



AKADEMIA GÓRNICZO – HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

AGH

KATEDRA SUROWCÓW ENERGETYCZNYCH

Dr hab. inż. Henryk Sechman, prof. AGH
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska
Katedra Surowców Energetycznych
Al. A. Mickiewicza 30
30-059 Kraków
email: sechman@agh.edu.pl

Kraków, 30.01.2023r.

Recenzja

rozprawy doktorskiej Pana mgr Marcina Dregera pt. "Wpływ budowy geologicznej złóż węgla na metanowość wybranych kopalń Górnośląskiego Zagłębia Węglowego"

Rozprawa doktorska została opracowana na Uniwersytecie Śląskim, Wydziale Nauk
Przyrodniczych w Instytucie Nauk o Ziemi, pod kierunkiem
dr hab. Sławomira Kędziora, prof. UŚ.

1. Informacje wstępne

Recenzję rozprawy doktorskiej Pana mgr Marcina Dregera pt. "Wpływ budowy geologicznej złóż węgla na metanowość wybranych kopalń Górnośląskiego Zagłębia Węglowego" opracowano na podstawie pisma Pani dr hab. Ewy Łupikasz, prof. UŚ, Dyrektora Instytutu Nauk o Ziemi, Wydziału Nauk Przyrodniczych UŚ z dnia 6 grudnia 2022r. o znakach WNP/BEOI.411.6.2022.NZ012.

2. Ogólna charakterystyka rozprawy

Recenzowana rozprawa doktorska została wykonana w Instytucie Nauk o Ziemi, Wydziału Nauk Przyrodniczych, Uniwersytetu Śląskiego. Rozprawa mieści się w Dziedzinie Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Dyscyplinie Nauk o Ziemi i Środowisku. Promotorem Rozprawy jest dr hab. Sławomir Kędzior, prof. UŚ.

Rozprawę doktorską mgr Marcina Dregera stanowi pięć spójnych tematycznie i metodycznie artykułów naukowych przedstawiających zagadnienie metanowości wybranych kopalń węgla i jej związek z budową geologiczną złóż węgla kamiennego w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym (GZW). Doktorant podjął się zbadania niezwykle ważnego i niebezpiecznego zjawiska uwalniania się metanu do wyrobisk górniczych. Zagadnienia poruszane w pracy doktorskiej Pana Marcina Dregera nie ograniczają się bynajmniej tylko do oceny wpływu budowy geologicznej na metanowość kopalń węgla, ale dotyczą również czynników i parametrów górniczych takich jak: koncentracja wydobywania, głębokość prowadzonej eksploatacji węgla, a także parametrów technicznych wyrobisk eksploatacyjnych.



Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska
Katedra Surowców Energetycznych
Al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, tel. +48 12 617 23 60, fax +48 12 633 65 04
email: sechman@agh.edu.pl
Bank Pekao S.A. Kraków: 96 1240 4722 1111 0000 4858 2922
REGON: 000001577, NIP: 675-000-19-23

Wynika to z faktu, że zagadnienia geologiczne i górnicze są ze sobą ściśle powiązane i często nakładają się na siebie, potęgując zagrożenie metanowe. W pracy zwrócono również uwagę na sposoby zmniejszania zagrożenia metanowego w kopalniach poprzez przedeksplatacyjne odmetanowanie górotworu powodujące obniżenie metanonośności pokładów węgla, usuwanie metanu z wyrobisk poprzez system podziemnej wentylacji, a także pozyskiwanie tego gazu do celów gospodarczych jako kopaliny towarzyszącej. W artykułach naukowych, składających się na rozprawę doktorską, poruszono również problematykę udziału emisji metanu z kopalń GZW w relacji do całkowitej emisji gazów cieplarnianych w Polsce.

