

**Prof. dr hab. inż. Żaneta Polkowska**  
Katedra Chemii Analitycznej  
Wydział Chemiczny  
Politechnika Gdańska  
ul. Narutowicza 11/12  
80-233 Gdańsk

Gdańsk, dnia 05.08.2023 r.

## R E C E N Z J A

### osiągnięcia naukowego dr Beaty Szymczychy

pt: „Znaczenie dopływu wód podziemnych do morskich ekosystemów przybrzeżnych”, którą stanowi cykl sześciu publikacji

#### Informacje ogólne

Dr Beata Szymczycha 19.06.2008 roku uzyskała tytuł magistra w dziedzinie chemia w zakresie chemii biologicznej na Wydziale Chemii na Uniwersytecie Gdańskim.

Pięć lat później (29.10.2013) uzyskała stopień naukowy **doktora**, w dyscyplinie Nauk o Ziemi, w zakresie oceanologii, na podstawie rozprawy doktorskiej: „*Submarine Groundwater Discharge (SGD) as a source of nutrients, carbon and heavy metals to the Bay of Puck, off Hel*” obronionej w Instytucie Oceanologii Polskiej Akademii Nauk w Sopocie.

Zatem dr Beata Szymczycha **spełnia podstawowy wymóg ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego** - wymóg posiadania stopnia naukowego doktora.

#### Ocena osiągnięcia naukowego

Środowisko morskie jest odbiorcą znacznych ładunków substancji pochodzących z działalności człowieka. W skali globalnej zdecydowana większość zanieczyszczeń wód morskich powstaje na lądzie. Substancje chemiczne mogą przedostawać się do

morza w różny sposób i pochodzić z różnych źródeł. Zanieczyszczenia przedostają się do wód morskich poprzez: dopływ z wodami rzecznyymi, spływ powierzchniowy z terenów wybrzeża, bezpośrednio zrzuty ścieków z miast i zakładów przemysłowych usytuowanych w pasie wybrzeża, zanieczyszczenia pochodzące ze statków (np. zrzuty wód balastowych, wycieki paliw), pochłanianie zanieczyszczeń atmosferycznych. Jednak w strefie przybrzeżnej istnieje jeszcze jedno zagrożenie jakim jest dopływ wód podziemnych.

Osiągnięcie naukowe, przedstawione w cyklu pięciu publikacji, zatytułowane: **„Znaczenie dopływu wód podziemnych do morskich ekosystemów przybrzeżnych”** wpisuje się w nurt prac mających na celu uzyskanie rzetelnych informacji na temat znaczenia tego procesu dla Morza Bałtyckiego, które jest przykładem akwenu, gdzie dopływ wód podziemnych jest słabo rozpoznany.

Habilitantka zwróciła uwagę, że problem dopływu wód podziemnych był przez wiele lat zaniebawiany naukowo ze względu na trudność w jego identyfikacji i przekonanie, że proces ten jest nieistotny. Dodatkowym problemem utrudniającym zrozumienie znaczenia dopływu wód podziemnych okazała się niejednoznaczna definicja tego zjawiska. Z tego powodu tego typu badania były prowadzone z różnych punktów widzenia, a czasem różnice terminologiczne między naukowcami doprowadzały do nieporozumień.

Głównymi celami badań zaplanowanych w ramach „osiągnięcia habilitacyjnego” było:

1. Określenie kluczowych czynników wpływających na skład chemiczny dopływu wód podziemnych w polskiej strefie przybrzeżnej Morza Bałtyckiego (publikacje 1 - 3).
2. Określenie znaczenia dopływu wód podziemnych jako źródła związków biogenicznych, metali śladowych oraz nowo pojawiających się zanieczyszczeń dla środowiska morskiego polskiej strefy przybrzeżnej Morza Bałtyckiego, uwzględniając zmienność przestrzenną i sezonową (publikacje 2 - 5).

Na cykl publikacji stanowiący osiągnięcie habilitacyjne dr Beaty Szymczychy składają się prace opublikowane w renomowanych czasopiśmie o sumarycznym współczynniku oddziaływania  $IF = 36,406$  (2022) oraz (MEiN = 640).

1. **Szymczycha B.**, Kroeger K.D., Crusius J., Bratton J.F., 2017. Depth of the vadose zone controls aquifer biogeochemical conditions and extent of anthropogenic nitrogen removal. *Water Research* 123:794-801, DOI: 10.1016/j.watres.2017.06.048 [IF (JCR2017): 7.55 (JCR2022): 13.6; Liczba punktów ministerialnych: 140]; cytowania: 12 (11 bez autocytowań).

