

**Prof. dr hab. Inż. Zbigniew Gnutek**  
**Em. prof. Politechniki Wrocławskiej**  
**Wydział Mechaniczno-Energetyczny**  
**Katedra Termodynamiki i Odnawialnych**  
**Źródeł Energii (K75W09D08)**  
**Ul. Wybrzeże Wyspiańskiego 27**  
**50 – 370 Wrocław**

## **Recenzja**

Dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego Pani Aurelii Rybak w związku z postępowaniem habilitacyjnym prowadzonym przez Radę Dyscypliny „Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka” na Politechnice Śląskiej.

### **1. Podstawa opracowania recenzji.**

Recenzja opracowana została w oparciu o pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Śląskiej Pana prof. dr hab. inż. Andrzeja Rusina o numerze RIE-BD/4/435/2020/2021 z dnia 17.08.2021 r. Pismo to, zgodnie z decyzją Rady Dyscypliny trafiło do prof. Zbigniewa Gnutka na Politechnice Wrocławskiej.

Do pisma dołączono:

- Dane wnioskodawcy;
- Wniosek przewodni;
- Kserokopie uzyskanych dyplomów akademickich;
- Autoreferat;
- Wykaz osiągnięć, w tym monografię habilitacyjną i publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego;
- Informację o przyznanej grantie i zaproszeniu na staż;
- Informację o udziale współautorów w publikacjach zbiorowych;
- Informację o udziale w pracach z zakresu dydaktyki i spraw organizacyjnych;
- Dokumentacja finansowa recenzji.

### **2. Charakterystyka Habilitanta.**

#### 2.1. Wykształcenie kandydatki do stopnia doktora habilitowanego.

Pani Aurelia Rybak urodziła się 22.12.1982 r. w Pyskowicach. Po maturze rozpoczęła Studia magisterskie (2001 – 2006) na Politechnice Śląskiej na Wydziale Górnictwa i Geologii. Kierunek ukończonych studiów to: *Zarządzanie i Inżynieria Produkcji*, a specjalność to: *Organizacja i Ekonomika Górnictwa*. Habilitantka obroniła pracę magisterską pt. „*Analiza Struktury Zatrudnienia w Kompanii Węglowej S.A.*”. Promotorem był dr inż. Witold Wagner.

W latach 2006 – 2011 podjęła naukę na Politechnice Śląskiej, na studiach doktoranckich, na Wydziale Górnictwa i Geologii. Studiowała Nauki techniczne. Stopień doktora uzyskała za pracę pt.

„Analiza i ocena możliwych strategii produkcji węgla kamiennego dla zaspokojenia sezonowych potrzeb odbiorców”. Jej promotorem był dr hab. inż. Henryk Przybyła, Prof. Politechniki Śląskiej. Recenzentami zaś: prof. dr hab. inż. Roman Magda (Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie) oraz dr hab. inż. Stanisław Krzemień, Prof. Politechniki Śląskiej. Po uzyskaniu doktoratu Habilitantka w latach 2016 – 2017 odbyła studia podyplomowe: „Sieci i systemy komputerowe, bazy danych”, na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej, a także w latach 2018 – 2019 studia podyplomowe: „Bezpieczeństwo i higiena pracy w przedsiębiorstwie”, na Wydziale Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Politechniki Śląskiej.

## 2.2. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych.

Po ukończeniu studiów doktoranckich w 2011 roku Habilitantka rozpoczęła pracę na Wydziale Górnictwa i Geologii w dyscyplinie górnictwo i geologia inżynierska. Obecnie deklarowane miejsce pracy to: Wydział Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Przemysłowej Politechniki Śląskiej, ul. Akademicka 2; 44-100 Gliwice. Tytuł pracy doktorskiej: „Analiza i ocena możliwych strategii produkcji węgla kamiennego dla zaspokojenia sezonowych potrzeb odbiorców”.

W latach 2016 – 2017 Habilitantka odbyła dodatkowe studia podyplomowe. Informacje o nich zostały zawarte w poprzednim podpunkcie (2.1).

Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych obejmuje:

Lata 2011 -2012; Politechnika Śląska, Wydział Górnictwa i Geologii;  
Stanowisko: Asystent.

0.4.2012 – do obecnie; Politechnika Śląska, Wydział Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Przemysłowej;  
Stanowisko: Adiunkt.

Oprócz aktywności naukowej na uczelni macierzystej, Habilitantka podjęła aktywną współpracę naukową z:

- Université de Lorraine we Francji. W jej ramach Habilitantka w latach 2018 – 2019 odbyła dwa staże naukowe w zespole Prof. Alexandre’a Chagnes’a
- Inne segmenty współpracy to kooperacja z Prof. W. Kaszuwarą z Politechniki Warszawskiej oraz Prof. P. Syselem z University of Chemistry and Technology w Pradze.

W latach 2006 – 2020 Habilitantka na macierzystej Uczelni i na różnych wydziałach i kierunkach prowadziła intensywne zajęcia dydaktyczne propagując Górnictwo i Geologię, Automatykę i Informatykę Przemysłową, Inżynierię Bezpieczeństwa. Była też promotorem 12 prac dyplomowych, a także opiekowała się studentami.

### 3. Omówienie dorobku naukowego Habilitantki.

#### 3.1. Omówienie osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę do przebiegu procesu habilitowania, a będące znacznym wkładem w rozwój dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka w dziedzinie nauk Inżynieryjno-Technicznych.

Jak podaje Habilitantka w „Autoreferacie”, tytuł osiągnięcia naukowego to: *„Bezpieczeństwo energetyczne kraju z uwzględnieniem wymagań ochrony środowiska w warunkach turbulentnego otoczenia”*. Na realizację wymagań naukowych w tym temacie składają się:

Monografia [1H]:

[1H] Aurelia Rybak *„Rola i przyszłość węgla w zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego Polski”*, Monografia nr. 865. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2020,

oraz cykl pięciu artykułów:

[H2] Aurelia Rybak, Aleksandra Rybak, Peter Sysel *„Modeling of Gas Permeation through Mixed-Matrix Membranes Using Novel Computer Application MOT”*. Applied Sciences, 8(7), 2018, 1166.

[H3] Aurelia Rybak, Aleksandra Rybak *„Possible Strategies for hard coal mining in Poland as a result of production function analysis”*. Resources Policy, SO, 2016, s. 27 – 3.

[H4] Aurelia Rybak *„Application of the Cobb-Douglas production function to study the results of the production processes and planning under turbulent environment conditions”*. Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management, 35 (3), 2019, s. 99 – 118.

[H5] Aurelia Rybak, Aleksandra Rybak *„Analysis of the main coal mining companies ability to change”*. Energies, 13 (12) (2020); 3281.

[H6] Aurelia Rybak, Anna Manowska *„The forecast of coal sales taking the factor influencing the demand for hard coal into account”*. Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management, 35 (1), 2019, s 129 – 140.

