

# Energijos gamybos iš atliekų galimybės

Kauno technologijos universitetas  
Šilumos ir atomo energetikos katedra  
*Dr. Kęstutis Buinevičius*



*2009-12-17*

**Bioenergijos gamyba ir vartojimas Lietuvoje:  
esama padėtis ir perspektyvos**



# **BITINIŲ ATLIKŲ DEGINIMO GALIMYBIŲ PROJEKTO DOKUMENTŲ PARENGIMAS**

**SUTARTIES NR. 2005/24/A/P/LT**

**Kauno technologijos universiteto Inžinerinės ekologijos katedra  
Dr. Gintaras Denafas**

**2005-2007 m.**

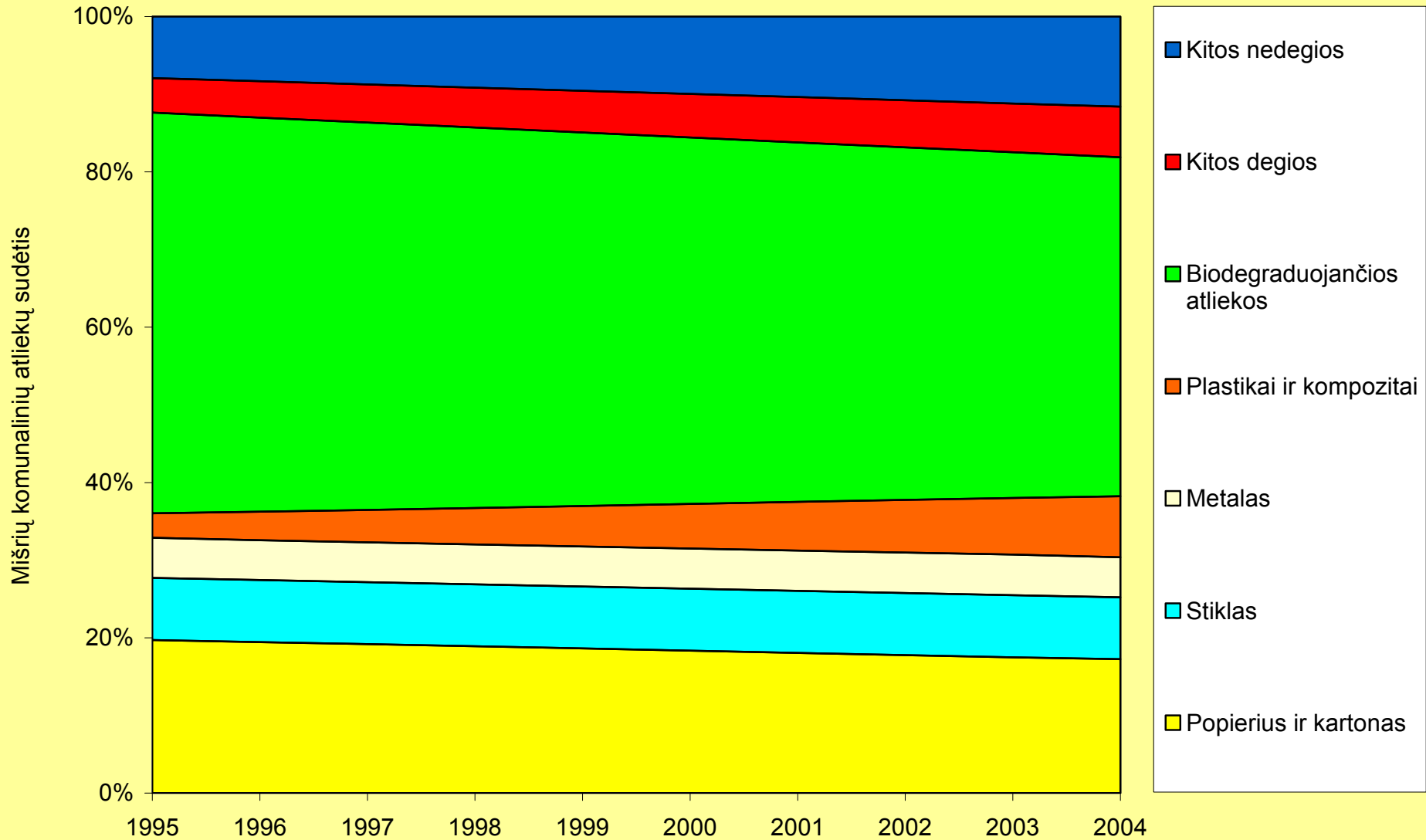
**Tikslai:**

- Komunalinių atliekų kiekių įvertinimas ir prognozė, pagal regionus, pagal sudėtį**
- Lietuvos įsipareigojimai ES, teisės aktai**
- Komunalinių atliekų tvarkymo būdų analizė**
- Komunalinių atliekų panaudojimo energijos gamybai analizė**

## Situacija Lietuvoje

- **Komunalinių atliekų susidaro apie 1,3 mln. t ir kasmet didėja. Atitinka apie 300 MW šiluminę galią**
- **Pramoninių atliekų susidaro apie 4,4 mln.t, kurių didžioji dalis yra inertinės, dalis degiųjų atliekų ir apie 0,2 mln. t - pavojingos atliekos**
- **Lietuva įsipareigojusi sumažinti sąvartynuose deponuojamų biodegraduojančių atliekų kiekį:**
  - **Iki 75 % 2010 metais**
  - **Iki 50 % 2013 metais**
  - **Iki 35 % 2020 metais**

