

Damian Panasiuk, Anna Głodek, Józef Pacyna

Norweski Instytut Badań Powietrza – Oddział Polski

www.nilupolska.eu



***Problemy krajowej
inwentaryzacji emisji rtęci***

***VII Międzynarodowa Konferencja
Ochrona Powietrza w Teorii i Praktyce
– Zakopane, 14-16 października 2010***



Rezultaty projektu **MERCPOL**

„Analiza kosztów i korzyści dla zdrowia ludzkiego i środowiska związanych z redukcją emisji rtęci w Polsce”, 2009-2010

na zamówienie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska

ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej



Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na zamówienie Ministra Środowiska

Inwentaryzacja emisji rtęci z Polski

emisja do powietrza z:

- *procesów przemysłowych (przemysł i spalanie paliw w sektorze mieszkaniowym),*
- *użytkowania produktów zawierających rtęć (baterie, lampy, urządzenia elektryczne, termometry),*
- *praktyki dentystycznej (zakaźne odpady medyczne),*

do wody i gleby:

- *zrzuty z przemysłowych i komunalnych oczyszczalni ścieków,*
- *uwolnienia ze składowisk odpadów komunalnych,*
- *uwolnienia z amalgamatu w zwłokach grzebanych.*

Bełchatów - zużycie 30 mln ton węgla brunatnego rocznie,
zainstalowana moc elektryczna 4,4 GW



największa konwencjonalna elektrownia w Europie

Zakopane, 14 października 2010

Procesy przemysłowe i spalanie paliw

- krajowa inwentaryzacja dla lat 2005-2007 (IOŚ)

<i>Sektory SNAP</i>	<i>Emisja (Mg Hg/rok)</i>
(01) elektrownie, elektrociepłownie i ciepłownie	9,1
(03-09) pozostałe sektory przemysłowe	5,3
(02) procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym	1,3
CAŁKOWITA emisja z procesów przemysłowych	15,7

Procesy przemysłowe i spalanie paliw

Kod SNAP 97	Sektor	Emisja rtęci (kg/rok)			
		2005	2006	2007	2008
	CAŁKOWITA EMISJA (ze spalaniem odpadów komun.)	15429,8	16077,0	16116,4	15687,0
01	PROCESY SPALANIA W SEKTORZE PRODUKCJI I TRANSFORMACJI ENERGII	8996,2	9248,8	9206,7	8807,6
01 01	Elektrownie i elektrociepłownie węglowe (zawodowe)	8036,9	8269,1	8340,6	7913,2
01 02	Ciepłownie (rejonowe, komunalne i przemysłowe)	861,9	849,1	761,5	785,5
01 04	Przemiany paliw stałych	27,2	34,8	43,3	0,4
01 05	Kopalnictwo surowców energetycznych	70,3	95,8	61,3	108,5
02	PROCESY SPALANIA W SEKTORZE KOMUNALNYM I MIESZKANIOWYM	1185,3	1436,2	1261,5	1362,4
02 01	Ciepłownie sektora usług (razem z małymi ciepłowniami)	204,8	244,1	223,0	229,7
02 02	Gospodarstwa domowe	826,2	1002,7	876,4	950,8
02 03	Rolnictwo, leśnictwo i inne	154,3	189,3	162,1	181,9
03	PROCESY SPALANIA W PRZEMYSŁE	4174,5	4345,3	4737,4	4630,8
04	PROCESY PRODUKCYJNE	1024,0	1001,4	862,6	841,3
09	ZAGOSPODAROWANIE ODPADÓW	49,9	45,4	48,2	44,9

Zakopane, 14 października 2010

Użytkowanie produktów zawierających rtęć

- rtęć w produktach wprowadzonych na rynek polski – 9,4 Mg Hg/rok,
- model dystrybucji i emisji Kindbom & Munthe,

<i>Rtęć w odpadach</i>	<i>Mg Hg/rok</i>
emisja Hg do powietrza w ciągu 10 lat	0,46
Hg odzyskiwana i bezpiecznie składowana	2,89
składowanie odpadów (uwolnienia do wody)	4,84
produkty nadal użytkowane przez społeczeństwo	1,20

Praktyka dentystyczna

- rtęć w amalgamacie dentystycznym wprowadzonym na rynek polski – 10 Mg Hg/rok,
- założenia Maxsona (2007) dotyczące źródeł uwolnień rtęci w stomatologii,

