



Amoniak, rtęć i promieniotwórczość naturalna w Ubocznych Produktach Spalania

– EPORE Sp. z o.o.

Zakopane, 19-21 październik 2016 r.

SPIS TREŚCI

1. O spółce.
2. Amoniak w popiołach lotnych.
3. Rtęć i inne metale ciężkie w popiołach lotnych.
4. Promieniotwórczość w popiołach lotnych i żużlach paleniskowych.
5. Zdjęcia i badania promieniotwórczości na rekultywowanych terenach.

EPORE Sp. z o.o.

- ❑ Spółka z kapitałem większościowym PGE GiEK SA
- ❑ 3 czerwca 2013 r. – konsolidacja firm:
 - ✓ **EPO Sp. z o.o.** z siedzibą w Opolu (1994-2013)
 - ✓ **ELTUR-WAPORE Sp. z o.o.** z siedzibą w Bogatyni (2000-2013)

- ❑ **lider** na rynku zagospodarowania UPS w Polsce
 - ✓ zagospodarowanie UPS i ich logistyka
 - ✓ produkcja wyrobów na bazie UPS
 - ✓ poszukiwanie nowych kierunków gospodarowania UPS
 - ✓ świadczenie usług na rzecz elektrowni i elektrociepłowni
 - ✓ prowadzenie badań, uzyskiwanie aprobat, certyfikatów i atestów
 - ✓ uzyskiwanie zezwoleń i decyzji na zbieranie i przetwarzanie odpadów
 - ✓ usługi doradztwa w zakresie gospodarowania UPS
 - ✓ działalność na terenie całego kraju

❑ **Misja:**

*Zwiększanie **gospodarczego wykorzystania** ubocznych produktów spalania węgla powstających w procesie wytwarzania energii elektrycznej i ciepła oraz świadczenie usług dla energetyki przy zachowaniu najwyższych standardów zarządzania, jakości i organizacji, kierując się w swoich zamierzeniach troską o środowisko i systematycznym podnoszeniem efektywności prowadzonej działalności*

EPORE Sp. z o.o.

☐ Zagospodarowanie UPS w ramach PGE GiEK SA:

- ✓ PGE Elektrownia Bełchatów
- ✓ PGE Elektrownia Turów
- ✓ PGE Elektrownia Opole
- ✓ PGE Elektrownia Dolna Odra
- ✓ PGE Elektrownia Pomorzany
- ✓ PGE Elektrownia Szczecin
- ✓ PGE Elektrociepłownia Zgierz
- ✓ PGE Zespół Elektrociepłowni Bydgoszcz
- ✓ PGE Elektrociepłownia Kielce

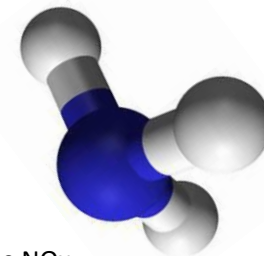
oraz poza Grupą PGE:

- ✓ TAURON Elektrownia Łaziska
- ✓ TAURON Elektrownia Stalowa Wola



☐ Oddziały (biura) w lokalizacjach:

- ✓ **Centrala:** Bogatynia i Wrocław (woj. dolnośląskie)
- ✓ **O. Opole:** Brzeziny k. Opola (woj. opolskie),
Nowe Czarnowo (woj. zachodniopomorskie)
- ✓ **O. Bogatynia:** Bogatynia (woj. dolnośląskie)
- ✓ **O. Bełchatów:** Rogowice (woj. łódzkie)
- ✓ **O. Żarska Wieś:** biuro i zakład produkcyjny Żarska Wieś (woj. dolnośląskie)
- ✓ **B. Bydgoszcz:** Bydgoszcz (woj. kujawsko-pomorskiego)