Artykuły włączone do rozprawy zostały opublikowane w renomowanych specjalistycznych czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Są to następujące anglojęzyczne artykuły zestawione w kolejności zawartej w rozprawie:

1. Kędzior S., **Dreger M.**, 2019. Methane Occurrence, Emissions and Hazards in the Upper Silesian Coal Basin, Poland. *International Journal of Coal Geology*, 211, 103226.
 - Lista MNiSW: 140 pkt,
 - Impact Factor (IF): 6.3
2. **Dreger M.**, 2021. Variabilities in Hard Coal Production and Methane Emission in the Mysłowice-Wesoła Mine. *Journal of Mining Science*, 57, 3, 421–436.
 - Lista MNiSW: 70 pkt,
 - Impact Factor (IF): 0.85
3. **Dreger M.**, Kędzior S., 2021. Methane emissions against the background of natural and mining conditions in the Budryk and Pniówek mines in the Upper Silesian Coal Basin (Poland), *Environmental Earth Sciences*, 80:746.
 - Lista MEiN: 70 pkt,
 - Impact Factor (IF): 2.78
4. Kędzior S., **Dreger M.**, 2022. Geological and Mining Factors Controlling the Current Methane Conditions in the Rydułtowy Coal Mine (Upper Silesian Coal Basin, Poland). *Energies*, 15, 6364.
 - Lista MEiN: 140 pkt,
 - Impact Factor (IF): 3.252
5. **Dreger M.**, 2021: Methane emissions and hard coal production in the Upper Silesian Coal Basin in relations to the greenhouse effect increase in Poland in 1994-2018. *Mining Science*, vol. 28, 2021, 59–76.
 - Lista MEiN: 70 pkt,
 - Impact Factor (IF): 0.46.

Spośród pięciu przedstawionych publikacji, składających się na osiągnięcie naukowe Doktoranta, dwie z nich są jego samodzielnymi pracami, zaś trzy zostały napisane we

współautorstwie ze swoim promotorem. W jednej z publikacji współautorskich Doktorant jest na pierwszym miejscu. W publikacji nr 4, pomimo tego że Doktorant jest drugim w kolejności autorem, pełnił ważną funkcję autora korespondencyjnego. Według informacji zamieszczonych w dołączonych oświadczeniach, udział procentowy Doktoranta w publikacjach współautorskich w dwóch przypadkach wynosił 50% a w jednym 60%.

Poza kopiami pięciu publikacji do oceny został przedłożony opis liczący 33 strony. Zawiera on w kolejności: listę publikacji naukowych Doktoranta wchodzących w skład rozprawy doktorskiej, listę pozostałych publikacji naukowych Doktoranta, spis treści, streszczenia w języku polskim i angielskim oraz opis ogólnego kontekstu rozprawy. Opis ten z kolei składa się z 7 następujących rozdziałów: (1) wstęp, (2) uzasadnienie podjęcia problemu badawczego na tle dotychczasowego stanu wiedzy, (3) hipotezy badawcze, (4) źródła danych oraz metody badawcze, (5) wyniki badań i interpretacja, (6) wnioski i (7) literatura, a także 3 oświadczenia o współautorstwie.

3. Ocena rozprawy

Celem przedłożonej do oceny rozprawy doktorskiej Pana mgr Marcina Dregera było określenie wpływu budowy geologicznej wybranych złóż węgla kamiennego w GZW na wielkość emisji metanu do wyrobisk górniczych. Analizę będącą przedmiotem rozprawy wykonano w oparciu o dane pochodzące z wytypowanych przez Doktoranta kopalń węgla kamiennego. Jak już wspomniano wcześniej, na rozprawę doktorską Pana Marcina Dregera składa się pięć publikacji naukowych. Cztery z nich omawiają zagadnienia wpływu budowy geologicznej złóż węgla kamiennego i wybranych parametrów górniczych na metanowość wybranych kopalń GZW, wraz z oceną zagrożenia oraz jedna publikacja charakteryzuje emisję metanu z kopalń GZW w relacji do całkowitej emisji gazów cieplarnianych w Polsce.

