



K A U N O
TECHNOLOGIJOS
UNIVERSITETAS

Komunalinių atliekų tvarkymo plėtra Lietuvoje – galimybių studijos išvados

*Municipal waste management development in the
Lithuania – conclusions of feasibility study*

doc. dr. Gintaras Denafas

Seminaras “Komunalinių atliekų deginimo galimybės Lietuvoje”

2007 m. birželio 26 d., Kaunas



Šiuo metu baigiamas vykdyti Sanglaudos fondo ir LR Vyriausybės finansuojamas projektas
“BUITINIŲ ATLIEKŲ DEGINIMO GALIMYBIŲ
PROJEKTO
DOKUMENTŲ PARENGIMAS” (SUTARTIES NR.
2005/24/A/P/LT).

*Project “PREPARATION OF DOCUMENTATION
FOR MUNICIPAL WASTE INCINERATION PRE-
FEASIBILITY STUDY (CONTRACT NO.
2005/24/A/P/LT) to be financed by Cohesion
foundation and Lithuanian government is currently
on the finish.*



Pagrindinė projekto užduotis – pateikti siūlymus komunalinių atliekų tvarkymo sistemos Lietuvoje plėtrai, kad būtų tenkinami Lietuvoje ir ES galiojantys reikalavimai dėl biodegraduojamų atliekų šalinimo sąvartynuose;

The main project task – to offer a suggestion for development of Lithuanian municipal waste management system with respect to Lithuanian and EU requirements concerning of biodegradable waste landfilling



Parengta galimybių studija buvo patvirtinta Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerijoje 2007.05.23 su pastabomis.

The prepared feasibility study have been accepted with remarks by Lithuanian Environmental ministry at 23.05.2007



Svarbiausi atliekų tvarkymą reglamentuojantys teisės aktai, įtakoiantys komunalinių atliekų tvarkymo Lietuvoje plėtos scenarijų parinkimą

Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2002 m. balandžio 12 d. nutarimas Nr. 519 „Dėl valstybinio strateginio atliekų tvarkymo plano patvirtinimo“ (Žin., 2002, Nr. 40-1499, 2003, Nr. 14-584 2006, Nr. 4-104) :

Svarbiausi Projektui šio plano teiginiai:

a) užtikrinti, kad sąvartynuose šalinamos komunalinės biodegraduojamos atliekos sudarytų:

- iki 2010 metų – ne daugiau kaip 75 procentus 2000 metų kiekio;
- iki 2013 metų – ne daugiau kaip 50 procentų 2000 metų kiekio;
- iki 2020 metų – ne daugiau kaip 35 procentus 2000 metų kiekio.

b) pasiekti, kad iki 2010 metų per metus būtų surenkama ir parengiama perdirbti (pagal atliekų svorį) ne mažiau, kaip (visų komunalinių atliekų procentais):

- 6 – popieriaus (kartono); 3 – stiklo; 2 – plastikų;



Svarbiausi atliekų tvarkymą reglamentuojantys teisės aktai, įtakoiantys komunalinių atliekų tvarkymo Lietuvoje plėtros scenarijų parinkimą

Tarybos direktyva 1999/31/EB dėl atliekų sąvartynų:

5 direktyvos straipsnis „Į sąvartynus nepriimtinos atliekos ir jų apdorojimas“, teigia, kad sąvartynuose šalinamų biologiškai skaidomų atliekų kiekio sumažinimo strategija turi užtikrinti, kad kompostuojant, gaminant biodujas ar regeneruojant medžiagas bei energiją, *„sąvartynuose šalinamų biologiškai skaidomų komunalinių atliekų kiekis bus sumažintas iki 75 proc. skaičiuojant nuo bendrojo biologiškai skaidomų komunalinių atliekų kiekio (pagal svorį), susidariusio 1995 m.“.*

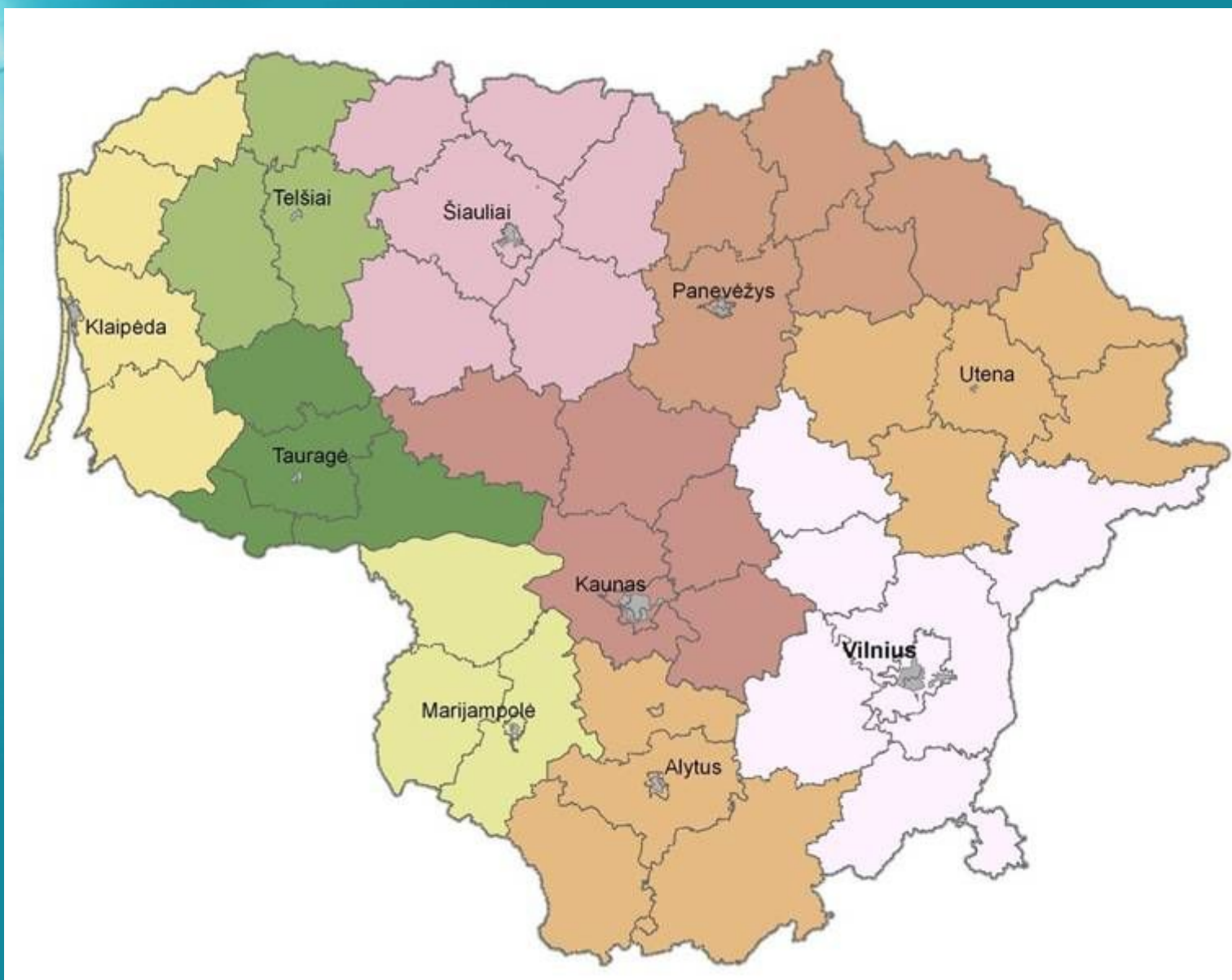


Svarbiausi atliekų tvarkymą reglamentuojantys teisės aktai, įtakoję komunalinių atliekų tvarkymo Lietuvoje plėtros scenarijų parinkimą

Nacionalinė energetikos strategija (LR Seimo nutarimas 2007 m. sausio 18 d. Nr. X-1046 „Dėl Nacionalinės energetikos strategijos patvirtinimo“, Žin 2007, Nr. 11-430):

Šio dokumento XV skyr. „Centralizuoto šilumos tiekimo sektoriaus plėtra“ numatoma:

- skatinti šilumos ir elektros gamybą iš vietinių ir atsinaujinančių energijos išteklių, taip pat degiųjų atliekų. Tai mažintų kuro importą ir padėtų išspręsti atliekų saugojimo problemą. Galimybės naudoti jas kombinuotai šilumos ir elektros energijos gamybai turi būti atskirai įvertintos kiekvienu konkrečiu atveju;
- savivaldybių renkamas komunalines atliekas panaudoti šilumai ir elektrai gaminti, jeigu tai tikslinga ekonominiu ir ekologiniu požiūriu. Tuo atveju iki 2010 m. Vilniuje įrengti komunalinių atliekų deginimo įrenginį, kasmet sudeginantį apie 200 tūkst. tonų šių atliekų. 2010–2025 m. laikotarpiu panašius įrenginius pastatyti Kaune, Klaipėdoje, Šiauliuose ir Panevėžyje;