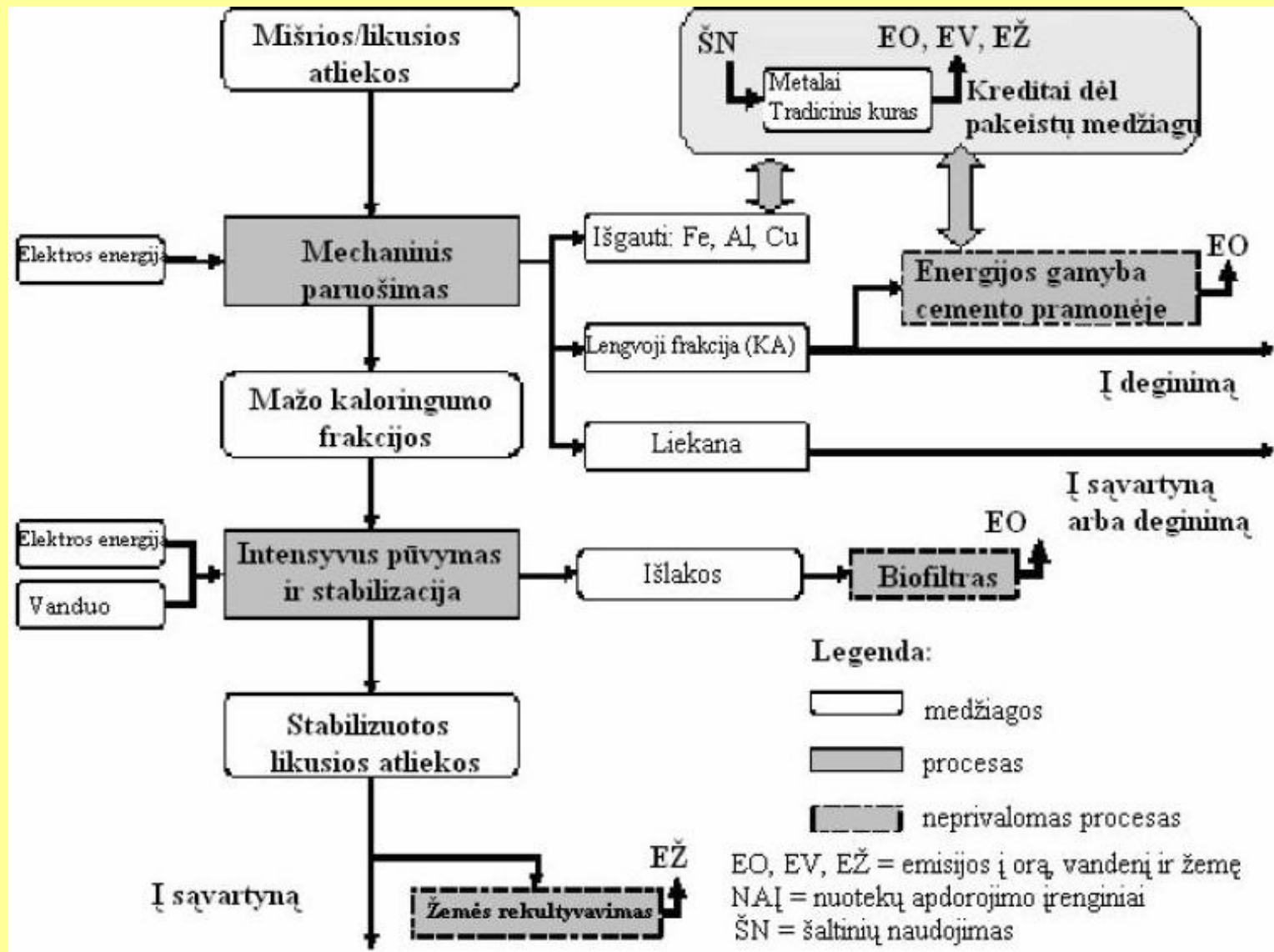
# MIŠRIŲ KOMUNALINIŲ ATLIEKŲ SUDĖTIS



# ATLIEKŲ TVARKYMO TECHNOLOGIJOS

- Pirminis antrinių žaliavų atrinkimas
- Deponavimas sąvartynuose.
- Mechaninis-biologinis atliekų apdorojimas (MBA) – bendras komunalinių atliekų srautas mechaniniais-fizikiniais metodais apdorojamas, siekiant atskirti antrines žaliavas. Po žaliavų atrankos atliekos pūdomos konteineriuose nuo 4 iki 12 savaičių. Išsiskiria dujos, kurios turi būti sudegintos. Atliekų masė sumažėja dėl antrinių žaliavų išrinkimo (5-8%), dėl drėgmės išgarinimo (10-15 %) ir lakiųjų medžiagų pašalinimo (2-3 %). Likutis - 74-83 % pradinio atliekų kiekio, kuris turi būti šalinamas į sąvartyną arba deginamas. Atrinktos antrinės žaliavos yra užterštos, tiesioginiam panaudojimui netinkamos, reikalingas tolimesnis perdirbimas.
- Energijos gamyba deginant atliekas

