

Załącznik 2

AUTOREFERAT

Przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych

dr inż. Bogumiła Winid

Wydział Wiertnictwa, Nafty i Gazu

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Spis treści

1.	Imię i Nazwisko.....	3
2.	Posiadane dyplomy, stopnie naukowe z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej.....	3
3.	Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych	3
4.	Wskazanie osiągnięcia naukowego wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm. w Dz. U. z 2016 r. poz. 1311.):.....	4
	a) Tytuł osiągnięcia naukowego	4
	b) Zestawienie monotematycznych publikacji	4
	c) Omówienie celu naukowego ww. pracy i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania	5
5.	Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo - badawczych	13
6.	Podsumowanie dorobku naukowo-badawczego.....	19
7.	Działalność dydaktyczna	19
8.	Działalność organizacyjna	20

1. Imię i Nazwisko

Bogumiła Winid

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej.

stopień magistra : 16.10.1987 r.

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Geologiczno-Poszukiwawczy,

dyscyplina: geologia górnicza, specjalność: hydrogeologia i geologia inżynierska

stopień doktora: 29.09.2003 r.

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie,

Wydział Wiertnictwa, Nafty i Gazu

dyscyplina: górnictwo

Praca doktorska: pt. „Wycieki solanek związane ze złożami soli kamiennej i znaczenie analizy ich parametrów w obserwacji warunków hydrogeologicznych na przykładzie Kopalni Soli Wieliczka"

promotor: dr hab. inż. Stanisław Witczak prof. AGH.

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

Zatrudnienie: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica

Wydział Wiertnictwa, Nafty i Gazu

Katedra Inżynierii Naftowej

starszy wykładowca

Przebieg pracy zawodowej:

9.11.1987 r. – 31.10.1994 r. – pracownik inżynieryjno-techniczny, naukowo-techniczny

1.11.1994 r. – 30.11.2003 r. – asystent

1.12.2003 r. – 30.11.2016 r. – adiunkt

1.12.2016 r.s – do chwili obecnej – starszy wykładowca

4. Wskazanie osiągnięcia naukowego wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm. w Dz. U. z 2016 r. poz. 1311.):

a) Tytuł osiągnięcia naukowego

Zbiór monotematycznych publikacji pt:

Rola bromu jako wskaźnika oceny stanu jakości środowiska wodnego

b) Zestawienie monotematycznych publikacji

1. (I.B1). Winid B. 2019. Rola bromu jako wskaźnika oceny stanu jakości środowiska wodnego. Wydawnictwa AGH, ISSN 0867-6631 ISBN 978-83-66016-58-3, recenzenci wydawniczy: prof. dr hab. inż. Stanisław Rychlicki, dr hab. Ewa Kmiecik, prof. AGH
2. (I.B2). Winid B. 2015. Bromine and water quality – Selected aspects and future perspective. Applied Geochemistry 63, s. 413-435. (30 pkt), (JCR) IF: 2.468 (liczba cyt., bez autocyt. - 18).
3. (I.B3). Winid B. 2015. Environmental threats of natural water contamination with polybrominated diphenyl ethers (PBDEs), Polish Journal of Environmental Studies. vol. 24 no. 1, s. 47–55. (15 pkt) (JCR) IF: 0.790 (liczba cyt., bez autocyt. - 6).
4. (I.B4). Winid B. 2013. Badania specjacji bromu w wodach o zróżnicowanym zasoleniu na podstawie modelowania geochemicznego. Rocznik Ochrona Środowiska t.15 cz.3, s. 2454–2467. (15 pkt), IF: 0.806 (liczba cyt., bez autocyt. - 4).
5. (I.B5). Winid B. 2013. Brom jako potencjalne zagrożenie jakości środowiska wodnego w rejonach eksploatacji górniczej. Gospodarka Surowcami Mineralnymi t. 29 z. 2, s. 135–153. (15 pkt), IF: 0.632 (liczba cyt. bez autocyt. - 2).
6. (I.B6). Winid B. 2012. Możliwości zastosowania wskaźnika chlorkowo-bromkowego w badaniach genezy zasolenia i jakości wód, Rocznik Ochrona Środowiska t.14, s. 898–908. (15 pkt), IF: 0.068 (liczba cyt., bez autocyt. - 2).
7. (I.B7). Winid B. 2012. Możliwości zastosowania wskaźnika chlorkowo-bromkowego w identyfikacji zanieczyszczenia wód płynami po szczelinowaniu AGH Drilling, Oil, Gas vol. 29 no. 1, s. 313–321. (niepunktowana)

c) Omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

Opis zagadnienia

Brom jest pierwiastkiem, który nie występuje w przyrodzie w stanie wolnym, niemniej jednak jego związki występują powszechnie, ale w niewielkich ilościach. W środowisku wodnym występuje przede wszystkim w formie jonu bromkowego. W wodach o niskiej mineralizacji, które nie są zanieczyszczone, obecny jest zwykle poniżej lub nieznacznie powyżej granicy oznaczalności. Natomiast naturalnym środowiskiem jego występowania jest woda oceaniczna, która w ogólnym bilansie wód naszego globu stanowi ponad 97%, a wobec deficytu wód niezasolonych w przyszłości może odgrywać większą rolę w gospodarowaniu zasobami wodnymi. Bromki występują w wodach zasolonych, w stężeniach od kilku mg/L do kilku g/L, wysokie stężenia osiągając w solankach głębokich struktur geologicznych. Występowanie bromu w środowisku wodnym jest związane z obiegiem wody zarówno współczesnym (klimatycznym), jak i litogenicznym, przemianami geochemicznymi oraz działalnością człowieka.