Habilitantka zwraca uwagę, że jej aktywność badawcza, związana z analizowaniem zatrudnienia w spółkach węglowych rozpoczęła się od 2006 r. Jej opiekunem był dr inż. Witold Wagner, a tytuł brzmiał *„Analiza struktury zatrudnienia w Kompanii Węglowej SA”*. Badania te Habilitantka kontynuowała na rozpoczętych pod kierunkiem dr hab. inż. Henryka Przybyły studiach doktoranckich. W oparciu o ich wyniki Habilitantka przedstawiła pracę doktorską pt *„Analiza i ocena możliwych strategii produkcji węgla kamiennego dla zaspokojenia sezonowych potrzeb odbiorców”*. Po obronie pracy w styczniu 2012 r. została zatrudniona na stanowisku Adiunkta w Katedrze Zarządzania i Inżynierii Bezpieczeństwa Wydziału Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej. W 2017 r. Habilitantka ukończyła studia podyplomowe Sieci i systemy komputerowe, bazy danych na Wydziale Automatyki i Informatyki Politechniki Śląskiej, a jednocześnie w 2017 r. rozpoczęła pracę w katedrze Elektrotechniki i Automatyki Przemysłowej na stanowisku adiunkta. W 2019 r. ukończyła studia podyplomowe Bezpieczeństwo i higiena pracy w przedsiębiorstwie prowadzone na Wydziale Górnictwa Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Politechniki Śląskiej.

Habilitantka od kilku lat aktywności zawodowej współpracuje z gr hab. inż. Aleksandrą Rybak z Wydziału Chemicznego Politechniki Śląskiej, z prof. P. Syselem z University of Chemistry and Technology w Pradze. Owocem tej współpracy są badania nad Technologią Czystego Węgla w postaci

technik membranowych. Tematyka badawcza tego okresu to treść przedstawionej rozprawy habilitacyjnej. Od 2012 r. to badania, które zaowocowały powstaniem publikacji stanowiących osiągnięcia naukowe oraz umożliwiły badania w nowych ośrodkach (Université de Lorraine) gdzie Habilitantka odbyła 5-cio tygodniowy staż. Znacznie poszerzone zostały też możliwości udziałów w krajowych i międzynarodowych konferencjach, gdzie umożliwiono prezentację rezultatów m. in. Naukowych Grantów Rektorskich I i II stopnia oraz grantu habilitacyjnego.

Poziom dotychczasowej współpracy stwarza nadzieję na złożenie wniosku o grant europejski.

### 3.2. Omówienie etapów prowadzonych badań.

#### I. WPROWADZENIE

Po przedstawieniu osiągnięcia naukowego Habilitantka podała i omówiła specyfikę bezpieczeństwa energetycznego jako jednego z najważniejszych obszarów bezpieczeństwa Państwa. Podkreśla to Ona we wprowadzeniu, i prawie we wszystkich powiązanych tematycznie artykułach naukowych stanowiących wraz z monografią przedstawione do oceny osiągnięcia naukowe.

Pojęcie bezpieczeństwa stanowi zdolność dostarczania odbiorcom ciepła i wszystkich form energii w wymaganym przez nich czasie, ilości, cenie i miejscu. Stanowiąc podstawowe bogactwo warunkujące rozwój gospodarczy, a obywatelom odpowiedni poziom życia, edukacji i samorealizacji.

Specyfika naszej Ojczyzny jest taka, że około 50% energii pierwotnej wytwarzana jest „na bazie węgla”, a w przypadku energii elektrycznej ułamek ten osiąga nawet 80%. Fakt ten jest powodem realizacji tematyki badawczej związanej ze znalezieniem rozwiązań pozwalających na zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju w oparciu o węgiel do momentu znalezienia nowego źródła energii. Ponieważ spółki węglowe w Polsce, ale i na całym świecie funkcjonują w wysoce niestabilnym otoczeniu konieczne jest dodatkowe opracowanie metod organizacyjnych pozwalających na dostosowanie paliwa zgodnego z wymaganiami odbiorcy w zakresie zarówno ilości, jakości jak i czasu. Istotnym aspektem bezpieczeństwa energetycznego jest również wyeliminowanie negatywnego oddziaływania energetyki na środowisko przyrodnicze [H1]. W związku z tym Habilitantka prowadziła badania w następujących obszarach:

- zarządzania przedsiębiorstwem w turbulentnym otoczeniu, to jest zarządzania zmianami, planowania scenariuszowego w oparciu o ekstrapolację trendów, funkcji produkcji, metod optymalizacji produkcji, systemów informacji przestrzennej – w aspekcie niezawodności sektora paliwowo-energetycznego, rozumianej jako zdolność do zapewnienia odbiorcom dostępu do pożądanej ilości energii, a także zrównoważenia popytu na energię ze zdolnością produkcyjną producentów paliw [H1, H3, H4, H5, H6],
- poszukiwania metod umożliwiających wyeliminowanie negatywnego oddziaływania spalania paliw kopalnych na środowisko, to jest opracowania Czystych Technologii Węglowych, a także optymalizacji tworzenia klastrów energetycznych, które ułatwiają wprowadzenie gospodarki o obiegu zamkniętym, przewidującej zagospodarowanie i wykorzystanie odpadów powstających podczas wytwarzania energii [H1, H2].

#### II. CEL

Jak pisze Kandydatka:

Celem rozprawy habilitacyjnej było opracowanie i przetestowanie metod, które umożliwią zapewnienie Polsce bezpieczeństwa energetycznego, którego nieodzownym elementem jest określenie umiejętności zarządzania organizacjami w turbulentnym otoczeniu, a także zarządzania zmianami. W opublikowanych wynikach badań, Habilitantka wykazała, że transformacja polskiej energetyki zajmie jeszcze kilkadziesiąt lat. Z uwagi na fakt, że bezpieczeństwo energetyczne Polski w głównej mierze oparte jest na węglu. Habilitantka przedstawiła w pracy możliwości utrzymania węgla

kamiennego i brunatnego w strukturze produkcji i konsumpcji energii w Polsce. Cel główny podjętej pracy habilitacyjnej osiągnięty został przez realizację przedstawionych poniżej celi cząstkowych:

1. scharakteryzowanie bezpieczeństwa energetycznego kraju, wraz z opracowaniem syntetycznego miernika poziomu bezpieczeństwa Polski,
2. propozycja technologii umożliwiających przedłużenie obecności węgla w miksie energetycznym Polski do czasu zbudowania potencjału innych źródeł energii,
3. opracowanie metodologii tworzenia klastrów energetycznych optymalizującej działanie organizacji,
4. opracowanie metod usprawniających funkcjonowanie organizacji w warunkach turbulentnego otoczenia.

Poniżej omówiono realizację poszczególnych celów.

