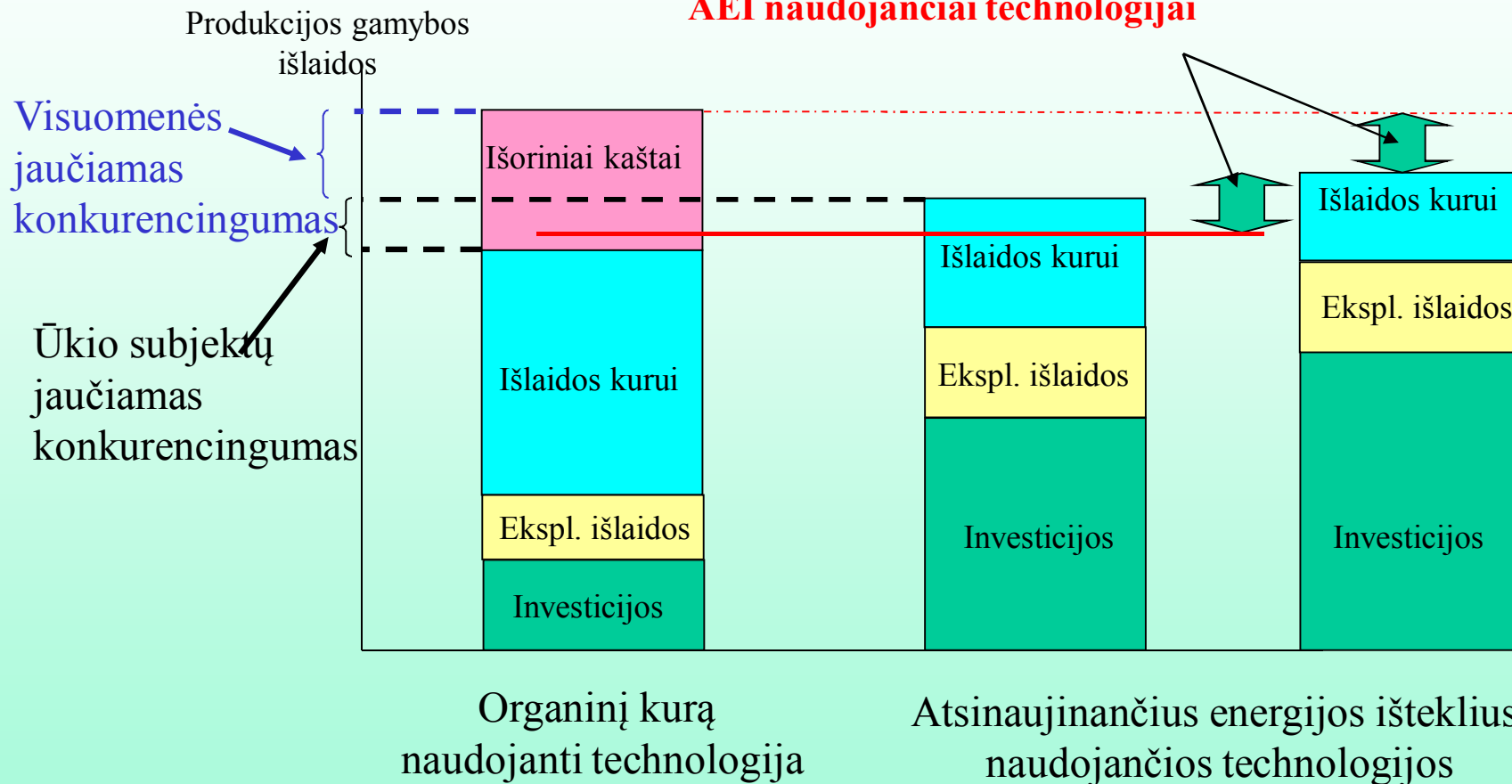
Išorinių kaštų įtaka technologijų konkurencingumui





Išorinių kaštų įtaka technologijų konkurencingumui

Paramos dydis, kurį visuomenė būtų pasiryžusi suteikti
AEI naudojančiai technologijai





Priklausomybė nuo importo



Makroekonominis efektas dėl prekybos balanso pokyčių?