Wszystkie artykuły zostały opublikowane w renomowanych, specjalistycznych czasopismach z listy JCR. Na uwagę zasługuje fakt, iż dwa z nich: *International Journal of Coal Geology* i *Energies* są czasopismami 140 punktowymi (wg załącznika do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 1 grudnia 2021r.), posiadającymi relatywnie wysokie współczynniki wpływu IF, wynoszące odpowiednio: 6,3 i 3,252. W trzech pozostałych przypadkach są to czasopisma nieco niżej punktowane (70 pkt), aczkolwiek wśród nich uwagę zwraca czasopismo *Environmental Earth Sciences* (IF=2,78). Sumaryczny IF czasopism, w których opublikowano wyżej wymienione artykuły wynosi 13,642, a sumaryczna liczba punktów MEiN wynosi 490. Przeliczając tę liczbę punktów, zgodnie z zadeklarowanym w oświadczeniach udziałem procentowym Doktoranta, otrzymujemy 332 punkty, co stanowi prawie 70% jego udział. Zatem nie mam żadnych wątpliwości, że Doktorant odgrywał wiodącą rolę w przygotowaniu publikacji będących podstawą procedowanej rozprawy doktorskiej. Tym bardziej, że w dołączonych trzech "oświadczeniach o współautorstwie" podano nie tylko udział procentowy

Doktoranta i współautora w powstanie określonej publikacji, ale dokładnie i klarownie opisano zakres merytoryczny udziału każdego ze współautorów będący wkładem do każdej z przedstawionych publikacji. Taki sposób przedstawienia udziału Doktoranta w powstanie dzieł, będących podstawą procedowanej rozprawy doktorskiej, pozwala recenzentowi w łatwy sposób zorientować się w zakresie pracy włożonej przez Doktoranta. Tym samym potwierdza to umiejętność Doktoranta do samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

Z uwagi na fakt, że wyżej wymienione artykuły opublikowano w czasopismach z listy JCR należy założyć, że zostały one już poddane wnikliwej procedurze recenzji przez co najmniej 2 recenzentów i Zespół redakcyjny odpowiedniego czasopisma. W związku z tym, niniejsza recenzja dotyczy przede wszystkim zagadnień wynikających z zaleceń Ustawodawcy formułującego wymagania stawiane rozprawom doktorskim, a także polskojęzycznego opisu rozprawy stanowiącego integralną część doktoratu.

Wartość naukową i oryginalność publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego Doktoranta potwierdzają ich cytowania w innych artykułach. Pomimo tego, że zostały one opublikowane stosunkowo niedawno (w latach 2019-2022), ich sumaryczna liczba cytowań wg bazy Web of Science wynosi aż 36. Swoistym rekordzistą jest tutaj publikacja nr 1, która ukazała się w czasopiśmie *International Journal of Coal Geology* w 2019 roku, a była cytowana aż 29 razy. Tak wysoka liczba cytacji świadczy o dużym zainteresowaniu środowiska naukowego problematyką przedstawioną w rozprawie doktorskiej Pana Marcina Dregera.

Poniżej przedstawiam szczegółową ocenę poszczególnych rozdziałów opisu rozprawy wraz z uwagami krytycznymi.