### III. BEZPIECZEŃSTWO ENERGETYCZNE POLSKI

W celu scharakteryzowania rynku energetycznego oraz bezpieczeństwa energetycznego Habilitantka opisała zasoby energii pierwotnej i odnawialnych źródeł energii w Polsce, zapotrzebowanie na energię w Polsce i jej strukturę oraz aspekty ekologiczne stosowania poszczególnych nośników energii. Sformułowała i zastosowała także zestaw wskaźników bezpieczeństwa [H1]:

- dywersyfikacji Stirlinga,
- dywersyfikacji Herfindahla-Hirschmana (HHI),
- substytucji,
- zależności importowej,
- samowystarczalności energetycznej.

Zestaw ten Habilitantka dobrała z uwzględnieniem charakterystycznych dla naszego kraju warunków na rynku energii. Dały one możliwość wyznaczenia poziomu dywersyfikacji źródeł pozyskania energii, uzależnienia od importu, udziału odnawialnych źródeł energii (OZE) w miksie energetycznym oraz poziomu samowystarczalności energetycznej Polski. Wskaźniki te zostały wykorzystane przez Habilitantkę do przeprowadzenia symulacji efektów zupełnego usunięcia węgla z miksu energetycznego [H1].

Jak podaje Habilitantka wartość wskaźnika HHI wskazywała na silną koncentrację rynku energetycznego w Polsce w rękach kilku czołowych producentów (choć obserwuje się spadek jego wartości). Kolejna analiza wartości wskaźnika (tzw. parametru Stirlinga) wskazuje na wzrost poziomu dywersyfikacji paliw w miksie energetycznym Polski, choć poziom ten w dalszym ciągu jest niewystarczający, zwłaszcza gdy chodzi o gaz ziemny, ropę naftową oraz OZE. Jednocześnie wzrost znaczny wartości wskaźnika Stirlinga jest równoważny ze spadkiem samowystarczalności energetycznej kraju. Wskaźniki zależności importowej osiągają duże wartości dla ropy oraz gazu (import). Zaś analiza dynamiczna udziału energii odnawialnej w strukturze wytwarzania energii pokazała, że wzrost ten jest nadal zbyt wolny (wymagania UE). Uzyskane wyniki pozwoliły na wstępną ocenę bezpieczeństwa energetycznego, a także przeprowadzenie symulacji całkowitego usunięcia węgla z miksu energetycznego oraz zastąpienia go gazem ziemnym lub ropą naftową. Habilitantka potwierdziła, że wskaźniki uzależnienia od importu osiągają wartość niemal 100%, szczególnie w przypadku ropy naftowej. Koncentracja rynku wyniosłaby niemal 100%, co byłoby równoznaczne z monopolem. Zatem można stwierdzić, że usunięcie węgla z miksu przez najbliższe lata jest nierealne, ponieważ jest on gwarantem bezpieczeństwa i niezależności energetycznej kraju. Na potrzeby



prorowadzonych badań Habilitantka opracowała syntetyczny miernik oceny, ponieważ analiza jednocześnie wielu czynników bezpieczeństwa utrudnia ocenę poziomu bezpieczeństwa energetycznego. Zaproponowany w pracy wskaźnik uwzględnia najistotniejsze czynniki wpływające na bezpieczeństwo energetyczne, co jest jego istotną zaletą. Czynniki te zaliczone zastały do trzech kategorii: dostępu do energii, zrównoważonego wytwarzania oraz pewności dostaw energii [H1]. Do opracowania wskaźnika Habilitantka wykorzystala metodę taksonomiczną. Miernik przyjmuje wartości w przedziale 0 – 1. Wartość 1 oznaczałaby stuprocentowe bezpieczeństwo energetyczne. Miernik wyznaczono dla lat 2006 oraz 2016, dla Polski oraz średniej Unii Europejskiej. Na podstawie syntetycznego wskaźnika Habilitantka stwierdziła, że w latach 2006 – 2016 bezpieczeństwo wzrosło o 7% (od 16% do 23%), natomiast dla średniej unijnej wskaźnik jest wyższy dwukrotnie i wynosi 53%. Syntetyczny miernik pozwolił także na wskazanie tych składowych, dla których niezbędne jest podjęcie działań naprawczych w celu zwiększenia poziomu bezpieczeństwa [H1]. Są to głównie emisja gazów cieplarnianych, niedostępność rodzimych zasobów ropy naftowej oraz znikomy rozwój Czystych Technologii Węglowych. Uzyskane wyniki badań wskazały na potrzebę poszukiwania rozwiązań, które umożliwiłyby dalsze korzystanie ze źródła energii pierwotnej jakim jest węgiel, co stanowiło drugi cel częstkowy pracy.

#### IV. CZYSTE TECHNOLOGIE WĘGLOWE

Na podstawie przeprowadzonej analizy rynku energetycznego Polski, wyznaczonych wskaźników bezpieczeństwa energetycznego oraz syntetycznego miernika oceny poziomu tegoż bezpieczeństwa ustalono, że szansą na wyeliminowanie negatywnego wpływu procesu spalania paliw kopalnych na środowisko, a w szczególności węgla są Czyste Technologie Węglowe (CTW). Stanowią one rozwiązania technologiczne mające na celu zwiększenie efektywności procesu spalania oraz przetwarzania i wydobycia węgla [H1]. CTW mogą być stosowane na etapie wzbogacania węgla, w procesie jego spalania oraz podczas zagospodarowywania odpadów, będących produktami spalania oraz eksploatacji paliw. Badania prowadzone w zespole pod kierownictwem Habilitantki w ramach grantu Miniatura 1 zakończyły się opracowaniem nowoczesnych membran hybrydowych (rys.1), pozwalających na selektywne wydzielanie i wzbogacanie gazów. Zaletami tej technologii CTW są: uniwersalność, niska energochłonność procesu oczyszczania spalin oraz łatwość dostosowania do wymogów danego procesu.

Pierwszym etapem projektowania membran, które byłyby optymalne dla redukcji emisji poszczególnych gazów cieplarnianych było utworzenie aplikacji dającej możliwość przeprowadzenia symulacji efektywności projektowanych membran przed ich wykonaniem. Do tego celu posłużyła aplikacja MOT 3.0, autorstwa Habilitantki. Narzędzie to umożliwia testowanie membran o określonych parametrach transportu gazów to jest przenikalności oraz selektywności [H2]. Daje ono także możliwość uwzględnienia wytrzymałości termicznej i mechanicznej membran. W programie MOT 3.0 dostępne są różne modele przenikania gazów przez membrany tj. Maxwella, modyfikowany Maxwella, Bruggemana, Lewisa-Nielsena oraz Felske, a także narzędzie umożliwiające ocenę efektywności danej membrany względem jej zastosowania w przemyśle. Program zawiera również dane dotyczące linii Robesona dla 11 kombinacji gazów. Dzięki temu jest on uniwersalnym narzędziem i może być stosowany także przez naukowców zajmujących się podobnymi zagadnieniami. Rysunek zamieszczony w tym podpunkcie (Autoreferat) prezentuje hierarchię okien aplikacji MOT 3.0.