	<i>Mg Hg/rok</i>
nowe wypełnienia dentystyczne	2,2
odpady niebezpieczne	4,9
zakaźne odpady medyczne	2,9
- emisja z procesów spalania	1,45

Praktyka dentystyczna

- kremacja ok. 5% zwłok w Polsce,
- założenia OSPAR (2006) nt. zawartości amalgamatu dentystycznego w zwłokach,
- 20% Hg ze zwłok grzebanych w ziemi uwalnia się do wód gruntowych,

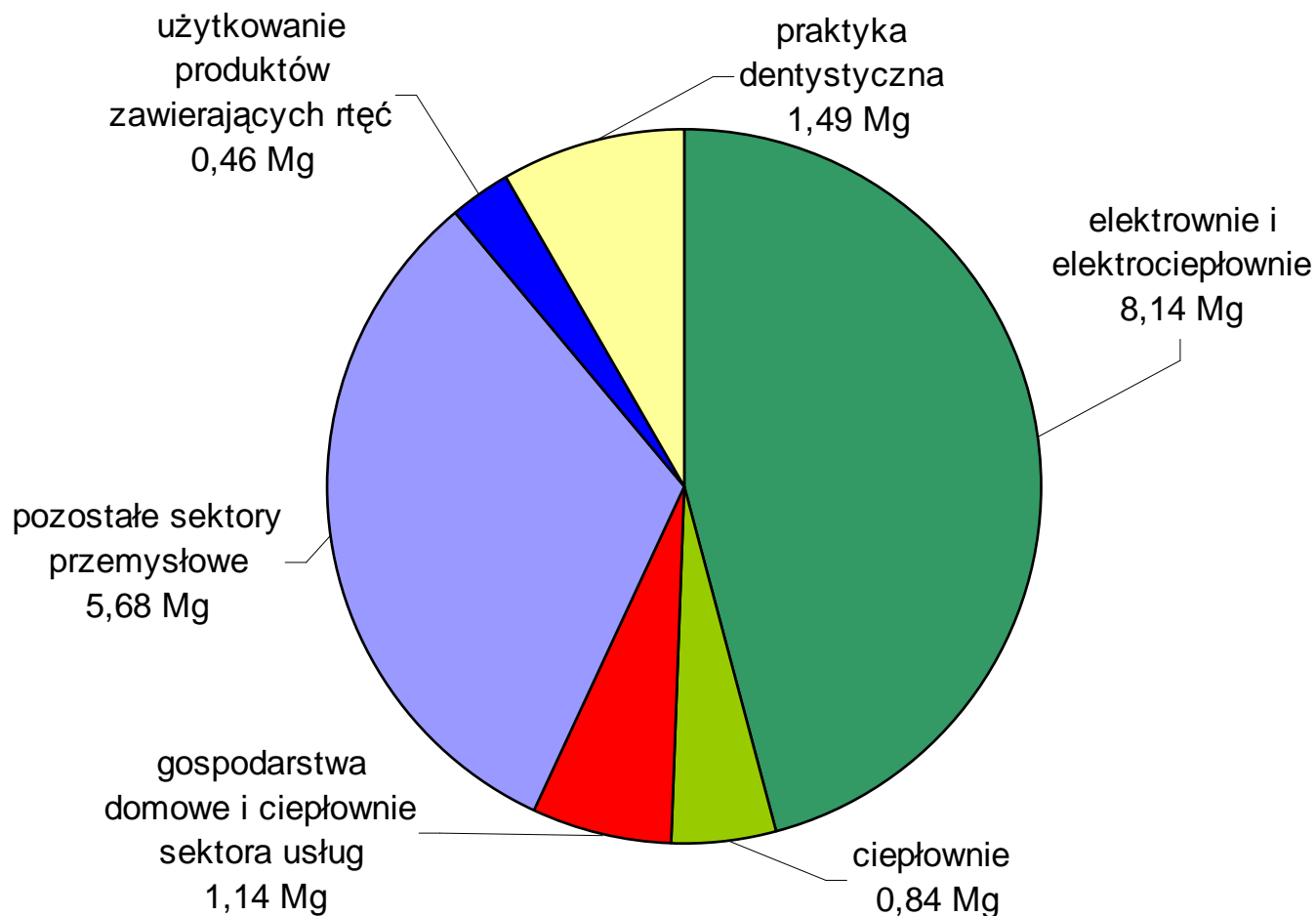
	<i>Mg Hg/rok</i>
emisja do powietrza z procesów kremacji	0,04
uwolnienia do wód i gleby z amalgamatu dentystycznego w grzebanych zwłokach	0,16

