

**Autoreferat**  
**przedstawiający opis dorobku oraz osiągnięć naukowych i dydaktycznych**  
**na stopień naukowy doktora habilitowanego**  
**dziedzina: Nauki o Ziemi**  
**dyscyplina: Oceanologia**

**dr Magdalena Beldowska**

**Uniwersytet Gdański**  
**Gdynia 2015**

## 1. Imię i Nazwisko

**Magdalena Beldowska**

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

2004           **Doktor Nauk o Ziemi** w zakresie oceanologii (9 lipiec 2004 r.), Uniwersytet Gdański, Wydział Biologii, Geografii i Oceanologii, Instytut Oceanografii, praca doktorska pt. „*Morze jako magazyn i jako źródło atmosferycznej rtęci (na przykładzie Basenu Gdańskiego)*” – praca wykonana pod kierunkiem prof. dr hab. Lucyny Falkowskiej.

1998           **Magister oceanografii** (23 czerwiec 1998 r.), Uniwersytet Gdański, Wydział Biologii, Geografii i Oceanologii, Instytut Oceanografii, praca magisterska pt. „*Stężenie amoniaku w atmosferze południowego Bałtyku*” – praca magisterska wykonana pod kierunkiem prof. dr hab. Lucyny Falkowskiej.

## 3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych/ artystycznych.

od 2005           **Uniwersytet Gdański**, Instytut Oceanografii, Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, stanowisko: adiunkt.

1998-2004       **Środowiskowe Studium Doktoranckie**, Uniwersytet Gdański Wydział Biologii, Geografii i Oceanologii.

4. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.):

a) tytuł osiągnięcia naukowego:

**Procesy kształtujące zmiany obiegu rtęci na styku lądu i morza**

b) (autor/autorzy, tytuł/tytuły publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa, recenzenci wydawniczy),

**4.b I Beldowska M., Saniewska D., Falkowska L., Lewandowska A.** 2012. Mercury in particulate matter over polish zone of the Southern Baltic Sea. Atmospheric Environment 46, 397-404. doi: 10.1016/j.atmosenv.2011.09.046. **IF = 3,11**

**4.b II Saniewska, D., Beldowska, M., Bełdowski, J., Falkowska, L.** 2014. Mercury in Precipitation at an Urbanized Coastal Zone of the Baltic Sea (Poland). AMBIO 43 (7), 871-877. doi: 10.1007/s13280-014-0494-y. **IF = 2,973**

**4.b III Saniewska, D., Beldowska, M., Bełdowski, J., Saniewski, M., Szubska, M., Romanowski, A., Falkowska, L.** 2014. The impact of land use and season on the riverine transport of mercury into the marine coastal zone. Environmental Monitoring and Assessment 186 (11), 7593-7604. doi: 10.1007/s10661-014-3950-z. **IF = 1,679**

**4.b IV Beldowska M., Saniewska D., Falkowska L.** 2014. Factors influencing variability of mercury input to the southern Baltic Sea. Marine Pollution Bulletin 86, 283–290. doi: 10.1016/j.marpolbul.2014.07.004. **IF = 2,793**

**4.b V Beldowska M., Jędruch A., Słupkowska J., Saniewska D., Saniewski M.** 2015. Macrophyta as a vector of contemporary and historical mercury from the marine environment to the trophic web. Environmental Science and Pollution Research. doi: 10.1007/s11356-014-4003-4. **IF = 2,757**

**4.b VI Saniewska D., Beldowska M., Bełdowski, J., Jędruch A., Saniewski M., Falkowska L.** 2014. Mercury loads into the sea associated with extreme flood. Environmental Pollution 191, 93-100. doi: 10.1016/j.envpol.2014.04.003. **IF = 3,902**

**4.b VII Beldowska M.** 2015. The influence of weather anomalies on mercury cycling in the marine coastal zone of the southern Baltic—future perspective. Water Air Soil Pollut 226, 2248. doi: 10.1007/s11270-014-2248-7. **IF = 1,685**