Program MOT 3.0 umożliwia także wprowadzenie do analizy danych pomiarowych i wyznaczenie błędów stosowanego modelu. Oprócz tego pozwala również na obliczenie dodatkowych współczynników transportu gazów, jak współczynnik sorpcji lub dyfuzji. W ramach grantu program wykorzystano do projektowania membran selektywnych względem CO<sub>2</sub>, ale można go również wykorzystać w przypadku innych mieszanin gazów. Program umożliwia także wyznaczenie odległości wprowadzonych danych od linii Robesona, która świadczy o ich potencjalnym zastosowaniu w

przemysle. Dostępne modele dają możliwość modelowania parametrów membran hybrydowych i doboru ich optymalnego składu. Na rysunku 3 w Autoreferacie przedstawiono przykładowe okno modelu Maxwella.

#### V. ZINTEGROWANE SYSTEMY WYKORZYSTYWANIA WĘGLA – KLASTRY ENERGETYCZNO-CHEMICZNE

Realizując kolejny cel cząstkowy Habilitantka opracowała zintegrowane systemy wykorzystania węgla, umożliwiające wytwarzanie energii, a zarazem zagospodarowanie odpadów powstających podczas procesu spalania paliwa. W tym celu zaproponowano kompleksową metodę tworzenia klastrów energetyczno-chemicznych. Na klaster mogą składać się wszelkie jednostki wytwarzające energię (elektrownie opalane węglem, gazem, działające na bazie współspalania), kopalnie, zakłady chemiczne przetwarzające odpady spalania, jednostki badawcze, opracowujące innowacyjne Czyste Technologie Węglowe. Ścisła integracja tych jednostek w ramach klastra umożliwia osiągnięcie efektu synergii na polu ekologicznym oraz finansowym. Możliwa jest optymalizacja funkcjonowania klastra, a tym samym zapewnienie wyższego zysku. Klaster wypracowuje wartość dodaną poprzez zagospodarowanie i wykorzystanie odpadów, co daje możliwość działania zgodnie z założeniami gospodarki obiegu zamkniętego. Podczas budowy klastrów skupiono się na aspekcie ekonomicznym oraz ekologicznym. Schemat poglądowy łańcucha dystrybucji w klastrze prezentuje rysunek 4. (Autoreferat).

Aby zbudować rozpatrywane klastry na obszarze Śląska, należało sięgnąć po następujące metody i narzędzia:

- systemy informacji przestrzennej – w celu stworzenia klastrów zastosowano program Quantum GIS 3.6.1, a przede wszystkim narzędzie analizy skupień (rysunek 5) [7, 8, H1],
- metody planowania wielkości produkcji jednostek wchodzących w skład klastra – modele ARIMA, ARMAX, SARIMA, X-12-ARIMA, TRAMO-SEATS, metodę harmoniczną, wygładzenie wykładnicze oraz wiele innych [9, 10, H6],
- planowania potencjału wytwórczego jednostek – funkcja produkcji Cobba-Douglasa [H3, H4],
- optymalizacji transportu w obrębie klastra z wykorzystaniem algorytmu Dijkstry – wyznaczania najkrótszych tras przewozu dóbr pomiędzy jednostkami wchodzącymi w skład klastra oraz optymalizacji wielkości przewozu dóbr z wykorzystaniem zagadnienia transportowego [H1].

Źródło: [H1].

Wymienione metody umożliwiają zaproponowane przez Habilitantkę planowanie produkcji i przewozu w obrębie klastra. Pierwszy etap planowania stanowi określenie prognoz popytu na paliwo, ale również na energię w danym roku. Potem jednostka wytwórcza, jak kopalnia czy elektrownia, powinny określić swoje możliwości wytwórcze w tymże roku. Na tej podstawie należy wyznaczyć model matematyczny, który umożliwi scharakteryzowanie danej jednostki wytwórczej. Następnie do poziomu zapotrzebowania trzeba dostosować niezbędny poziom czynników produkcji. W przypadku dostaw paliwa, czy też odpadów z produkcji energii, konieczne jest określenie najkorzystniejszych tras przewozu pomiędzy obiektami wchodzącymi w skład klastra. Wszystkie te informacje powinny zostać zapisane w bazie danych systemu informacji przestrzennej. Umożliwi to odbiorcom wyszukanie dostawców dysponujących danym produktem w niezbędnej ilości, cenie, jakości oraz czasie.

W ramach pracy uwzględniono dwie drogi transportu dóbr w obrębie klastra: transport kolejowy oraz samochodowy. Dla każdego z nich Habilitantka opracowała sieć połączeń z uwzględnieniem ilości kilometrów oraz czasu niezbędnego na pokonanie danej trasy i utrzymanie ciągłości dostaw. Koszty transportu węgla to około 30% jego ceny, dlatego też znaczenie optymalizacji tych kosztów jest niezwykle istotne. System informacji przestrzennej podczas optymalizacji przewozów umożliwił także uwzględnienie wymogów jakościowych odbiorców paliwa.

Drugim istotnym źródłem kosztów produkcji węgla są koszty zatrudnienia, które wynoszą ok. 40%. Celem ich zmniejszenia Kandydatka opracowała program JDBC obsługujący bazę danych SQL. W bazie danych zamieszczono informacje na temat pracowników, stanowiska pracy, a także ich statusu. Status określał, czy pracownik jest w danym momencie obciążony zadaniami, czy też np. ze względu na zjawisko sezonowości, nie powierzono mu żadnych obowiązków. W takim wypadku istniałaby konieczność przeniesienia pracownika do innej kopalni w ramach jednej spółki węglowej, gdzie występuje zapotrzebowanie na dodatkową siłę roboczą. Podstawowym problemem, jaki zidentyfikowano podczas prowadzonych badań była niechęć ze strony pracowników do zmiany miejsca pracy, głównie ze względu na odległość zakładu od miejsca zamieszkania. Dzięki koncentracji przestrzennej jednostek wchodzących w skład klastra problem ten zostaje wyeliminowany.

Zaprezentowane metody umożliwiają zatem zredukowanie kosztów produkcji paliwa, transportu zarówno paliwa, jak i odpadów oraz produktów powstających na ich bazie, wyeliminowanie negatywnego wpływu spalania paliwa na środowisko przyrodnicze, życie i zdrowie obywateli, a także bezpieczeństwo energetyczne. Z uwagi na ograniczenia sprawności organizacji wynikające z etapów opracowania i rozruchu klastra energetyczno-chemicznego, Habilitantka zaproponowała metody zarządzania organizacją z uwzględnieniem wpływu turbulentnego otoczenia, które zaprezentowano w kolejnym podrozdziale.

