

**Zakład Aerologii i Bezpieczeństwa Górniczego
Instytut Eksploatacji Złóż
Wydział Górnictwa i Geologii
Politechnika Śląska**

INFORMACJA

na temat działalności w zakresie badań nad problemem aktywności termicznej składowisk odpadów powęglowych (hałd) oraz emisji gazów kopalnianych na terenach zlikwidowanych kopalń będących źródłem zanieczyszczenia środowiska naturalnego i uciążliwości dla mieszkańców.

Gliwice, lipiec 2009 r.

Pracownicy Zakładu Aerologii i Bezpieczeństwa Górniczego Wydziału Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej w Gliwicach od szeregu lat prowadzą prace badawcze nad problemem palących się zwałowisk i obiektów zbudowanych z odpadów powęglowych. Ponieważ odpady te zawierają znaczne ilości substancji palnych (nawet do 30% substancji węglowej), podlegają naturalnemu procesowi utleniania, co prowadzi do samozagrzewu, a następnie często do samozapalenia.

Problematyką pożarów hałd i składowisk zajmuje się w Zakładzie w pełni dyspozycyjny Zespół pracowników naukowych mogący realizować samodzielnie wszelkiego rodzaju badania i pomiary, nawet w trudnych warunkach terenowych. Podstawę Zespołu stanowi sześciu pracowników naukowo-dydaktycznych ze stopniem doktora nauk technicznych (średnia wieku poniżej 35 lat) ze znacznym dorobkiem naukowo-badawczym. Nadzór merytoryczny zapewnia dwóch samodzielnych pracowników naukowych na stanowisku profesora nadzwyczajnego w Politechnice Śląskiej.

Zespół wykonuje oceny stanu termicznego zwałowisk opierające się na pomiarach temperatury materiału zwałowego zarówno na powierzchni, jak i w głębi obiektu, oraz stężeń gazów w atmosferze wnętrza zwałowiska. Ich celem jest lokalizacja stref aktywnych termicznie dla umożliwienia podjęcia działań prewencyjnych pozwalających na ograniczenie rozmiarów lub likwidację zapożarowania składowiska, ograniczenie niekorzystnego wpływu na środowisko naturalne i zwiększenie bezpieczeństwa.

Zespół przeprowadził liczne pomiary w zapożarowanych polach na hałdach KWK Rymer, KWK „Marcel”, KWK „Bolesław Śmiały”, KWK Rydułtowy-Anna oraz na aktywnych termicznie obiektach w Świętochłowicach - Chropaczowie, Siemianowicach Śl. - Bańgowie, Zabrze, Sosnowcu – Niwce. Wynikami badań są sporządzone mapy pól temperatur w strefach aktywności termicznej.

Zespół dysponuje odpowiedniej jakości przyrządami pomiarowymi, jak analizatory gazów, pirometry, termometry termistorowe, termopary, pozwalającymi mierzyć temperatury gruntu na ~~znacznych~~ głębokościach do 40 m.

Rezultatami prac i obserwacji prowadzonych w tym zakresie są: praca doktorska dr. inż. Zenona Różańskiego pt. *Pozyskiwanie ciepła ze składowisk odpadów powęglowych podlegających naturalnym procesom utleniania*, liczne artykuły, opracowania i dwa patenty oraz prace dyplomowe magisterskie wykonywane przez studentów specjalności „Kształtowanie środowiska na terenach górniczych”.

W pracy doktorskiej Zenona Róžańskiego cennymi są wyniki pomiarów temperatur materiału składowego na wybranym zapożarowanym obszarze hałdy „Skalny” przy KWK „Bolesław Śmiały” w Łaziskach Górnych, prowadzonych na powierzchni i głębokościach do 3 m oraz rozkłady temperatur materiału odpadowego wokół wymienników ciepła umieszczonych w składowisku w celu pozyskiwania ciepła dla ogrzewania wody. Przeprowadzone badania, a następnie obliczenia numeryczne, pozwoliły uzyskać cenne informacje o rozkładzie temperatur w zapożarowanym polu wokół zastosowanych wymienników.