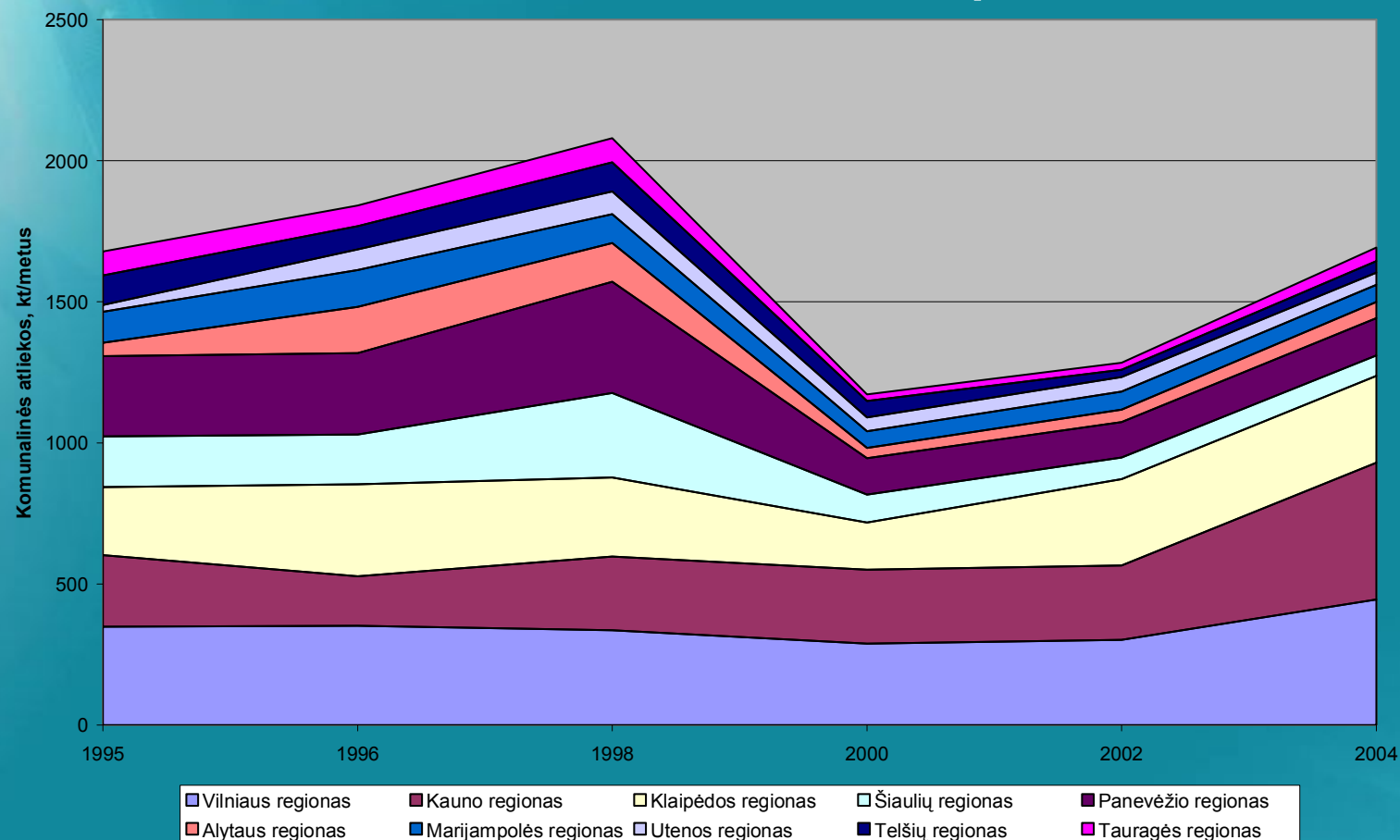


Lietuvos atliekų tvarkymo regionai
Lithuanian waste management regions

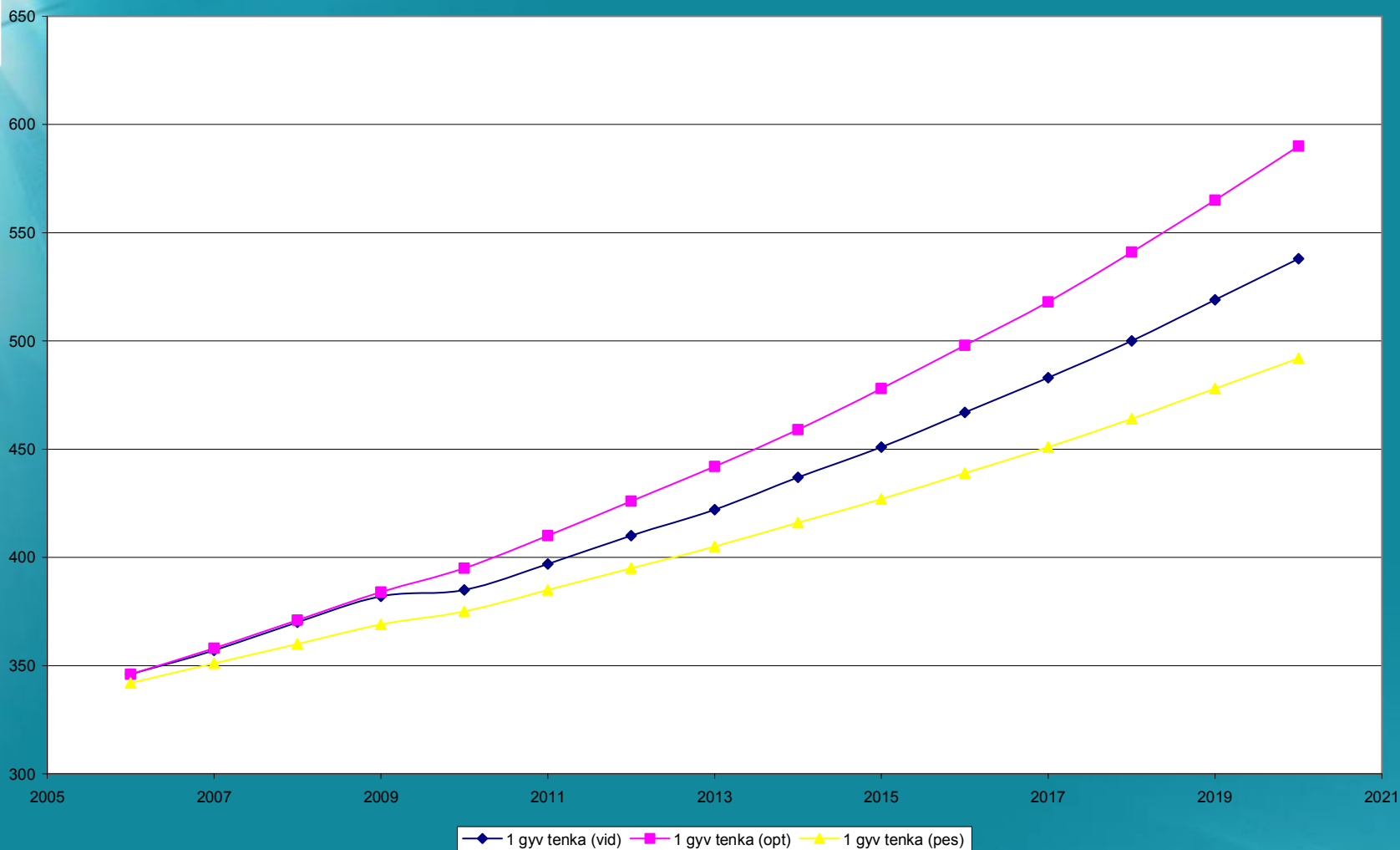


Dabartiniai komunalinių atliekų srautai

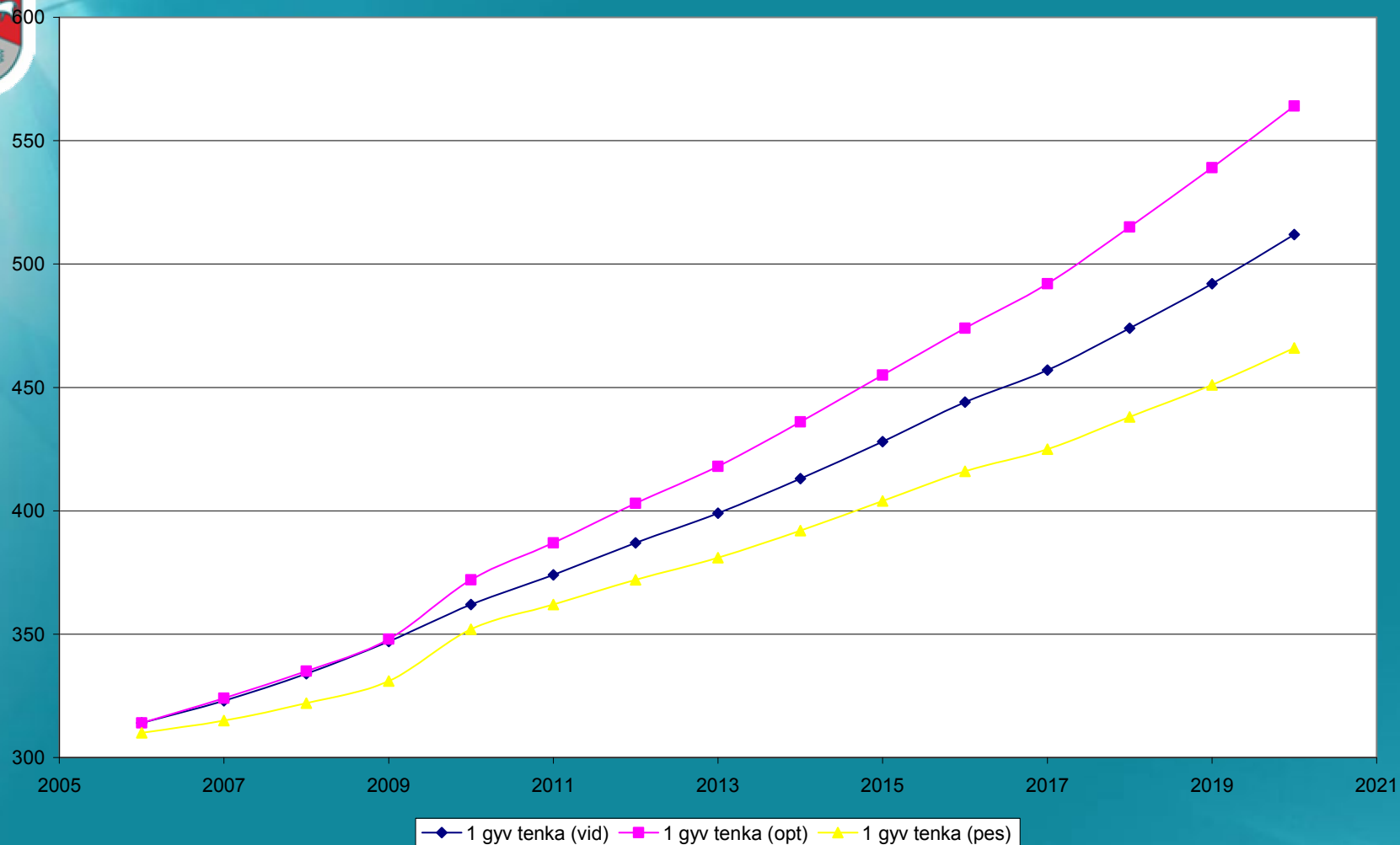
Current flows of municipal waste



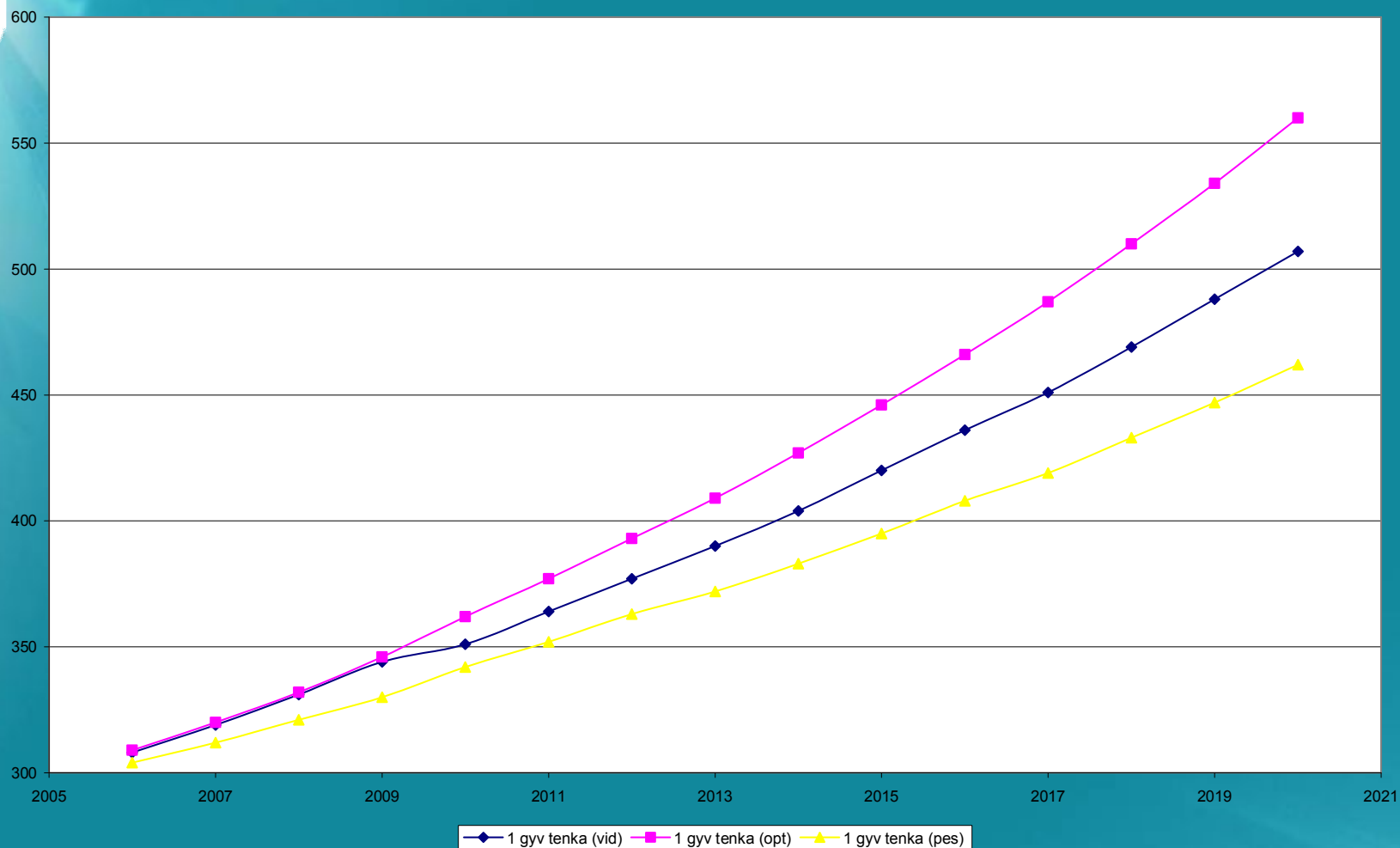
Komunalinių atliekų kiekio 1995 – 2004 m.m. Lietuvoje kitimai pagal atliekų tvarkymo regionus / the changes of