## VI. OPRACOWANIE METOD USPRAWNIAJĄCYCH FUNKCJONOWANIE ORGANIZACJI W WARUNKACH TURBULENTNEGO OTOCZENIA

Przedsiębiorstwa muszą z wyprzedzeniem określić poziom zapotrzebowania na surowce energetyczne oraz energię, aby prawidłowo oszacować rozmiary potencjału produkcyjnego, umożliwiające zaspokojenie popytu. Ma to ogromne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego w kontekście niezachwianych dostaw energii, ale także przystępnej ceny. Prognozy bowiem pozwalają na ograniczenie kosztów produkcji. Jedną z metod zarządzania przedsiębiorstwem w turbulentnym otoczeniu jest ekstrapolacja trendów. W tym celu można wykorzystać modele matematyczne, które powinny zostać dostosowane do analizowanego zjawiska. Turbulentne otoczenie kształtowane jest głównie przez cykle koniunktury, kryzys gospodarczy, globalizację, skrócone cykle życiowe produktów, przemiany społeczne, zmiany kursów walut oraz cen surowców.

Bardzo ważnym aspektem na etapie tworzenia, rozruchu, a także pracy klastra energetyczno-chemicznego jest zdolność zarządzania zmianami. Poważne zmiany w organizacji wpływają na jej sprawność. Sprawność tę można określić za pomocą różnych wskaźników, np. wielkości produkcji paliwa, czy energii. Sprawność organizacji rozpatruje się jako proces dynamiczny, to jest jako funkcję sprawności od czasu. Planując proces zmian trzeba wyznaczyć minimalny poziom sprawności, jaki organizacja jest w stanie zaakceptować oraz maksymalny czas, jaki organizacja może przeznaczyć na wypracowanie docelowego poziomu sprawności. Najważniejszym zasobem, który ma największy wpływ na sprawność organizacji są pracownicy. Nawet doskonale zaplanowana zmiana, zapewnienie dostępu do najnowszych technologii oraz poświęcenie odpowiednich nakładów finansowych może nie przynieść założonych rezultatów, jeżeli organizacja nie zadba o zasoby ludzkie w procesie zmian [14].

Pracownicy podczas wprowadzania zmiany zmagają się z problemami natury psychologicznej, ale także brakiem wiedzy, kompetencji oraz brakiem dostępu do informacji. Od działań lidera zmian będzie zależało jak szybko pracownicy zaaklimatyzują się w nowej rzeczywistości, a tym samym jak szybko będą w stanie pracować z optymalną sprawnością. W związku z powyższym prowadzono badania na temat jakości procesu zmian w organizacjach i zdolności organizacji do zmian. W ramach prowadzonych badań Kandydatka scharakteryzowała błędy występujące w procesie zmian. Skonstruowała także wskaźnik zdolności do zmian (WZZ) [H5]. Wskaźnik umożliwia rozpoznanie oczekiwań pracowników co do zmian, określenie jakości procesu zmian oraz przyczyn oporu wobec zmian i tych aspektów procesu zmian, które wymagają korekty. Analiza wartości czynnika WZZ w czasie



pozwała także na monitorowanie postępów organizacji w zakresie jakości zarządzania zmianami. Poziom sprawności wprowadzania zmian w organizacji wzrasta wraz ze stopniem rozumienia procesu zmian zachodzącego w organizacji. Zaproponowany wskaźnik umożliwia ocenę ilościową. Dzięki niemu jasno można określić w jakich obszarach organizacji proces zarządzania zmianami przebiega prawidłowo, a gdzie należy go skorygować. Podczas opracowania wskaźnika wykorzystano metodę delficką, której podstawową zaletą jest to, że umożliwia ona prowadzenie badań dla zjawisk jeszcze niezbadanych i w warunkach wysokiej niepewności. Wskaźnik konstruowano w następujących etapach: identyfikacja czynników wpływających na jakość procesu zmian, ocena czynników przez zespół ekspertów, następnie wyznaczenie wartości wskaźnika oraz mapy jakości procesu zmian. Wskaźnik pozwala określić przyczyny niskiego poziomu zdolności do zmian. Tylko poprzez trafną identyfikację przyczyn wykrytych błędów można wprowadzić odpowiednie środki zaradcze [H5]. Habilitantka zbadała zdolność polskich przedsiębiorstw górniczych do zmian. Badania wykazały, że wartość wskaźnika WZZ nie przekracza 37%. Wyniki badań ujawniły również główne przyczyny tak niskiego poziomu zdolności spółek górniczych do zmian. Dzięki zidentyfikowaniu przyczyn takiego poziomu wskaźnika WZZ możliwe stało się określenie właściwych i skutecznych środków zaradczych. Przystosowanie obiektów, wchodzących w skład klastrów do procesu zmian i nadążania za wymogami odbiorców stanowi jedno z podstawowych założeń prezentowanej pracy. Jest to kluczowa umiejętność przedsiębiorstw działających w warunkach turbulentnego otoczenia.

## VII. PODSUMOWANIE

Jednym z najważniejszych zagadnień i problemów na poziomie strategicznego zarządzania Państwem jest bezpieczeństwo energetyczne, które stanowi filar bezpieczeństwa narodowego. Brak bezpieczeństwa energetycznego wiąże się z przerwami w ciągłości dostaw energii oraz nieakceptowanym przez społeczeństwo poziomem cen energii. Energetyka w Polsce dostosowana jest do spalania węgla kamiennego i brunatnego, a zbudowanie nowej infrastruktury wytwarzającej energię w oparciu o ropę naftową, gaz ziemny, czy energię nuklearną wymaga wielu lat oraz ogromnych nakładów finansowych. Analiza rynku energetycznego wykazała także, że zbudowanie potencjału wytwórczego odnawialnych źródeł energii zajmie nawet 30 lat (przy obecnym tempie rozwoju). Dlatego konieczne jest wypracowanie rozwiązań technologicznych oraz organizacyjnych, umożliwiających wyeliminowanie negatywnych aspektów obecności węgla w miksie energetycznym. Brak podejmowania działań w tym kierunku w świetle wymagań Unii Europejskiej, ale także obowiązków Państwa względem mieszkańców Polski może doprowadzić do utraty bezpieczeństwa energetycznego. Rozwiązaniem nie jest likwidacja polskich kopalń, ponieważ miejsce rodzimego węgla będzie musiało zająć paliwo pochodzące z importu.

W ramach niniejszej rozprawy habilitacyjnej Habilitantka zaprezentowała wyniki badań, które miały na celu wypracowanie kompleksowej metody zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego z uwzględnieniem aspektu ochrony środowiska. Jak pokazały wyniki przeprowadzonych badań bezpieczeństwo energetyczne w najbliższych dziesięcioleciach powinno opierać się na węglu kamiennym. Zaproponowana w pracy metoda zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego bazuje na tworzeniu klastrów energetyczno-chemicznych, w skład których wchodziłyby następujące jednostki: kopalnia węgla kamiennego, elektrownie, ciepłownie, a także zakłady chemiczne mające na celu zagospodarowanie odpadów powstających w procesie spalania paliwa. Istotne więc były skuteczne metody budowania tych klastrów. Opracowano metody, które pozwalają na:

- optymalizację tworzenia klastra z wykorzystaniem systemów informacji przestrzennej,
- optymalizację procesu produkcji paliwa z zastosowaniem funkcji produkcji oraz modeli prognostycznych,
- wyeliminowanie negatywnego wpływu procesu spalania paliwa na środowisko przyrodnicze za pomocą zaproponowanej Czystej Technologii Węglowej,

- usprawnienie organizacji działania klastrów przez właściwe zarządzanie zmianami w organizacjach i optymalizację dostaw.