Emisja rtęci do powietrza z Polski

dla roku bazowego 2008

	<i>Emisja (Mg Hg/rok)</i>
procesy przemysłowe i spalanie paliw	15,7
użytkowanie produktów zawierających rtęć	0,5
praktyka dentystyczna (zakaźne odpady medyczne, kremacja zwłok)	1,5
CAŁKOWITA emisja do powietrza	17,7

Całkowita emisja rtęci do powietrza w Polsce dla roku bazowego 2008



NILU Polska

Zakopane, 14 października 2010

Weryfikacja emisji

Wyższe wskaźniki emisji dla węgla kamiennego niż dla węgla brunatnego w inwentaryzacji IOŚ (2009) dla procesów przemysłowych

Źródło emisji rtęci (sektor SNAP)	Wskaźniki emisji stosowane w inwentaryzacjach IOŚ		
	1999 -2001	2002 -2006	rekalkulacja 2005-2006 i od 2007
	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ
Elektrownie węglowe/zawodowe (0101), ciepłownie rejonowe/ogółem (0102)			
- spalanie węgla kamiennego	0,008	0,0064	0,0064
- spalanie węgla brunatnego	0,005	0,004	0,004

→ emisja z produkcji energii elektrycznej
8 Mg Hg/rok

Średnia zawartość rtęci w polskich węglach kamiennych i brunatnych

(Bojakowska i Sokołowska, 2001)		(Bojarska, 2006)		(Wojnar i Wisz, 2006)	
zagłębie/ złóże	ppb	kopalnie	ppb	elektrownie	ppb
węgiel kamienny					
<i>średnia</i>	85	<i>średnia</i>	141	<i>średnia</i>	100
górnosląskie	60	Piekary	62	nr 1	64 - 100
- Krupiński	13	Wieczorek	104	nr 2	97 - 141
- Jas-Mos	37	Staszic	113	nr 3	84 - 120
- Silesia	49	Wesoła	113	nr 4	53 - 92
- Brzeszcze	73	Murcki	145	nr 5	100 - 105
- Jaworzno	106	Mysłowice	151	nr 6	93 - 132
- Halemba	113	Wujek	163	nr 7	66 - 109
lubelskie	105	Knurów	302	nr 8	54 - 124
dolnośląskie	399			nr 9	56 - 90
węgiel brunatny					
<i>średnia</i>	322			<i>średnia</i>	250
Lubstów	199			nr 10	172 - 283
Kazimierz	202			nr 11	117 - 370
Koźmin	216				
Turów	225				
Adamów	401				
Bełchatów	416				

Zakopane, 14 października 2010

Średnia zawartość rtęci w polskich węglach kamiennych i brunatnych

Źródło danych	węgiel kamienny (ppb)	węgiel brunatny (ppb)
<i>węgla europejskie</i> (Pacyna J.M i Pacyna E.G., 2005)	10 - 1500	20 - 1500
(Wojnar i Wisz, 2006)	53 - 141	117 - 370
(Pye i in., 2006); (Olkuski, 2007)	50 - 150	120 - 370
(Koniecznyński i Zajusz-Zubek, 2007); (Zajusz-Zubek i Koniecznyński, 2008)	133 - 238	122 - 420
(Mniszek i Zielonka, 1995)	95 - 615	80 - 205
używany w paleniskach domowych (Hławiczka i in., 2001)	123 - 396	<i>nie dotyczy</i>

Weryfikacja emisji

Niższa zawartość Hg w polskich węglach kamiennych niż w brunatnych:

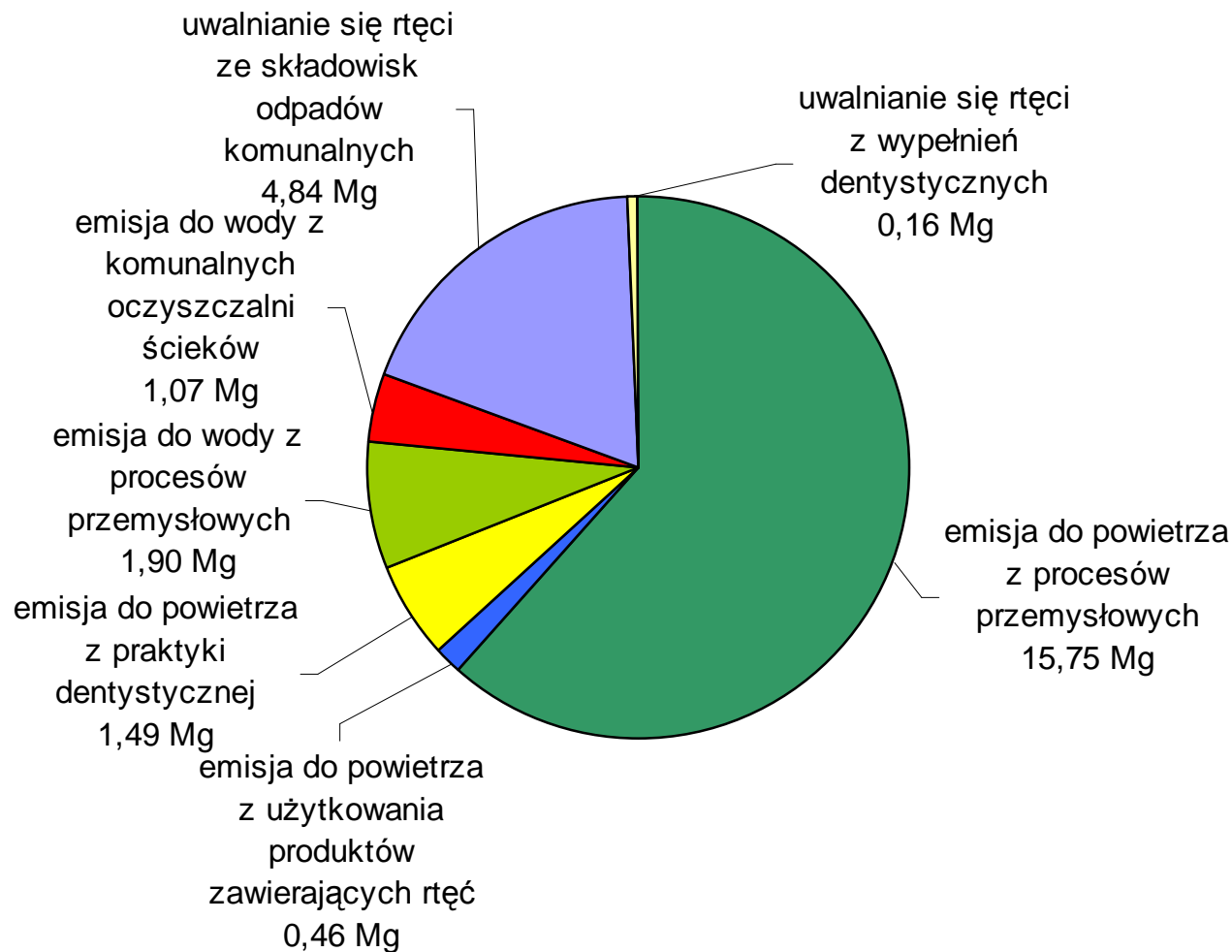
- elektrownie spalające węgiel kamienny
40 mln ton węgla/rok • 0,02 g/Mg,
 - elektrownie spalające węgiel brunatny
60 mln ton węgla/rok • 0,05 g/Mg,
- > emisja z produkcji energii elektrycznej
ok. 4 Mg Hg/rok

Całkowita antropogeniczna emisja z Polski

dla roku bazowego 2008

	<i>Emisja (Mg Hg/rok)</i>
emisja do powietrza	17,7
emisja do wód	3,0
uwolnienia do wód i gleby	5,0
RAZEM	25,7