# ATLIEKŲ MECHANINIS BIOLOGINIS APDOROJIMAS AEROBINIS PROCESAS





# ATLIEKŲ MECHANINIO BIOLOGINIO APDOROJIMO ĮRENGINIAI



## MBA REZULTATAI

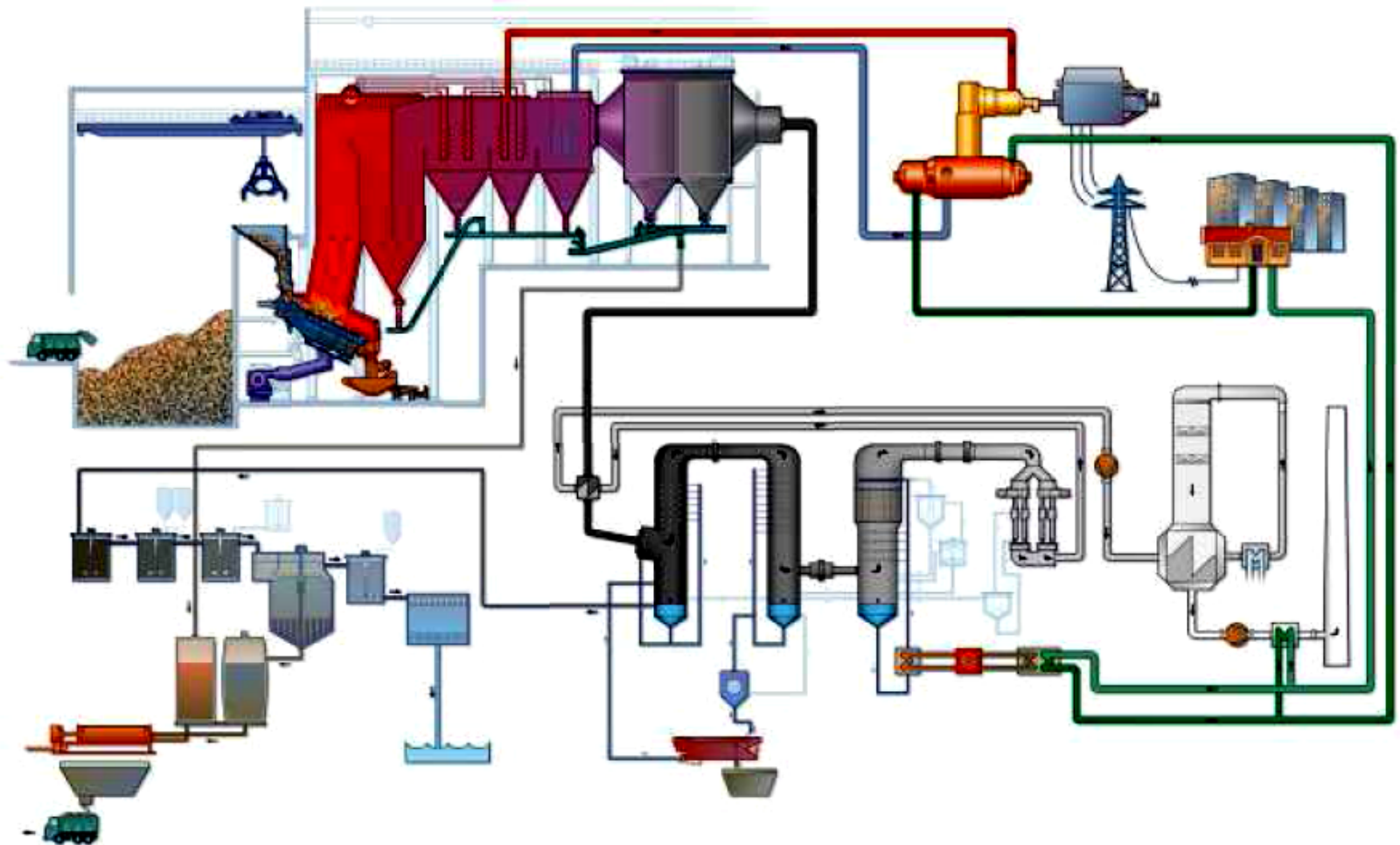
- **Atskiriamos antrinės žaliavos, tačiau jos užterštos**
- **Proceso metu išsiskyrusios dujos turi būti utilizuojamos (aerobiniame procese) arba panaudojamos elektros gamybai vidaus degimo variklyje (anaerobiniame procese)**
- **Gaunamas kompostas, tačiau užterštas ir gali būti panaudotas tik sąvartynų rekultivavimui**
- **Atskiriama didelio šilumingumo frakcija (DŠF), kurios šilumingumas apie 12-14 MJ/kg, frakcijos išeiga 30-40% nuo pradinės atliekų masės**
- **DŠF gali būti panaudojama kaip kuras tik atliekų deginimo įrenginiuose arba kituose, atitinkančiuose atliekų deginimo reikalavimus bei taikant atliekų deginimui skirtas teršalų emisijų normas**
- **MBA procesai reikalauja darbo ir energijos sąnaudų**

## KOMUNALINIŲ ATLIEKŲ ŠILUMINGUMAS

KURAS	ŠILUMINGUMAS
Medienos kuras, drėgnumas 50 %	8,4 MJ/kg
Durpės, drėgnumas 60%	6,7 MJ/kg
Komunalinės atliekos Lietuvoje	8 – 9 MJ/kg
Komunalinės atliekos Vokietijoje	8 – 10 MJ/kg