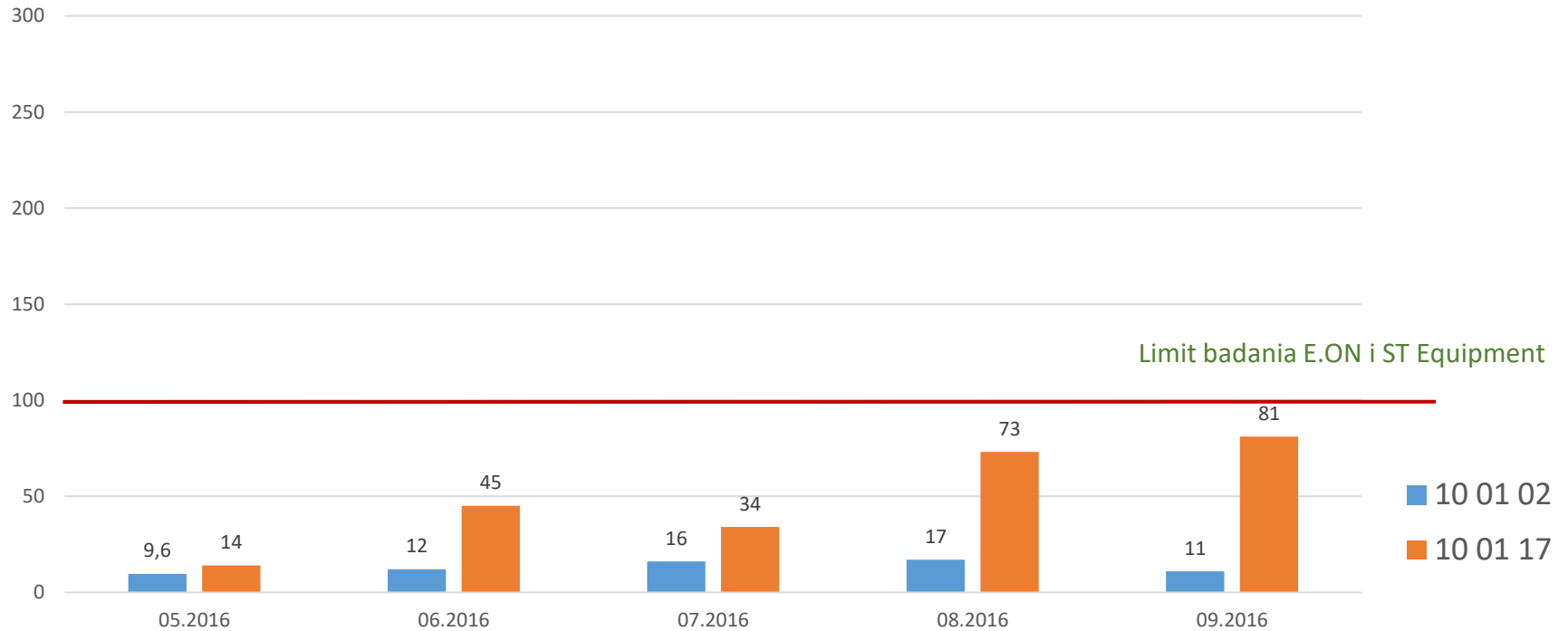
AMONIAK

- Dostosowanie energetyki do spełnienia wymagań emisyjnych wymusiło wprowadzanie nowych instalacji umożliwiających redukcję NOx. Stosowanie metod SNCR (selektywna niekatalityczna redukcja Nox) lub SCR (selektywna katalityczna redukcja Nox) powoduje występowanie w popiołach lotnych amoniaku. Brak jest jednoznacznych limitów w zakresie wartości granicznych zawartości amoniaku w popiołach. Wymagania stawiane przez kontrahentów przemysłu budowlanego dla popiołów lotnych wynoszą <100 mg/kg.
- Wymagania:
 - ✓ PN-EN 206 „Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”,
 - ✓ Koch, H.-J., Prenzel, H.: Próby zapachowe przy jastrychu świeżym z popiołem lotnym obciążonym amoniakiem,
 - ✓ doświadczenia E.ON Engineering GMBH i ST Equipment and Technology LLC.

Wymagania PN-EN 206 dla zawartość jonów amonowych NH ₄ [mg/l]		
Słaba agresja chemiczna	Umiarkowana agresja chemiczna	Silnie agresja chemiczna
≥ 15 i ≤ 30	> 30 - ≤ 60	> 60 i ≤ 100

Wnioski z badań dla amoniaku NH ₃ [mg/kg]	
Próby zapachowe przy jastrychu świeżym z popiołem lotnym obciążonym amoniakiem	do 314 mg/kg (przy 123 kg/m ³ popiołu w mieszance) nie powoduje przekroczeń stężenia amoniaku w miejscu pracy. Wynik 3,8 mg/m ³ (limit w Polsce 14 mg/m ³ NDS)
Doświadczenia E.ON Engineering GMBH i ST Equipment and Technology LLC	do 100 mg/kg bezpieczny poziom gwarantujący bezproblemowe wykorzystanie

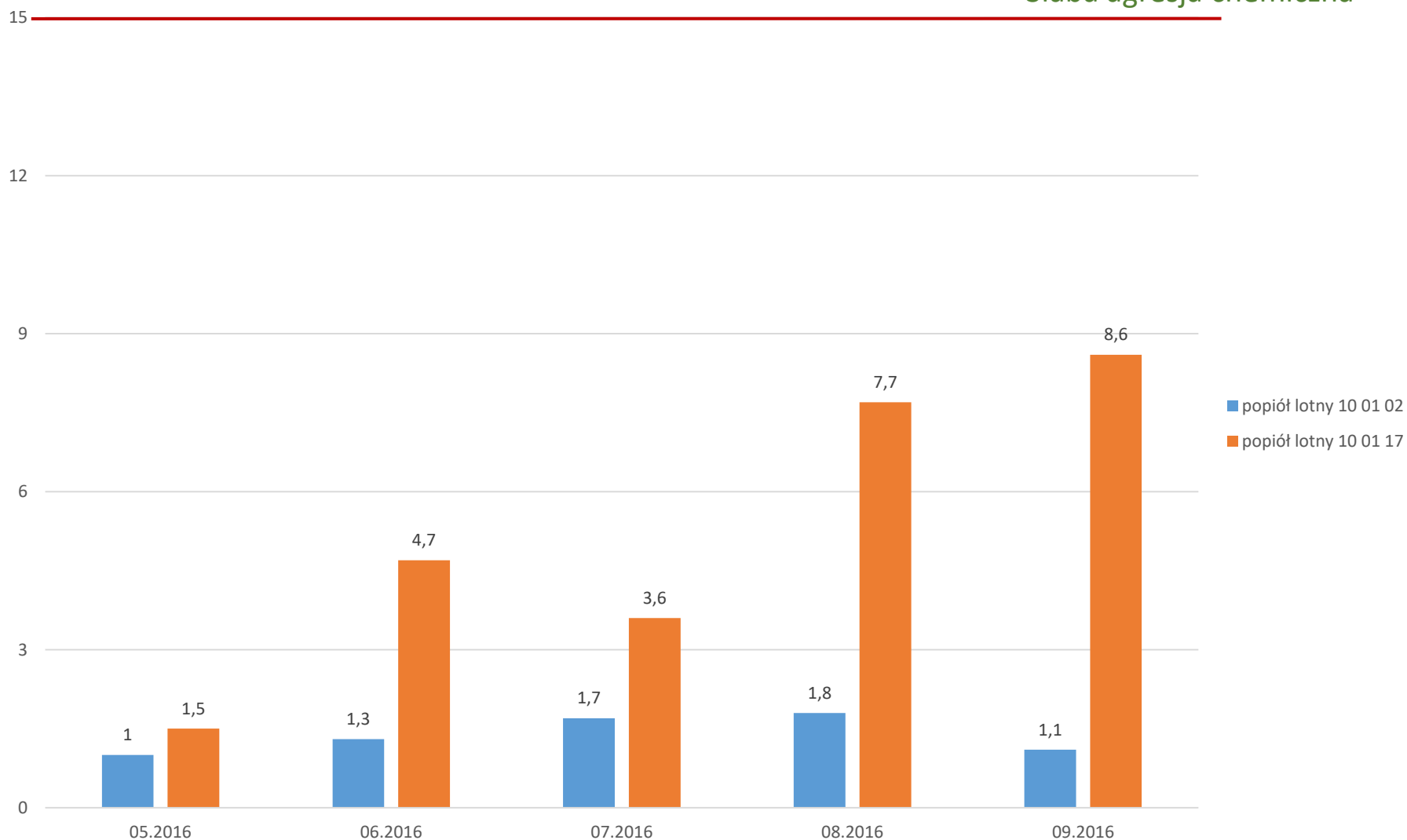
ZAWARTOŚĆ AMONIAKU NH₃ [mg/kg s.m.]