municipal waste amount, t/a, in the Lithuanian waste management regions during period of 1995-2004



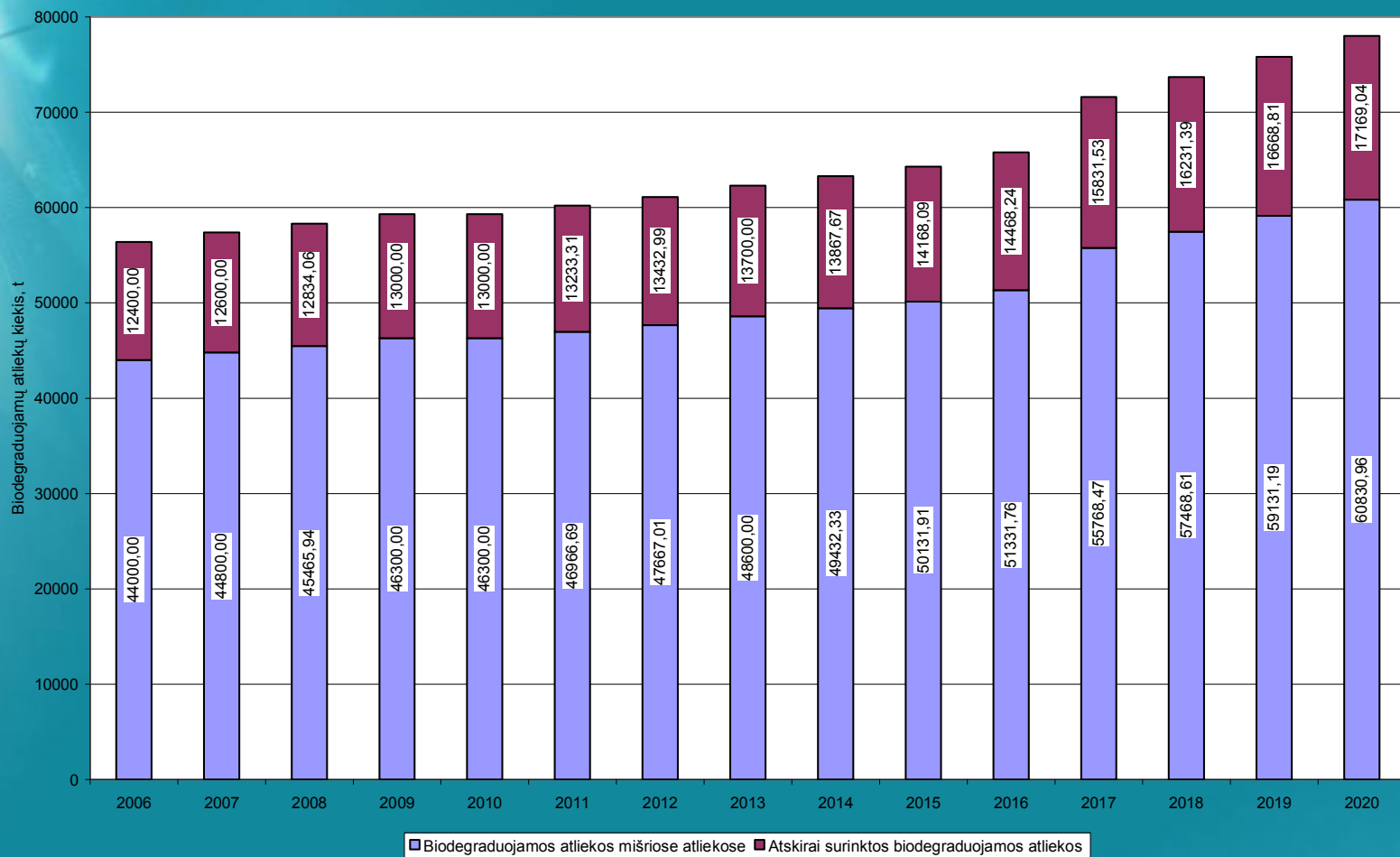
Komunalinių atliekų kiekių prognozės t vienam gyventojui per metus 2006 – 2020 m. Kauno atliekų tvarkymo regione trijų BVP augimo scenarijų atvejais / municipal waste generation forecast t per capita for Kaunas region in the period of 2006 – 2020 according to three GDP growing scenarios