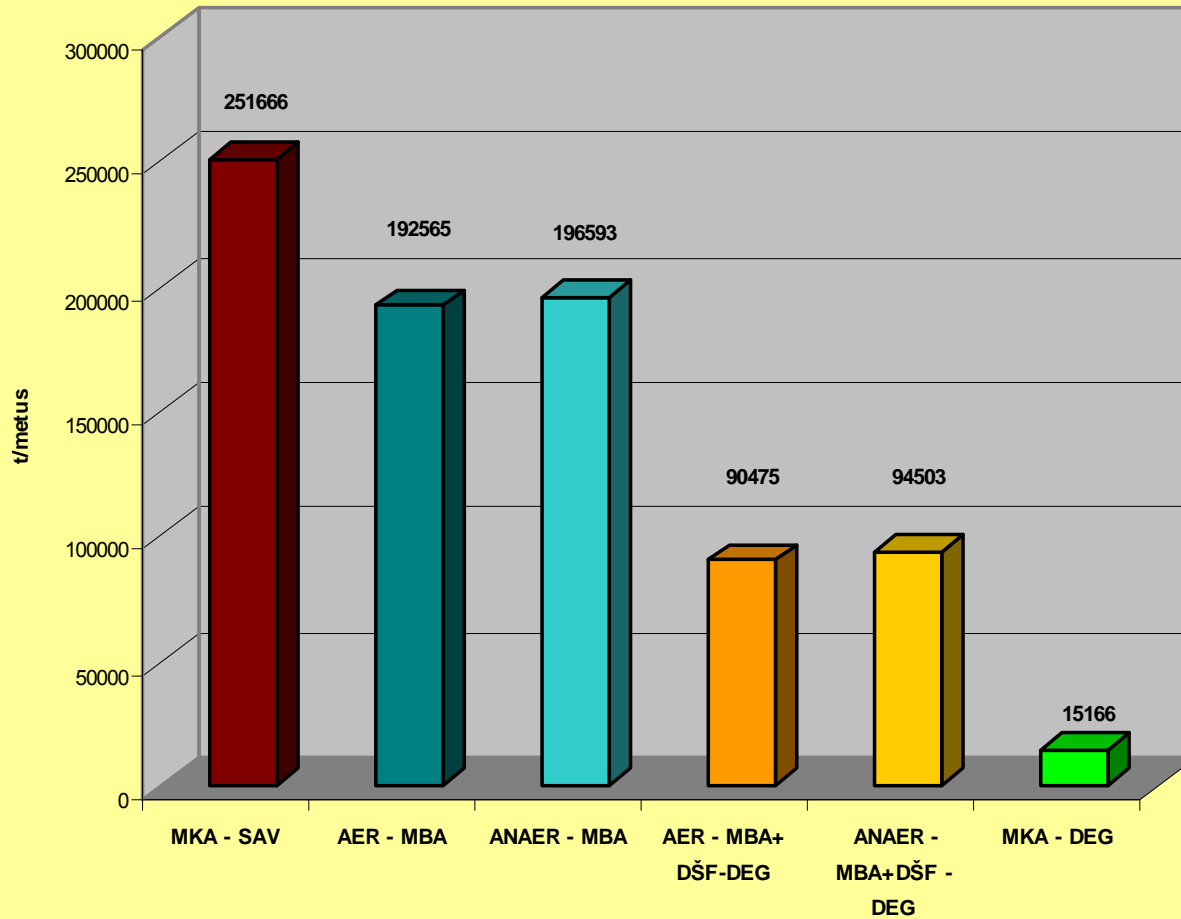


# ENERGIJOS GAMYBOS IŠ ATLIEKŲ SCHEMA



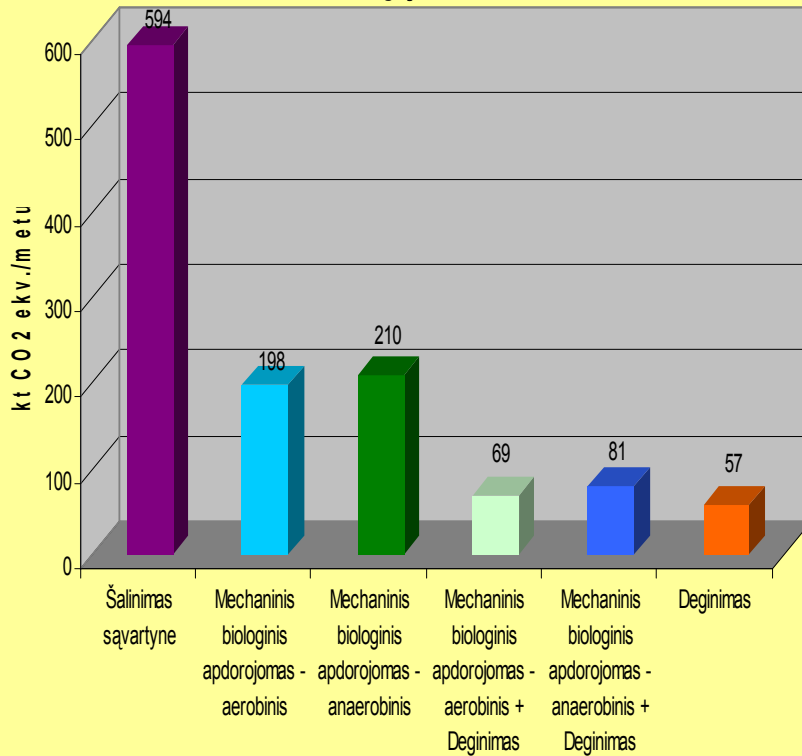


# MIŠRIŲ KOMUNALINIŲ ATLIEKŲ IR APDOROJIMO LIEKANŲ SRAUTAI Į SAVARTYŅĄ (G.Denafas)

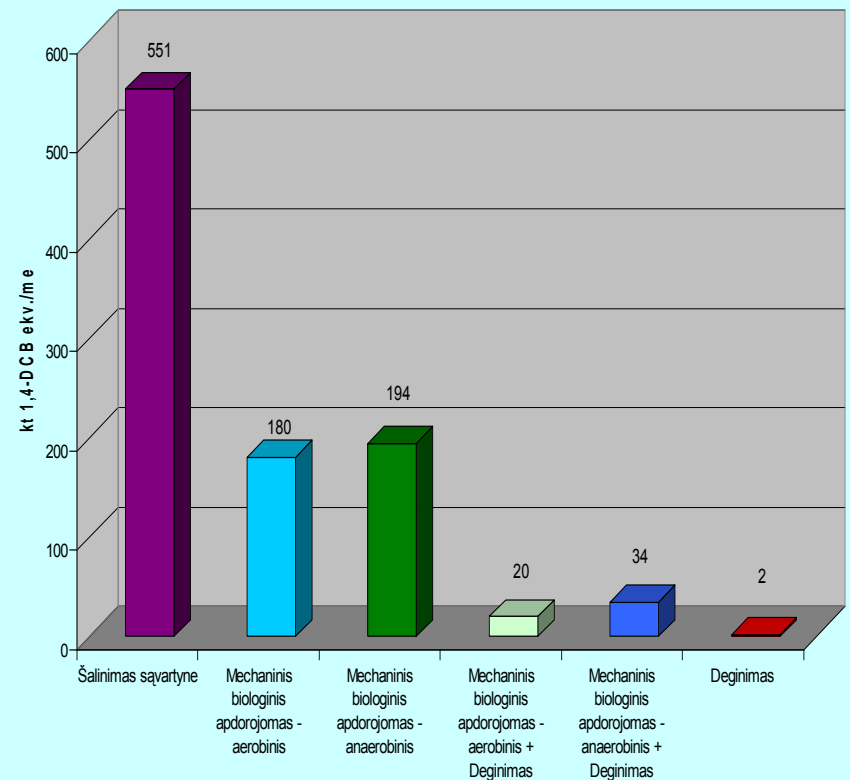


# SKIRTINGŲ ATLIEKŲ TVARKYMO SISTEMŲ ĮVERTINIMAS APLINKOSAUGINIU POŽIŪRIU (G.Denafas)

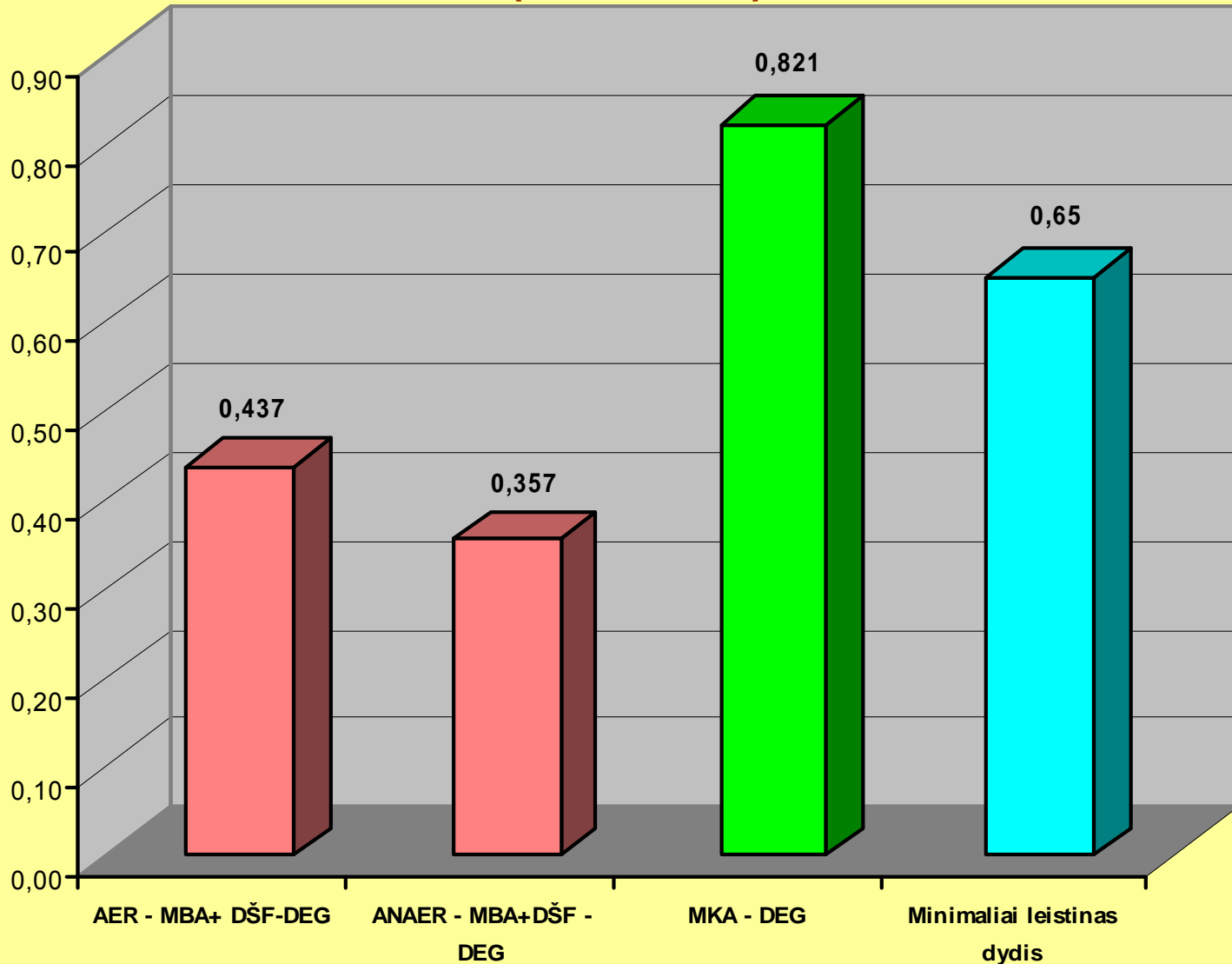
## Šiltnamio dujų išmetimas



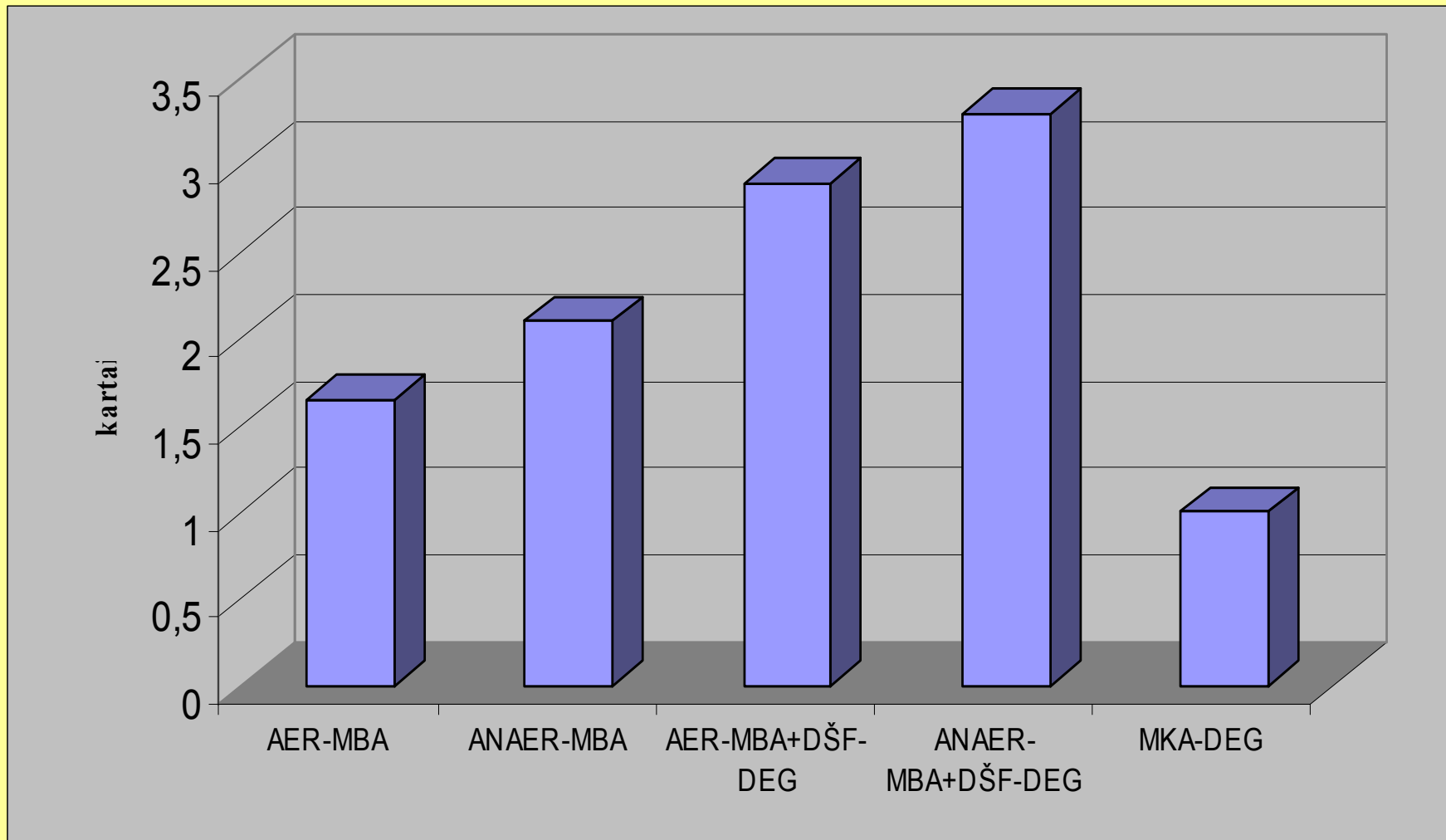
## Toksiškumas žmogui



# SKIRTINGŲ ATLIEKŲ TVARKYMO SISTEMŲ ENERGETINIS NAUDINGUMAS PAGAMINTOS ENERGIJOS ATŽVILGIU (G.Denafas)



# SKIRTINGŲ ATLIEKŲ TVARKYMO SISTEMŲ EKSPLOATACINIAI KAŠTAI (G.Denafas)



# Atliekų deginimo tikslai (*CSD firmos medžiaga*)

- antiseptinis poveikis
- atliekų kiekio sumažinimas iki 1/3
- energijos išgavimas
- organinių medžiagų sunaikinimas
- pavertimas naujais, stabiliais likučiais