Różnice w rozpowszechnieniu bromu i chloru, względnie duże stężenie jonów bromkowych w wodzie morskiej oraz odmienne zachowanie się bromu i chloru podczas ewaporacji wody morskiej powoduje, że wskaźnik Cl/Br (masowy stosunek zawartości form jonowych tych pierwiastków) jest parametrem analizowanym przy ocenie genezy zasolenia wód.

Rozwój nauki i techniki umożliwiający eksploatację surowców mineralnych z coraz większych głębokości wiąże się z wydobywaniem na powierzchnię wód zasolonych, w których stężenia jonów bromkowych mogą być wyższe niż w wodach oceanicznych. Zainteresowanie obecnością bromu w środowisku wodnym koncentruje się zwykle wokół identyfikacji genezy zasolenia wód oraz oceny procesów zachodzących w basenach sedymentacyjnych, także pod kątem poszukiwania złóż węglowodorów. W tym aspekcie dotyczy wód, w których stężenia tego pierwiastka są na poziomie mg/L i g/L. Niewielkie zawartości bromu w wodach, poniżej 1 mg lub rzędu dziesiątych części mg/L, stanowią problem w procesach dezynfekcji. Chlor, dwutlenek chloru i ozon stosowane w procesie

uzdatniania, oprócz działań bakteriobójczych mogą reagować ze składnikami wód (także bromkami) prowadząc do powstania kancerogennych produktów ubocznych (*disinfection by-products* DBP). Problem występowania tych związków w wodach systemów wodociągowych łączy się z bezpieczeństwem zdrowia ludzi, a pośrednio z kluczową dla egzystencji człowieka kwestią - dostępnością wody pitnej.

Stan środowiska wodnego ulega zmianie wraz z rozwojem cywilizacyjnym. Postęp metod analitycznych umożliwia oznaczanie (także w śladowych ilościach) coraz szerszego spektrum związków chemicznych, świadczących o zanieczyszczeniu wód. Jednym z problemów środowiskowych jest obecność organicznych związków bromu, które mogą dostawać się do środowiska wodnego i stanowić zagrożenie dla organizmów wodnych i zdrowia ludzi. W aspekcie postępu technologicznego bromowe związki organiczne znajdują coraz szersze zastosowanie w różnych dziedzinach gospodarki, przede wszystkim, jako związki obniżające palność produktów (*brominated flame retardants* BFR), stanowiące składniki tworzyw sztucznych, wykorzystywane w przemyśle elektrycznym i elektronicznym, budownictwie, meblarstwie itp.

Cel naukowy prac (poz. I.B2- I.B7) i osiągnięte wyniki

W polskiej literaturze naukowej, liczba prac analizujących obecność bromu w wodach jest zdecydowanie mniejsza, niż w przypadku innych składników wód. Podczas mojej działalności badawczej zauważyłam brak polskich publikacji, które dotyczyłyby stężenia jonów bromkowych w wodach podziemnych o niskiej mineralizacji oraz przedstawiały wartości wskaźnika chlorkowo-bromkowego w wodach o zróżnicowanej mineralizacji i wodach zanieczyszczonych. Celem moich działań naukowych była analiza tego problemu. Wynikiem były publikacje (poz. I.B6 i I.B7), w których przedstawiono i przedyskutowano wartości wskaźnika Cl/Br w wodach o zróżnicowanej mineralizacji, wskazując jednocześnie problemy interpretacji dotyczące wód zanieczyszczonych. Dla wód o zróżnicowanej mineralizacji (w tym zasolonych i zanieczyszczonych) przeprowadziłam modelowanie hydrogeochemiczne, w wyniku którego określone zostały stężenia specjacji bromu. Wyniki badań zostały przedstawione w artykule (poz. I.B4). Zainteresowanie możliwością eksploatacji złóż węglowodorów ze złóż niekonwencjonalnych, które rozpoczęło się w

naszym kraju na początku lat 10. XXI wieku wywoływało wiele emocji, ale także niepokojów o stan środowiska. Dokonana przeze mnie analiza (raportów oraz publikacji naukowych dotycząca złóż z obszaru USA) w powiązaniu z możliwością wpływu eksploatacji na środowisko wodne została zaprezentowana w publikacjach (poz. I.B5 i I.B7). Praca (poz. I.B5) była według mojej wiedzy pierwszym opublikowanym w Polsce artykułem, w którym zwrócono uwagę, że problem wpływu bromu na jakość wód może zwiększyć swoją rangę w sytuacji rozpoczęcia eksploatacji złóż węglowodorów ze złóż niekonwencjonalnych i wskazywała wykorzystanie bromków jako wskaźników jakości środowiska wodnego. W pracy (poz. I.B5) zwrócono także uwagę, że wobec braku uwzględnienia bromków w procedurach badania jakości wody, w przyszłości identyfikacja zagrożeń (wynikających z obecności tych jonów w wodach po szczelinowaniu hydraulicznym) może powodować trudności w ocenie wpływu eksploatacji węglowodorów ze złóż niekonwencjonalnych na środowisko wodne. Uzupełnieniem analizy tego zagadnienia było przedstawienie wskaźnika Cl/Br jako czynnika identyfikującego zagrożenia środowiska wodnego ze strony płynów po szczelinowaniu hydraulicznym, co zostało omówione w publikacji (poz. I.B7).