Okres	Zawartość amoniaku w popiołach – sterowanie średnia mg/kg	Data poboru	Zawartość amoniaku w popiołach –kontrahent mg/kg
01-16.05.2016	23	16.05.2016	9,6
01-13.06.2016	20	13.06.2016	12

ZAWARTOŚĆ JONÓW AMONOWYC NH_4^+ W WYCIĄGU WODNYM [mg/l]

Słaba agresja chemiczna





Rtęć i inne metale ciężkie

- ❑ W świetle normy EN 450-1:2012 Popiół lotny do betonu popiół lotny jest wyrobem ze znakiem CE co oznacza dopuszczenie do obrotu i stosowanie w budownictwie oraz jest gwarantem trwałości i bezpieczeństwem użytkowania. Dodatkowo niemiecki przemysł budowlany stawia wymagania dla popiołów lotnych do betonu w zakresie ekobezpieczeństwa. Popioły przeznaczone na rynek niemiecki muszą spełniać wymagania Aprobatach Technicznych Instytutu Techniki Budowlanej Berlin w zakresie metali ciężkich z częstotliwością oznaczania 1x m-c.
- ❑ Wymagania:
 - ✓ Aprobatach techniczne DIBt Berlin dla popiołów o kodzie 10 01 02 i 10 01 17
- ❑ Dopuszczalne stężenia metali ciężkich w wyrobach budowlanych zgodnie z aprobatą techniczną dla popiołu lotnego w Niemczech.

Metale	Wymagania Aprobatach DIBt [mg/kg]
Cynk Zn	1500
Miedź Cu	400
Ołów Pb	700
Nikiel Ni	500
Chrom Cr	600
Kadm Cd	10
Rtęć Hg	5