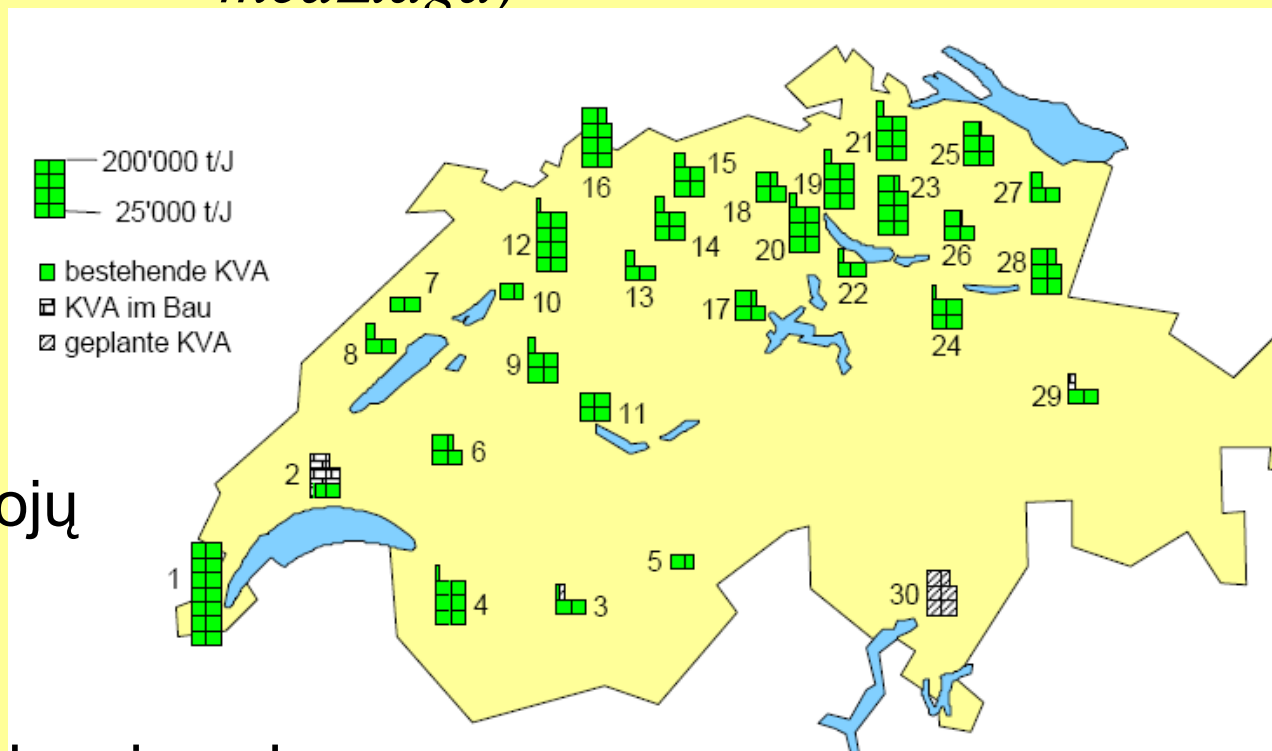
# Energijos gavyba iš atliekų deginimo (*CSD firmos medžiaga*)

Keletas faktų:

- **Buitinių atliekų energijos kiekis atitinka medienos energijos kiekį (3,2-3,5 MWh/t) .**
- **2002 metais Šveicarijos iš energetinio atliekų panaudojimo buvo išgauta 6`217 GWh energijos, t.y. 2,6 % bendro šalies energijos poreikio.**
- **Didėjant šilumos panaudojimui kyla energijos efektyvumas**



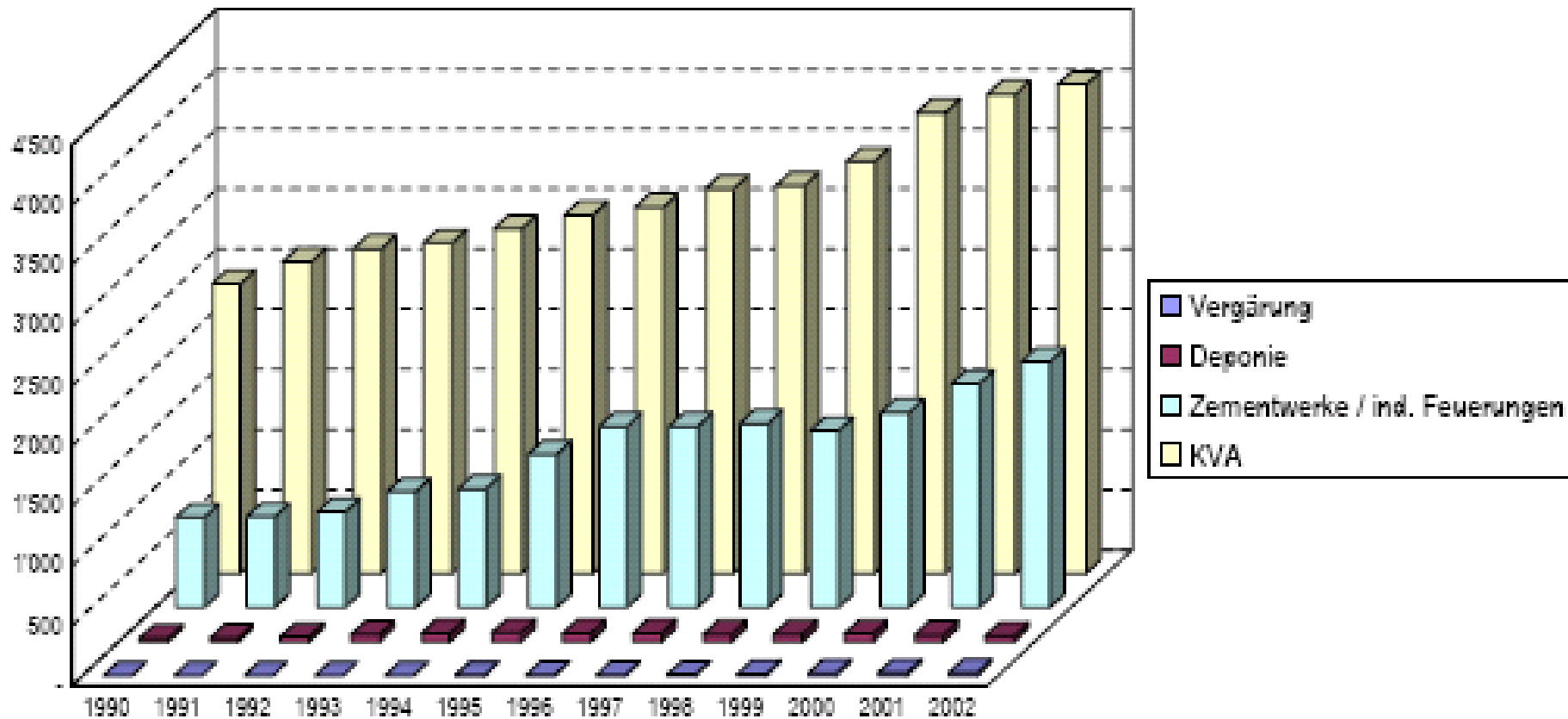
# Atliekų deginimo įmonės (ADĮ) Šveicarijoje (*CSD firmos medžiaga*)