---

**sumarycznie IF: 18,899**

**sumarycznie punkty MNiSW: 230**

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

### **Wprowadzenie**

Pomimo niezaprzeczalnej utylitarności, rtęć (Hg) jest najbardziej toksycznym metalem i jednym z najbardziej toksycznych pierwiastków. Jak dotąd nie są znane jej pozytywne funkcje pełnione w żywych organizmach. Wykazuje właściwości neurotoksyczne, nefrotoksyczne, immunotoksyczne, mutagenne, embriotoksyczne i alergizujące (Zahir i in. 2005; Bose-O'Reilly i in. 2010). Jest jedną z przyczyn licznych zaburzeń, takich jak: choroba Alzheimera, choroba Parkinsona, autyzm, stwardnienie zanikowe boczne czy lupus (Wermuth i in. 2005; Zahir i in. 2005; Johnson i Atchison 2009; Salerno 2012; Yassa 2014). Główną drogą wprowadzania rtęci do organizmu człowieka jest konsumpcja ryb i tzw. „owoców morza”. Poprzez zdolność rtęci do szybkiego przenikania bariery łożysko-plód, w niektórych krajach wprowadzono zalecenie niespożywania ryb drapieżnych przez kobiety w ciąży (Bose-O'Reilly i in. 2010). Problemem toksyczności rtęci zaczęto się zajmować na szeroką skalę dopiero w drugiej połowie XX wieku, po przypadkach śmiertelnych zatruc w skutek spożywania ryb skażonych tym pierwiastkiem (Takeuchi i in. 1959) oraz zboża konserwowanego jego związkami (Rustam i Hamdi 1974). W konsekwencji w wielu rejonach świata emisja i depozycja Hg jest monitorowana. W rejonie Bałtyku taką rolę pełni Komisja Ochrony Środowiska Morskiego Bałtyku, znana również jako Komisja Helsińska - HELCOM. Spośród krajów nadbałtyckich Polska jest wskazywana jako główny dostawca Hg do Bałtyku, jednakże raporty te zostały opracowane na podstawie modeli, bez badań stężenia rtęci na polskich stacjach brzegowych (Bartnicki i in. 2010, 2011, 2012).

Według raportów HELCOM (2004; 2010) emisja Hg w rejonie Bałtyku zmniejszyła się na początku XXI wieku o kilkadziesiąt procent, w porównaniu z latami 80-tymi. Ocieplenie klimatu, zwłaszcza w sezonie jesienno-zimowym (HELCOM 2013), jest dodatkowym czynnikiem zmniejszającym udział głównego źródła Hg w emisji ze spalania paliw kopalnych do strefy brzegowej południowego Bałtyku. Jednakże z drugiej strony, ciepła zima w nadmorskim powietrzu bogatym w halogenki, sprzyja szybkiej transformacji rtęci gazowej do formy aerozolowej, przyczyniając się do szybszego usuwania Hg do podłoża. W strefie styku morskich i lądowych mas powietrza sprzyja tym procesom duża wilgotność. Tworzą się większe agregaty, które szybciej wypadają z atmosfery (Sommar i in. 1997; Hedgecock i Pirrone 2001; Chand i in. 2008). Podczas ciepłych, jesiennych i zimowych miesięcy może dojść do zakwitów fitoplanktonu (Wasmund i Uhlig 2003) i w konsekwencji do

bioakumulacji rtęci pochodzącej z depozycji atmosferycznej, której dopływ tą drogą jest zawsze większy w sezonie grzewczym w porównaniu z sezonem ciepłym (Bełdowska i in. 2007). W tej sytuacji związki rtęci nie opadają na dno zbiornika wodnego, tylko są kumulowane przez fitoplanktonem i włączane w ten sposób do łańcucha troficznego (Bełdowska i in. 2013b). Zmiany klimatyczne w strefie brzegowej południowego Bałtyku wskazują na skracanie okresu zlodzenia (Kozuchowski 2009), co wpływa na krążenie rtęci pomiędzy wodą naddenną, osadami i organizmami bentosowymi (Bełdowska i in. 2013a). Przyczyną takiej sytuacji jest wydłużenie okresu wegetacji makrofitobentosu i aktywności zoobentosu, co w konsekwencji może zwiększać pobieranie zanieczyszczeń z wód naddennych i porowych oraz mieszanie osadów powierzchniowych. W ostatnich latach jest również obserwowany wzrost intensywności ekstremalnych zjawisk przyrodniczych (HELCOM 2013). Częstsze opady i powodzie mogą przyczynić się do reemisji i remobilizacji rtęci wnoszonej z lądu do morza.