1. Wstęp

W tym rozdziale Doktorant krótko scharakteryzował Górnoląskie Zagłębie Węglowe pod względem jego znaczenia gospodarczego, a także syntetycznie przedstawił stan wiedzy dotyczący problematyki eksploatacji węgla w warunkach zwiększającego się z roku na rok zagrożenia metanowego. Sformułowany został cel pracy oraz w tym kontekście zasygnalizowano związek budowy geologicznej z rozkładem metanonośności złoża oraz jego metanowością w trakcie eksploatacji złóż węgla. W rozdziale tym Doktorant prawidłowo cytuje literaturę źródłową, aczkolwiek w jednym miejscu wkradł się błąd polegający na nieprawidłowym zacytowaniu roku (*Tarnowski 1898*, a powinno być *Tarnowski 1989*). Poza tym w ostatnim akapicie Doktorant używa sformułowania: "...Podczas badań pochylono się również nad problemem wpływu emisji metanu z kopalń GZW do atmosfery w stosunku do całkowitej emisji gazów cieplarnianych w Polsce....". Moim zdaniem korzystniej było napisać: "...Badania realizowane w ramach rozprawy doktorskiej dotyczyły również problematyki udziału metanu emitowanego z kopalń GZW w stosunku do całkowitej emisji metanu i innych gazów cieplarnianych w Polsce....".

2. Uzasadnienie podjęcia problemu badawczego na tle dotychczasowego stanu wiedzy

Rozdział ten jest niejako kontynuacją zagadnień przedstawionych w poprzednim rozdziale i moim zdaniem jego treść mogła zostać włączona do Wstępu. W takim zestawieniu tytuł tego wspólnego rozdziału miał by brzmienie: *"Wstęp - uzasadnienie podjęcia problemu badawczego na tle dotychczasowego stanu wiedzy"*. W ostatnim akapicie omawianego rozdziału Doktorant bardzo precyzyjnie przedstawia kontekst wykonanych badań w ramach przedłożonej rozprawy doktorskiej, uświadamiając czytelnikowi znaczenie tych badań w aspekcie prognozowania zagrożeń metanowych i podejmowania odpowiedniej profilaktyki.

Pierwsza z moich uwag krytycznych, dotyczących tego rozdziału, odnosi się do cytowanej pozycji literatury - *Kotarba i in., 1995*, której niestety brakuje w spisie literatury. Druga uwaga dotyczy zdania znajdującego się pod koniec pierwszego akapitu: *"...W pracy doktorskiej skupiono się na czynnikach geologicznych oraz górniczych kształtujących zmiany emisji metanu do wyrobisk w czasie w wybranych kopalniach GZW..."*. Zmiana wartości jakiegoś parametru w czasie to nic innego jak dynamika, a zatem to zadanie mogło by mieć brzmienie: *"...W pracy doktorskiej skupiono się na czynnikach geologicznych oraz górniczych kształtujących dynamikę emisji metanu do wyrobisk w wybranych kopalniach GZW..."*.

3. Hipotezy badawcze

Recenzent nie ma uwag do sformułowanych w tym rozdziale 4 hipotez badawczych:

- czynniki geologiczne wyrażone przez charakter litologiczny nadkładu oraz serii węglonośnej, jak i tektonikę uskokową wywierają wpływ na wielkość emisji metanu,
- obecność uskoków, nasunięć oraz przepuszczalnych utworów piaskowcowych stanowi czynnik kontrolujący migrację metanu pomiędzy pokładami, wtórnie nasycając bądź odgazowując pokłady węgla, co przekłada się na metanowość podczas robót górniczych w złożu,
- wpływ czynników górniczych na emisję metanu (koncentracji wydobywania, długości i postępu ścian, głębokości eksploatacji) nakłada się na oddziaływanie warunków naturalnych eksploatacji (czynników geologicznych),
- projektując wyrobiska korytarzowe oraz eksploatacyjne, należy brać pod uwagę również warunki geologiczne determinujące rozkład gazonośności w złożu.