Komunalinių atliekų kiekių prognozės t vienam gyventojui per metus 2006 – 2020 m. Alytaus atliekų tvarkymo regione trijų BVP augimo scenarijų atvejais / municipal waste generation forecast t per capita for Alytus region in the period of 2006 – 2020 according to three GDP growing scenarios



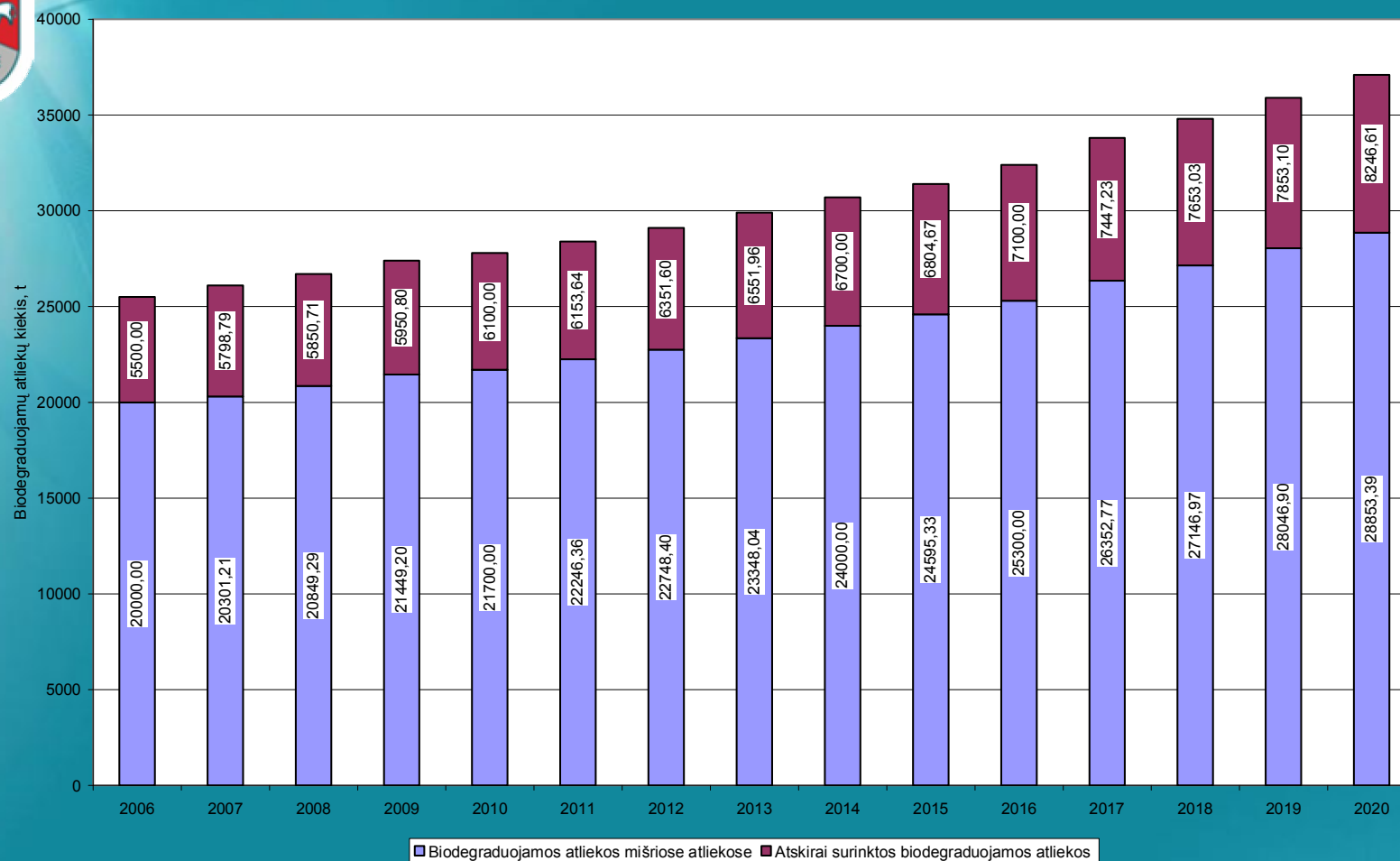
**Komunalinių atliekų kiekių prognozės t vienam gyventojui per metus 2006 – 2020 m.
Marijampolės atliekų tvarkymo regione trijų BVP augimo scenarijų atvejais / *municipal waste generation forecast t per capita for Marijampolė region in the period of 2006 – 2020 according to three GDP growing scenarios***



Biodegraduojamų atliekų kiekių prognozės 2006 – 2020 m. Kauno atliekų tvarkymo regione / biowaste generation forecast for Kaunas region in the period of 2006 - 2020



Biodegraduojamų atliekų kiekių prognozės 2006 – 2020 m. Alytaus atliekų tvarkymo regione / biowaste generation forecast for Alytus region in the perios of 2006 - 2020



Biodegraduojamų atliekų kiekių prognozės 2006 – 2020 m. Marijampolės atliekų tvarkymo regione / biowaste generation forecast for Marijampolė region in the period of 2006 - 2020



Komunalinių atliekų tvarkymo scenarijų identifikavimas / *identification of municipal waste management scenarios*

Nulinis makroscenarijus / macroscenario 0:

–nuo 2010 metų 22% - inis biodegraduojamų atliekų nuo bendro susidarančio biodegraduojamų atliekų kiekio surinkimas, šių atliekų kompostavimas ir/arba anaerobinis pūdymas / *from 2010 – 22% of total amount biowaste separate collection, composting and/or anaerobic digestion*

–surenkamų mišrios komunalinių atliekų šalinimas regioniniuose sąvartynuose / *disposal of collected mixed municipal waste on the regional landfills*



Komunalinių atliekų tvarkymo scenarijų identifikavimas / *identification of municipal waste management scenarios*

Nulinis makros scenarijus / macroscenario 0 :

Metai / year	2000	2010	2013	2020
Biodegruojamų atliekų šalinimas sąvartyne t/metus / <i>landfilled biowaste amount, t/a</i>	573647	346400	368100	442500
% nuo 2000 metų kiekio / <i>% of 2000</i>	100	60	64	77
Reikalavimai šalinamam biodegruojamų kiekiui % nuo 2000 metų kiekio / <i>requirements % of 2000</i>		75	50	35



Komunalinių atliekų tvarkymo scenarijų identifikavimas / *identification of municipal waste management scenarios*

Minimum makroscenarijus / minimum macroscenario

- nuo 2010 metų 22% - inis biodegruojamų atliekų nuo bendro susidarančio biodegruojamų atliekų kiekio surinkimas, šių atliekų kompostavimas ir/arba anaerobinis pūdyimas / *from 2010 – 22% of total amount biowaste separate collection, composting and/or anaerobic digestion*
- iki 2013 metų mišrių atliekų šalinamas sąvartynuose / *till 2013 -disposal of collected mixed municipal waste on the regional landfills*
- nuo 2013 metų Vilniaus ir Utenos regionų mišrių komunalinių atliekų deginimas / *from 2013 – mixed municipal waste incineration in Vilnius and Utena regions*
- nuo 2020 metų Kauno, Alytaus ir Marijampolės regionų mišrių komunalinių atliekų deginimas / *from 2020 – mixed municipal waste incineration in Kaunas, Alytus and Marijampolė regions*
- likusių regionų mišrių komunalinių atliekų šalinimas regioniniuose sąvartynuose / *mixed municipal waste landfilling in other regions*



Komunalinių atliekų tvarkymo scenarijų identifikavimas / *identification of municipal waste management scenarios*

Minimum makroscenarijus / minimum macroscenario:

Metai / year	2000	2010	2013	2020
Biodegraduojamų atliekų šalinimas sąvartyne t/metus / <i>landfilled biowaste amount, t/a</i>	573647	346400	261186	231074
% nuo 2000 metų kiekio / <i>% of 2000</i>	100	60	43	31
Reikalavimai šalinamam biodegraduojamų kiekiui % nuo 2000 metų kiekio / <i>requirements % of 2000</i>		75	50	35



Komunalinių atliekų tvarkymo scenarijų identifikavimas / *identification of municipal waste management scenarios*

Medium makroscenarijus / medium macroscenario:

- nuo 2010 metų 22% - inis biodegraduojamų atliekų nuo bendro susidarancio biodegraduojamų atliekų kiekio surinkimas, šių atliekų kompostavimas ir/arba anaerobinis pūdyimas / *from 2010 – 22% of total amount biowaste separate collection, composting and/or anaerobic digestion*
- iki 2013 metų mišrių atliekų šalinamas sąvartynuose / *till 2013 -disposal of collected mixed municipal waste on the regional landfills*
- nuo 2013 metų Vilniaus, Utenos, Kauno, Alytaus ir Marijampolės regionų mišrių komunalinių atliekų deginimas / *from 2013 – mixed municipal waste incineration in Vilnius, Utena, Kaunas, Alytus and Marijampolė regions*
- nuo 2020 metų Klaipėdos, Telšių ir Tauragės regionų mišrių komunalinių atliekų deginimas / *from 2013 – mixed municipal waste incineration in Klaipėda, Telšiai and Tauragė regions*
- likusių regionų mišrių komunalinių atliekų šalinimas regioniniuose sąvartynuose / *mixed municipal waste landfilling in other regions*