**Wkład autorski:** Interpretacja wyników, analiza statystyczna, przygotowanie rycin i tabel, przygotowanie koncepcji manuskryptu, dobór literatury, przygotowanie i edytowanie manuskryptu.

2. **Szymczycha B.**, Kroeger K.D., Pempkowiak J., 2016. Significance of groundwater discharge along the coast of Poland as a source of dissolved metals to the southern Baltic Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 109: 151-162, DOI: 10.1016/j.marpolbul.2016.06.008 [IF (JCR2016): 3.41/(JCR2022): 7.001; Liczba punktów ministerialnych: 100]; cytowania: 24 (13 bez autocytowań).

**Wkład autorski:** Przygotowanie koncepcji badań, pobranie próbek, udział w analizach pobranych próbek środowiskowych, przygotowanie rycin i tabel, interpretacja wyników, analiza statystyczna, dobór literatury oraz przygotowanie i edytowanie manuskryptu.

3. **Szymczycha B.**, Kłostowska Ż., Lengier M., Dzierzbicka-Głowacka L., 2020. Significance of nutrient fluxes via submarine groundwater discharge in the Bay of Puck, southern Baltic Sea. *Oceanologia* 62:117-25, DOI: 10.1016/j.oceano.2019.12.004 [IF (JCR2020): 2.427/(JCR2022): 2.526; Liczba punktów ministerialnych: 100]; cytowania: 10 (6 bez autocytowań).

**Wkład autorski:** Przygotowanie koncepcji badań, pobranie próbek, udział w analizach pobranych próbek środowiskowych, przygotowanie rycin i tabel, interpretacja wyników, analiza statystyczna, dobór literatury oraz przygotowanie i edytowanie manuskryptu.

4. Kłostowska Ż., **Szymczycha B.**, Lengier M., Zarzeczańska D., Dzierzbicka-Głowacka L., 2020. Hydrogeochemistry and magnitude of SGD in the Bay of Puck, southern Baltic Sea. *Oceanologia* 62:1-11, DOI: 10.1016/j.oceano.2019.09.001 [IF (JCR2020): 1.988(JCR2022): 2.427;; Liczba punktów ministerialnych: 100]; cytowania: 6 (2 bez autocytowań).

**Wkład autorski:** Przygotowanie koncepcji badań, pobranie próbek, udział w analizach pobranych próbek środowiskowych, przygotowanie większości rycin i tabel, wyznaczenie natężenia dopływu SGD, analiza statystyczna, dobór literatury oraz znaczący udział w przygotowaniu i edytowaniu manuskryptu.

5. **Szymczycha B.**, Borecka M., Białk-Bielińska A., Siedlewicz G., Pazdro K., 2020. Submarine groundwater discharge as a source of pharmaceutical and caffeine residues in coastal ecosystem: Bay of Puck, southern Baltic Sea case study. *Science of the Total Environment* 713: 136522, DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.136522 [IF (JCR2020): 7.96/ (JCR2022): 10.753; Liczba punktów ministerialnych: 200]; cytowania: 33 (31 bez autocytowań);

**Wkład autorski:** Przygotowanie koncepcji badań, udział w koncepcji przygotowania poprawnej metodyki pobierania i analizy pozostałości farmaceutyków i kofeiny w pobranych próbkach, pobranie próbek, udział w analizach pobranych próbek środowiskowych, przygotowanie rycin i części tabel, interpretacja wyników, analiza statystyczna, dobór literatury oraz przygotowanie i edytowanie manuskryptu.

Wszystkie przedstawione prace są wieloautorskie co w chwili obecnej jest powszechną praktyką, wynikającą ze specyfiki procesu badawczego (przygotowanie koncepcji pracy, pobranie próbek, wykonanie analiz, wielowątkowa interpretacja).

W czterech publikacjach Habilitantka jest pierwszym autorem, a w jednej drugim autorem. We wszystkich pracach Habilitantka napisała, że „...*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na przygotowaniu koncepcji badań*” co świadczy o jej wiodącej roli w przygotowaniu manuskryptu. Prace opublikowane są w renomowanych czasopiśmiech w latach 2016 – 2020.