Istotnym problemem w badaniach środowiska jest problem zanieczyszczeń organicznych. Celem moich zainteresowań naukowych była analiza problemu dotyczącego obecności organicznych form bromu w środowisku wodnym. W pracy (poz. I.B2) dyskutowano antropogeniczne aspekty obecności bromu, w tym jego form organicznych, w środowisku wodnym. Omówiono czynniki i przedstawiono rejestrowane w środowisku wodnym stężenia: dibromku etylenu (EDB), 1,2-dibromo-3-chloropropanu (DBCP), bromku metylu, bromacylu i polibromowanych difenyleterów (PBDE). Środowiskowe aspekty występowania PBDE w wodach omówione zostały szczegółowo w publikacji (poz. I.B3), która była rezultatem analizy przeglądu literatury dotyczącej stanu środowiska przede wszystkim wód powierzchniowych, a także gleb i osadów wodnych z różnych rejonów świata oraz wyników badań monitoringowych wód powierzchniowych Polski.

Cel naukowy pracy (poz. I.B1)

Zebrane i przeanalizowane dane, przeprowadzone badania opublikowane w pracach (poz. I.B2-I.B7) odnosiły się do poszczególnych problemów, natomiast nie przedstawiały roli

bromu w ocenie stanu środowiska wodnego w sposób kompleksowy. Publikacje te były etapem początkowym do dalszej analizy problemu badawczego, rezultatem której jest monografia (poz. I.B1). W polskiej literaturze naukowej nie było pozycji, która na przykładzie jednego pierwiastka przedstawiałaby istotne problemy dotyczące stanu środowiska wodnego. Celem monografii było przeanalizowanie znaczenia bromu, jako mikroskładnika wód i jego złożonej roli dla oceny jakości wód. Zostało to zaprezentowane na podstawie danych literaturowych dotyczących wód powierzchniowych i podziemnych z obszaru Polski i świata, a także opracowania chemizmu wód podziemnych z obszaru Polski oraz badań wód z procesów uzdatniania przy zastosowaniu dwóch różnych metod dezynfekcji. Dyskutowano nad czterema głównymi zagadnieniami: udziałem bromu w obiegu wody, obecnością bromków w wodach podziemnych z obszaru Polski, wpływem bromków na procesy uzdatniania wód i jakością wód przeznaczonych do spożycia oraz antropogenicznymi czynnikami decydującymi o obecności bromu w formie jonów Br^- , a także związków bromoorganicznych w środowisku wodnym.

Zakres i wyniki osiągnięte w pracy (poz. I.B1)

Niektóre z opisanych w monografii problemów takich jak: zagrożenie wynikające z dopływu do strefy aktywnej wymiany wód zawierających bromki na skutek działań górniczych (poz. I.B2, I.B5), problem zanieczyszczenia środowiska wodnego organicznymi związkami bromu (I.B2, I.B3) oraz udział jonów bromkowych w procesach uzdatniania wód (I.B2, I.B5) były omawiane we wcześniejszych pracach. Rolę jonu bromkowego jako wskaźnika pochodzenia wód dopływających do złoża soli przedstawiono na przykładzie Kopalni Soli Wieliczka (zał. 4, poz. II.E11),

Monografia (poz. I.B1) stanowi usystematyzowanie i analizę istotnych czynników decydujących o obecności bromu w środowisku wodnym oraz jest rozszerzeniem i uzupełnieniem materiałów badawczych zawartych we wcześniej opublikowanych artykułach, zarówno pod względem zakresu zagadnień dotyczących wpływu bromu na środowisko wodne, jak i liczby przedstawianych i omawianych danych. Opisane i dyskutowane w niej zagadnienia, takie jak: problem powstawania bromianów(V) w procesie dezynfekcji wody z zastosowaniem chloranu(II) sodu czy możliwość powstawania ścieków

zawierających bromki, jako wynik mokrego odpylania spalin i usuwania rtęci z węgla, nie były do tej pory przedstawiane w polskiej literaturze. W pracy policzono i przeanalizowano zmienność wartości wskaźnika Br/I (stosunku stężeń jonów Br^- do jonów I^- podawanych w jednostkach masy) zarówno w wodach dotyczących różnych rejonów świata, jak i zebranych i omawianych wodach podziemnych Polski. Informacje dotyczące wartości tego wskaźnika w literaturze światowej są bardzo ograniczone. Według mojej wiedzy nie ma w polskiej literaturze naukowej pozycji, która w kompleksowy sposób przedstawiałaby rolę bromu i jego związków w ocenie stanu środowiska wodnego.

Oceny roli bromu w środowisku wodnym dokonano przedstawiając szereg aspektów decydujących o jego stężeniu (czynniki geogeniczne: obieg wody, środowisko przypowierzchniowej strefy litosfery, a także antropogeniczne: odpady, ścieki, produkcję materiałów zawierających w swym składzie związki bromu, eksploatację kopalin, procesy dezynfekcji wód). Analizowano rolę jonu bromkowego, a także wybranych najpowszechniej rejestrowanych form organicznych bromu. Informacje dotyczące związków organicznych uzupełniono, w porównaniu do publikacji (poz. I.B2 i I.B3), o dane dotyczące stężeń heksabromocyklododekanu (HBCD) oraz tetrabromobisfenolu A (TBBPA). Przedstawiono stężenia bromków w środowisku wodnym z wielu rejonów świata i Polski. Przeanalizowano informacje i dane zamieszczone w ponad 700 pozycjach literatury, co pozwoliło na przeprowadzenie analizy porównawczej wyciągnięcie szeregu wniosków i uogólnień. Zebrane, opracowane i usystematyzowane dane nie odnosiły się tylko do środowiska wód, ale także powietrza atmosferycznego, gleb osadów i skał. Przedstawiono także wyniki badań dotyczące bromowych ubocznych produktów dezynfekcji w warunkach dwóch różnych sposobów dezynfekcji.