**Powyższe obserwacje skłoniły do postawienie następujących celów badawczych:**

- Zbadanie stężenia rtęci w aerozolach, deszczach i rzekach oraz wyznaczenie czynników wpływających na jego wartość, w rejonie południowego Bałtyku.
- Oszacowanie wielkości dopływu Hg wraz z opadem atmosferycznym i rzekami do Bałtyku oraz czynników kształtujących jego wielkość w rejonie południowego Bałtyku.
- Oznaczenie stężenia Hg w rejonie polskiej strefy brzegowej, w pierwszych ogniwie morskiego łańcucha troficznego jakim jest makrofitobentos. Podjęto próbę wskazania roli makrofitobentosu jako nośnika rtęci do łańcucha troficznego, dostarczonej do morza współcześnie, jak również w przeszłości.
- Wyznaczenie tendencji przemian w obiegu Hg w środowisku morskim pod wpływem zmian klimatycznych zachodzących w rejonie południowego Bałtyku.

### Omówienie osiągniętych wyników

#### – Stężenia Hg w środowisku przyrodniczym na styku lądu i morza w polskiej strefie brzegowej Bałtyku

Badania prowadzone w ramach habilitacji wskazały, iż w rejonie polskiej strefy brzegowej stężenia rtęci zarówno w aerozolach jak i w deszczach (publikacja 4.b I oraz 4.b II) były porównywalne do wartości pomierzonych na innych stacjach w rejonie Bałtyku (Wängberg i in. 2001, 2003; Bartnicki i in. 2010, 2011). Średnie roczne stężenie Hg w aerozolach (Hgp) stanowiło 1% stężenia Hg całkowitej w powietrzu, co jest cechą charakterystyczną dla rejonów niezanieczyszczonych (publikacja 4.b I; Lamborg i in. 1995).

W odniesieniu do załączników raportów HELCOM, w okresie przeprowadzonych badań (2008-2009) (Bartnicki i in. 2010, 2011) stwierdzono, że pomierzone średnie miesięczne stężenia Hg w deszczach oraz ich zmienność na stacji w Gdyni były porównywalne do wartości na stacji w Niemczech (Zingst) oraz kilka razy mniejsze niż w rejonie Litwy i Estonii (publikacja 4.b II). Zwłaszcza w sierpniu, październiku i listopadzie 2008, przy tych samych masach powietrza (SWW, W) stężenia Hg w opadzie mokrym na stacji w Polsce i Niemczech były do siebie zbliżone. Wskazuje to również na brak dodatkowych źródeł rtęci nad terytorium północno-wschodniej Polski.

W badanych siedmiu rzekach uchodzących do Bałtyku w rejonie polskiego wybrzeża średnie roczne stężenia Hg były zbliżone do wartości  $5 \text{ ngHg dm}^{-3}$  uznanej za globalne średnie stężenie Hg w ciekach wodnych. Roczne mediany były mniejsze od  $7 \text{ ngHg dm}^{-3}$  (publikacje 4.b III oraz 4.b IV).

Oszacowane na podstawie bezpośrednich pomiarów na stacji w Gdyni (publikacja 4.b IV i 4.b V) dopływy Hg do Bałtyku były dużo mniejsze niż dane opublikowane na podstawie modeli w raportach HELCOM (HELCOM 2004; Bartnicki i in. 2008, 2010; HELCOM 2010; Bartnicki i in. 2011, 2012). Według nich Polska wprowadzała 3-4 razy więcej rtęci do Bałtyku niż pozostałe kraje. Pomierzony dopływ rtęci atmosferycznej w rejonie polskiego wybrzeża (w Gdyni) był porównywalny do danych z tego samego okresu badań ze stacji nad niemieckim wybrzeżem (w Zingst), natomiast w raportach HELCOM (Bartnicki i in. 2010, 2011), w tym rejonie Polski dopływ Hg był kilka razy wyższy niż w niemieckiej strefie brzegowej. Szczególnie duża rozbieżność była w dopływie rtęci Wisłą. Oszacowana na podstawie rzeczywistych pomiarów masa Hg wprowadzana rocznie do Bałtyku była trzydzieści razy mniejsza niż wartość prezentowana w raporcie HELCOM (2010). Nawet jeśli zostanie uwzględniona największa jaką dotychczas odnotowano powódź na Wiśle (w 2010 r.),