4. Źródła danych oraz metody badawcze

Z rozdziału tego dowiadujemy się o sposobie realizacji badań przez Doktoranta w celu zweryfikowania postawionych hipotez badawczych. Niewątpliwie kluczowym zagadnieniem dla poprawnej realizacji rozprawy doktorskiej był wybór kopalń reprezentatywnych dla poszczególnych stref gazonośnych GZW (wg M. Kotarby - 1995). Doktorant wybrał pięć kopalń, których lokalizację przedstawił na mapie prezentującej strefy gazonośne GZW, są to kopalnie: Mysłowice-Wesoła (PGG S.A.), Budryk (JSW S.A.), Brzeszcze (Tauron Wydobycie), Pniówek

(JSW S.A.) i Rydułtowy (PGG S.A.). Uzasadnienie ich wyboru generalnie nie budzi zastrzeżeń, aczkolwiek nie włączenie kopalni Brzeszcze do rozprawy może zastanawiać. Argumenty przedstawione przez Doktoranta sprowadzają się do krótkiego stwierdzenia, że: *"....kopalnia Brzeszcze została objęta badaniami jako zakład reprezentacyjny dla strefy III, ale ze względu na podobny model rozkładu pionowego gazonośności złoża oraz trend zmian metanowości kopalni w czasie, jak dla kopalni Mysłowice-Wesoła, postanowiono nie włączać jej do rozprawy..."*. Oczekiwałam od Doktoranta w trakcie dyskusji szerszego wyjaśnienia tej kwestii i przedstawienia rzetelnego porównania rozkładu pionowej gazonośności złoża Mysłowice-Wesoła i Brzeszcze, ich budowy geologicznej oraz metanowości obu kopalń. Tym bardziej, że jak wynika z rys. 1 są one położone w innych strefach gazonośnych GZW (wg Kotarby, 1995).

Dane źródłowe, stanowiące wyjściowy materiał analityczny, a także sposób ich opracowania i wykorzystania, nie budzą wątpliwości. Jednak w tym rozdziale brakuje wyraźnego sprecyzowania jaki okres został objęty badaniami. Co prawda w poszczególnych publikacjach i/lub opisach (streszczeniach) pojawiają się informacje np. *...w okresie objętym badaniami (1994-2018)...*, ale w tym rozdziale, który jest przecież rozdziałem metodycznym tego zabrakło.

W ostatnim akapicie tego rozdziału Doktorant informuje, że: *"...przeanalizowano również wpływ emisji metanu z górnośląskich kopalń węgla kamiennego do atmosfery w stosunku do całkowitej emisji gazów cieplarnianych w Polsce...."*. Moim zdaniem przeanalizowano nie "wpływ emisji" a wielkość emisji..... w stosunku do całkowitej emisji gazów cieplarnianych w Polsce.

W przedostatnim zdaniu tego rozdziału autor używa terminu *"polski bilans cieplarniany"*, który jest formą nieprawidłową. Należało tutaj użyć terminu "bilans emisji gazów cieplarnianych w Polsce".

5. Wyniki badań i interpretacja

Rozdział ten został podzielony na 5 podrozdziałów, a każdy z nich odnosi się do poszczególnych publikacji naukowych wchodzących w skład rozprawy doktorskiej. Doktorant w syntetyczny sposób scharakteryzował zawartość każdej z publikacji, uwypuklając najważniejsze informacje. Poniżej przedstawiam krytyczną ocenę tych opisów.

5.1. Występowanie metanu, emisje oraz zagrożenia w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym

(opis dotyczy publikacji: Kędzior S., Dreger M., 2019. Methane Occurrence, Emissions and Hazards in the Upper Silesian Coal Basin, Poland. International Journal of Coal Geology, vol. 211, 103226)

Publikacja przedstawia charakter zmian wielkości emisji metanu do wyrobisk górniczych oraz do atmosfery z uwzględnieniem podziału GZW na 3 rejony różniące się budową geologiczną, charakterem litologicznym nadkładu oraz metanonośnością pionową i poziomą. Niewątpliwie publikacja ta posiada wysoką wartość naukową, o czym świadczy duża liczba jej cytowań w innych artykułach naukowych (o tym wspominałem wcześniej).