Habilitantka pisze, że przedstawione wyniki badań oraz sformułowane wnioski pozwalają stwierdzić, iż cele cząstkowe pracy zostały osiągnięte. To uprawnia do stwierdzenia, że cel główny pracy został zrealizowany. Zaproponowane metody bazujące na klastrach stanowią dogodne narzędzia do zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego, a zaproponowana przez Kandydatkę Czysta Technologia Węglowa, służąca do zmniejszenia emisji gazów spalania węgla kamiennego, może być wykorzystana w praktycznych zastosowaniach.

#### **4. Inne obszary aktywności naukowej podjęte przez Habilitantkę.**

##### 4.1. Informacje o wykazaniu się aktywnością naukową, w tym w instytucjach zagranicznych.

Habilitantka podjęła aktywną współpracę naukową z Université de Lorraine we Francji. W ramach współpracy odbyła w latach 2018-2019 dwa staże naukowe w zespole Prof. Alexandre Chagnes. Wynikiem tego było przygotowanie wniosku o dofinansowanie w ramach projektu NCN Sonata, natomiast obecnie pracuje ona nad kolejnym wnioskiem projektowym do NCBiR. W wyniku podjętej współpracy Kandydatka została także zaproszona do objęcia funkcji edytora w czasopiśmie Metals.

Habilitantka współpracuje także z Prof. W. Kaszuwarą z Politechniki Warszawskiej oraz Prof. P. Syselem z University of Chemistry and Technology w Pradze. Współpraca ta umożliwiła Kandydatce prowadzenie badań w zakresie poszukiwania Technologii Czystego Węgla w postaci technik membranowych, co w 2017 zaowocowało otrzymaniem grantu NCN Miniatura 1, pt. „Badania symulacyjne produkcji membran MMMs w aspekcie redukcji emisji zanieczyszczeń powstających w procesie spalania węgla”.

##### 4.2. Informacje o osiągnięciach dydaktycznych oraz promujących naukę.

1. Wykład Habilitantki w ramach akcji promocji nauki i studiów prowadzonych na Wydziale Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Przemysłowej wygłoszony w Zespole Szkół im. Marii Konopnickiej w Pyskowicach, 2019.

2. Zajęcia dydaktyczne prowadzone w latach 2006-2020: przedmiot, rodzaj zajęć, kierunek studiów:

- Informatyka – ćwiczenia laboratoryjne – Górnictwo i Geologia, Inżynieria Bezpieczeństwa
- Podstawy informatyki – ćwiczenia laboratoryjne – Automatyka i Informatyka Przemysłowa
- Zarządzanie zmianami – wykład, seminarium – Zarządzanie Menadżerskie w Górnictwie
- Change management – wykład, seminarium – Zarządzanie Menadżerskie w Górnictwie
- Współczesne metody zarządzania - wykład, seminarium – Zarządzanie Menadżerskie w Górnictwie
- Bezpieczeństwo procesowe – wykład, projekt - Inżynieria Bezpieczeństwa
- Bezpieczeństwo systemów informatycznych – wykład, projekt – Inżynieria Bezpieczeństwa
- Systemy informacji przestrzennej – wykład, laboratorium – Inżynieria Bezpieczeństwa
- Organizacja i zarządzanie przedsiębiorstwem – wykład, projekt – Inżynieria Bezpieczeństwa
- Matematyczne wspomaganie decyzji – laboratorium – Inżynieria Bezpieczeństwa
- Programowanie obiektowe – laboratorium, projekt – Automatyka i Informatyka Przemysłowa
- Technika cyfrowa – laboratorium – Automatyka i Informatyka Przemysłowa
- Automatyka – laboratorium – Automatyka i Informatyka Przemysłowa
- Metody komputerowe w obliczeniach inżynierskich – laboratorium – Automatyka i Informatyka Przemysłowa
- Metody heurystyczne i techniki organizatorskie – laboratorium – Inżynieria Bezpieczeństwa

- Systemy identyfikacji i monitorowania zagrożeń – laboratorium – Inżynieria Bezpieczeństwa
- Informatyka w technice – laboratorium – Inżynieria Bezpieczeństwa
- Kreowanie postaw innowacyjnych i przedsiębiorczych – seminarium – Zarządzanie Menadżerskie w Górnictwie

- Zarządzanie i strategie biznesowe – wykład, seminarium – Informatyka i Zarządzanie w Górnictwie
- Logistyka w bezpieczeństwie – seminarium – Inżynieria Bezpieczeństwa
- Współczesne problemy bezpieczeństwa – seminarium – Inżynieria Bezpieczeństwa

3. Nagroda zespołowa, 2019 J.M. Rektora Politechniki Śląskiej, w kategorii: za osiągnięcia dydaktyczne.

4. Opieka naukowa nad studentami:

- Habilitantka była promotorem prac magisterskich, 2012-2019, Politechnika Śląska, 12 wypromowanych dyplomantów.

- Była też opiekunem roku na kierunkach Górnictwo i Geologia, Automatyka i Informatyka Przemysłowa w latach 2013-2020.

5. Osiągnięcia organizacyjne:

W okresie zatrudnienia na stanowisku adiunkta Habilitantka pełniła szereg funkcji:

- Administrator stron internetowych Katedry Inżynierii Bezpieczeństwa, Katedry Elektrotechniki i Automatyki Przemysłowej, 2007-2021.

- Obsługa systemu oceny okresowej pracowników Wydziału Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki przemysłowej, 2012-2017.

- Członek komisji Wydziałowej Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia, 2017-2020.

- Członek wydziałowego zespołu przygotowującego dokumentację programów studiów na specjalności Zarządzanie Menedżerskie w Górnictwie w latach 2012-2018.

- Członek wydziałowej Komisji Inwentaryzacyjnej w latach 2015-2017.

Działalność organizacyjna Habilitantki była wyróżniona w latach 2015 i 2016 dwiema zespołowymi nagrodami JM Rektora Politechniki Śląskiej.

Nagrody Habilitantki za działalność naukową:

- Nagroda indywidualna, 2018, J.M. Rektora Politechniki Śląskiej, w kategorii: za osiągnięcia naukowe
- Nagroda indywidualna, 2020, J.M. Rektora Politechniki Śląskiej, w kategorii: za osiągnięcia naukowe
- Roczne stypendium za wysoko punktowane publikacje, 2020, J.M. Rektora Politechniki Śląskiej.
- Stopień Inżyniera Górniczego I stopnia, 2016, Dziekan Wydziału Górnictwa i Geologii.
- Stopień Dyrektora Górniczego III stopnia, 2017, Minister Energii.