to wartość dopływu Hg wynikająca z raportów była trzynastokrotnie zawyżona (publikacja 4.b IV i 4.b V). Na przeszacowanie ładunku Hg wprowadzanej z terytorium Polski wskazały również stężenia metalu w makrofitobentosie, który jest często stosowany jako bioindykator jakości środowiska (Filipovic-Trajkovic i in. 2012; Stankovic i in. 2014). Stężenia Hg w makroglonach w polskiej strefie brzegowej Bałtyku, zwłaszcza w rejonach ujścia Wisły i Odry – głównych rzek w zlewni Bałtyku, nie świadczą o większym dopływie metalu w porównaniu z innymi rejonami (publikacja 4.b VI).

– **Zmiany stężenia Hg w atmosferze i rzekach w rejonie południowego Bałtyku**

Stężenia Hg w powietrzu i w rzekach zmieniały się w poszczególnych miesiącach roku (publikacja 4.b I, 4.b II, 4.b III, 4.b IV, 4.b VII). W rejonie polskiej stacji brzegowej Bałtyku, w Gdyni stężenie Hg w dużych aerozolach było wyższe niż w małych cząstkach (średnio 93% całkowitego stężenia Hg w aerozolach) (publikacja 4.b I). Odwrotną proporcję zaobserwowano w masach powietrza transportowanych z odległych rejonów polarnych subpolarnych wysoko nad poziomem lądu, zwłaszcza znad wulkanów w Islandii. Stężenia Hg w aerozolach zarówno dużych jak i małych, były istotnie statystycznie wyższe w sezonie grzewczym niż w sezonie niegrzewczym. Ponadto w sezonie grzewczym stężenie Hg zarówno w dużych jak i w małych aerozolach, w morskich masach powietrza było niższe niż w lądowych. Jest to związane z intensywnym w tym okresie spalaniem paliw kopalnych w celu ogrzewania budynków. Analizy statystyczne wskazały na istotną rolę indywidualnych palenisk domowych, których jest stosunkowo dużo w okolicy Trójmiasta, w kształtowaniu poziomu stężenia rtęci w aerozolach i deszczach (publikacja 4.b I oraz 4.b II). Stężenie Hg w deszczach w obu sezonach (grzewczym i niegrzewczym) nie różniły się istotnie statystycznie (publikacja 4.b II). W strefie brzegowej morza, gdzie w atmosferze spotykają się zanieczyszczone lądowe i czystsze, wilgotne przesycone halogenkami morskie masy powietrza, ważnym czynnikiem kształtującym wielkość stężenia rtęci zarówno w aerozolach jak i w deszczach były przemiany Hg. W takich warunkach gazowa rtęć Hg(0) może być utleniana do Hg(II) i adsorbowana na jądrach kondensacji, co w konsekwencji może prowadzić do wzrostu stężenia Hg w deszczach i w dużych aerozolach w morskich masach powietrza, zwłaszcza w sezonie ciepłym (publikacja 4.b I oraz 4.b II). Są to istotne procesy szczególnie latem, gdy obserwujemy zwiększoną emisję gazowej rtęci z morza do powietrza (Marks i Beldowska 2001). W konsekwencji w sezonie niegrzewczym stężenie Hg w dużych aerozolech było wyższe w morskich masach powietrza w porównaniu z lądowymi (publikacja 4.b I), a stężenie Hg w deszczach było największe latem (publikacja 4.b II). Dodatkowo latem

rtęć w suchym powietrzu parowała z powierzchni aerozoli, co prowadziło do spadku stężenia Hg(p) w lądowych masach powietrza (publikacja 4.b I).