Przedmiotem badań Zespołu jest także wielkość emisji gazów pożarowych do atmosfery towarzysząca pożarom zwałowisk. W tym zakresie prowadzone są badania prędkości się oraz stężeń gazów wydzielających się z powierzchni zapożarowanego zwałowiska.

Na podstawie zebranych doświadczeń z prowadzonych badań nad palącymi się hałdami, Zespół opracował koncepcję gaszenia hałd lub spowolnienia procesów utleniania się węgla w celu zmniejszenia zagrożenia gazowego i uciążliwości dla okolicznych mieszkańców.

Na obszarach zlikwidowanych kopalń węgla kamiennego występuje także problem emisji gazów kopalnianych do atmosfery i możliwość ich niebezpiecznej koncentracji w pomieszczeniach przygruntowych budynków mieszkalnych i przemysłowych. Zespół zajmuje się lokalizacją miejsc na powierzchni terenu związanych z tym zjawiskiem, pomiarami stężeń i natężenia wypływu gazów, analizą uzyskanych wyników oraz metodami numerycznymi pozwalającymi na prognozowanie emisji.

Członek Zespołu, dr inż. Paweł Wrona, jest autorem pracy doktorskiej na temat: *„Emisja dwutlenku węgla z poeksploatacyjnych wyrobisk podziemnych do atmosfery w rejonach wychodni pokładów na terenach górniczych zlikwidowanych kopalń węgla kamiennego”*. W ramach niniejszej pracy dokonał lokalizacji potencjalnych miejsc emisji, pomiarów intensywności wypływu, stężeń gazów oraz analizy wpływu zmian parametrów fizycznych powietrza atmosferycznego na badany proces. Została opracowana także metoda prognozowania emisji i technicznej profilaktyki.

W powyższej tematyce Zespół również zrealizował pracę badawczą na temat *„Kompleksowe zabezpieczenia likwidowanych kopalń węgla kamiennego przed zagrożeniem wybuchowym w warunkach koincydencji zagrożeń metanowych, tapaniowych i pożarowych”*.

Spis publikacji i opracowań z tematu działalności w zakresie badań nad problemem aktywności termicznej składowisk odpadów powęglowych (hałd) oraz emisji gazów kopalnianych na terenach zlikwidowanych kopalń będących źródłem zanieczyszczenia środowiska naturalnego i uciążliwości dla mieszkańców:

1. Adamczyk. Z, Białecka B., Wrona P. „Możliwości zagospodarowania hutniczych, zaolejonych odpadów”, „Ochrona powietrza i problemy odpadów” 6/2000 Ochrona powietrza i problemy odpadów. Nr 1. 2000 r., s. 22-25.
2. Bodora R., Róžański Z.: Ciepło palących się hałd – czy warto je wykorzystywać?, Ochrona powietrza i problemy odpadów. Nr 1. 1999 r.
3. Drenda J., Domagała L., Róžański Z.: „Ocena stanu zapożarowania hałdy miejskiej w Sosnowcu - Nivce w rejonie szybu wentylacyjnego Staszic”. Sosnowiec 1999 r. (opracowanie niepublikowane).
4. Drenda J., Domagała L., Róžański Z.: Wyniki badań stanu termicznego zapożarowanego składowiska odpadów kopalnianych. Międzynarodowa konferencja „IV Szkoła Geomechaniki”, Ustroń, 18 – 22 października 1999 r.
5. Drenda J., Róžański Z., Słota K., Wrona P.: „Badania stanu termicznego hałdy pod kątem zagrożeń dla realizacji lokalizowanej w tym obszarze DTŚ -odc. Z4 w Zabrze”. NB - 79/RG-6/04. Gliwice 2004 r. (opracowanie niepublikowane).
6. Drenda J., Róžański Z., Słota K., Wrona P.: Badania stanu termicznego zwałowiska odpadów powęglowych w Bańgowie. Materiały Międzynarodowej Konferencji „Netradiční metody využití ložisek”, s. 361 – 366, Ostrawa 2005.
7. Drenda J., Róžański Z., Słota K., Wrona P.: Likwidacja zapożarowania elementem rekultywacji składowiska odpadów powęglowych w Siemianowicach Śląskich - Bańgowie. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej nr 272, str. 31 – 39. Gliwice 2006.
8. Drenda J., Róžański Z., Słota K., Wrona P.: „Raport z kontroli stanu termicznego składowiska odpadów kopalnianych w Siemianowicach Śląskich – Bańgowie usytuowanego w rejonie byłego Szybu Podsadzkiego II KWK Rozalia w trakcie prowadzonych prac rekultywacyjnych.” Gliwice 2004 r. (opracowanie niepublikowane).
9. Drenda J., Róžański Z., Słota K., Wrona P.: Zagrożenie pożarowe na zwałowiskach odpadów powęglowych. Górnictwo i Geoinżynieria - Kwartalnik AGH - Polski Kongres Górniczy 19-21.09.2007 r. Uczelniane Wyd. Nauk.-Techn. AGH s. 149-158, Kraków 2007.
10. Drenda J., Róžański Z.: „Metoda gaszenia pożaru endogenicznego składowiska odpadów górniczych w Siemianowicach Śląskich”. Gliwice 2004 r. (opracowanie niepublikowane).
11. Drenda J., Róžański Z.: Possibilities of recovery and utilization heat from the thermal active coal waste dumps. Proceeding of the 16th Conference on Engineering Geology and