AEI platesnio vartojimo skatinimas

1. AEI reklama,
2. Informacinės programos AEI panaudojimo techniniais, ekonominiais ir gamtosauginiais klausimais,
3. Išorinių kaštų įvertinimas, analizė, tyrimo rezultatų sklaida, diegimas į atskirų išteklių tarpusavio ekonominio konkurencingumo vertinimą tarptautiniu mastu,
4. Realios situacijos iškraipymų dėl netobulų įstatymų, taisyklių, metodikų ir t.t. šalinimas,
5. Verslo sąlygų lengvinimas,
6. Finansinės dotacijos (dalinis investicijų kompensavimas, specialių tarifų taikymas).



AEI platesnio vartojimo skatinimas

Teisingai suformuluoti tikslai

Kasmet už dujas sumokame po milijardą litų.

Tikslas:

Mažinti iškastinio kuro **importą**. (Gal tiksliau kuro ir energijos importą).

Problemos sprendimo priemonės:

Energijos vartojimo efektyvumo didinimas,

Platesnis AEI vartojimas - AEI vartojimo skatinimas.

O ar būtų blogai jei kasmet už dujas mokėtume po milijardą litų,
o baldų eksportuotume už 2 milijardus litų?



AEI platesnio vartojimo skatinimas

Teisingai suformuluoti tikslai

Kasmet už dujas sumokame po milijardą litų.

Tikslas:

Mažinti **išlaidas** už iškastinio kuro importą. (Gal tiksliau išlaidas už kuro ir energijos importą).

Problemos sprendimo priemonės:

Energijos vartojimo efektyvumo didinimas,

Platesnis AEI vartojimas,

Perėjimas prie pigesnių kuro ir energijos išteklių importo.



AEI platesnio vartojimo skatinimas

Teisingai suformuluoti tikslai

Kasmet už dujas sumokame po milijardą litų.

Tikslas:

Gerinti šalies užsienio prekybos balansą.

Problemos sprendimo priemonės:

Energijos vartojimo efektyvumo didinimas,

Platesnis AEI vartojimas,

Perėjimas prie pigesnių kuro ir energijos išteklių importo,

Kitų produktų importo mažinimas ir vietinės gamybos plėtimas

(Maisto produktai, lengvosios pramonės produkcija ir kt.),

Eksporto didinimas,

Priemonių, gerinančių šalies prekybos balansą, skatinimas.



AEI platesnio vartojimo skatinimas

Teisingai suformuluoti tikslai

Kasmet už dujas sumokame po milijardą litų.

Tikslas:

Gerinti šalies užsienio prekybos balansą.

Problemos sprendimo priemonės:

Energijos vartojimo efektyvumo didinimas,

Platesnis AEI vartojimas,

Perėjimas prie pigesnių kuro ir energijos išteklių importo,

Kitų produktų importo mažinimas ir vietinės gamybos plėtimas

(Maisto produktai, lengvosios pramonės produkcija ir kt.),

Eksporto didinimas,

Priemonių, gerinančių šalies prekybos balansą, skatinimas.



Vardan tos Lietuvos...



Tauta
Tauta
Tau tą
Ne Man tą



Darbo vykdymo problemos

Informacijos stoka, jos tarpusavio nesuderinamumas,
nepakankamas detalumas,

Pradiniame etape užsitęsusi darbų koordinavimo procedūra,

Didelė darbų apimtis, viskas pradėta nuo nulio,

Duomenų paruošimo ir skaičiavimo rezultatų analizės procedūrų
automatizavimo būtinybė, tam skirtų įrankių kūrimas,

Kitos



Excell



Kas atlikta ir ką dar reikia padaryti

Modelis jau veikia,

Dar reikia:

- a) įdėti realias prognozuojamas kuro kainas,
- b) idėti lygtis, reglamentuojančias AEI naudojimą pagal ES direktyvą,
- c) sutvarkyti CO₂ emisijų apskaitą ir jų kaštus,
- d) įdiegti investicijų ribojimo galimybę,
- e) parengti rezultatų apdorojimo priemones,
- f) ...

AEI panaudojimo programa, jų skatinimas, kiti energetikos sistemų raidos ir funkcionavimo klausimai – ne vienadienė akcija.



Ačiū už dėmesį