Członkostwo w krajowych organizacjach oraz towarzystwach naukowych:

1. Polskie Towarzystwo Przeróbki Kopalni –Habilitantka jest członkiem towarzystwa od 2019 r.

Szkolenia i kursy:

- Szkolenie „Przedsiębiorczy Pracownik Naukowy”, etap II, EPRD Biuro Polityki Gospodarczej i Rozwoju Regionalnego Sp. z o.o., 2013, Warszawa.
- Szkolenie „Przedsiębiorczy Pracownik Naukowy”, etap I, EPRD Biuro Polityki Gospodarczej i Rozwoju Regionalnego Sp. z o.o., 2012, Warszawa.
- Szkolenie dla Kierowników Projektów Naukowo-Badawczych, 2012, Politechnika Śląska, Gliwice.
- Kurs „Aktywizacja postaw przedsiębiorczych”, 2011, Politechnika Śląska, Zabrze.

Podstawą osiągnięcia naukowego będącego głównym wkładem do rozpatrywania procesu habilitacyjnego dr inż. Aurelii Rybak jest zebrany w autoreferacie i stanowi monografię naukową pt. „Rola i przyszłość węgla w zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego Polski” oraz cykl powiązanych

tematycznie artykułów naukowych. Został on omówiony zarówno we wspomnianym wyżej autoreferacie jak i w wykazie osiągnięć naukowych. W autoreferacie zwrócono uwagę na treść fizyczną i procesową publikacji zaś wykaz obejmuje zbiór wszystkich działań wykonywanych przez Habilitantkę mogących mieć wpływ na ocenę dorobku Kandydatki. W pierwszej części recenzji omówiony został autoreferat zaś w tym fragmencie opinii przedstawiony zostanie wykaz osiągnięć naukowych Habilitantki.

#### 4.3. Zbiór informacji o aktywności naukowej Habilitantki w oparciu o nieomawiane wcześniej dokonania.

Habilitantka przedstawia wykaz 5 opublikowanych rozdziałów w monografiach naukowych (po doktoracie) oraz 1 publikację przed doktoratem. Wkład Habilitantki w tych publikacjach jest znaczący (4 x 100%). W następnej kolejności Habilitantka poświęciła czas artykułom, rozpoczynając od dzieł po doktoracie. Jest to zbiór 41 artykułów napisanych przez przeważnie 2 – 3 autorów (w tym również 4 jednoautorskich). Średni udział punktowy Habilitantki to 8 – 50 pkt. Oprócz potwierdzeń ilości punktów całego artykułu i udziału Habilitantki podane zostało miejsce publikacji oraz ilość stron.

Kolejną grupą artykułów jest ich zbiór przed obroną doktoratu (9) w tym 7 to publikacje zagraniczne, głównie w Czechach, gdzie Habilitantka wygłaszała referaty na Seminariach.

Następnym wykazem publikacji są osiągnięcia konstrukcyjno-technologiczne, gdzie Habilitantka w ramach pracy naukowej stworzyła trzy aplikacje komputerowe tj.:

- Aplikację SMP 1.0,
- Aplikację MOT 1.0, 2.0, 3.0, oraz
- Aplikację EMT 1.0.

Ta ostatnia stworzona została w celu ułatwienia zarządzania bazą danych pracowników Spółki Węglowej.

Habilitantka opracowała i wygłosiła 4 referaty na zaproszenie Kompanii Węglowej SA oraz 1 na zaproszenie Ministerstwa Środowiska w ramach COP24, 24h conf. Kandydatka wygłosiła też 3 referaty na konferencji międzynarodowej w Gliwicach, Katowicach i Tunezji poświęcone ochronie środowiska. Przed obroną doktoratu Habilitantka wygłosiła referaty na konferencji Technicka Univerzita Ostrava (cztery oddzielne publikacje). Kolejny udział na konferencji międzynarodowej miał miejsce w:

- Gothenburgu, Szwecja,
- Sitages, Hiszpania, oraz
- Albenie, Bułgaria.

Wśród konferencji krajowych Habilitantka wzięła udział w konferencji pt. „Górnictwo zrównoważonego rozwoju” r. 2018, 2016, 2015, 2014 i 2009.

- Ponadto był to referat „Odnawialne źródła energii, a czyste technologie węglowe” (2018r.)
- Referaty na IV Polskim Kongresie Górniczym 2017, Kraków oraz
- Krajowy bilans paliwowo-energetyczny – stan aktualny i perspektywy rozwoju – 2016.

#### 4.4. Informacja o udziale w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, z podaniem pełnionej funkcji.

W latach 2007-2013 Habilitantka brała aktywny udział w przygotowaniu konferencji organizowanych przez Katedrę Inżynierii Bezpieczeństwa Wydziału Górnictwa i Geologii (funkcja: organizacja i obsługa techniczna konferencji). W roku 2018 aktywny udział w przygotowaniu konferencji Górnictwo Zrównoważonego Rozwoju (funkcja: organizacja i obsługa techniczna

konferencji). W roku 2019 aktywny udział w przygotowaniu Polskiego Kongresu Górniczego. Realizację konferencji przeniesiono z uwagi na Covid-19 (organizacja i obsługa techniczna przygotowania konferencji).

W latach 2017 – 2019 Habilitantka kierowała trzema grantami (Miniatura, NCN; Stworzenie aplikacji MOT 3.0; oraz badania symulacyjne produkcji membran MMMs).

#### 4.5. Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych wraz z informacją o pełnionych funkcjach.

Członek Polskiego Towarzystwa Przeróbki Kopaliny od 2019 roku.

#### 4.6. Informacja o odbytych stażach w instytucjach naukowych lub artystycznych, w tym zagranicznych, z podaniem miejsca, terminu, czasu trwania stażu i jego charakteru.

- University of Lorraine, ENSG, Nancy, Francja, 1-14.09.2018, staż naukowy związany z realizacją projektu Miniatura.
- University of Lorraine, ENSG, Nancy, Francja, 09-28.2019, staż naukowy podoktorski w ramach Rektorskiego Grantu Habilitacyjnego.
- Zakład Materiałów Konstrukcyjnych i Funkcjonalnych, Wydział Inżynierii Materiałowej, Politechnika Warszawska, 2015-2018, kilka krótkich wizyt związanych ze współpracą naukową.

#### 4.7. Członkostwo w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism wraz z informacją o pełnionych funkcjach (np. redaktora naczelnego, przewodniczącego rady naukowej, itp.).

Habilitantka była edytorem numeru specjalnego Challenges in the Development of Sustainable Extractive Metallurgy Processes – czasopismo Metals.