W rzekach uchodzących do Bałtyku w rejonie polskiego wybrzeża, stężenie Hg w dużo mniejszym stopniu zależało bezpośrednio od parametrów meteorologicznych, jak to miało miejsce w przypadku aerozoli i deszczy. Poziom stężenia rtęci w rzekach pośrednio był związany z ilością i wysokością opadów (publikacja 4.b III). W zależności od typu zlewni oraz długości i wysokości opadu mokrego, stężenie Hg ulegało rozcieńczeniu w rzece lub wzrastało wskutek wymywania metalu z łądu. Wzrost stężenia rtęci obserwowano w odcinkach rzek przepływających przez zurbanizowane tereny. Rolę wymywania zanieczyszczeń z powierzchni ulic, chodników, boisk czy parkingów jako źródło Hg do rzek potwierdzają również podwyższone stężenia metalu w wodzie z kanalizacji burzowych pobieranych zarówno podczas jak i bezpośrednio po deszczu. Remobilizacja Hg z terenów rolniczych także podwyższała stężenie Hg w rzekach w porównaniu z odcinkiem źródłowym. W XX wieku związki rtęci były powszechnie stosowane w rolnictwie jako środek grzybobójczy, dlatego rejonny te są obecnie potencjalnym źródłem metalu do rzek i morza (publikacja 4.b III).

#### – Czynniki wpływające na dopływ Hg do południowego Bałtyku

Dopływ rtęci do południowego Bałtyku zmieniał się w ciągu roku (publikacja 4.b IV). Wielkość ładunku Hg wprowadzanego wraz z opadem suchym była zależała głównie od temperatury powietrza zwłaszcza w sezonie grzewczym. W tym okresie sucha depozycja Hg zależała głównie od stężenia Hg w aerozolach, zarówno w morskich jak i lądowych masach powietrza. Natomiast mokra depozycja rtęci wzrastała wraz z wysokością opadu. W sezonie niegrzewczym wielkość ładunku Hg wnoszonego tą drogą zależała zarówno od wysokości opadu jak i od stężenia Hg w deszczach i analogicznie wnoszonego wraz z depozycją suchą: od stężenia Hg w aerozolach i prędkości opadania cząstek (publikacja 4.b IV).

W prowadzonych badaniach wskazano na możliwą tendencję wzrostu dopływu Hg z atmosfery. Może się ona ujawnić w następujących warunkach: w sezonie grzewczym dopływ Hg atmosferycznej będzie wzrastać wraz ze wzrostem ilości przypadków, gdy nad strefę brzegową południowego Bałtyku będą napływać kontynentalne masy powietrza ze źródeł regionalnych i odległych, gdzie dominuje spalanie węgla w paleniskach domowych oraz wraz z liczbą epizodów deszczu z morskich mas powietrza z rejonów oddalonych (publikacja 4.b IV). Ładunek atmosferycznej Hg będzie wzrastać również wraz ze spadkiem temperatury powietrza i wzrostem ilości spalanego węgla, jak również wraz ze wzrostem intensywności

transformacji rtęci gazowej do formy cząsteczkowej (publikacja 4.b I i 4.b IV). Biorąc pod uwagę sezon niegrzewczy, wyznaczono, iż ładunek wnoszonej rtęci z atmosfery będzie tym większy im częściej będą napływały masy powietrza ze źródeł regionalnych (zarówno morskich jak i kontynentalnych) oraz im więcej będzie epizodów deszczy z kontynentalnych, regionalnych mas powietrza (publikacja 4.b IV). W tym sezonie dużą rolę będzie miała również intensywność opadów, co w istotny sposób zwiększało dopływ atmosferycznej Hg (publikacja 4.b II i 4.b IV).

Dopływ Hg wraz z rzekami również ulegał miesięcznym fluktuacjom w ciągu okresu badań (publikacja 4.b IV). Większy ładunek rtęci został wprowadzony w sezonie zimnym, w którym metal przedostawał się do rzek bezpośrednio ze zwiększonej depozycji atmosferycznej oraz wraz wymywaniem zanieczyszczeń z lądu - tych zdeponowanych w przeszłości jak i współcześnie. Dodatkowo wody roztopowe przyczyniały się do transportu Hg z lądu do rzek i morza. Opady deszczu były istotnym czynnikiem kształtującym dopływ rzeczny rtęci. Kierunek zmian był różny - intensywne opady w zależności od rodzaju zlewni sprzyjały wymywaniu Hg z lądu lub przyczyniały się do rozcieńczenia stężenia metalu w rzece.