☐ METALE CIĘŻKIE W POPIOŁACH LOTNYCH 10 01 02 – WYMAGANIA APROBATY

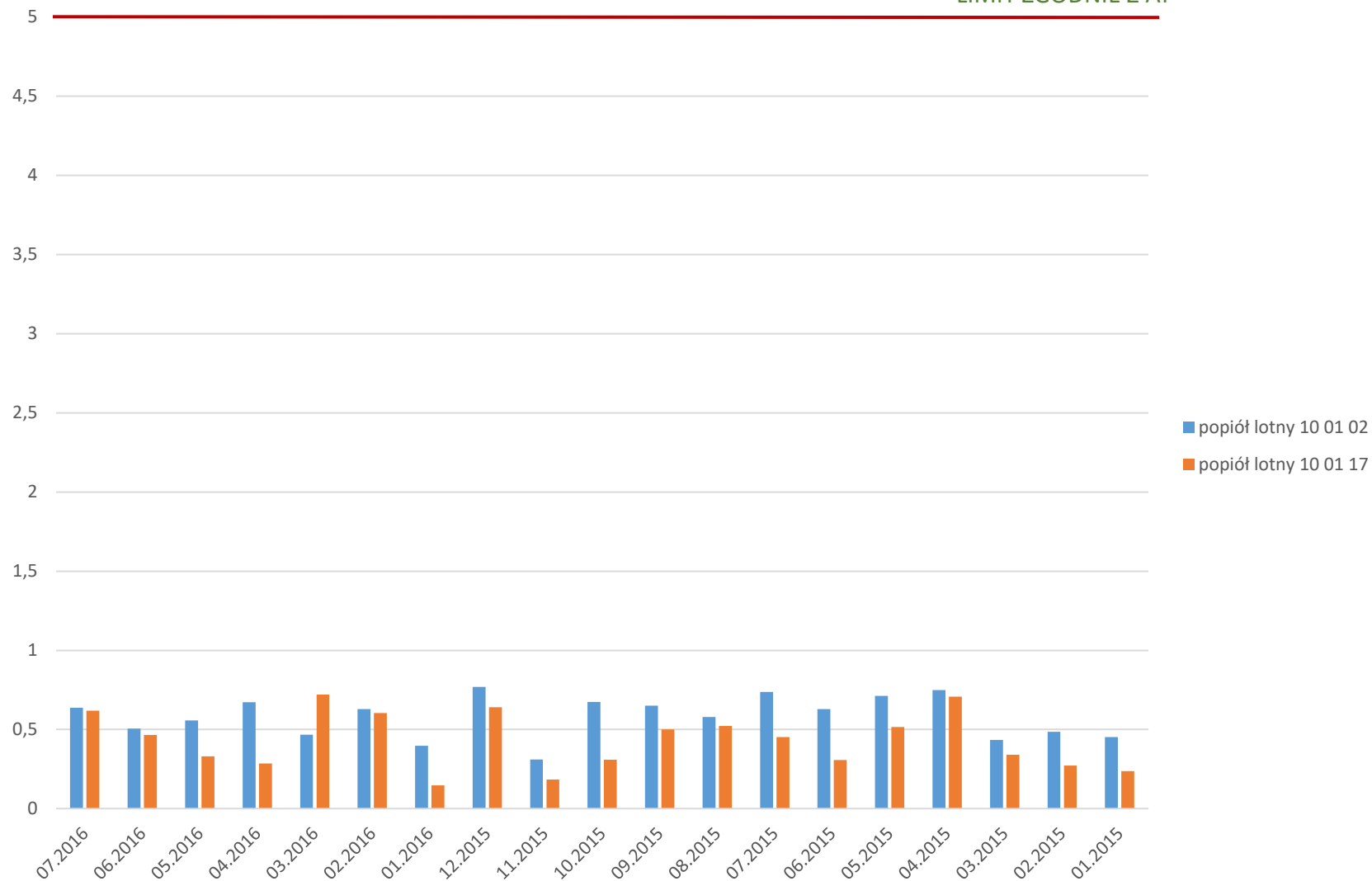
Metale	Wymagania Aprobatay DIBt [mg/kg]	07.2016	06.2016	05.2016	04.2016	03.2016	02.2016	01.2016	12.2015	11.2015	10.2015	09.2015	08.2015	07.2015	06.2015	05.2015	04.2015	03.2015	02.2015	01.2015
Zn	1500	190	201	172	218	178	239	234	205	87,8	271	166	212	287	258	417	183	272	337	420
Cu	400	119	131	114	105	95,1	111	112	105	57,1	186	92,1	98,7	97,9	95,8	108,0	72,2	101	99,6	110
Pb	700	134	139	119	147	130	140	141	152	69,4	148	127	135	141	141	176	131	165	175	180
Ni	500	98,5	102	88,8	99,4	104	210	98,6	109	47,5	97,1	93,2	124,0	96,5	93,5	92,7	95,0	106	93,4	99,0
Cr	600	197	340	164	210	156	153	187	182	83,7	201	165	207	182	191	155	180	193	175	164
Cd	10	0,826	1,46	2,2	2,55	1,69	0,944	1,41	2,16	0,963	2,27	1,66	1,89	2,14	2,34	2,78	2,11	2,55	2,76	3,06
Hg	5	0,637	0,505	0,557	0,673	0,467	0,63	0,397	0,770	0,311	0,675	0,651	0,580	0,738	0,630	0,712	0,750	0,434	0,485	0,453

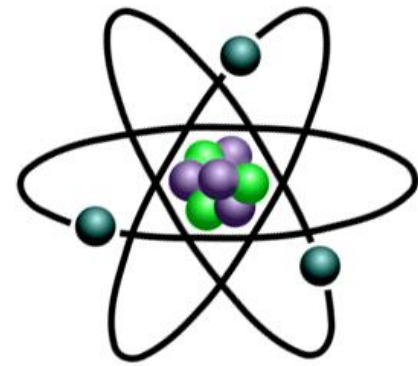
☐ METALE CIĘŻKIE W POPIOŁACH LOTNYCH 10 01 17 – WYMAGANIA APROBATY

Metale	Wymagania Aprobaty DIBt [mg/kg]	07.2016	06.2016	05.2016	04.2016	03.2016	02.2016	01.2016	12.2015	11.2015	10.2015	09.2015	08.2015	07.2015	06.2015	05.2015	04.2015	03.2015	02.2015	01.2015
Zn	1500	185	172	152	161	148	197	177	197	69,6	221	153	218	172	140	240	152	189	214	173
Cu	400	58,6	103	76,3	100	99,8	98,7	80,5	108	42,6	118	87,9	95,3	85,1	85,8	101	68,7	101	101	94,7
Pb	700	31,8	128	76,4	126	126	137	122	154	59,5	130	117	128	105	96,9	129	116	124	143	133
Ni	500	135	109	82,2	97,4	77,7	164	81,2	109	43,8	93,5	98,1	104	86,4	90,3	140	104	112	107	103
Cr	600	29,4	237	133	220	142	155	139	177	79,3	198	151	207	164	181	153	207	173	197	198
Cd	10	1,45	1,24	1,15	1,99	1,47	0,412	0,567	1,98	0,714	1,79	1,46	1,74	1,53	1,54	1,67	1,78	1,51	1,74	1,54
Hg	5	0,619	0,466	0,331	0,286	0,721	0,604	0,148	0,641	0,184	0,309	0,501	0,523	0,452	0,307	0,515	0,707	0,340	0,273	0,238

Rtęć w popiołach lotnych [mg/kg]