Komunalinių atliekų tvarkymo scenarijų identifikavimas / *identification of municipal waste management scenarios*

Medium makroscenarijus / medium macroscenario:

Metai / year	2000	2010	2013	2020
Biodegraduojamų atliekų šalinimas sąvartyne t/metus / <i>landfilled biowaste amount, t/a</i>	573647	346400	150200	82400
% nuo 2000 metų kiekio / <i>% of 2000</i>	100	60	26	14
Reikalavimai šalinamam biodegraduojamų kiekiui % nuo 2000 metų kiekio / <i>requirements % of 2000</i>		75	50	35



Komunalinių atliekų tvarkymo scenarijų identifikavimas / *identification of municipal waste management scenarios*

Maximum A makros scenarijus / maximum A macro scenario:

- nuo 2010 metų 22% - inis biodegruojamų atliekų nuo bendro susidarančio biodegruojamų atliekų kiekio surinkimas, šių atliekų kompostavimas ir/arba anaerobinis pūdyimas / *from 2010 – 22% of total amount biowaste separate collection, composting and/or anaerobic digestion*
- nuo 2013 metų Vilniaus, Utenos, Kauno, Alytaus, Marijampolės, Klaipėdos, Telšių ir Tauragės regionų mišrių komunalinių atliekų deginimas / *from 2013 – mixed municipal waste incineration in Vilnius, Utena, Kaunas, Alytus, Marijampolė, Klaipėda, Telšiai and Tauragė regions*
- likusių regionų mišrių komunalinių atliekų šalinimas regioniniuose sąvartynuose / *mixed municipal waste landfilling in other regions*



Komunalinių atliekų tvarkymo scenarijų identifikavimas / *identification of municipal waste management scenarios*

Maximum A makroscenarijus / maximum A macroscenario:

Metai / year	2000	2010	2013	2020
Biodegrazuojamų atliekų šalinimas sąvartyne t/metus / <i>landfilled biowaste amount, t/a</i>	573647	346400	150200	82400
% nuo 2000 metų kiekio / <i>% of 2000</i>	100	60	11	14
Reikalavimai šalinamam biodegrazuojamų kiekiui % nuo 2000 metų kiekio / <i>requirements % of 2000</i>		75	50	35



Komunalinių atliekų tvarkymo scenarijų identifikavimas / *identification of municipal waste management scenarios*

Maximum B makroscenarijus / maximum B macroscenario:

- nuo 2010 metų 22% - inis biodegraduojamų atliekų nuo bendro susidarančio biodegraduojamų atliekų kiekio surinkimas, šių atliekų kompostavimas ir/arba anaerobinis pūdyimas / *from 2010 – 22% of total amount biowaste separate collection, composting and/or anaerobic digestion*
- nuo 2013 metų visų regionų mišrių komunalinių atliekų deginimas / *from 2013 – mixed municipal waste incineration in all regions*



Komunalinių atliekų tvarkymo scenarijų identifikavimas / *identification of municipal waste management scenarios*

Maximum B makroscenarijus / maximum B macroscenario:

Metai / year	2000	2010	2013	2020
Biodegruojamų atliekų šalinimas sąvartyne t/metus / <i>landfilled biowaste amount, t/a</i>	573647	346400	150200	82400
% nuo 2000 metų kiekio / <i>% of 2000</i>	100	60	0	0
Reikalavimai šalinamam biodegruojamų kiekiui % nuo 2000 metų kiekio / <i>requirements % of 2000</i>		75	50	35



Komunalinių atliekų tvarkymo scenarijų identifikavimas / *identification of municipal waste management scenarios*

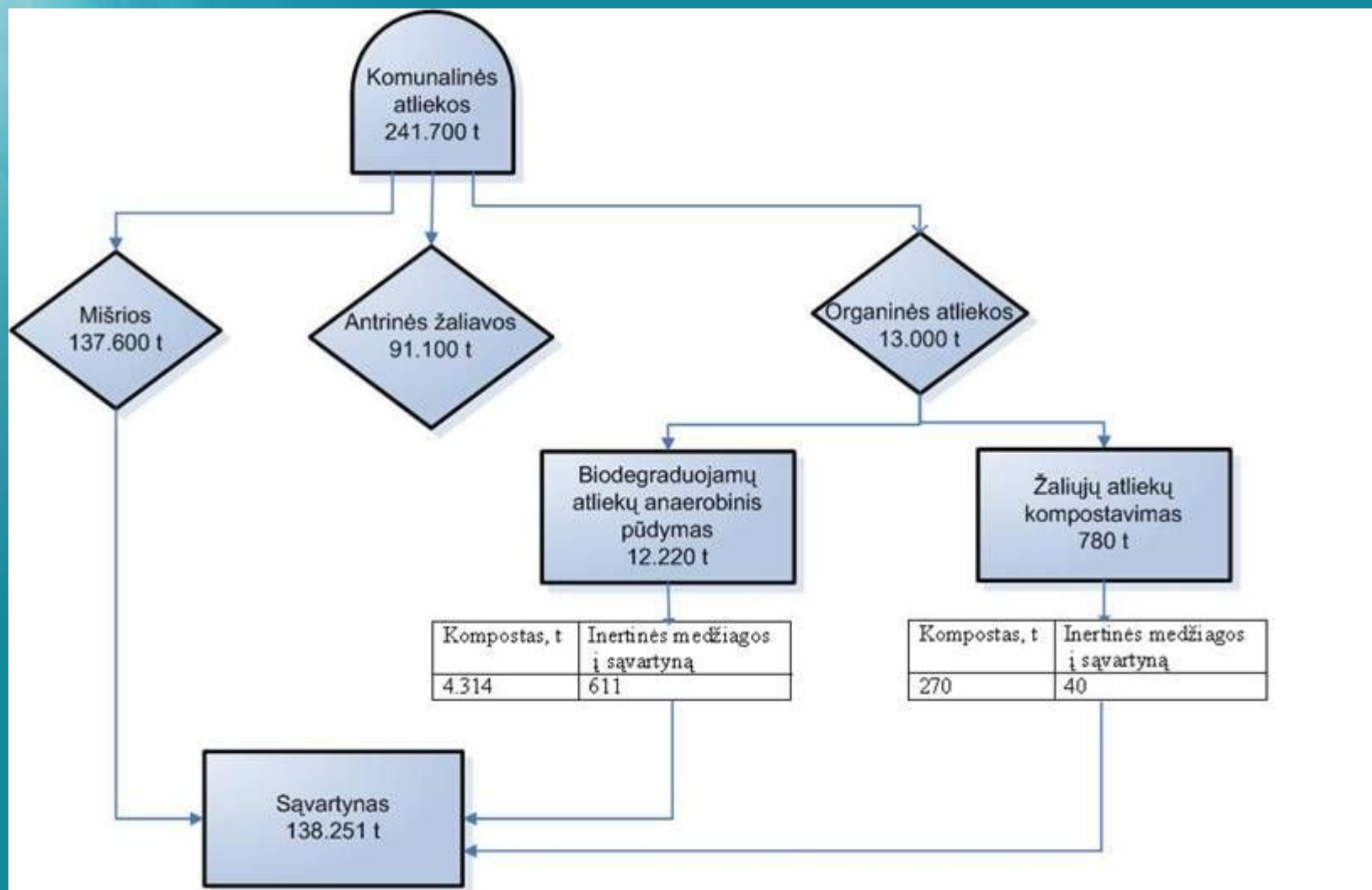
Akivaizdu, kad finansiniu-ekonominiu požiūriu palankiausias turėtų būti pilnai aplinkosauginius reikalavimus tenkinantis Medium makroscenarijus

It is evident that Medium macroscenario, which completely satisfy environmental requirements, is best in the financial-economical point of view



Komunalinių atliekų tvarkymo scenarijų identifikavimas / identification of municipal waste management scenarios