Informacje dotyczące stężeń organicznych związków bromu z terenu Polski są ograniczone. W ostatnich kilku latach zapoczątkowano oznaczanie wybranych kongenerów polibromodofenyloeterów (PBDE) oraz heksabromocyklododekanu (HBCD) w wodach powierzchniowych i osadach. Brak jest informacji dotyczących zawartości innych omawianych w pracy związków (EDB, DBCP, bromku metylu, bromacylu) w strefie aktywnej wymiany wód na obszarze Polski. Należy przypuszczać, że w rolnictwie nie był stosowany DBCP. W Polsce, podobnie jak w innych krajach, do początku lat 90. XX wieku jako paliwo dla pojazdów wykorzystywano benzyny ołowiowe, natomiast wg mojego stanu wiedzy na

terenie Polski nie prowadzono badań stężeń EDB w środowisku gruntowo-wodnym. W związku z tym wiele omawianych w monografii zagadnień odnosiło się do badań światowych, w dużej części wykonywanych na obszarze USA.

Zgromadzono, zweryfikowano i przeanalizowano zawartość jonów bromkowych w trzech grupach wód podziemnych z obszaru Polski w oparciu o wyniki analiz ponad 900 wód. Analizowano trzy zbiory danych: wody opróbowane w ramach monitoringu wód podziemnych przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, wody, które zgodnie z obowiązującym Prawem geologicznym i górniczym (Dz.U. z 2017 r. poz. 2126 z póź. zm.) są uznane za kopaliny oraz dostępne informacje dotyczące chemizmu wód z głębokich otworów wiertniczych, dla których dane chemiczne zostały opublikowane w serii "Profile Głębokich Otworów Wiertniczych Państwowego Instytutu Geologicznego" (1972-2015).

Przedstawiono podstawowe dane statystyczne i zależności między zawartością bromków a innymi parametrami chemicznymi, a także między stężeniem jonów Br^- , wartościami wskaźników Cl/Br i Br/I , a głębokością występowania poziomów wodonośnych. Informacje te były dyskutowane w aspekcie typów chemicznych tych wód. Dla wód badanych w ramach monitoringu i wód uznanych za kopaliny była to klasyfikacja Szczukariewa- Prikońskiego, natomiast dla wód z "Profilu Głębokich Otworów Wiertniczych" klasyfikacja Sulina. Wody wszystkich typów charakteryzują się dużym (nawet do trzech rzędów wielkości) zróżnicowaniem pod względem zawartości bromków. Najmniejsze ilości bromków (także na granicy oznaczalności) występują w grupie wód typu $\text{HCO}_3\text{-Ca}$, największe w grupie wód Cl-Na . Maksymalne ilości bromków w pojedynczych przypadkach przekraczające 3 g/L rejestrowane są w solankach głębokich poziomów wodonośnych. Zawartość bromków w wodach uznanych za kopaliny jest zależna od mineralizacji i zasolenia. Dla wód badanych w ramach monitoringu zależność ta jest mniej widoczna, zwłaszcza w przypadku wód z poziomów czwartorzędowych, które przeważają w tej grupie. W przypadku wód badanych w ramach monitoringu największe zagęszczenie punktów, w których występują bromki stwierdzono lokalnie wzdłuż wybrzeża Bałtyku. Wody podziemne mogą być zasolone na skutek ingresji wód morskich, a także ascenzji solanek z niżej zalegających poziomów wodonośnych. Oznaczalne ilości bromków występują też

w rejonach naturalnego występowania wód chlorkowych (rejon Bochni, Dębowca, Beska, Rabki, Szczawnicy).

Podsumowanie

Brom jest wskaźnikiem oceny stanu jakości środowiska wodnego. Stężenia tego pierwiastka, rejestrowane w wodach naturalnych, powiązanych z cyklem hydrologicznym (klimatycznym i litogenicznym), są zróżnicowane i zależą między innymi od czynników geograficznych, geologicznych i hydrogeologicznych.

Generalnie zawartość jonów Br^- w wodach podziemnych wzrasta wraz z głębokością poziomów wodonośnych i mineralizacją wód, jon ten może więc być uważany za wskaźnik naturalnej strefowości hydrochemicznej. Brak jest natomiast zależności między wartościami wskaźników Cl/Br i Br/I , a głębokością występowania poziomów wodonośnych.

Wzrost stężeń jonów Br^- w wodach obszarów przekształconych antropogenicznie (rejonów składowisk odpadów, miejsc dopływu ścieków, obszarów górniczych itp.) wskazuje, że jest on wskaźnikiem zanieczyszczenia wód. Może być też wskaźnikiem wpływu na środowisko wodne nowych technologii, czego przykładem są wysokie stężenie tego jonu w wodach po szczelinowaniu hydraulicznym. Poza oznaczaniem stężenia jonów Br^- w ocenie przyczyn zanieczyszczenia pomocny jest wskaźnik Cl/Br osiągający wysokie nawet rzędu kilku tysięcy wartości w przypadku wpływu środków zimowego utrzymania dróg, a niskie <300 w wodach zanieczyszczonych wodami produkcyjnymi z eksploatacji złóż węglowodorów.

Zwiększenie ilości jonów Br^- będących wynikiem stosowania mokrych technologii odpylania spalin i usuwania rtęci pokazuje, że nie da się w pełni wyeliminować skutków spalania paliw. Czystsze powietrze może wiązać się z większą ilością ścieków i zagrożeniem środowiska wodnego.