W każdej publikacji uzyskane wyniki były szeroko dyskutowane w konfrontacji z wynikami uzyskanymi przez innych badaczy. Habilitantka podejmowała próby wyjaśnienia przyczyn różnic lub zbieżności wyników oraz dostrzegała i postulowała obszary do dalszych badań. Zatem uzyskane rezultaty mają charakter twórczy, poznawczy wnoszący nowe informacje w rozwój dziedziny.

Podsumowując, w przedstawionym cyklu publikacji Habilitantka podjęła próbę interesującej dyskusji na temat znaczenia dopływu wód podziemnych do morskich ekosystemów przybrzeżnych. Habilitantka zweryfikowała następujące hipotezy badawcze (publikacje 1-5):

1. głównymi czynnikami kontrolującymi obieg substancji chemicznych w miejscach wsięku wód podziemnych to potencjał oksydacyjno-redukcyjny oraz grubość warstwy saturacji;
2. dopływ wód podziemnych to istotne lokalnie źródło wybranych substancji chemicznych (publikacje 1-3).

Wyniki otrzymane w osiągnięciu habilitacyjnym zostały również wykorzystane do przygotowania monografii naukowej i rozdziałów w monografiach naukowych:

1. Siedlewicz G., Sharma L., **Szymczycha B.**, Białk-Bielińska A., Pazdro K., 2021. Chapter 8 - The present and future challenges in the development of multiresidue analytical methods for the determination of pharmaceuticals in seawater samples. w *Pharmaceuticals in Marine and Coastal Environments: Occurrence, Effects and Challenges in a Changing World*, edited by Durán-Álvarez J.C., Jiménez-Cisneros B., Elsevier, pp. 275-301, DOI:10.1016/B978-0-08-102971-8.00015-9 [cytowania: 0 (0 bez autocytowań)]
2. **Szymczycha B.**, Pempkowiak J., 2016. *The Role of Submarine Groundwater Discharge as Material Source to the Baltic Sea*, Springer Cham, 136 stron, ISBN 978-

Uważam, że Habilitantce w pełni udało się zrealizować wszystkie postawione przed nią zadania i osiągnąć założony cel pracy. Wykorzystane przez Habilitantkę metody i opisane procesy mogą być również wykorzystane w badaniach innych rejonach świata.

**Opublikowanie wyników pracy wskazuje jednoznacznie, że podjęta problematyka, postawione pytania naukowe, zakres prac i sposób ich realizacji zostały przez środowisko naukowe ocenione jako poprawne i wartościowe naukowo.**

Wyniki opisane w niniejszym osiągnięciu zostały zaprezentowane podczas 23 krajowych i międzynarodowych konferencjach w formie referatów lub posterów. Dodatkowo powstało jeszcze sześć między zespołowych prac naukowych opublikowanych w bardzo dobrych czasopismach (m.in. *Biogeosciences*, *Agricultural Water Management*, *Earth System Dynamics*, *Journal of Marine Systems*) oraz prezentowane badania były częścią ekspertyz naukowych.

Badania były realizowane w ramach następujących projektów:

1. 2016/21/B/ST10/01213, PharmSeepage - Ocena wpływu dopływających wód gruntowych jako źródła pozostałości farmaceutyków dla środowiska morskiego Zatoki Puckiej, 09.02.2017 – 08.06.2020, NCN, OPUS.11, 439 360 PLN. Kierownik naukowy.
2. ID: 343927, Modelowanie wpływu gospodarstw rolnych i struktur użytkowania terenu zlewni na przykładzie Gminy Puck na jakość wód lądowych i morskich zlokalizowanych w strefie przybrzeżnej Morza Bałtyckiego - Zintegrowany Serwis informacyjno-predykcyjny WaterPUCK, Koordynator projektu: Lidia Dzierzbicka-Głowacka, 01.07.2017 – 30.06.2020, NCBiR, BIOSTRATEG III, 5 587 358 PLN. Kierownik zadania.
3. Fulbright Senior Award 2015-2016. Kierownik naukowy.