LIMIT ZGODNIE Z AT

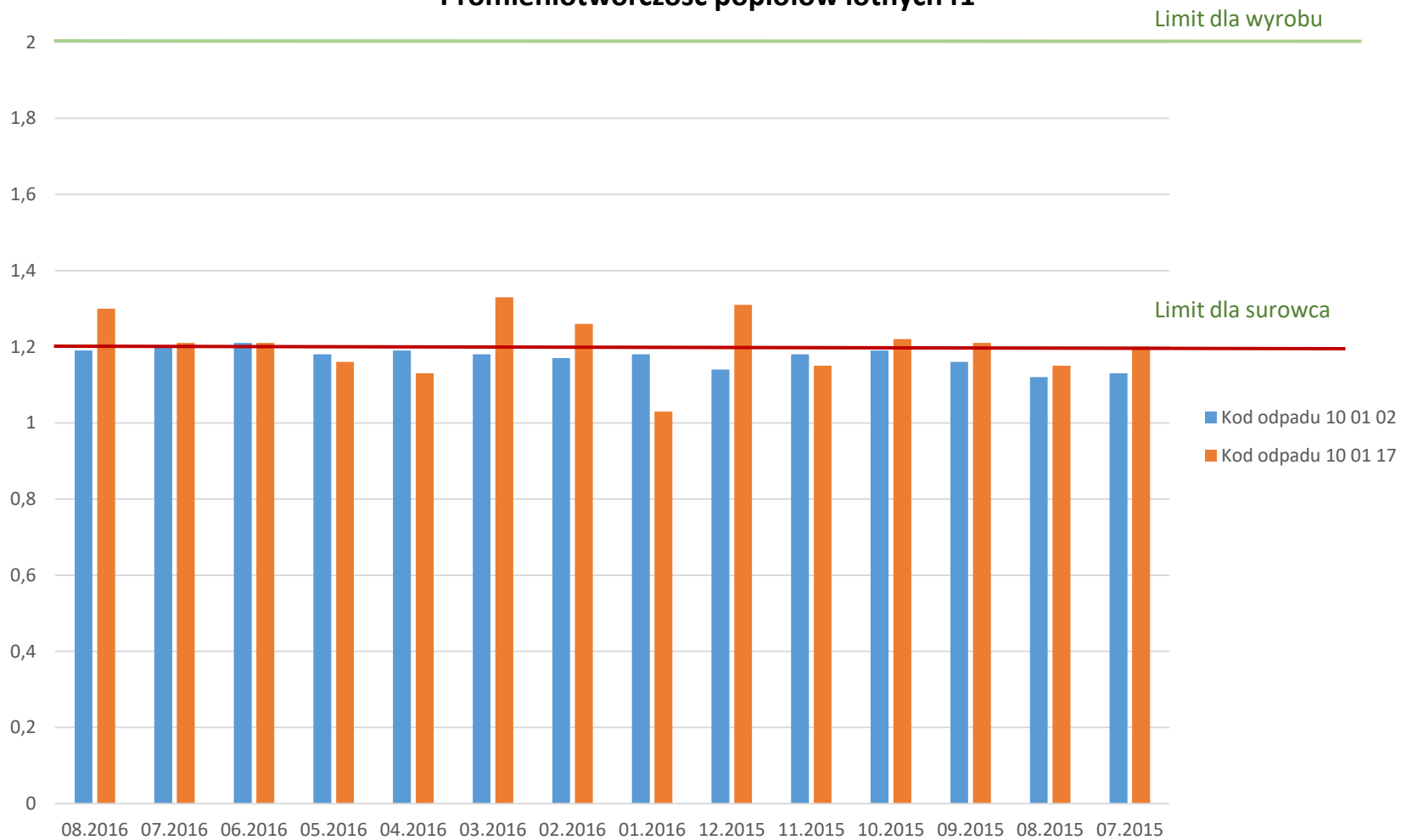




- ❑ Do obowiązkowych badań ups-ów wymaganych normą EN 450-1:2012 Popiół lotny do betonu załącznik ZA.1 wykorzystywanych w przemyśle budowlanym jest oznaczanie zawartości pierwiastków izotopów promieniotwórczych.
- ❑ Wymagania:
 - ✓ Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r.
 - ✓ Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
 - ✓ Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 2 stycznia 2007 w sprawie wymagań dotyczących zawartości naturalnych izotopów promieniotwórczych w surowcach i materiałach stosowanych w budynkach przeznaczonych na pobyt ludzi i inwentarza żywego, a także w odpadach przemysłowych stosowanych w budownictwie oraz kontroli zawartości tych izotopów,
 - ✓ Poradniku ITB nr 455/2010 „Badania promieniotwórczości naturalnej wyrobów budowlanych.
- ❑ Kwalifikacja materiałów budowlanych:
 1. surowców i materiałów budowlanych przeznaczonych na pobyt ludzi lub inwentarza żywego