- 7,5 mln. gyventojų
- 44 000 km<sup>2</sup>
- 30 atliekų deginimo įmonių
- degina 3 mln. tonų buitinių atliekų
- vidutiniškai: 100 000 tonų /metus

ADĮ

# Energijos gamyba iš atliekų (Gwh) (*CSD firmos medžiaga*)



# Komunalinių atliekų deginimo įrenginiai Europoje

**2007 metais Europoje veikė virš 500 įrenginių, deginama apie 58 mln t atliekų per metus**

Šalis	Šiukšlių deginimo įrenginiai, vnt	Šiukšlių sudeginimas mil. tonų per metus
Prancūzija	123	11,25
Vokietija	58	13,18
Italija	49	3,47
Danija	31	3,28
Šveicarija	29	2,97
Švedija	28	3,13
Norvegija	21	0,79
Belgija	17	1,64
Anglija	15	3,17
Olandija	12	5,18
Ispanija	11	1,86
Austrija	5	0,88
Portugalija	3	1,0
Čekija	3	0,4
Vengrija	1	0,19
Suomija	1	0,05
Lenkija	1	0,04

## TERŠALŲ NORMŲ Palyginimas mg/m<sup>3</sup>

Teršalas	Vidut.paros atliekoms	Katilams gamt.dujos	Katilams mazutas
Kietos dalelės	10		50
CO	50	300	400
SO <sub>2</sub>	50	35	850-1700
NO <sub>x</sub>	200	300	400
HCl	10	neribojama	neribojama
HF	1	neribojama	neribojama
Sunkieji metalai	0,6	neribojama	neribojama

# Dabartinė padėtis Lietuvoje

## Pirminės energijos suvartojimas Lietuvoje

Primary energy supply
Akmens anglis (0,281 mln. t.n.e)
Biokuras (0,786 mln. t.n.e)
Hidroenergija (0,035 mln. t.n.e)
Atominė energija (2,255 mln. t.n.e)
Cheminių procesų energija (0,174 mln. t.n.e)
Nafta (2,855 mln. t.n.e)
Gamtinės dujos (2,455 mln. t.n.e)

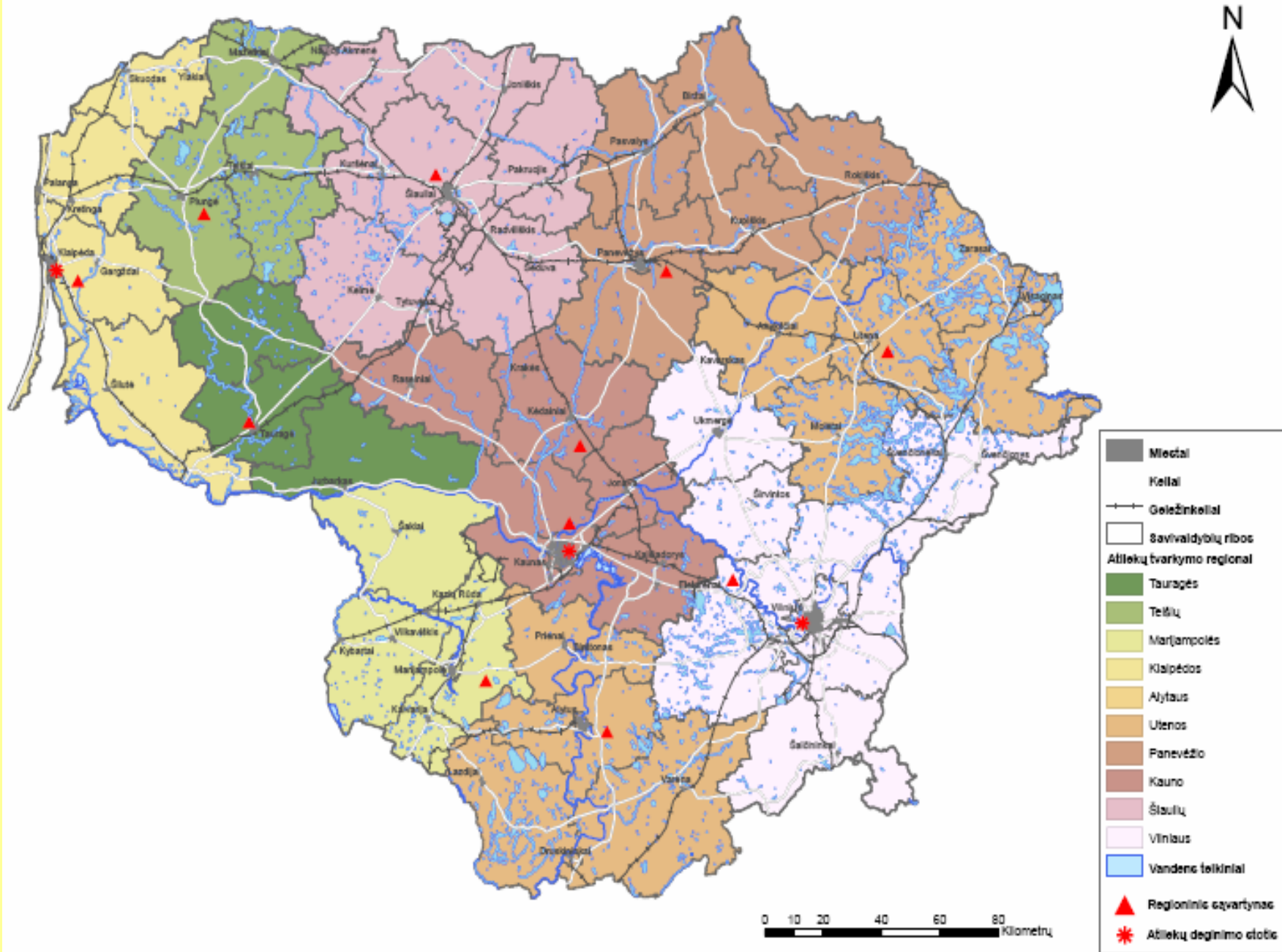
Pirminės energijos (viso) = 8,6 mln.t.n.e



Individualiam sektoriui ~1 mln.t.n.e.