W konkluzji stwierdzam, że osiągnięcie naukowe dr Beaty Szymczychy **spełnia kryterium znacznego wkładu autora w rozwój dyscypliny.**

### **Ocena aktywności naukowej**

Dr Beata Szymczycha już w trakcie studiów na Uniwersytecie Gdańskim wykazywała się znaczną aktywnością naukową rozpoczynając współpracę z prof. dr

hab. inż. Januszem Pempkowiakiem (Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk) w ramach międzynarodowego projektu AMBER (Assessment and Modelling of Baltic Ecosystem Response, projekt finansowany w ramach BONUS+). Następnie Habilitantka zdecydowała się na wykonanie pracy doktorskiej w Zakładzie Chemii i Biochemii Morza pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Janusza Pempkowiaka. Badania nad dopływem wód podziemnych prowadziła w strefie brzegowej Zatoki Puckiej w okolicy miasta Hel. Badania prowadziła współpracując z naukowcami z Leibniz Institute for Baltic Sea Research Warnemünde (IOW) oraz dr hab. Lechem Kotwickim z IO PAN. Prezentowała otrzymane wyniki badań na licznych spotkaniach projektowych, podczas których miała okazję zapoznać doświadczonych naukowców i doktorantów z którymi utrzymuje współpracę (Uniwersytet w Kłajpedzie). Habilitantka brała udział w kursach naukowych organizowanych w ramach projektu AMBER: Time Series Analysis and Modelling of Environmental Data (Seili, Finlandia) oraz Summer School on Stable Isotope Analysis in Biogeochemistry: with focus on the Baltic Sea and its catchment (Sztokholm, Szwecja).

W 2013 roku Habilitantka złożyła rozprawę doktorską („Submarine Groundwater Discharge (SGD) as a source of nutrients, carbon and heavy metals to the Bay of Puck, off Hel”) i 29 października obroniła ją przed Radę Naukową IO PAN. Okres ten zaowocował opublikowaniem 6 manuskryptów w czasopiśmie naukowych, 10 prac opublikowanych w materiałach pokonferencyjnych oraz wyniki zostały zaprezentowane na 12 konferencjach podczas studiów doktoranckich. Ponadto, podczas realizacji pracy doktorskiej otrzymała dodatkowe fundusze na prowadzenie badań w ramach projektu: NN306 383739 (Określenie natężenia przepływu i składu chemicznego wody wysiękowej w rejonie Zatoki Puckiej (15.09.2010 – 16.09.2013)).

Po otrzymaniu stopnia naukowego doktora (w latach 2010-2013) Habilitantka rozpoczęła pracę naukową w ramach projektu „StarDust - The Strategic Project on Trans-national Commercial Activities in Research & Innovation, Clusters and in SME-Networks”. W ramach tego projektu przez 3 lata odbyła szereg spotkań roboczych z przedstawicielami biznesu i nauki w celu opracowania strategii nowej inicjatywy rozwiązującej problemy środowiskowe. W wyniku tej współpracy Habilitantka wygłosiła dwa wykłady.

Po otrzymaniu stopnia doktora Habilitantka odebrała nagrodę Fulbright Senior Award 2015-2016 dzięki której pojechała na 9-miesięczny staż podoktorski do USGS, USA

gdzie pogłębiała wiedzę na temat znaczenia dopływu wód podziemnych do środowiska morskiego oraz procesów wpływających na przemiany geochemiczne zachodzące podczas dopływu wód podziemnych, a w szczególności transportu azotu z wodami podziemnymi do Nantucket Sound, Long Island Sound oraz Great South Bay. Podczas stażu podoktorskiego przygotowała dwa manuskrypty. Dodatkowo otrzymane wyniki zaprezentowała na 6 konferencjach naukowych.

Habilitantka wiedzę zdobytą podczas stażu podoktorskiego wykorzystwała w swojej dalszej karierze naukowej i realizowała zadania w ramach:

- projekt OPUS (2016/21/B/ST10/01213) na badania poświęcone scharakteryzowaniu wpływu dopływających wód podziemnych jako źródła pozostałości farmaceutyków dla środowiska morskiego Zatoki Puckiej;
- projekt „WaterPUCK” (343927, Modelowanie wpływu gospodarstw rolnych i struktur użytkowania terenu zlewni na przykładzie Gminy Puck na jakość wód lądowych i morskich zlokalizowanych w strefie przybrzeżnej Morza Bałtyckiego - Zintegrowany Serwis informacyjno-predykcyjny WaterPUCK, NCBiR, BIOSTRATEG III, Kierownik: Prof. Lidia Dzierzbicka-Głowacka).

W wyniku wspólnie prowadzonych badań powstały 4 publikacje oraz otrzymane wyniki zostały zaprezentowane na 8 konferencjach.