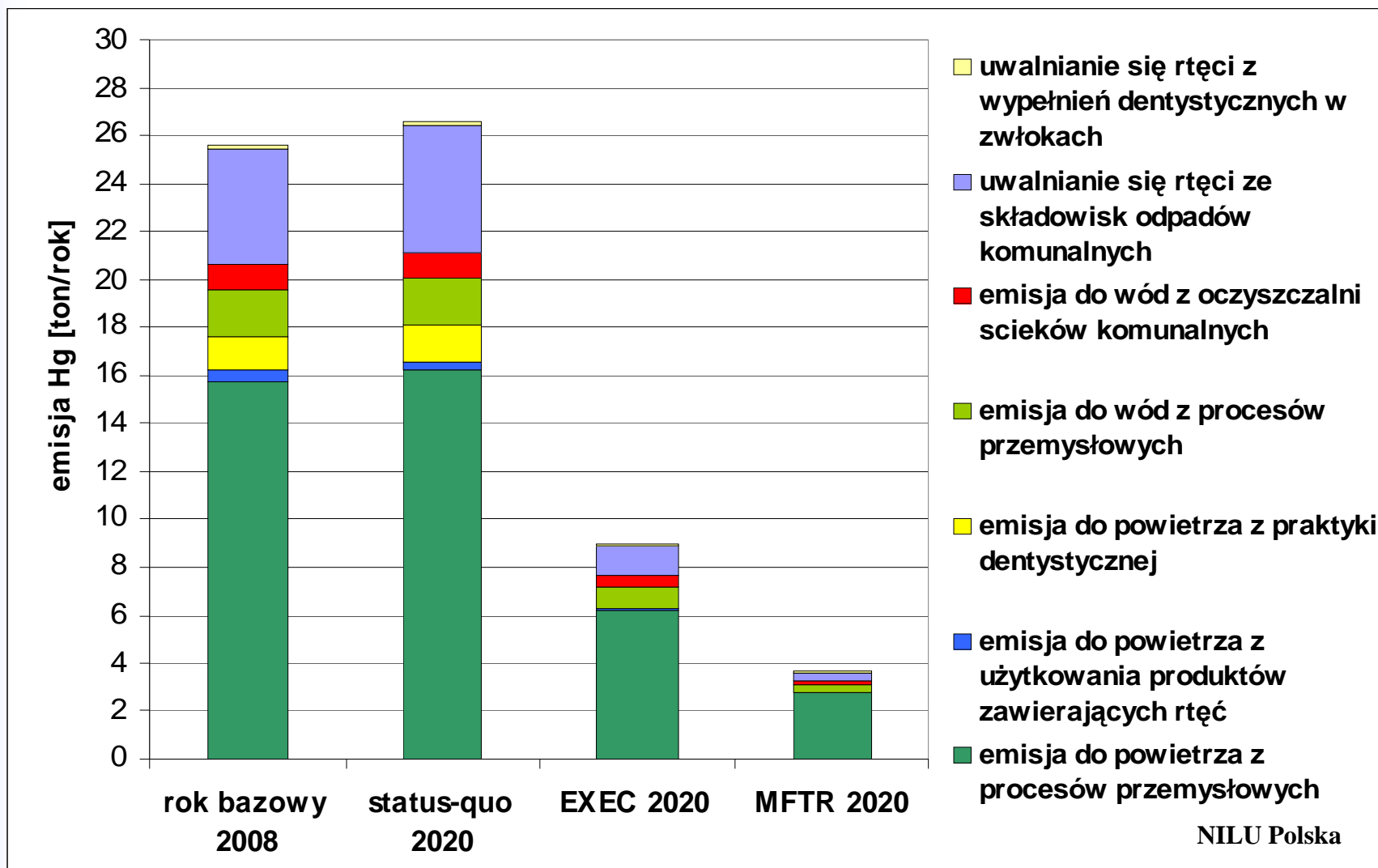
Całkowita emisja do powietrza, wody i gleby w Polsce dla roku bazowego 2008



NILU Polska

Zakopane, 14 października 2010

Całkowita emisja do powietrza, wody i gleby w Polsce dla scenariuszy do roku 2020



Zakopane, 14 października 2010

Damian Panasiuk, Anna Głodek, Józef Pacyna

Norweski Instytut Badań Powietrza – Oddział Polski

www.nilupolska.eu



***Problemy krajowej
inwentaryzacji emisji rtęci***

***VII Międzynarodowa Konferencja
Ochrona Powietrza w Teorii i Praktyce
– Zakopane, 14-16 października 2010***