Opis tej publikacji został wykonany poprawnie pod względem merytorycznym, jednak w tekście zdarzają się drobne błędy, głównie o charakterze edycyjnym:

- str. 16 - Doktorant używa terminu "ilość zakładów górniczych", w tym przypadku należało użyć terminu "liczba",
- str. 17 - Autor podaje: "...Jednocześnie, przeszłość geologiczna, zaangażowanie tektoniczne oraz zróżnicowana litologia skutkują łączeniem się obu stref gazonośnych...", użycie tutaj słowa "skutkują" nie jest zbyt szczęśliwe, zdecydowanie lepiej było by użyć sformułowania: mają albo miały wpływ na łączenie się obu stref gazonośnych,
- str. 17 w końcowym fragmencie 2 akapitu Doktorant podaje kategorie zagrożenia metanowego cyframi rzymskimi (podobnie jak w całym opisie polskojęzycznym), natomiast w publikacji nr 1 w tabeli 2 kategorie te są zapisane cyframi arabskimi, a z kolei w publikacji nr 2 kategorie te zapisane są cyframi rzymskimi. Nie jest to oczywiście jakiś wielki błąd, ale pewnego rodzaju niekonsekwencja.

5.2. Zmiany w wydobywaniu węgla kamiennego i emisji metanu w kopalni Mysłowice – Wesoła

(opis dotyczy publikacji: Dreger M., 2020. Variabilities in Hard Coal Production and Methane Emission in the Mysłowice-Wesoła Mine. Journal of Mining Science, 2021, Vol. 57, No. 3, s. 421–436)

W publikacji tej Doktorant przeanalizował szczegółowo budowę geologiczną złoża Wesoła, metanonośność serii węglonośnej, parametry techniczne eksploatowanych ścian, a także wydobywanie węgla zrealizowane w latach 1994 – 2018 w kopalni Mysłowice-Wesoła w powiązaniu ze zmienną jej metanowością w okresie 1974 – 2018.

Na str. 20 Doktorant podaje, że: "...Badanie przeprowadzone przez PIG udowodniło, że odmetanowanie dziewiczych złóż jest możliwe w GZW i bardzo potrzebne ze względów bezpieczeństwa (obniżenie metanonośności pokładów), natomiast skomplikowana sytuacja tektoniczna złoża oraz niska przepuszczalność górnośląskich węgli sprawiają, że takie działania są obarczone wysokim ryzykiem oraz mogą być bardzo trudne do zrealizowania w większej skali...". Pierwsza moja uwaga odnosi się do tego, że zabrakło tutaj informacji, iż koncentracja metanu w mieszaninie gazowej wynosi ponad 90% obj., a więc gaz ten może być z powodzeniem wykorzystany np. do produkcji energii elektrycznej. Co prawda informacje te są zawarte w oryginale publikacji, nie mniej jednak w polskojęzycznym opisie tego zabrakło. Druga moja uwaga odnosi się do stwierdzenia mówiącego o ryzyku związanym z takim sposobem odmetanowania. W związku z tym, w trakcie dyskusji podczas obrony pracy proszę o odpowiedź na pytanie (lub też komentarz) o jakim ryzyku jest tutaj mowa.

5.3 Emisja metanu w kopalniach Budryk i Pniówek na tle warunków geologiczno – górniczych

(opis dotyczy publikacji: Dreger M., Kędzior S., 2021. Methane emissions against the background of natural and mining conditions in the Budryk and Pniówek mines in the Upper Silesian Coal Basin (Poland). Environmental Earth Sciences, 80:746).

W publikacji przedstawiono charakterystykę kopalń Budryk i Pniówek, które są odmienne pod względem warunków geologiczno-gazowych. Przeanalizowano nie tylko wydobywanie węgla oraz dynamikę emisji metanu w każdej z kopalń, lecz również zbadano relacje pomiędzy ciśnieniem gazu w węglu a metanowością pokładów. Na uwagę zasługuje fakt, że publikacja dotyczy kopalń charakteryzujących się najwyższą metanowością całkowitą spośród wszystkich kopalń prowadzących obecnie eksploatację w GZW.