Na kolejnych etapach działalności naukowej Habilitantka rozwija głównie takie zainteresowania naukowe jak:

- 1) dopływ wód podziemnych - Projekt ArcticSGD (Dopływ Wód Gruntowych w Zmieniającej się Arktyce: Zasięg i Wpływ Biogeochemiczny, 2020 - 2023, The Norway Grants and the EEA Grants, NCN-GRIEG) – wyniki opublikowane w jednym manuskrypcie oraz zaprezentowane na 3 konferencjach;
- 2) cykl obiegu azotu - Projekt IDEAL (2019/34/E/ST10/00217, Zbadanie sezonowej zmienności denitryfikacji i anammox w kolumnie wody morskiej i osadzie Morza Bałtyckiego. 2020 –2024, NCN SONATA BIS 9) – wyniki zaprezentowane na 4 konferencjach.

Łączny opublikowany dorobek naukowy to: sumaryczny IF - **67,701** (zgodny z rokiem opublikowania) i punktacja MNiSW 2330 pkt., indeks Hirscha – 12 (SCOPUS) i 11

(Web of Science), a prace były **cytowane 376** razy (**255** bez autocytowań) SCOPUS oraz 356 (**274** bez autocytowań) Web of Science.

Inne działalności naukowe:

- udział w międzynarodowym programie: IOCCP-JAMSTEC 2015 Inter-Laboratory Calibration Exercise of a Certified Reference Material for Nutrients in Seawater;
- recenzent prac naukowych;

Dodatkowe aktywności

Osiągnięcia dydaktyczne:

- prowadzenie wykładów dla Doktorantów;
- w ramach projektu „Podnoszenie kompetencji uczniowskich w dziedzinie nauk matematyczno-przyrodniczych i technicznych z wykorzystaniem innowacyjnych metod i technologii- EDU SCIENCE” w latach 2011-2014 prowadzenie lekcji i zajęć terenowych z uczniami szkół podstawowych, gimnazjów, techników i liceów;
- sprawowanie opieki nad praktykantami i stażystami;
- organizowanie seminariów naukowych dla studentów i doktorantów w ramach koordynowania i upowszechniania wyników międzynarodowego projektu pod tytułem ArcticSGD;
- prowadzenie eksperymentów chemicznych dla dzieci i młodzieży w ramach Sopotkiego Dnia Nauki, Bałtyckiego Festiwalu Nauki;
- w ramach koordynowania projektów zakończonych: Pharmseepage oraz obecnie realizowanych: IDEAL oraz ArcticSGD kierowanie zespołami badawczymi w tym opieka nad dwoma doktorantami.

Osiągnięcia organizacyjne:

- kierownik rejsów naukowych na r/y Oceania - 6 rejsów bałtyckich w latach 2020-2022 w ramach realizacji projektu IDEA;
- ekspert w European Marine Board w ramach przygotowania raportu Navigating the Future VI;
- autor ekspertyz;
- autor patentu;



- w ramach projektu FindFISH współpraca z Zrzeszeniem Rybaków Morskich - Organizacja Producentów;
- polski przedstawiciel w programie GEOTRACES (An International Study of the Marine Biogeochemical Cycles of Trace Elements and Their Isotopes): 2019-obecnie
- członek Konsorcjum Mikrobiologów Morza (MIMO): 2021- obecnie.


Nie mam wątpliwości, że dr Beata Szymczycha jest bardzo aktywnym naukowo członkiem społeczności naukowej, wykazującym dużą umiejętność pracy w zespole. W konkluzji stwierdzam, że dr Beata Szymczycha **spełnia kryterium wykazania się istotną aktywnością naukową.**

## **Wniosek końcowy**

Reasumując uważam, że przedstawione mi **osiągnięcie naukowe** dr Beaty Szymczychy w postaci cyklu pięciu publikacji pt.: „Znaczenie dopływu wód podziemnych do morskich ekosystemów przybrzeżnych”, **spełnia kryteria ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki** (Dz. U., 2003, 65, 595 z późniejszymi zmianami).

Stąd **wniosuję o dopuszczenie dr Beaty Szymczychy do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.**

Prof. dr hab. inż. Żaneta Polkowska

 **WYDZIAŁ CHEMICZNY**  
Politechniki Gdańskiej  
Katedra Chemii Analitycznej  
*Ż. Polkowska*  
prof. dr hab. inż. Żaneta Polkowska