CŠT sektoriui ~1 mln.t.n.e.

Tai sudaro 23% nuo visos pirminės energijos kiekio



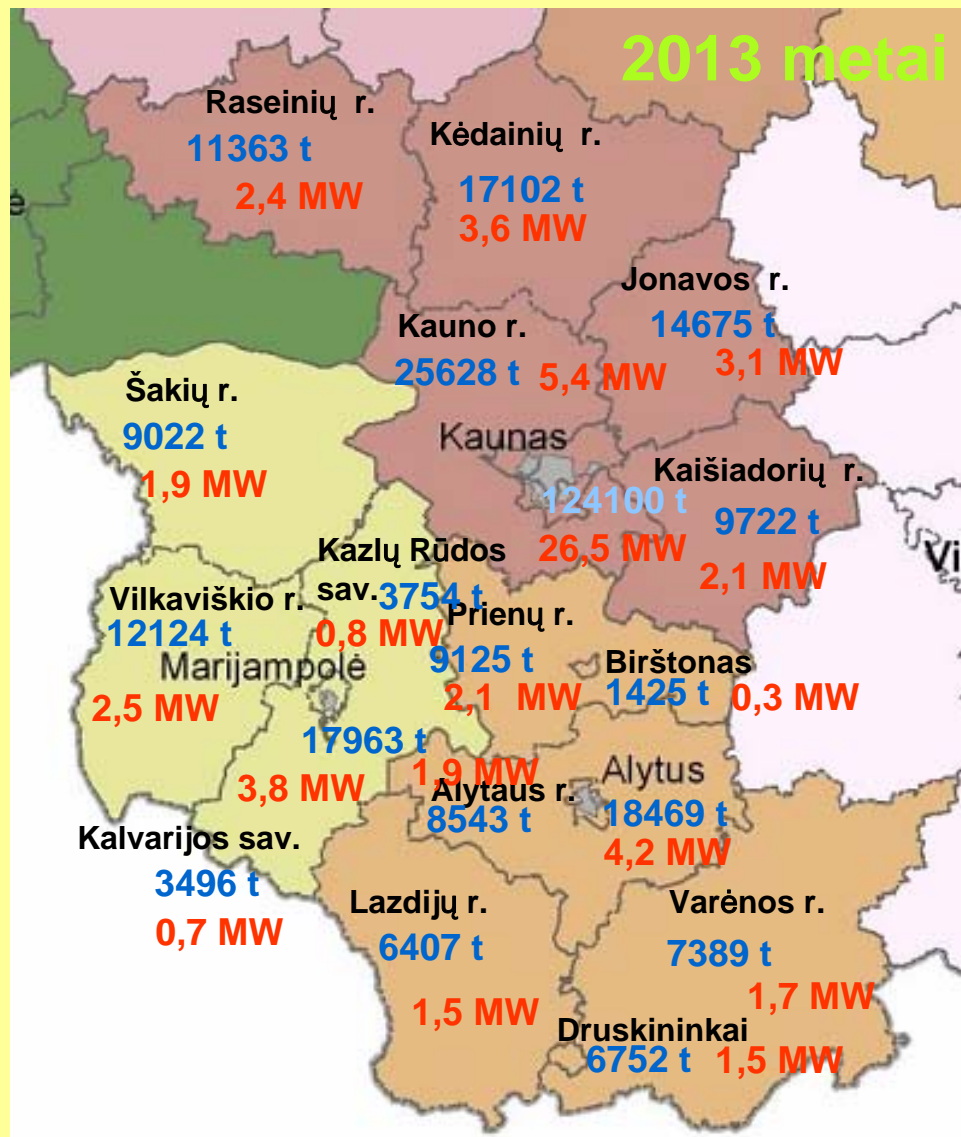
# MIŠRIŲ KOMUNALINIŲ ATLIEKŲ SURINKIMAS KAUNO REGIONE

Regionas	Prognozuojamas mišrių atliekų surinkimas, t/metus			
	2007	2010	2013	2020
<b>Kaunas</b>	<b>132800</b>	<b>114800</b>	<b>124100</b>	<b>145800</b>
<i>Kauno regione, be Kauno</i>	<i>84900</i>	<i>71800</i>	<i>78490</i>	<i>94100</i>
<i>Viso Kauno regione</i>	<i>217700</i>	<i>186600</i>	<i>202590</i>	<i>239900</i>
<i>Viso Alytaus regione</i>	<i>66400</i>	<i>55800</i>	<i>58110</i>	<i>63500</i>
<i>Viso Marijampolės regione</i>	<i>53400</i>	<i>43000</i>	<i>46360</i>	<i>54200</i>
<b>Iš viso:</b>	<b>337500</b>	<b>285400</b>	<b>307060</b>	<b>357600</b>

# Prognozuojamas komunalinių atliekų energetinis potencialas (esant 76 % katilo n.k. ir 7500 darbo val./metus.)

Mišrių komunalinių atliekų surinkimo, t ir energetinio potencialo, MW prognozės

Kauno, Alytaus ir Marijampolės regionuose 2013 metams



## IŠVADOS

- Lietuvoje susidaro dideli komunalinių atliekų kiekiai ir šie kiekiai didėja, artėdami prie kitų ES šalių rodiklių 1 gyventojui.
- Komunalinių atliekų šilumingumas yra artimas kaip medienos atliekų kuro ar durpių, t.y. apie 8 MJ/kg.
- Komunalinių atliekų energetinis potencialas yra apie 300 MW arba apie 2,9 TWh/metus, neįskaičiuojant pramoninių atliekų.
- Centralizuoto šilumos tiekimo įmonės tiekia į tinklus 9,6 -10 TWh/metus, taigi iš atliekų galima pagaminti apie 30% centralizuotai tiekiamos šilumos
- ES šalyse plečiama komunalinių atliekų deginimo įmonių statyba, atsisakant mechaninio-biologinio atliekų apdorojimo (MBA), kaip neleidžiančio reikalingu efektyvumu sumažinti sąvartynuose deponuojamų atliekų kiekio.
- Neremiant valstybei komunalinių atliekų deginimo įmonių statybos, tektų gerokai padidinti atliekų tvarkymo kaštus.
- Atliekų deginimas leistų įgyvendinti strateginius Lietuvos energetinės nepriklausomybės didinimo planus ir mažintų priklausomybę nuo **kuro importo iš vienintelio šaltinio.**