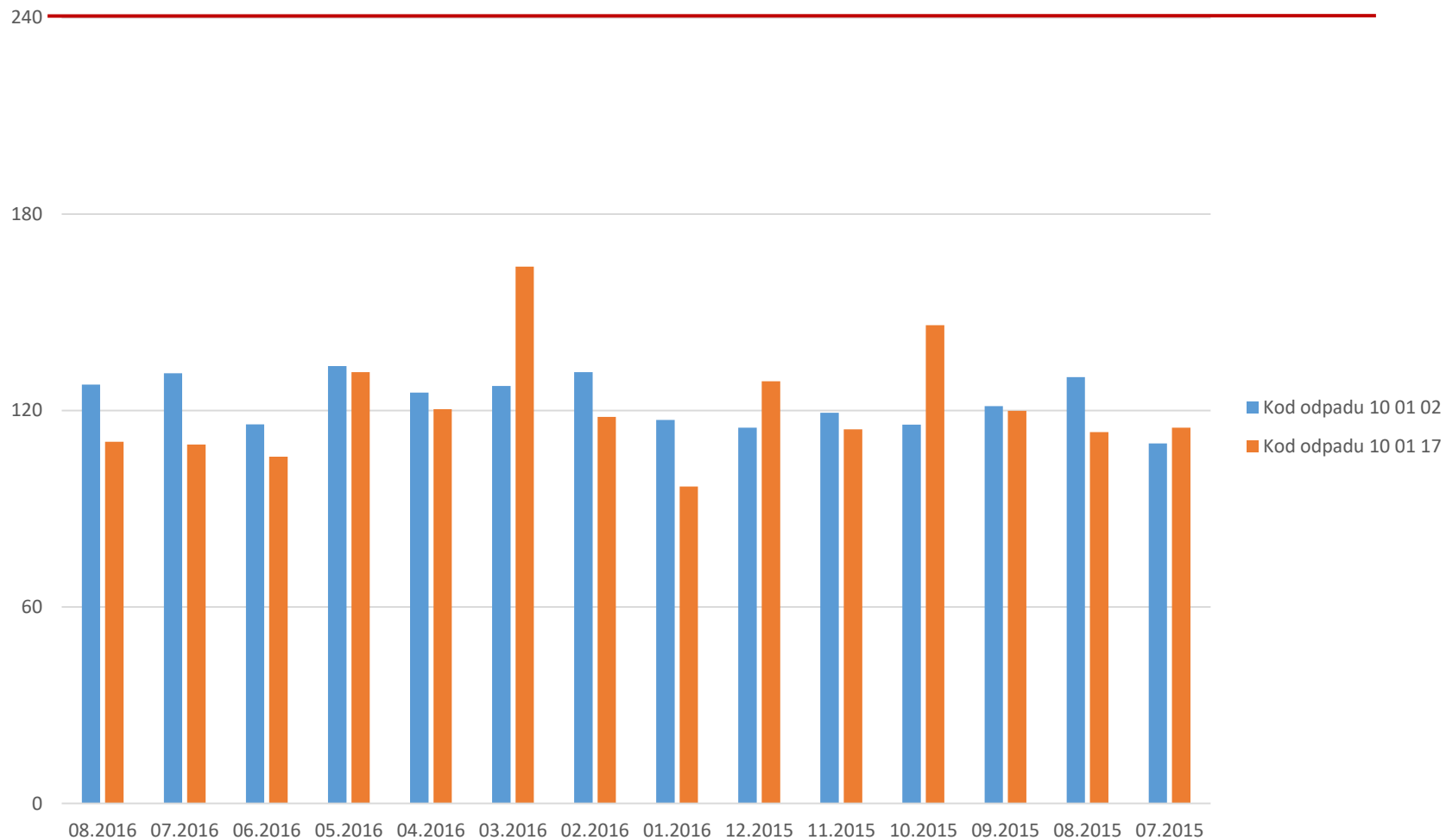
f1 = 1,2 i f2 = 240,
 2. odpadów przemysłowych stosowanych w obiektach budowlanych naziemnych wznoszonych na terenach zabudowanych lub przeznaczonych do zabudowy w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego oraz do niwelacji terenów
 - f1 = 2 i f2 = 400,
 3. odpadów przemysłowych stosowanych w częściach naziemnych obiektów budowlanych nie wymienionych w pkt.2 oraz do niwelacji terenów nie wymienionych w pkt.2.
 - f1 = 3,5 i f2 = 1000
 4. odpadów stosowanych w częściach podziemnych obiektów budowlanych, o których mowa w pkt.3. oraz budowach podziemnych, w tym tunelach kolejowych i drogowych z wyłączeniem odpadów przemysłowych wykorzystywanych w podziemnych wyrobiskach górniczych,
 - f1 = 7 i f2 = 2000

Promieniotwórczość popiołów lotnych f1



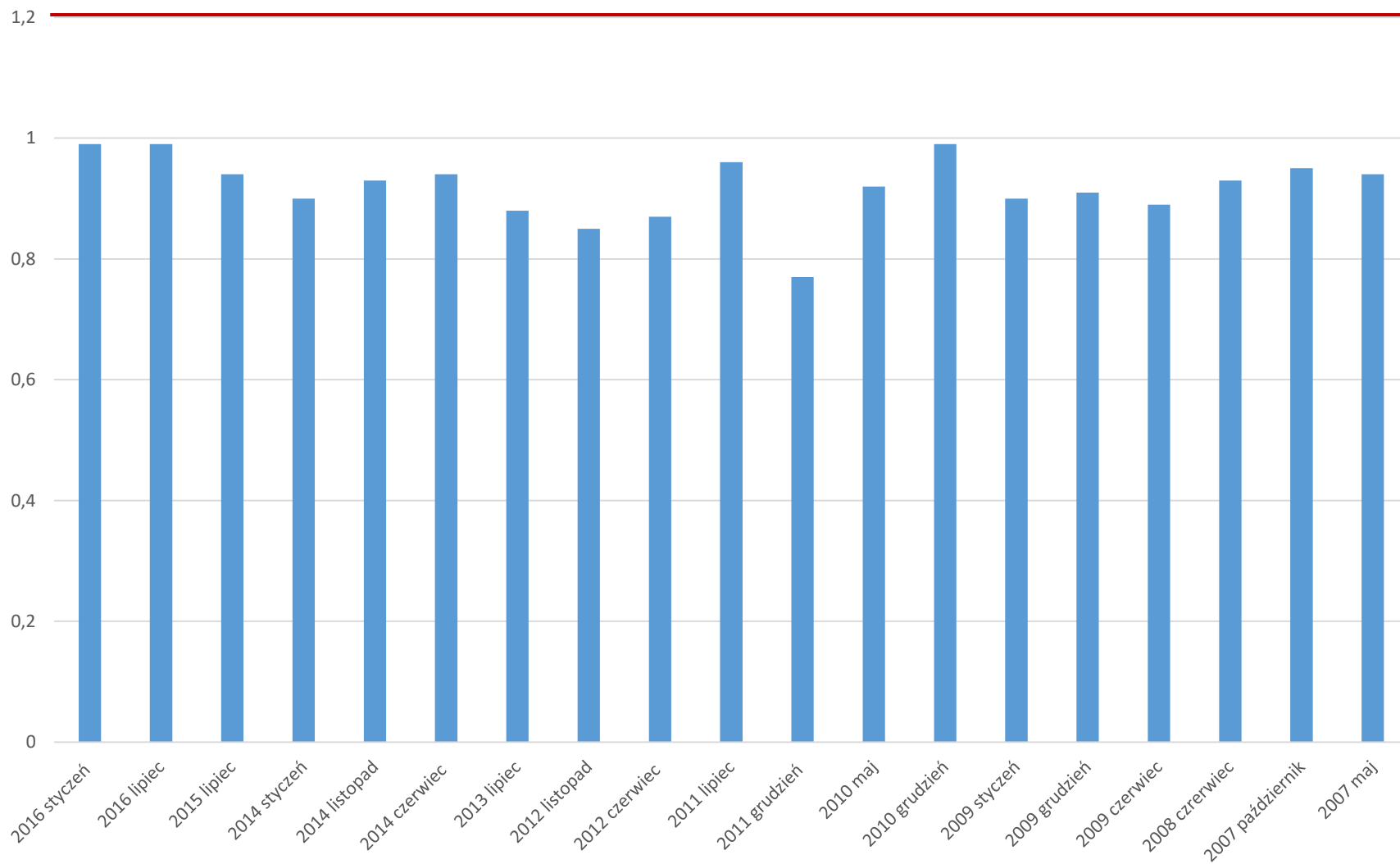
Promieniotwórczość popiołów lotnych f2 [Bq/kg]