Rejestrowane w wodach kiedyś i obecnie związki bromoorganiczne mogą być przykładem, jak wraz z postępującą technologią i świadomością ekologiczną zmienia się rodzaj wytwarzanych przez człowieka odpadów. W świetle byłych i aktualnych zagrożeń jakości środowiska wodnego ze strony związków bromoorganicznych widoczne jest, że niektóre działania mogą mieć długofalowe skutki, nieprzewidywane w początkowej fazie rozpoznawania problemu. Należy jednak zaznaczyć, że efekt ten dotyczy wielu związków

organicznych. Zapewne również tych, które wytwarzać będziemy umieli dopiero w przyszłości.

Niewielkie stężenia bromu w strefie aktywnej wymiany wód mogą w przyszłości ulegać znaczącym modyfikacjom na skutek zmian klimatycznych i działalności antropogenicznej. Może to powodować problemy w procesach uzdatniania wody, które powinny być monitorowane pod kątem obecności związków bromu. W przyszłości zapewnienie wody o odpowiednich standardach może stanowić wyzwanie dla stacji uzdatniania wód lub wiązać się z większymi kosztami, co w rezultacie obciąży konsumentów.

Na przykładzie tego pierwiastka można wskazać aktualne kluczowe problemy dotyczące stanu jakości środowiska wodnego: wzrastające zanieczyszczenie wód, zagospodarowanie wód zasolonych, górnictwo w tym przy udziale nowych technologii (szczelinowania hydraulicznego), problem odpadów, w tym zwiększającą się ilość odpadów elektronicznych. Brom jest także wskaźnikiem oceny efektywności i wpływu na środowisko procesów oczyszczania wód zanieczyszczonych oraz uzdatniania wód do celów spożywczych.

Analiza stężenia jonów Br^- w wodach podziemnych Polski wykazała, że wody zasolone głębokich struktur geologicznych charakteryzują się wysokim, ale zróżnicowanym stężeniem tego pierwiastka, co w przypadku działalności wydobywczej stanowi problem w postępowaniu z tymi wodami. W wodach płytszych horyzontów wodonośnych, aktywnej strefy wymiany, badanych w ramach monitoringu wód podziemnych bromki rejestrowano tylko w niektórych obszarach przeważnie w niskich stężeniach. Należy zwrócić jednak uwagę, że granica oznaczalności wynosiła 0,1 mg/L. Stężenie na tym poziomie stwarza zagrożenie powstawania w wodach uzdatnianych DBP w ilościach przekraczających wartości parametryczne. Ograniczona ilość informacji o jakości wód podziemnych, brak uwzględnienia jonów Br^- w przepisach dotyczących jakości wód przeznaczonych do spożycia stawia przed podmiotami, które są odpowiedzialne za dostarczanie wód problem technologiczny. W jaki sposób uzdatniać wodę, żeby spełniała one standardy pod względem stężeń DBP nie wiedząc jakie jest stężenie jonów bromkowych.

Analiza czynników decydujących o stężeniu bromu w środowisku wykazała w warunkach Polski dziedziny, w których aktualne zagrożenie dla stanu środowiska nie są rozpoznane. Są to zanieczyszczenia środowiska wodnego związkami bromu (dibromkiem

etylenu, bromowymi pestycydami) oraz występowanie związków bromu w wodach butelkowanych.

Zebrane i przeanalizowane dane oraz dyskusja problemu wskazują, że brom jest istotnym czynnikiem oceny stanu środowiska wodnego i może być przykładem wpływu rozwoju gospodarczego na problemy dotyczące hydrosfery. W przyszłości rola tego pierwiastka może jeszcze wzrosnąć na skutek czynników: technologicznych, analitycznych i klimatycznych. W aspekcie wzrastającej liczby ludności, degradacji stanu środowiska i deficytu wód, problem wpływu bromu na jakość wód można uważać za globalny.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo - badawczych

Moje zainteresowania naukowe na przestrzeni lat koncentrowały się wokół problemów dotyczących:

- wód mineralnych, problemów zmienności ich parametrów fizykochemicznych,
- chemizmu wód zasolonych kopalnianych, złożowych, możliwości interpretacji składu chemicznego wód pod kątem oceny sytuacji hydrogeologicznej, zagrożenia wodnego (na przykładzie złoża soli), a także ich pochodzenia i przeobrażeń,
- środowiskowych aspektów eksploatacji złóż węglowodorów,
- stref ochronnych ujęć wód podziemnych i analitycznych metod ich wyznaczania.

Przed doktoratem

Na początku mojej pracy zawodowej podejmowałam tematykę badawczą dotyczącą chemizmu wód zmineralizowanych Karpat. Rejon Karpat jest obszarem współwystępowania wód mineralnych i słabozmineralizowanych wód wysokiej jakości. Wody te są eksploatowane dla potrzeb zarówno leczniczych, jak i rozlewniczych (wód mineralnych, źródłanych i stołowych). Stąd przeprowadzane badania, w których brałam udział nie ograniczały się tylko do wód o podwyższonej mineralizacji. Między innymi uczestniczyłam w badaniach dotyczących wód ujęć eksploatowanych przez MPWiK w Krynicy, dla których zostały wykonane szczegółowe analizy fizyczno chemiczne w tym badania wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych. Wyniki prac zostały przedstawione w artykułach (zał. 4, poz.

II.E7, II.E8) i w referacie (zał. 4 poz. III.B3). Badania dotyczące zmienności wód leczniczych uzdrowiska Krynica zostały przedstawione w referatach konferencyjnych (zał. 4, poz. III.B2 i III.B4). Publikacje te powstały w oparciu o utworzoną dla celów badawczych komputerową bazę danych (uzdrowisko było dopiero na etapie tworzenia takiej bazy). W badaniach tych współuczestniczyłam w opróbowaniu wód słabozmineralizowanych, interpretacji chemizmu, zebrałam i weryfikowałam dane dotyczące chemizmu wód zwykłych i mineralnych, opracowywałam przedstawienie zmienności chemizmu. Najważniejszym osiągnięciem podjętej tematyki badawczej, było zwrócenie uwagi na zmiany chemizmu swoistych wód leczniczych i powiązanie tych zmian z antropogeniczną działalnością w obszarach zasilania ujęć.