W rozdziale tym pojawiają się drobne błędy edycyjne i merytoryczno-pojęciowe:

- str. 23, linia 6 - Doktorant używa terminu: "...porowate i zwietrzałe utwory karbonu.... stały się zbiornikiem dla gazu....". Zdecydowanie lepiej użyć tutaj pełnej nazwy - czyli skałą zbiornikową,
- str. 23, drugi akapit - Doktorant stwierdza, że: "...Na potrzeby badań przyjrano się dokładnie danym dotyczącym ciśnienia panującego w złożu..." Korzystniej jest stwierdzić, że: "...W pracy przeanalizowano dane dotyczące ciśnienia panującego w złożu...",
- str. 23, trzeci akapit - Doktorant pisze, że: "...Eksploracja tuż pod szczelnym mioceńskim nadkładem...". Jest to skrót myślowy. Zdanie to powinno mieć brzmienie: "...Eksploracja pokładów węgla zalegających bezpośrednio pod szczelnym mioceńskim nadkładem...",
- str. 24, pierwszy akapit - Autor informuje, że: "...Kopalnia Budryk... rozpoczęła eksploatację w 1994 roku, wydobywając węgiel z warstw płytkich (500 – 600 m), w większości odgazowanych poprzez erozję i zmiany hydrodynamiczne w górotworze... Jest tutaj skrót myślowy, ponieważ relatywnie płytko zalegające pokłady węgla zostały odgazowane w wyniku ich odsłonięcia na skutek redukcji lub całkowitej utraty skał uszczelniających spowodowanych przez erozję.

5.4 Geologiczne i górnicze czynniki wpływające na warunki metanowe zachodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego – na przykładzie kopalni PGG S.A. ROW Ruch Rydułtowy

(opis dotyczy publikacji: Kędzior S., Dreger M., 2022. *Geological and Mining Factors Controlling the Current Methane Conditions in the Rydułtowy Coal Mine (Upper Silesian Coal Basin, Poland)*. *Energies*, 2022, 15, 6364)

Przedmiotem tej publikacji jest charakterystyka warunków geologiczno-złożowych występujących w zachodniej części GZW i ocena ich wpływu na metanonośność pokładów węgla i metanowość kopalni ROW Ruch Rydułtowy, którą uznano za reprezentatywną dla tej części Zagłębia.

Polskojęzycznym opisie tej publikacji pojawiają się nieliczne drobne uchybienia o charakterze edycyjnym i merytoryczno-pojęciowym:

- str. 25, linie 11-12 - "...Najmłodsze utwory nadkładu w niektórych miejscach zostały wykształcone w postaci miąższych i szczelnych ilów, piasków i mułków...". Nie ma

takiego typu litologicznego jak "szczelne ły, piaski i mułki". Tutaj Doktorant powinien użyć sformułowania: "słabo przepuszczalne dla gazów ły, piaski i mułki",

- str. 25, linie 20-21 - "... *kopalnia Rydułtowy do 2000 r. eksploatowała węgiel w warunkach względnie nie metanowych niewielkiego zagrożenia metanowego...*". Najprawdopodobniej brakuje tutaj spójnika "lub" - czyli to zdanie powinno brzmieć: ... *kopalnia Rydułtowy do 2000 r. eksploatowała węgiel w warunkach względnie nie metanowych lub niewielkiego zagrożenia metanowego...*,
- str. 25, linie 25-26 - "...*zauważono, że udział porowatych piaskowców mógł przyczynić się migracji metanu i odgazowania fragmentów złoża...*". Z pewnością brakuje tutaj przyimka "do". Czyli powinno być: ...mógł przyczynić się do migracji metanu...
- str. 25, linie 29-30 - "...*utwory mogą charakteryzować się większą szczelnością na skutek dużego udziału skał ilastych w profilu...*". Zdecydowanie korzystniej byłoby napisać: "...utwory mogą charakteryzować się mniejszą przepuszczalnością dla gazów na skutek dużego udziału skał ilastych w profilu..."