Limit dla surowca



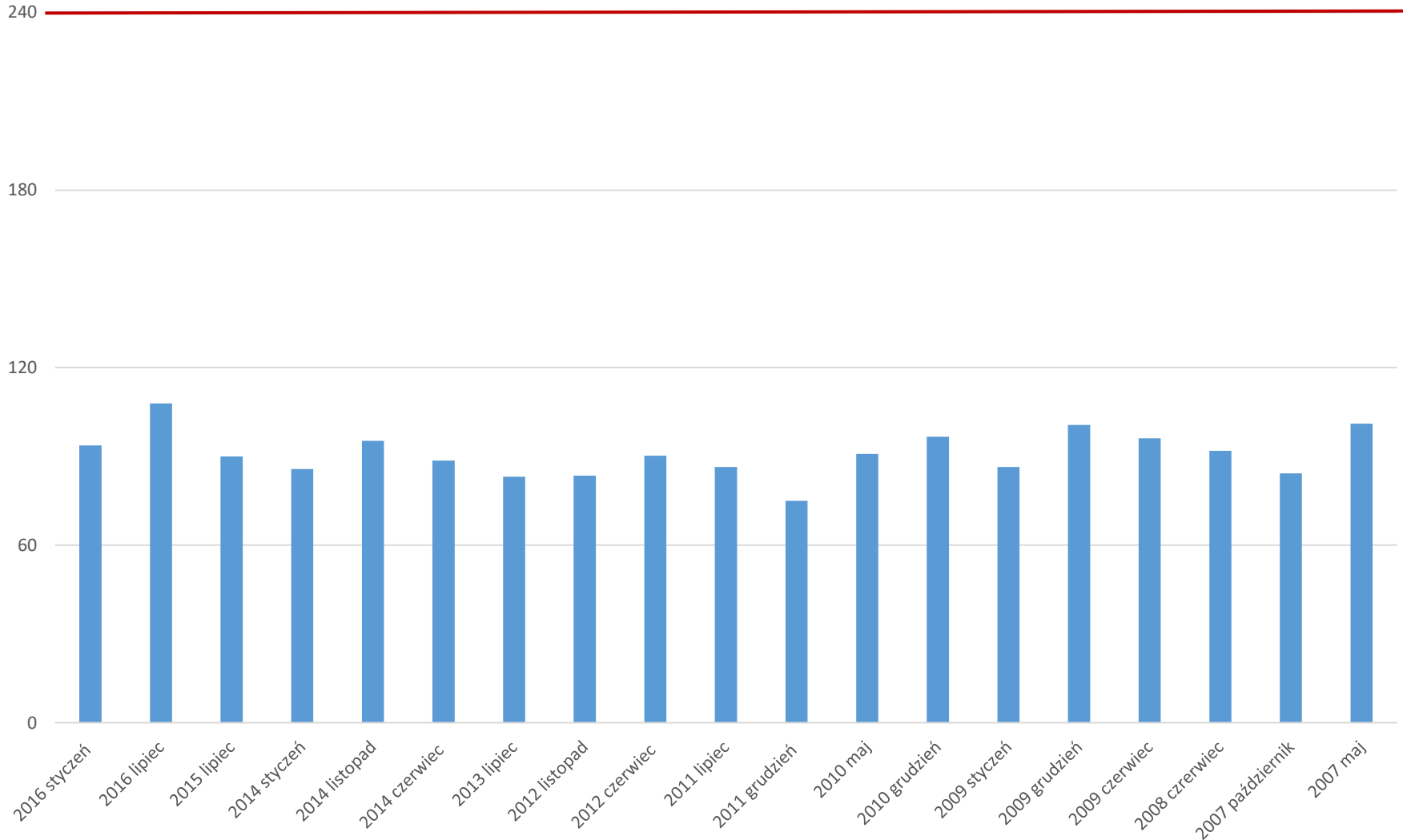
Promieniotwórczość żużla paleniskowego 10 01 01 f1