Drugim zagadnieniem naukowym, którym zajmowałam się przed doktoratem, był problem wód kopalnianych złoża soli Wieliczka. Przed doktoratem zostały opublikowane wyniki badań dotyczące zmienności chemizmu i wydajności wycieków poziomów: I, II wyższego i II niższego kopalni, w artykułach (zał. 4, poz. II.E9, II.E10) i w materiałach konferencyjnych (zał. 4, poz. III.B6, III.B7 i III.B8) natomiast wstępne rezultaty prowadzonych przeze mnie badań chemizmu wycieków w publikacjach (zał. 4, poz. II.E2, II.E3).

Praca doktorska

Praca doktorska pt: "Wycieki solanek związane ze złożami soli kamiennej i znaczenie analizy ich parametrów w obserwacji warunków hydrogeologicznych na przykładzie Kopalni Soli Wieliczka", której promotorem był dr hab. inż. Stanisław Witczak prof. AGH, dotyczyła problemu zawodnienia złoża soli Wieliczka.

Opracowanie niemal całości danych archiwalnych dotyczących wycieków w Kopalni Soli Wieliczka pozwoliło na stworzenie generalnego obrazu warunków występowania i krążenia wód w złożu solnym i jego bezpośrednim otoczeniu. W ramach pracy opróbowywałam ponad 40 wytypowanych wycieków. Ważną częścią pracy doktorskiej były wykonane po raz pierwszy dokładne analizy wskaźnikowe wód tych wycieków. Pozwoliło to na pogłębienie charakterystyki hydrogeologicznej złoża w odniesieniu do składników głównych jak i wybranych mikroelementów oraz wskaźników hydrogeochemicznych. Badania własne zostały przedstawione na tle dostępnych wyników badań mineralogiczno – petrograficznych złoża soli, badań inkluzji fluidalnych oraz badań składu izotopowego wody,

a także na tle dostępnych w literaturze badań wybranych złóż soli (z Niemiec, USA i Kanady). Zebrane przeze mnie dane dotyczące chemizmu i wydajności wycieków kopalnianych rejestrowanych w złożu soli Wieliczka stały się podstawą utworzenia bazy danych, która obecnie jest wykorzystywana przez Dział Geologiczny. Baza utworzona dla potrzeb pracy doktorskiej i aktualizowana po jej zakończeniu pełni ważną rolę w analizie sytuacji hydrogeologicznej i ocenie zagrożenia wodnego Kopalni Soli Wieliczka. Ocenę sytuacji hydrogeologicznej przeprowadziłam na podstawie badań chemizmu opróbowanych przeze mnie wycieków oraz analizy zmienności parametrów (chemizmu i wydajności) wszystkich rejestrowanych wycieków kopalnianych.

Po doktoracie

Kontynuowanie badań dotyczących chemizmu i wydajności wycieków znalazło odzwierciedlenie między innymi zarówno w autorskich publikacjach (zał. 4, poz. II.E4, II.E5, II.E6), jak i współautorskich (zał. 4, poz. II.E11, II.E17, II.E18, II.E24., II.E35, II.E36).

W publikacjach zbiorowych byłam inicjatorką procesu badawczego, zbierałam i opracowywałam dane, pisałam teksty prac, opracowywałam sposób prezentacji danych. Najważniejsze osiągnięcia dotyczące tej tematyki badawczej będące moim udziałem to kompleksowa ocena zagrożenia wodnego na podstawie stanu wycieków kopalnianych (zał. 4, poz. II.E4), zastosowanie modelowania hydrogeochemicznego do badania stanu wycieków kopalnianych i oceny zagrożenia wodnego kopalni (zał. 4, poz. II.E6) zaproponowanie nowatorskiego sposobu oceny zagrożenia wodnego na podstawie analizy zmian jonów chlorkowych i siarczanowych i wskaźnika siarczanowości (zał. 4, poz. II.E5 i II.E36). Do tej tematyki wpisują się również niepublikowane prace naukowo badawcze, w których brałam udział jako wykonawca, wymienione w punkcie (zał. 4., poz. IIIQ, prace naukowe dla przemysłu: 1-4.)

Inne zagadnienia badawcze realizowane po doktoracie

Problematyka dotycząca wód mineralnych i występujących w rejonach uzdrowisk wód słabozmineralizowanych jest przedmiotem moich zainteresowań do chwili obecnej. Po doktoracie regionem badań naukowych stały się uzdrowiska: Rymanów, Iwonicz i Wysowa.

Opublikowane prace (artykuły oraz referaty prezentowane na konferencjach) dotyczyły zarówno zmienności parametrów jakościowych i ilościowych wód tych rejonów jak i interpretacji procesów zachodzących w wodach. Najważniejszymi publikacjami, w których przedstawione zostały wyniki badań są: (zał. 4, poz. II.E13, II.E14, II.E16, II.E22, II.E29, II.E30, i II.E40).