- from Forum Young Engineering Geologists , s. 375-380. 07-10 marca 2007, Bochum, Niemcy.
12. Drenda J., Róžański Z.: Zwałowiska odpadów powęglowych źródłem energii cieplnej. Międzynarodowa Konferencja Naukowa – Problemy ochrony środowiska w warunkach wejścia do Unii Europejskiej. 26-27 kwietnia 2002, Wodzisław Śląski.
 13. Gumińska J., Róžański Z.: Analiza aktywności termicznej śląskich składowisk odpadów powęglowych. Karbo nr 1/2005.
 14. Gumińska J., Róžański Z.: Ocena stanu uszczelnionej strefy termicznie aktywnej skarpy zwałowiska skały płonnej. Karbo nr 3/2005.
 15. Musioł D.: Rezerwa rejonowa jako sposób zabezpieczenia wentylacyjnego rejonów ścian zagrożonych pożarami endogenicznymi w polach niemetalowych, s. 255-270 Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria Górnictwo z. 279, Gliwice 2007 r.,
 16. Парханьски Ю., Ружаньски З., Врона П.: Опасное влияние поступления углекислого газа из отработанного пространства в выработки музея-заповедника «Королева Луиза». Монография под ред. Матрякова Е.В. Геотехнологии и управление производством XXI века, Т2 с.244-249. Издат. ДНТУ Донецк, 2006.
 17. Парханьски Ю., Ружаньски З., Врона П.: Опасное влияние поступления углекислого газа из выработанного пространства в поверхностные объекты. Горный информационно-аналитический бюллетень. Издат. МГГУ, с.41-50, Москва, 2007г.
 18. Róžański Z.: Badania doświadczalne i modelowe nad pozyskiwaniem energii cieplnej z aktywnego termicznie zwałowiska odpadów powęglowych. 10. Sesja Międzynarodowego Biura Termofizyki Górniczej „IBMT 2005” 14-18 luty 2005, Gliwice, Polska
 19. Róžański Z.: Badania doświadczalne nad pozyskiwaniem energii cieplnej ze składowisk odpadów powęglowych znajdujących się w stanie aktywności termicznej. VII Konferencja Naukowo-Techniczna – Długofalowe przedsięwzięcia proekologiczne w Rybnickim Okręgu Przemysłowym. Rybnik, październik 2002, s.237-248.
 20. Róžański Z.: Badania nad pozyskiwaniem energii cieplnej ze składowisk odpadów powęglowych znajdujących się w stanie aktywności termicznej. Wiadomości Górnicze nr 4/2003. ISSN 0043-5120.
 21. Róžański Z.: Zastosowanie pionowego koncentrycznego wymiennika ciepła do pozyskiwania energii cieplnej ze składowiska odpadów powęglowych znajdującego się w stanie aktywności termicznej. Międzynarodowa Konferencja – „Aerodynamika v Hornictví”. Czeska Republika, Prosinec 2003. ISBN 80-86634-26-4Z.
 22. Róžański Z., Bodora R.: Badania pól temperatur składowiska odpadów kopalnianych podlegających naturalnym procesom samozagrzewania. Ochrona powietrza i problemy odpadów. Nr 1. 2000 r.
 23. Róžański Z., Smółka J.: Numeryczna symulacja funkcjonowania wymiennika ciepła w strefie aktywności termicznej składowiska odpadów powęglowych. Konferencja - Górnictwo Zrównoważonego Rozwoju 2003. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej nr 1600, seria Górnictwo z. 258, Gliwice 2003.
 24. Róžański Z., Wrona P.: Dumps and fire hazard – Polish Experiences. Proceedings of the Conference Mining and the Environmental 2007. s. 153-164. 8-10 listopada 2007, Baia Mare/Rumunia. ISBN 978-3-86012-325-6.