Kandydatka recenzuje publikacje w czasopismach naukowych. W wykazie osiągnięć przedstawiła listę 16 recenzji zrealizowanych dla naukowych redakcji zagranicznych oraz 2 krajowych. Recenzje te pochodzą z okresu 2015 do 2021 r. Kandydatka uczestniczyła też w latach 2014 – 2020 w 6 grantach (kierownik projektu) międzynarodowych na łączną kwotę 62 900 zł. Habilitantka od 2015 r. współpracuje z Kompanią Węglową SA. Współpraca polega na opracowaniu modeli matematycznych wielkości produkcji. W szczególności:

*„... Współpraca będzie polegać na dokończeniu przygotowywanej (wraz z JSW IT Systems Sp. z o.o. ul. Armii Krajowej 56 w Jastrzębiu-Zdroju) monografii opisującej innowacyjne rozwiązania techniczne zastosowane w poszczególnych zakładach górniczych JSW SA. Spółka JSW IT Systems świadczy kompleksową obsługę teleinformatyczną dla Grupy Kapitałowej JSW S.A. Ma ona za zadanie zrealizowanie projektów IT w zakładach JSW. Zadanie Habilitantki będzie polegało na przygotowaniu rozdziałów monografii na temat:*

- *monitoringu (w czasie rzeczywistym w dyspozytorniach) podstawowych maszyn i urządzeń górniczych,*
- *systemów lokalizacji strefowej górników pracujących w wyrobiskach na poszczególnych poziomach i w rejonach eksploatacyjnych,*
- *wizualizacji kopalnianych procesów technologicznych w dyspozytorniach zakładowych,*
- *systemów identyfikacji dokładnej RTLS górników pracujących w rejonach i w wyrobiskach szczególnie zagrożonych oraz w których występują zagrożenia zintegrowane,*
- *systemów SCADA (na platformie ASIX) w dyspozytorniach zakładowych,*
- *outsourcingu IT jako podstawy obniżenia kosztów obsługi systemów teleinformatycznych zakładów górniczych. ...”*



Habilitantka poinformowała o udziale w Bazie Ekspertów Komisji Europejskiej i Politechniki Śląskiej.  
4.8 Informacje naukometryczne, zamieszczone w wykazie osiągnięć.

Informacje dotyczące punktów 1-4 zostały zamieszczone w tabeli 3 oraz 4.

1. Informacja o punktacji Impact Factor (w dziedzinach i dyscyplinach, w których parametr ten jest powszechnie używany jako wskaźnik naukometryczny).
2. Informacja o liczbie cytowań publikacji wnioskodawcy, z oddzielnym uwzględnieniem autocytowań.
3. Informacja o posiadanym indeksie Hirscha.
4. Informacja o liczbie punktów MNiSW.

**Tabela 3**

<b>Pozycja</b>	<b>Łączna liczba prac</b>	<b>Liczba prac z IF</b>	<b>Liczba prac z punktacją MNiSW</b>	<b>Łączna wartość IF</b>	<b>Łączna wartość punktacji MNiSW</b>
<b>ogółem</b>	81	12	53	29,644	1140,000
<b>artykuł</b>	28	12	28	29,644	830,000
<b>rozprawa doktorska</b>	1	0	0	0,000	0,000
<b>komunikat konferencyjny</b>	11	0	0	0,000	0,000
<b>monografia</b>	2	0	2	0,000	100,000
<b>referat konferencyjny</b>	29	0	15	0,000	125,000
<b>rozdział w pracy zbiorowej</b>	10	0	8	0,000	85,000

Wartość punktacji MNiSW po uwzględnieniu liczby współautorów: 573,766

Łączna wartość punktacji po uwzględnieniu nowej punktacji MNiSW artykułów z IF: 1595

Tabela 4

Baza danych	Ilość indeksowanych publikacji	Suma cytowań	Cytowania bez autocytowań	H-index
WoS Core Collection	17	77	61	5
SCOPUS	17	84	64	5
Google Scholar (wg profilu)	54	139	Brak danych	6

## 5. Podsumowanie i wnioski końcowe.


Habilitantka po ukończeniu studiów na Wydziale Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej rozpoczęła pracę na uczelni. Temat pracy magisterskiej to „*Analiza struktury zatrudnienia w Kompanii Węglowej SA*”. Kontynuacja kształcenia na studiach doktoranckich potwierdziła niekonwencjonalne zdolności i ciekawość poznawania problematyki górnictwa węgla kamiennego w sytuacji, gdy powszechnie węgiel ten uzyskał opinię produktu tracącego przydatność energetyczną. W tej sytuacji temat pracy doktoranckiej brzmiący : „*Analiza i ocena możliwych strategii produkcji węgla kamiennego dla zaspokojenia sezonowych potrzeb odbiorców*” budzi ciekawość. Kształcenie w tym kierunku zostało uzupełnione, gdy Habilitantka ukończyła dwa studia podyplomowe. Jedne na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej, a drugie to studium na Wydziale Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Politechniki Śląskiej. Specjalizacje uzyskane na tych formach studiów to: Sieci i systemy komputerowe, bazy danych oraz Bezpieczeństwo i higiena pracy w przedsiębiorstwie. Stosunkowo wcześniej Habilitantka rozpoczęła współpracę z grupą uczonych z Wydziału Chemicznego Politechniki Śląskiej, Politechniki Warszawskiej, Uniwersytetu w Pradze. Ten ostatni kontakt ułatwił Habilitantce poznanie techniki i technologii czystego węgla.

Szybki i wielowątkowy kontakt z Kompanią Węglową SA pozwolił Habilitantce na zapoznanie się z problematyką zarządzania wydobywaniem węgla ale też zapoznanie się z jakością i wydajnością pracy górników. Aby powstał w ramach współpracy program badawczy, to Habilitantka sformułowała taki program, w którym istotnym problemem było bezpieczeństwo i zdolności do zapewnienia ciągłości dostaw różnych form energii w różnych ilościach, cenach i miejscach. Jednocześnie wśród kadry zarządu narasta przekonanie, że powyższe zadania nie są banalne. Przedstawione w autoreferacie programy badawcze mają za cel poprawę zasilania w polską energię poprzez wykorzystanie czystych technologii węglowych oraz optymalizacji w tworzeniu klastrów energetycznych i chemicznych. Habilitantka zamierza wykorzystać ciąg badań, których wyniki pozwolą na kilkunastoletni okres rewitalizacji systemów energetycznych, by móc zrezygnować z węgla na stałe. Habilitantka dzięki pracy w Kopalniach zamierza wykorzystać swoją wiedzę z gospodarki kadrami oraz z zarządzania otoczeniem o dużej turbulencji.

Analizując pracę Kandydatki, jej zdolności organizacyjne i osiągnięcia naukowe, umiejętności formułowania tematów badawczych i ich rozwiązywanie oraz chęć poprawy zaopatrzenia w energię w sposób powszechnie dopuszczalny mogę stwierdzić, że jest ona bardzo skutecznym, z dużym

dorobkiem, pracownikiem naukowym. Dlatego gorąco popieram działania Rady Dyscypliny Inżynierii Środowiska Górnictwa i Energetyki Politechniki Śląskiej w postępowaniu o nadanie Pani dr inż., Aurelii Rybak stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno – technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Chcę jeszcze raz podkreślić, że osiągnięcia naukowe dr inż. Aurelii Rybak odpowiadają wymaganiom w tym względzie ustawy- Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018r.



prof. dr hab. inż. Zbigniew Gnutek