Mój wkład w powstanie tych prac polegał na: analizowaniu i omówieniu zmienności wybranych parametrów fizykochemicznych wód mineralnych, interpretacji zmienności parametrów fizykochemicznych, opracowaniu i wykonaniu rysunków i współuczestniczeniu w pisaniu tekstu. Najważniejszym osiągnięciem podjętych działań badawczych, było przedstawienie procesów kształtujących chemizm badanych wód na podstawie wartości wskaźników hydrochemicznych, analiza zmian wartości wskaźników hydrochemicznych oraz parametrów farmakodynamicznych, a także autorska propozycja diagramu oceny stabilności składu chemicznego opisana w pracy (zał. 4, poz. II.E29). Jest to istotne między innymi z punktu widzenia zagospodarowania ujęć zgodnie z właściwościami leczniczymi ujmowanych wód. Brałam również udział w pracy naukowo-badawczej pt: „Wpływ likwidacji górnictwa naftowego na współwystępujące złoża wód leczniczych Iwonicza Zdroju, Lubatówki i Rymanowa Zdroju”, kierowanej przez dr hab. inż. Lucynę Rajchel z Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, w której opracowałam część dotyczącą wskaźników hydrochemicznych wód (zał. 4, poz. II.J2).

Poza rejonem Iwonicza, Rymanowa, Wysowej, uczestniczyłam również w badaniach dotyczących problemu wód zmineralizowanych z rejonu Czarnej (zał. 4, poz. II.E15 i II.E37) i Polanicy-Zdroju (zał. 4, poz. II.E30).

Nowym kierunkiem zainteresowań naukowych (po doktoracie) były badania dotyczące środowiskowych aspektów eksploatacji złóż węglowodorów. Koncentrowały się one wokół trzech tematów: zanieczyszczenia środowiska wodnego, podziemnego magazynowania odpadów oraz środowiskowych i prawnych aspektów eksploatacji złóż węglowodorów. Wyniki badań dotyczących zanieczyszczenia środowiska wodnego węglowodorami i metod oczyszczania przy zastosowaniu adsorbentów i procesów utleniania zostały przedstawione w pracach (zał. 4, poz. II.E20, II.E21, II.E27, III.Q1). Mój wkład w powstanie tych prac polegał na analizie danych literaturowych, które były podstawą

projektowania badań, współudziale w opracowaniu rezultatów badań, interpretacji i dyskusji wyników oraz pisaniu tekstu.

Problemy dotyczące geologicznych i chemicznych zagadnień podziemnego magazynowania odpadów były przedmiotem badań których rezultaty przedstawiono w publikacjach: (zał. 4, poz. II.A1, II.E23, III.Q2). W pracach tych został kompleksowo przedstawiony aspekt chłonności otworów, a procesy zachodzące w przykładowych wodach złożowych były analizowane między innymi na podstawie modelowania hydrogeochemicznego wody złożowej i interpretowane pod kątem zagrożenia kolmatacją na skutek wytrącania minerałów węglanowych. Mój wkład w powstanie tych publikacji polegał na opisanu geologicznych aspektów podziemnego magazynowania, wykonaniu modelowania hydrogeochemicznego, opisanu i zinterpretowaniu jego rezultatów.

Problem środowiskowych i prawnych uwarunkowań eksploatacji złóż węglowodorów był podejmowany w pracach badawczych, których rezultatem były publikacje (zał. 4, poz. II.A2, II.A3, II.A4, II.E28). W pracach tych omówione zostały zagrożenia wynikające z eksploatacji jak i problemy będące wynikiem lokalizacji złóż w obszarach chronionych. Mój wkład w powstanie tych prac polegał na analizie procedur i aktów prawnych pod kątem eliminacji zagrożeń środowiskowych.

Badania naukowe prowadzone w ramach grantu (zał. 4, poz. II.J1), w których uczestniczyłam dotyczyły między innymi zagrożeń środowiska w rejonach, gdzie zaprzestano eksploatacji złóż węglowodorów. W ramach tych badań uczestniczyłam w terenowej inwentaryzacji zagrożeń oraz dokonałam przeglądu problemów środowiskowych dotyczących tego zagadnienia. Wyniki badań zostały opublikowane w artykule (zał. 4, poz. II.E32). Do tej tematyki badawczej można też zaliczyć udział w opracowaniu pt: Warunki techniczno-ekonomiczne przywrócenia eksploatacji wybranych karpackich złóż naftowych w celu ochrony środowiska i dodatkowego pozyskania ropy naftowej” (zał. 4, poz. III.Q: prace naukowe dla przemysłu 5).

Zajmowałam się także interpretacją składu chemicznego solanek głębokich poziomów wodonośnych pod kątem oceny procesów kształtujących chemizm tych wód, co zostało przedstawiano na przykładzie Niecki Brzeźnej (zał. 4, poz. II.A7), a także pod kątem ewentualnych możliwości wykorzystania tych wód jako źródła odzysku wybranych pierwiastków. Analizowano skład wód z utworów permu monokliny przedsudeckiej (zał. 4,

poz. II.A6 i II.A10) oraz mezozoicznych struktur północnej i centralnej Polski (zał. 4. poz. II.A8).

Uczestniczyłam w badaniach dotyczących problemów wyznaczania stref ochronnych ujęć wód podziemnych, czego wynikiem był udział w monografii pt: "Metodyka wyboru optymalnej metody wyznaczania zasięgu stref ochronnych ujęć zwykłych wód podziemnych" (zał. 4, poz. II.E1), która została wykonana na zamówienie RZGW w Krakowie. Mój udział polegał na opisanu metod analitycznych stosowanych przy wyznaczeniu stref ochronnych, przeprowadzeniu porównania rezultatów wyznaczania stref ochronnych metodami analitycznymi z metodą modelowania numerycznego i współudziale w interpretacji wyników porównawczych. Kontynuacją badań, których wynikiem była monografia było porównanie rezultatów wyznaczania stref ochronnych różnymi metodami analitycznymi i dyskusja wyników co znalazło podsumowanie w artykule (zał. 4, poz. II.E33).