Limit dla surowca



Promieniotwórczość żuźla paleniskowego 10 01 01 f2 [Bq/kg]

Limit dla surowca



Wierzbica Górna

- ❑ Celem uzyskania informacji wpływu zagrożenia radiacyjnego ludzi i środowiska naturalnego opracowana została ocena wpływu zrehabilitowanego wyrobiska po eksploatacji iłów cegielni Wierzbica Górna przeprowadzona przy wykorzystaniu ups-ów z El. Opole.
- ❑ Pomiaru mocy przestrzennego równoważnika promieniowania gamma prowadzone były 1 m ponad powierzchnią terenu. Wykonano 54 pkt pomiarowe w siatce 20 m oraz 8 pomiarów tła umiejscowionych w skrajnych punktach obszaru zrehabilitowanego.
- ❑ Lokalizacja: województwo opolskie, powiat kluczborski, gmina Wołczyn
- ❑ Typ wyrobiska: poeksploatacyjne złoża iłów
- ❑ Powierzchnia: 2,5 ha
- ❑ Kierunek rekultywacji: rolny – użytki zielone
- ❑ Rodzaj wykorzystanych odpadów:
10 01 01 żużle, popioły paleniskowe i pyły z kotłów
- ❑ Okres rekultywacji: od 1998 r. do 1999 r.
- ❑ Ilość wykorzystanych odpadów: ok. 70 tys. Mg







Wyniki promieniowania gamma, Wierzbica Górna						
Numer punktów pomiarowych	Opis	Moc przestrzennego równoważnika dawki promieniowania gamma 1 m ponad podłożem [$\mu\text{Sv/h}$]				Limit ekspozycji na promieniowanie
		Wartość średnia	Niepewność (k=2)	Niepewność względna %	Zakres wartości	
1-54	Teren zrehabilitowany	0,0247	0,0049	20	0,015-0,058	0,3 [$\mu\text{Sv/h}$]
55-58, 60-63	Tło	0,0357	0,0066	19	0,028-0,043	

WNIOSKI:

- Przeprowadzona rekultywacja terenu przy użyciu ups-ów nie wpłynęła w istotnym stopniu na zmianę naturalnego tła promieniowania.
- Pokrycie zdeponowanych w czasie rekultywacji odpadów warstwą gleby dodatkowo ograniczyło ekspozycje na zewnętrzne promieniowanie gamma do poziomu niższego niż naturalne tło.

*Przedsiębiorstwo Surowców Skalnych
BAZALT-GRACZE Sp. z o.o.*

- ❑ Dla wyrobiska poeksploatacyjnego kopalni bazaltu Gracze dokonano oceny aktualnej ekspozycji na zewnętrzne promieniowania gamma oraz wykonano ocenę tzw. stanu zerowego ze względu na wymagania ochrony radiologicznej. Pomiary dokonano w dwóch etapach:
 - ❑ I etap – pomiary w obszarze i sąsiedztwie rekultywowanego wyrobiska (ups-y),
 - ❑ II etap pomiary na całej długości w dnie kopalni bazaltu.

- ❑ Pomiary przeprowadzone były 1 m ponad powierzchnię terenu w siatce co 20m ogółem wykonano w I etapie 58 pomiarów, w II etapie 34 pomiary.
- ❑ Lokalizacja: województwo opolskie, powiat opolski, gmina Niemodlin
- ❑ Typ wyrobiska: poeksploatacyjne złoża bazaltu
- ❑ Powierzchnia: 41,5 ha
- ❑ Kierunek rekultywacji: rolny – użytki zielone
- ❑ Rodzaj wykorzystanych odpadów:
 - 10 01 01 żużle, popioły paleniskowe i pyły z kotłów
 - 10 01 02 popioły lotne z węgla
- ❑ Okres rekultywacji: od 2006 r. do ok. 2033 r.
- ❑ Planowana ilość wykorzystanych odpadów: 22 mln Mg









Wyniki promieniowania gamma, Gracze

Numer punktów pomiarowych	Opis	Moc przestrzennego równoważnika dawki promieniowania gamma 1 m ponad podłożem [$\mu\text{Sv/h}$]				Limit ekspozycji na promieniowanie
		Wartość średnia	Niepewność (k=2)	Niepewność względna %	Zakres wartości	
1-58	Teren rekrutowany (powierzchnia i teren wokół)	0,094	0,016	17	0,063-0,126	0,3 [$\mu\text{Sv/h}$]
59-92	Trawers przez wyrobisko	0,0464	0,0096	21	0,024-0,068	
93	Tło	0,0194	0,0037	20	-	

WNIOSKI:

- ❑ Na terenie rekultywowanym wyrobiska bazaltu „Bazalt-Gracze” nieznacznie widoczny jest wzrost ekspozycji na zewnętrzne promieniowanie gamma. Zmierzona wartość mocy przestrzennego równoważnika dawki promieniowania są jednak znacznie mniejsze od wartości granicznej 0,3 $\mu\text{Sv/h}$.
- ❑ Obserwowany jest nieznaczny wzrost ekspozycji mocy na terenie kopalni surowca bazaltu. Wzrost ekspozycji związany jest z naturalnymi właściwościami występujących tam surowców naturalnych (bazalt, margle, gliny).



DZIĘKUJEMY ZA UWAGĘ

**EPORE Sp. z o.o.
59-916 Bogatynia
ul. Środkowa 7**

Zakopane, 19-21 październik 2016 r.

www.epore.pl