25. Sułkowski J., Drenda J., Róžański Z.: O możliwościach wykorzystania ciepła samozagrzewających się zwałowisk odpadów kopalnianych. 9-ta Sesja Międzynarodowego Biura Termofizyki Górniczej „IBMT 2000” 18-22 wrzesień 2000, Gliwice, s. 447-458.
26. Sułkowski J., Drenda J., Róžański Z.: Poszukiwanie i wykorzystanie źródeł energii odpadowej w kopalniach. Międzynarodowa konferencja na temat: „Netradiční metody využití ložisek”. Ostrava 12 – 13 listopada 1998 r., s. 259-269.
27. Sułkowski J., Drenda J., Róžański Z., Wrona P.: Noticed in mining areas, environmental hazard connected with outflow of gases from abandoned mines and with spontaneous ignition of coal waste dumps. 21st World Mining Congress. Kraków, 7-11 września 2008. Gospodarka Surowcami Mineralnymi. t. 24, z. 3/1, Wydaw. IGSMiE PAN, , s. 319-333, Kraków 2008
28. Sułkowski J., Kozłowski B., Parchański J., Wrona P., Golda G., Klimas K. „Emisja gazowa z wyrobisk poeksploatacyjnych obserwowana na terenie zlikwidowanej kopalni eksploatującej pokłady na stoku kopuły geologicznej” 3 Szkoła Aerologii Górniczej, 12-15.10.2004, Zakopane, s.661-671.
29. Sułkowski J., Wrona P. „Emisja CO₂ do atmosfery ze zlikwidowanego szybu kopalnianego na terenie Zabrze”, Zeszyty Naukowe Pol. Śl., nr 1715, seria Górnictwo, z.271, 2006, str.125-139.
30. Sułkowski J., Wrona P.: Emisja dwutlenku węgla w okresach zniżek barycznych na terenie zlikwidowanej KWK Zabrze, Zeszyty Naukowe Pol. Śl. Nr 1650, z. Górnictwo z.261, Gliwice 2004.
31. Sułkowski J., Wrona P. „Mathematical Model Of Gas Out Flow From Abandoned Coal Mine Through Untight Shaft Under The Influence Of Atmospheric Pressure Changes”, Archives of Mining Sciences 51, Issue 1 (2006) str.97-107.
32. Sułkowski J., Wrona P.: Wpływ zmian ciśnienia atmosferycznego na wpływ gazów kopalnianych ze zlikwidowanego szybu na terenie dawnej płytkiej eksploatacji węgla, 10.Sesja Międzynarodowego Biura Termofizyki Górniczej „IBMT 2005” 14-18 luty 2005, Gliwice.
33. Sułkowski J., Wrona P. „Zagrożenie gazowe na terenie zlikwidowanej, płytkiej kopalni”, Prace Naukowe GIG, „Górnictwo i Środowisko” Kwartalnik nr II/2007, str.191-199. Polski Kongres Górniczy. Katowice 19-21.09.2007 r.
34. Wrona P. „Possibilities of mine gases outflow prediction during pressure”, “Glückauf-Forschungshefte” 66 (2005) nr 3