– **Makrofitobentos jako nośnik Hg do łańcucha troficznego w strefie brzegowej południowego Bałtyku**

Rtęć przedostająca się do morza jest włączana do łańcucha troficznego, poprzez kumulację przez fitoplankton czy fitobentos lub ulega sedymentacji w osadach dennych, skąd może być powtórnie włączona do obiegu. Dobrym wskaźnikiem wielkości i zmian stężenia metali w wodzie jest makrofitobentos (Filipovic-Trajkovic i in. 2012; Stankovic i in. 2014). Z badań prowadzonych od 2006 roku nad stężeniem Hg w makrofitobentosie wynika, iż w dłuższej skali czasu różnice stężeń w poszczególnych porach roku są nieistotne statystycznie (publikacja 4.b V). Jest to związane z zacieraniem się różnic temperatury powietrza i wody w poszczególnych sezonach (ocieplanie sezonu jesienno-zimowo-wiosennego; brak zlodzenia; deszczowe lato). Natomiast zaobserwowano różnice stężenia Hg w makrofitobentosie w poszczególnych rejonach polskiego wybrzeża Bałtyku (publikacja 4.b V). Flora bentosowa w strefie brzegowej otwartego morza była znacząco mniej zanieczyszczona rtęcią niż w materiale z Zatoki Pomorskiej czy Zatoki Gdańskiej. Urbanizacja strefy brzegowej przyczyniła się do wzrostu stężenia Hg w makroglonach. Spływ lądowy, dopływ wód deszczowych, m.in. z ujść kanalizacji burzowej, do strefy brzegowej zatoki doprowadziły do wzrostu stężenia rtęci w makroglonach w porównaniu z rejonami oddalonymi od tych źródeł.

Natomiast dopływ zanieczyszczeń z obszarów zlewni rzek przyczynił się do wzrostu stężenia metalu w morskich roślinach naczyniowych. Zawiesina wnoszona rzekami do morza, w zależności od typu ujścia, była deponowana w mniejszym (np. ujście Wisły) lub większym stopniu (np. ujście Odry) blisko brzegu, stając się źródłem Hg do wód porowych i w konsekwencji do roślin naczyniowych. Zdolność roślin naczyniowych do kumulacji substancji chemicznych z wód porowych, przyczyniła się również do przyswajania rtęci zdeponowanej w osadach w przeszłości. W konsekwencji *Potamogeton pectinatus* (przedstawiciel roślin naczyniowych) miał większy o 60% współczynnik biokoncentracji niż *Furcellaria lumbricalis* (przedstawiciel makroglonów) (publikacja 4.b V).

– **Możliwy wpływ zmian klimatycznych na obieg Hg w strefie brzegowej południowego Bałtyku**

W ostatnich latach, obserwowane jest nasilenie ekstremalnych zjawisk przyrodniczych (HELCOM 2013; IMGW PIB 2015). Intensywne opady, powodzie powodują wzmożone wymywanie substancji chemicznych z lądu co w konsekwencji przyczynia się do włączenia w nurt rzeki zdeponowanej przez dziesiątki lat rtęci. Jest to niezwykle istotny problem, jak wykazały obliczenia, aktualnie w wyniku dyfuzji i resuspensji około 50% rtęci zdeponowanej do osadów dennych Basenu Gdańskiego, powraca do kolumny wody. Jeśli wzrośnie dopływ rtęci do osadów, np. wraz ze splywem lądowym w wyniku intensywnych opadów - strumienie emisji rtęci z osadu mogą wzrosnąć od kilku do kilkunastu procent ponad różnicę wynikającą ze zmian dopływu (Bełdowski i in. 2009). W ten sposób osad denny zwiększy swój udział jako źródło Hg do ekosystemu morskiego.