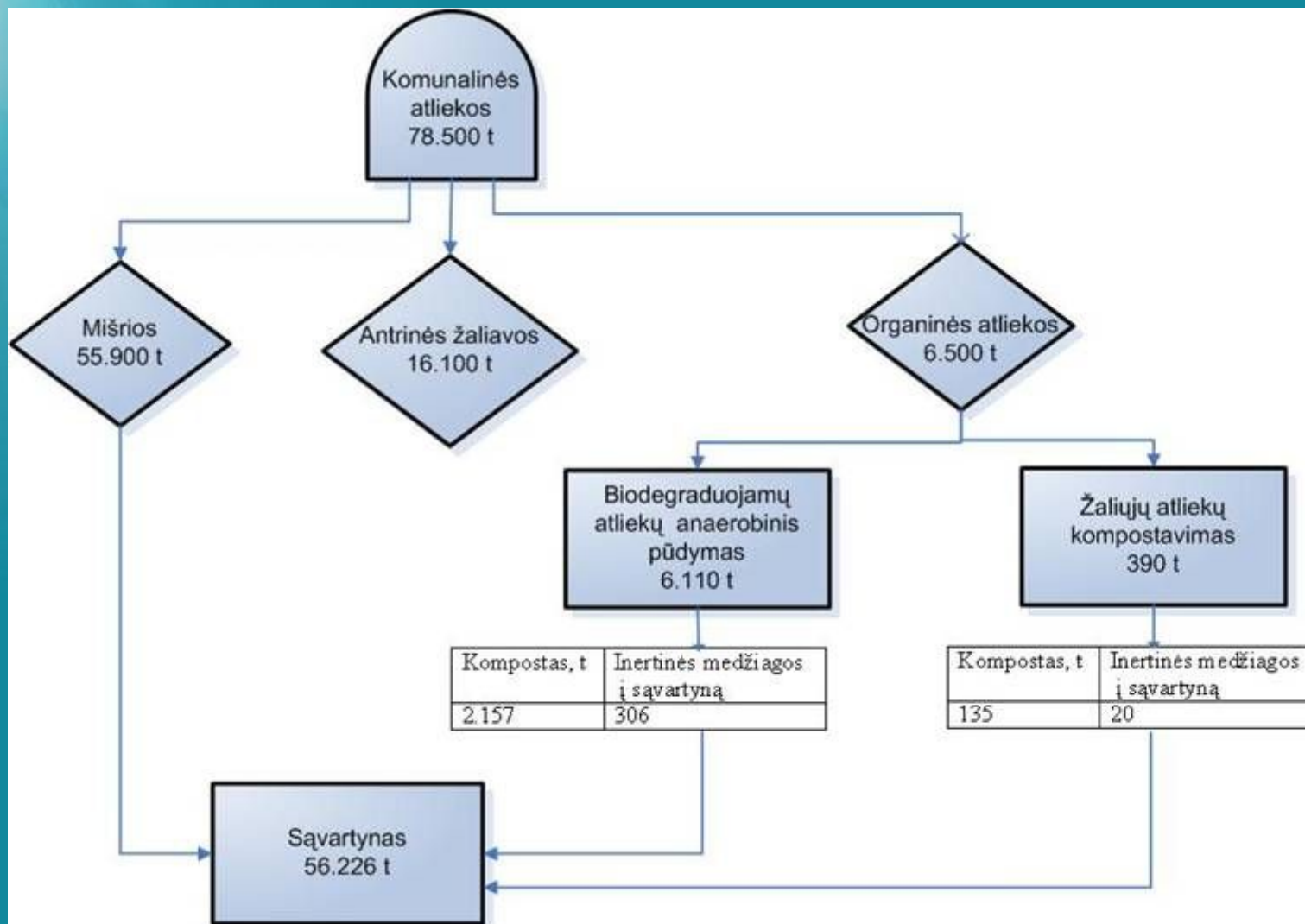
Kauno regione tvarkomų komunalinių atliekų srautai 2010 metais visu
makros scenarijų atvejais ir naudojant BA anaerobinį pūdymą:





Komunalinių atliekų tvarkymo scenarijų identifikavimas / identification of municipal waste management scenarios

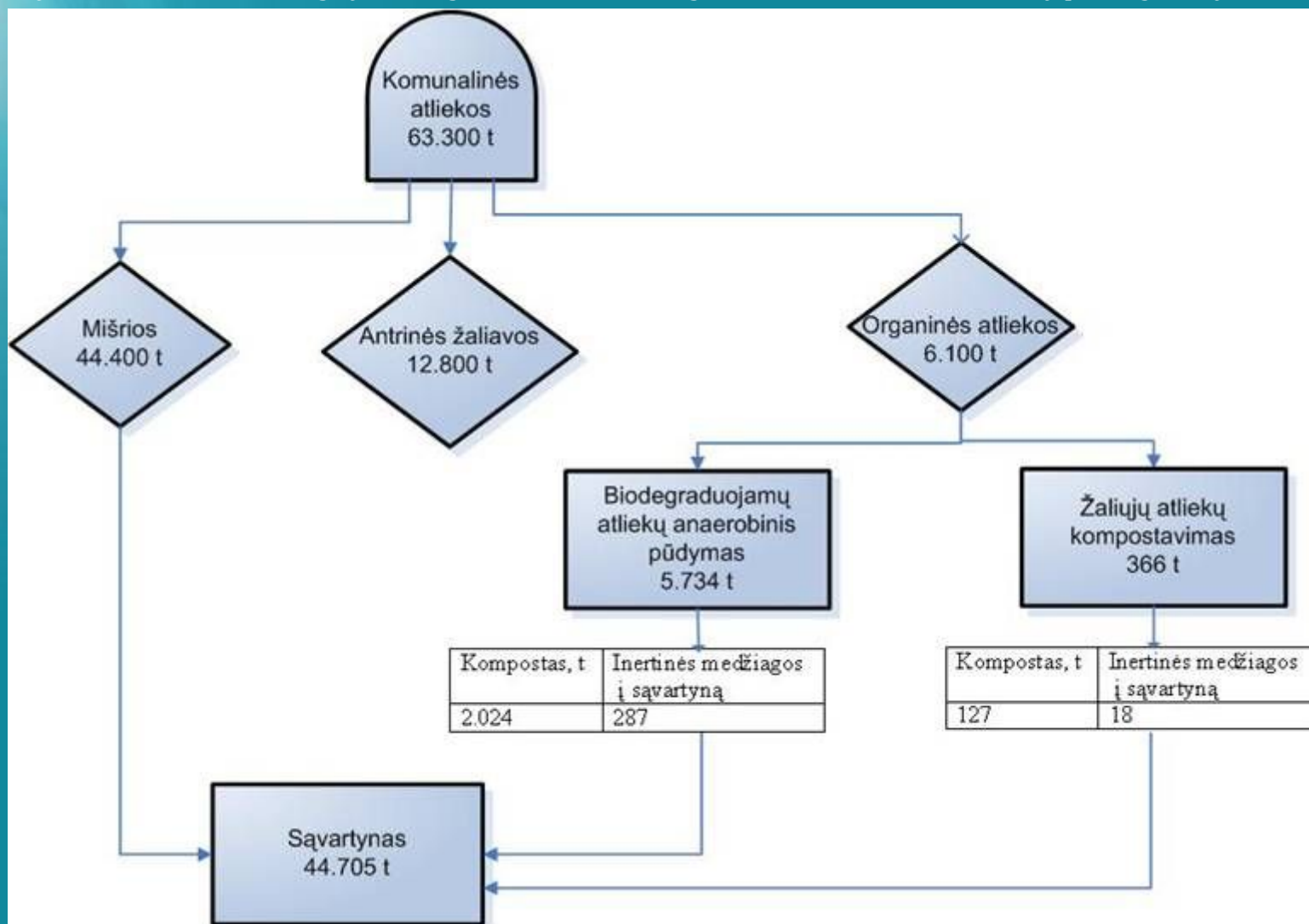
Alytaus regione tvarkomų komunalinių atliekų srautai 2010 metais visu
makros scenarijų atvejais ir naudojant BA anaerobinį pūdymą:





Komunalinių atliekų tvarkymo scenarijų identifikavimas / identification of municipal waste management scenarios

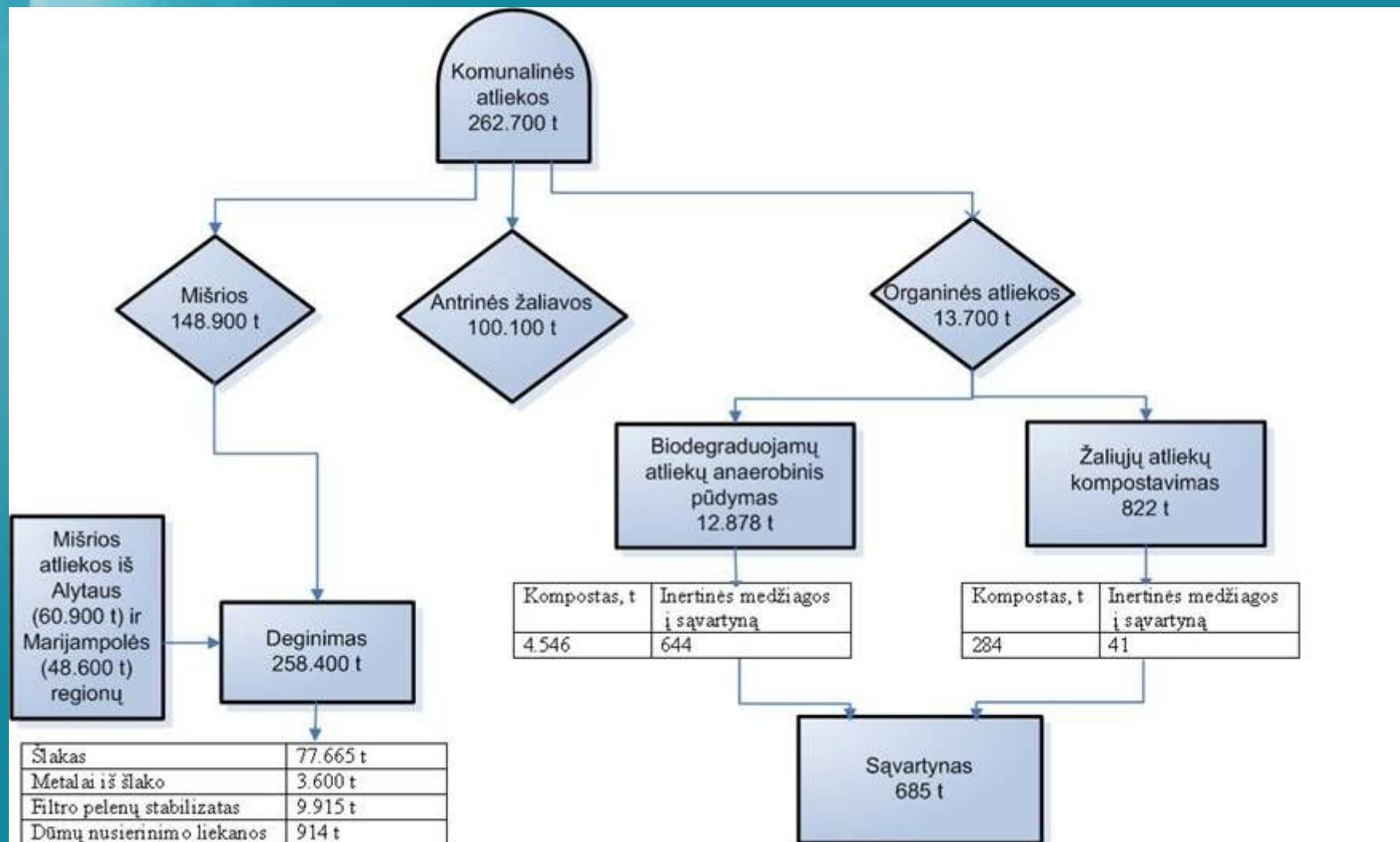
Marijampolės regione tvarkomų komunalinių atliekų srautai 2010 metais
visų makros scenarijų atvejais ir naudojant BA anaerobinį pūdymą:





Komunalinių atliekų tvarkymo scenarijų identifikavimas / identification of municipal waste management scenarios

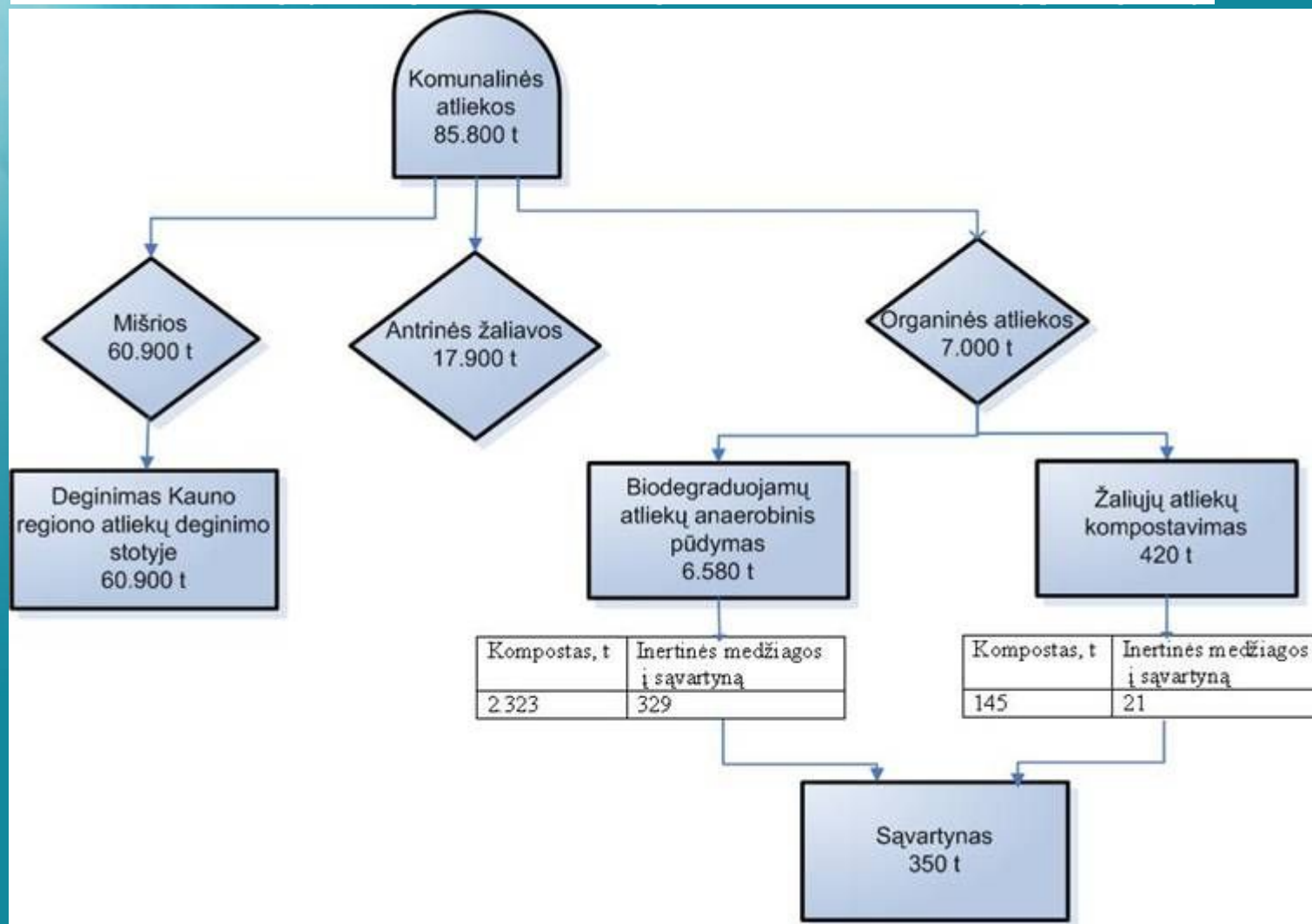
Kauno regione tvarkomų komunalinių atliekų srautai 2013 metais visu
makros scenarijų atvejais ir naudojant BA anaerobinį pūdymą:





Komunalinių atliekų tvarkymo scenarijų identifikavimas / *identification of municipal waste management scenarios*

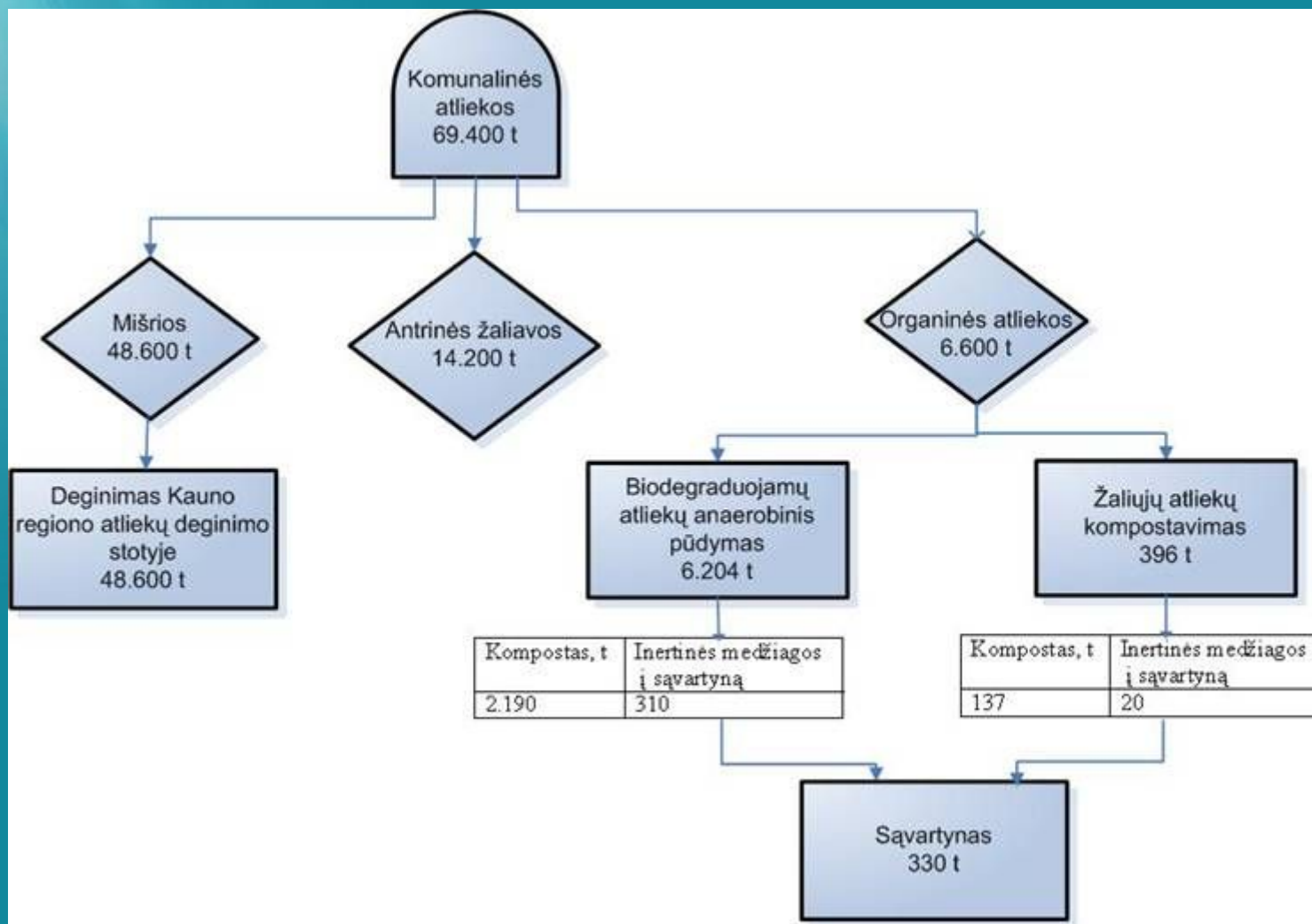
Alytaus regione tvarkomų komunalinių atliekų srautai 2013 metais visu
makros scenarijų atvejais ir naudojant BA anaerobinį pūdymą:





Komunalinių atliekų tvarkymo scenarijų identifikavimas / identification of municipal waste management scenarios

Marijampolės regione tvarkomų komunalinių atliekų srautai 2013 metais
visų makros scenarijų atvejais ir naudojant BA anaerobinį pūdymą:





Finansiniai ekonominiai rodikliai

Financial economical indicators

MEDIUM scenarijaus rodikliai:

	<i>Anaerobinis pūdymas</i>		<i>Kompostavimas</i>	
Investicijų, sąnaudų ir pajamų FGDV, mln. Lt	-	944	-	807
Apdorojamų atliekų kiekis, t		13.004.486		13.004.486
Sąnaudos 1 tonai atliekų, Lt/t	-	73	-	62

MAKSIMUM A scenarijaus rodikliai:

	<i>Anaerobinis pūdymas</i>		<i>Kompostavimas</i>	
Investicijų, sąnaudų ir pajamų FGDV, mln. Lt	-	990	-	1.100
Apdorojamų atliekų kiekis, t		14.413.386		14.413.386
Sąnaudos 1 tonai atliekų, Lt/t	-	69	-	76

MAKSIMUM B scenarijaus rodikliai:

	<i>Anaerobinis pūdymas</i>		<i>Kompostavimas</i>	
Investicijų, sąnaudų ir pajamų FGDV, mln. Lt	-	1.334	-	1.483
Apdorojamų atliekų kiekis, t		17.401.686		17.401.686
Sąnaudos 1 tonai atliekų, Lt/t	-	77	-	85



Siūlomos atliekų apdorojimo vietos

Proposed waste disposal points

Siūlomos deginimo vietos / *proposed points for incineration:*

- Vilniaus TE-3 teritorija (Vilniaus ir Utenos regionams) / *Vilnius CHP-3 area (for Vilnius and Utena regions);*
- Kauno TE teritorija (Kauno, Alytaus ir Marijampolės regionams) / *Kaunas CHP area (for Kaunas, Alytus and Marijampolė);*
- AB “Klaipėdos energija” Lypkių rajoninės katilinės teritorija (Klaipėdos, Telšių ir Tauragės regionams);
JSC “Klaipėdos energija” Lypkiai local boiler house area (for Klaipėda, Telšiai and Tauragė regions)
- AB “Šiaulių energija” Šiaulių miesto Šiaurinė katilinė (Šiaulių ir Panevėžio regionams)
JSC “Šiaulių energija” Šiauliai North boiler house area (for Šiauliai and Panevežys regions)



Siūlomos atliekų apdorojimo vietos *Proposed waste disposal points*

Siūlomos atskirai surenkamų biodegraduojamų (ne žaliųjų) kompostavimo ir/ar anaerobinio pūdymo vietos / *Proposed points for composting and/or anaerobic digestion of biowaste (non green)*

– regioninių sąvartynų teritorijos, kurios nebūtų pilnai išnaudojamos įgyvendinus komunalinių atliekų tvarkymo Medium ar Maximum A,B makroscenarijus;

regional landfills areas, which would be not completely used after realization of Medium or Maximum A, B macroscenarios

– nuotekų valymo įrenginių teritorijos, kur taip pat veiktų nuotekų dumblo anaerobinio pūdymo reaktoriai.

wastewater treatment plants areas there the anaerobic reactors for sludge digestion would function



Siūlomos atliekų apdorojimo vietos *Proposed waste disposal points*

Siūlomos perkrovimo stočių, gabenant atliekas deginimui į gretimus regionus, vietos /
Proposed points of transfer stations for incinerated waste transporting to neighbouring regions

– Utenos, Alytaus, Marijampolės, Telšių, Tauragės ir Panevėžio regioninių sąvartynų teritorijos, kurios nebūtų pilnai išnaudojamos įgyvendinus komunalinių atliekų tvarkymo Medium ar Maximum makroscenarijus /

landfills areas in Utena, Alytus, Marijampolė, Telšiai, Tauragė and Panevežys regions, which would be not completely used after realization of Medium or Maximum A, B macroscenarios



Svarbiausi apibendrinimai ir išvados

Main summary and conclusions

1. Iš pasiūlytų komunalinių atliekų tvarkymo makroscenarijų tik trys (Medium, Maximum A ir Maximum B) pilnai atitinka Valstybinio Strateginio Atliekų Tvarkymo Plano reikalavimus dėl biodegraduojamų atliekų šalinimo sąvartynuose nuo 2013 metų, kuomet dalis ar visos Lietuvoje surenkamoms mišrios komunalinės atliekos būtų pradėtos deginti.

From proposed municipal waste management macroscenarios only three (Medium, Maximum A and Maximum B) completely correspond the requirements of National Strategic Waste Management Plan



Svarbiausi apibendrinimai ir išvados *Main summary and conclusions*

2. Scenarijų finansinė-ekonominė analizė parodė, jog Medium scenarijaus atveju 1 tonos komunalinių atliekų sutvarkymas vidutiniškai pabrangtų 62-73 litais, Maximum A scenarijaus atveju – 69-76 litais, Maximum B scenarijaus atveju – 77-85 litais.

Financial-economical analysis of macrosenarios show that in the case of Medium macrosenario the increase of disposal costs of 1 t municipal waste would be 18 – 21 EUR, in the case of Maximum A – 20-22 EUR, in the case of Maximum B – 22-25 EUR



Svarbiausi apibendrinimai ir išvados *Main summary and conclusions*

3. Labiausiai tinkamos atliekų deginimo vietos pagal techninės infrastruktūros išvystymą galėtų būti Vilniaus TE-3, Kauno TE, Klaipėdos rajoninėje Lypkių katilinėje ir Šiaulių Šiaurinėje katilinėje.

According to development of technical infrastructure the bests points for waste incineration could be Vilnius CHP-3, Kaunas CHP, Lypkiai boiler house in Klaipėda and Šiauliai North boiler house.



Svarbiausi apibendrinimai ir išvados *Main summary and conclusions*

4. Įgyvendinus mišrių komunalinių deginimą ir labai sumažėjus regioniniuose sąvartynuose šalinamam atliekų kiekiui, visų regioninių sąvartynų teritorijose galima planuoti statyti kompostavimo arba anaerobinio pūdymo įrenginius atskirai surenkamoms biodegraduojamoms atliekoms apdoroti

After realization of mixed municipal waste incineration and corresponding reduction of waste landfilling, these landfill areas would be suitable for construction of composting and/or anaerobic digestion facilities for separate collected biowaste



Svarbiausi apibendrinimai ir išvados *Main summary and conclusions*

5. Įgyvendinus mišrių komunalinių deginimą ir labai sumažėjus regioniniuose sąvartynuose šalinamam atliekų kiekiui, Utenos, Telšių, Tauragės, Alytaus, Marijampolės ir Panevėžio regioniniuose sąvartynuose dar būtų galima pastatyti ir atliekų perkrovimo stotis, kaip tarpinius punktus gabenant atliekas į gretimą regioną deginimui

After realization of mixed municipal waste incineration and corresponding reduction of waste landfilling, the landfill areas in Utena, Alytus, Marijampolė, Telšiai, Tauragė and Panevežys would be suitable for construction of transfer stations for incinerated waste transporting to neighbouring regions



Svarbiausi apibendrinimai ir išvados *Main summary and conclusions*

6. Biodegraduojamų atliekų anaerobinio pūdymo įrenginiai galėtų būti statomi ir miestų nuotekų valymo įmonių teritorijose šalia nuotekų dumblo anaerobinio pūdymo įrenginių.

Anaerobic digestions facilities for biowaste could be also constructed in the areas of wastewater treatment plants by sludge anaerobic digestion reactors

7. Anaerobinio pūdymo proceso metu gaunamos biudujos galėtų būti panaudojamos energijos gamybai kartu su išgaunamomis sąvartynų dujomis

Biogas from anaerobic digestion could be used for energy production together with landfill gas



Svarbiausi apibendrinimai ir išvados *Main summary and conclusions*

7. Parengtas tolesnis komunalinių atliekų tvarkymo sistemos plėtros Lietuvoje planas, kurio svarbiausi tikslai yra: regioninių sąvartynų eksploatavimas ir senų sąvartynų priežiūra; biodegraduojamų atliekų atskiras surinkimas ir apdorojimas; mišrių komunalinių atliekų deginimo sistemos sukūrimas.

The further plan for Lithuanian municipal waste management system development have been prepared. The main purposes are: regional landfills exploitation and old landfills maintenance; separate collection and treatment of biowaste; creation of mixed municipal waste incineration system.



Dėkoju už dėmesį
Thank you for your
attention 😊

Kauno technologijos universiteto
Cheminės technologijos fakulteto
Inžinerinės ekologijos katedra,
Radvilėnų pl. 19, 50254, Kaunas
Tel./fax.: (37) 300183/300152
El.paštas: gintaras.denafas@ktu.lt
Internetas: <http://dubysa.ctf.ktu.lt>