Czynnie uczestniczyłam w konferencjach naukowych. Były to konferencje organizowane przez Wydział Wiertnictwa, Nafty i Gazu (WNI&G), ale także przez inne jednostki naukowe. Wygłosiłam referaty na Międzynarodowych Konferencjach Naukowo-Technicznych: „Nowe metody i technologie w geologii naftowej, wiertnictwie, eksploatacji otworowej i gazownictwie”: V (Kraków, 17-19.09 1992), XIII (Kraków, 20-21.06.2002), XVIII (Kraków, 21-23.06.2007), XIX (Zakopane, 18-20.06.2008) i XXIX Drilling–Oil–Gas AGH (Kraków, 6-7.06.2018). Wygłosiłam referaty na konferencjach: "Miocenne złoże soli w rejonie przykarpackim" (Kraków 11–12.02.2004), XI Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej Kompleksowe i Szczegółowe Problemy Inżynierii Środowiska (23-26.05 2013 Darłówko), III Konferencji Naukowej "Ozon w Polsce" (19-20.04.2018) oraz konferencji branżowej "Wodo-trendy" (25-26.10.2018 r.).

Byłam recenzentem artykułów w czasopiśmie z listy *Journal Citation Reports* (JCR): "Applied Geochemistry", "Polish Journal and Environmental Study", "Desalination and Water Treatment" i "Gospodarka Surowcami Mineralnymi".

6. Podsumowanie dorobku naukowo-badawczego

Dorobek naukowo-badawczy	Przed doktoratem	Po doktoracie	Suma
Sumaryczna ilość publikacji	14	55	69
Artykuły w czasopismach z listy JCR (autorskie + współautorskie)		5 + 10	15
Monografie (autorskie + współautorskie)		1 + 1	2
Rozdziały w książkach (autorskie + współautorskie)		1 + 2	3
Artykuły w czasopismach recenzowanych (autorskie + współautorskie)	2 + 4	4 + 30	40
Referaty Konferencji Naukowych	8(2*)	1(13*)	9(15*)
Osobiście wygłoszone referaty na konferencjach/postery	2/2	7/4	9/6
L. punktów za publikacje z lat 1999-2018	12	470	482
Sumaryczny impact factor IF (do 2017r.)		12,472	12,472
L. cyt. (bez autocyt.) wg bazy Web of Science		50	50
L. cyt. (bez autocyt.) wg bazy Scopus		61	61
Indeks Hirscha wg bazy Web of Science		4	4
Indeks Hirscha wg bazy Scopus		4	4
Recenzje artykułów z listy JCR		4	4
Recenzje artykułów innych czasopism		2	2

* - wydane w formie artykułów

7. Działalność dydaktyczna

Prowadziłam zajęcia dydaktyczne ze studentami studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, a w ostatnim roku także ze studentami studiów doktoranckich. Zajęcia dydaktyczne obejmowały wykłady, ćwiczenia audytoryjne, projektowe i laboratoryjne prowadzone w ramach 23 przedmiotów (zał. 4, poz. III). Do kilku z nich przygotowując szczegółowe programy nauczania. Po doktoracie (w latach akademickich 2003/2004- 2018) przeprowadziłam 4792 godzin dydaktycznych z czego 640 godzin wykładów. Byłam promotorem 10 prac magisterskich, 2 inżynierskich, recenzentem 17 prac magisterskich i 2 inżynierskich.

Począwszy od roku 1997 byłam opiekunem grup studenckich odbywających praktyki, których celem jest zapoznanie się z eksploatacją złóż węglowodorów. Praktyki te organizowane są dla studentów studiów stacjonarnych Wydziału Wiertnictwa, Nafty i Gazu i

aktualnie odbywają się po II roku studiów inżynierskich podczas wakacji. W przeszłości, kiedy nauka na studiach stacjonarnych odbywała się w jednolitym systemie magisterskim, praktyki odbywały się po III roku. W latach 1999-2003 byłem także opiekunem grup na praktykach terenowych prowadzonych dla studentów II stopnia studiów niestacjonarnych. Celem tych praktyk było zapoznanie z eksploatacją wód podziemnych.

Wygłosiłem wykłady na TU Bergakademie Freiberg (Niemcy) w czerwcu 2017 roku (5 dni) w ramach programu Erasmus+.

8. Działalność organizacyjna

- W latach 2004-2012 pracowałem w Komisji Rekrutacyjnej Wydziału Wiertnictwa, Nafty i Gazu (WNIg). W latach 2009-2012 sprawowałem funkcję zastępcy sekretarza do spraw studiów niestacjonarnych.
- Byłem zaangażowana w działalność studenckiego ruchu naukowego na Wydziale WNIg. Wielokrotnie (w latach 2004, 2010-2016) byłem członkiem jury Studenckiej Sesji Naukowej na Wydziale WNIg.
- Wielokrotnie, począwszy od roku 2010, uczestniczyłem w pracach Komisji Inwentaryzacyjnej na Wydziale WNIg.
- Pracowałem w zespole oceniającym ryzyko zawodowe (2010).
- W latach 2008-2016 byłem przedstawicielem Wydziału WNIg w Odwoławczej Komisji Dyscyplinarnej dla Studentów.
- Od roku 2014 jestem członkiem Wydziałowej Komisji ds. Nagród i Odznaczeń Wydziału WNIg.
- Pracowałem w zespole przygotowującym wniosek grantowy "Zintegrowany Program Rozwoju Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie nr POWR.03.05.00-00-Z307/17-00," a obecnie jestem przedstawicielem Katedry Inżynierii Naftowej w Wydziałowym Biurze Projektu.

Magdalena Winił