Podczas największej powodzi (2010 rok) jaką odnotowano na Wiśle, w stosunkowo krótkim czasie (31 dni) 1,2 ton Hg przedostało się do Bałtyku, co stanowiło 75% rocznego ładunku w 2010 roku (publikacja 4.b VI). Tak duża masa wprowadzonej rtęci nie była spowodowana jedynie dużą objętością wody (12 km<sup>3</sup> co stanowiło 21% rocznego przepływu Wisły), ale również kilkukrotnym wzrostem stężenia Hg w porównaniu do okresu przed powodzią. Podczas kulminacji pierwszej fali powodziowej stężenie rtęci całkowitej (Hgtot) w Wiśle wynosiło ponad 200 ng dm<sup>-3</sup>, przy czym mediana stężenia Hg w okresie poza powodzią wynosiła 6,3 ng dm<sup>-3</sup>. Było to spowodowane wymywaniem zanieczyszczeń z gleby zdeponowanych w ciągu wielolecia, jak również z cementarzy, wysypisk śmieci, gospodarstw, zbiorników nieczystości itp. Utrzymujący się wysoki poziom wody przez dłuższy czas, oprócz wymywania Hg z lądu przyczyniał się do depozycji zawiesiny (wzbogaconej w rtęć) w pobliżu koryta oraz w korycie rzeki. Ma to istotne znaczenie, ponieważ pod wpływem

kolejnego wzrostu poziomu wody - czy to w związku z powodzią, podtopieniem czy sezonowymi roztopami - jest bardzo prawdopodobne, że rtęć w formie metylortęci (najbardziej toksyczna forma Hg) będzie uwolniona z dna i przetransportowana do morza (Jackson 1991; Heaven i in. 2000) (publikacja 4.b VI). Taką sytuację zaobserwowano w lipcu i wrześniu 2010 roku (publikacja 4.b V).

Rtęć wprowadzona do strefy brzegowej morza podczas powodzi w 2010 roku, była adsorbowana przez fitoplankton, przyczyniając się do czterokrotnego wzrostu jej stężenia w glonach w okresie między dwiema falami powodziowymi docierającymi do Basenu Gdańskiego, w porównaniu z okresem poza powodzią (publikacja 4.b VI). Rtęć związana z drobną frakcją osadu i z zawiesiną oraz w formie rozpuszczonej wraz z silnym prądem rzeki podczas powodzi była transportowana na duże odległości od ujścia w głąb południowego Bałtyku. W konsekwencji stężenie Hg w osadach Basenu Gdańskiego po powodzi w porównaniu z okresem przed powodzią, wzrosło nawet o 500%, a w stosunku do zawartości drobnej frakcji - nawet o 1500%. Stan ten utrzymywał się prawie przez dwa lata (publikacja 4.b VI).

Pomierzone podczas powodzi stężenia rtęci zarówno w Wiśle jak i w Zatoce Gdańskiej, przekraczały wartości bezpieczne dla organizmów wodnych. Pomierzone w 2011 roku przez Woronia i Danowską (2012) stężenia Hg w śledziu były najwyższe i o 67% wyższe, a w omułku o 60% wyższe niż w okresie 1998-2010 (publikacja 4.b VI).

Jak donoszą raporty HELCOM, od lat 90-tych, dzięki modernizacji przemysłu dopływ rtęci do Bałtyku uległ zmniejszeniu (HELCOM 2010). Dodatkowo ocieplenie klimatu (HELCOM, 2013) przyczynia się do zmniejszenia udziału głównego źródła Hg w polskiej strefie brzegowej, jakim jest spalanie paliw kopalnych, co zmniejsza dopływ rtęci wraz z depozycją atmosferyczną i z rzekami (publikacja 4.b IV). Ma to szczególnie istotne znaczenie w rejonach, gdzie dominuje emisja z indywidualnych palenisk domowych. Dopływ Hg wraz z suchą depozycją podczas zimy, gdy dominowały ujemne temperatury powietrza był osiem razy wyższy w porównaniu z ciepłą zimą, gdy dominowały dodatnie temperatury (publikacja 4.b IV). Jednakże z drugiej strony ciepła zima w porównaniu z mroźną zimą, sprzyja szybszym transformacjom rtęci w strefie ścierania się morskich i lądowych mas powietrza, co skraca czas rezydencji i transportu Hg na duże odległości (publikacja 4.b I). W skutek wydłużania się sezonu ciepłego (zima zaczyna się później i kończy wcześniej (HELCOM 2013)) zakwity fitoplanktonu są obserwowane, zwłaszcza w strefie brzegowej, nawet pod koniec stycznia czy na początku lutego (Łysiak-Pastuszak 1996; Witek i Pliński 2000; Wasmund i Uhlig 2003; Błaszczuk i in. 2013). W tej sytuacji Hg pochodząca z depozycji