Prace naukowo-badawcze oraz badania własne (NB, BW)

1. Drenda J., Róžański Z., Słota K., Wrona P.: Raport z kontroli stanu termicznego składowiska odpadów kopalnianych w Siemianowicach Śląskich – Bańgowie usytuowanego w rejonie byłego Szybu Podszadkowego II KWK Rozalia w trakcie prowadzonych prac rekultywacyjnych. Politechnika Śląska, Instytut Geotechnologii, Geofizyki Górniczej i Ekologii Terenów Przemysłowych. Gliwice 2004.

2. Praca zbiorowa: Badania stanu termicznego hałdy pod kątem zagrożeń dla realizacji lokalizowanej w tym obszarze DTŚ - odc. Z4 w Zabrze. Politechnika Śląska, Instytut Geotechnologii, Geofizyki Górniczej i Ekologii Terenów Przemysłowych. NB-79/RG-6/04. Gliwice 2004 r.
3. Praca zbiorowa: Badania wpływu nowych środków klejących polimerowych na procesy samozagrzewania węgla w kopalniach podziemnych, Projekt badawczy NB-299/RG-6/2006, Pol. Śl., IEZ, Gliwice, 2006 r.
4. Praca zbiorowa: Nowe technologie górnicze i modernizacja istniejących w aspekcie ochrony środowiska naturalnego i bezpieczeństwa (komfortu) pracy. Politechnika Śląska, Instytut Eksploatacji Złóż, BW-434/RG-6/2006, Gliwice 2006 r.
5. Praca zbiorowa: Nowe technologie górnicze i modernizacja istniejących w aspekcie ochrony środowiska naturalnego i bezpieczeństwa pracy, dotyczące: deformacji powierzchni tapaniami, wentylacji, klimatyzacji i BHP, zagospodarowania odpadów, miernictwa górniczego. Politechnika Śląska, Instytut Eksploatacji Złóż, BW-440/RG-6/2008, Gliwice 2008 r.
6. Praca zbiorowa: Ocena stanu zapożarowania hałdy miejskiej w Sosnowcu - Niwce w rejonie szybu wentylacyjnego Staszic. Drenda J., Domagała L., Różański Z., Sosnowiec 1999 r.
7. Praca zbiorowa: Ocena stanu środowiska pracy w kopalniach i jego kształtowanie w warunkach zagrożenia cieplnego, metanowego i pożarowego. Politechnika Śląska, Instytut Eksploatacji Złóż, BW-551/RG-6/99, Gliwice 1999.
8. Praca zbiorowa: Ocena wpływu restrukturyzacji górnictwa węgla kamiennego na środowisko oraz bezpieczeństwo pracy. Politechnika Śląska, Instytut Geotechnologii, Geofizyki Górniczej i Ekologii Terenów Przemysłowych. BW-495/RG-6/2004, Gliwice 2004 r.
9. Praca zbiorowa: Pozyskiwanie ciepła ze składowisk odpadów powęglowych podlegających naturalnym procesom utleniania. Projekt KBN Nr 8 T12A 064 20 pod kierownictwem dr. hab. inż. Jana Drendy prof. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003 r.

Patenty krajowe

1. P.- 324 712 pt. „Sposób wykorzystania ciepła z palących się hałd”. Decyzja Urzędu Patentowego RP z dnia 21.01.2004
2. P.- 324 713 pt. „Klin grzewczy, odbierający ciepło z ogrzanego gruntu, zwłaszcza hałd”. Decyzja Urzędu Patentowego RP z dnia 21.01.2004