5.5 Emisja metanu i wydobywanie węgla kamiennego w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym w nawiązaniu do wzrostu efektu cieplarnianego w Polsce w latach 1994 – 2018.

(opis dotyczy publikacji: Dreger M., 2021. *Methane emissions and hard coal production in the Upper Silesian Coal Basin in relations to the greenhouse effect increase in Poland in 1994-2018. Mining Science*, 28, 59–76).

W publikacji tej autor zawarł najważniejsze informacje dotyczące wpływu eksploatacji węgla kamiennego w GZW na wielkość i dynamikę emisji metanu w okresie 1994 - 2018. Przeanalizowano udział emisji metanu w GZW w relacji do globalnej emisji tego gazu w Polsce jak również wszystkich emitowanych gazów cieplarnianych. Tak więc Doktorant w tej publikacji podjął się przeanalizowania niezwykle ważnego zagadnienia z punktu widzenia ekologicznego, a mianowicie śladu węglowego jaki pozostawia eksploatacja metanowych złóż węgla kamiennego w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym.

Niedociągnięcia jakie pojawiają się w tym rozdziale są następujące:

- str. 27 - Doktorant podaje, że: "...*Metan, jako gaz cieplarniany silniejszy nawet 30 – krotnie od dwutlenku węgla został dokładnie przeanalizowany zarówno dla Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, jak i dla całego kraju...*" Jest to stwierdzenie nieprecyzyjne, ponieważ Doktorant przeanalizował "emisję metanu", a nie badał np. właściwości fizyko-chemicznych metanu w kontekście jego szkodliwości dla środowiska,
- str. 28, trzeci akapit - Doktorant informuje, że "...*zbadano trendy emisji metanu i wszystkich gazów cieplarnianych w Polsce...*". Moim zdaniem zdecydowanie korzystniej byłoby napisać, że "...przeanalizowano dynamikę emisji metanu i wszystkich gazów cieplarnianych w Polsce..."

6. Wnioski

W tym rozdziale polskojęzycznego opisu dysertacji, Doktorant zebrał wszystkie wnioski wynikające z poszczególnych publikacji, składających się na osiągnięcie naukowe i przedstawił je w postaci 12 zwięzłych punktów. Generalnie, wnioski te są odpowiedzią na postawione cele rozprawy doktorskiej. Sformułowanie zwięzłych wniosków obejmujących wyniki badań pochodzących z 5 publikacji nie jest z pewnością łatwe, ale w mojej ocenie Doktorant uporał się z tym problemem bardzo dobrze.

4. Wniosek końcowy recenzji

Wymienione powyżej niedociągnięcia, mające głównie charakter błędów edycyjnych, nie wpływają na ogólną ocenę dysertacji, która w mojej ocenie prezentuje wysoki poziom naukowy. Zbiór pięciu spójnych tematycznie publikacji, stanowiący podstawę niniejszej dysertacji, jest bez wątpienia oryginalnym osiągnięciem badawczym. Pan Marcin Dreger osiągnął założone cele pracy i wykazał, że posiada zdolność do samodzielnej pracy badawczej jak i pracy w zespole.

W związku z powyższym stwierdzam, że rozprawa doktorska Pana mgr Marcina Dregera zatytułowana: *"Wpływ budowy geologicznej złóż węgla na metanowość wybranych kopalń Górnośląskiego Zagłębia Węglowego"* spełnia wymogi ustawy "Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce" z dnia 20 lipca 2018 roku (Dz.U. 2018, poz.1668 z późn. zm.). Zatem wnioskuję do Rady Naukowej Instytutu Nauk o Ziemi, Wydziału Nauk Przyrodniczych, Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach o dopuszczenie Pana mgr Marcina Dregera do dalszego postępowania w ramach przewodu doktorskiego.

H. Sechman
.....