atmosferycznej, której dopływ tą drogą jest zawsze większy w sezonie grzewczym w porównaniu z sezonem ciepłym (publikacja 4.b I oraz 4.b IV) nie opada na dno zbiornika wodnego, tylko jest akumulowana przez fitoplankton. W konsekwencji stężenie Hg w fitoplanktonie Zatoki Puckiej było wyższe w sezonie grzewczym w porównaniu z sezonem niegrzewczym (publikacja 4.b VII). W ten sposób skutek ocieplania się sezonu zimowego, biorąc pod uwagę utrzymującą się podwyższoną biomasa glonów, w skali roku większy ładunek Hg jest włączany do łańcucha troficznego. Podczas termicznie anomalnie ciepłej jesieni (według skali wprowadzonej przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB 2015)) również zaobserwowano podwyższone stężenia Hg w peryfitone pokrywającym kamienie (publikacja 4.b VII). Jej średnie stężenie w tym sezonie było trzy razy wyższe niż podczas termicznie normalnej zimy.

W rejonie południowego Bałtyku w skutek ocieplania się sezonu zimowego coraz częściej nie dochodzi do zlodzenia nawet strefy brzegowej zatok, lub trwa ono dużo krócej (Kozuchowski 2009), zwłaszcza w porównaniu z latami 1946-1991, gdzie średni czas trwania sezonu lodowego w wewnętrznej Zatoce Puckiej wynosił 90 dni (Girjatowicz 1988, Szeffler 1993). Brak lodu sprzyja aktywnemu rozwojowi makroglonów co w konsekwencji wydłuża okres kumulacji metali przez faunę. Z jednej strony redukcja emisji Hg do środowiska zaowocowała spadkiem stężenia metalu w makrofitobentosie polskiej strefy brzegowej południowego Bałtyku (publikacja 4.b V). Z drugiej strony wydłużanie się sezonu wegetacyjnego oraz poprawa jakości środowiska prowadziła do coraz intensywniejszego porostania dna morskiego przez faunę morską. Skutkowało to włączaniem do łańcucha troficznego rtęci deponowanej współcześnie, jak również tej zdeponowanej w przeszłości. Łąki podwodne są środowiskiem, gdzie bujnie rozwijają się organizmy zwierzęce – często konsumenci fitobentosu, którzy bezpośrednio kumulują Hg. Intensywnie rozwijający się fitobentos przyczynia się do szybszego włączania Hg do sieci troficzej. Jest to szczególnie istotne w rejonach odradzających się łąk *Zostera marina*, gdzie pomierzono najwyższe stężenia Hg. W ten sposób z jednej strony makrofitobentos oczyszcza wodę i osad, jednak z drugiej strony przenosi względnie mało biodostępną Hg dla organizmów wyższych zakumulowaną w osadach, na wyższe poziomy troficzne (publikacja 4.b V oraz 4.b VII).

Utrzymująca się podczas ciepłej jesieni (IMGW-PIB 2015) wysoka biomasa fito- i zoobentosu sprawiła, że masa Hg zawarta w organizmach bentosowych w tym sezonie była pięć razy wyższa niż podczas termicznie normalnej zimy (IMGW-PIB 2015) (publikacja 4.b VII). W związku z tym, pomimo zmniejszającej się emisji Hg, ocieplenie klimatu w rejonie południowego Bałtyku sprzyja wydłużaniu się okresu, gdy rtęć jest włączana do łańcucha

pokarmowego. Od 1999 do 2014 roku, dwanaście razy jesień była cieplejsza niż termicznie normalna jesień (IMGW PIB 2015).

Zmiany klimatyczne są również obserwowane latem. W ciepłych, morskich masach powietrza intensywnie zachodzą transformacje rtęci gazowej do formy cząstkowej, a występujące w tym czasie deszcze prowadzą do zwiększania ładunku Hg wprowadzanego do morza wraz z opadem mokrym (publikacja 4.b II). W lipcu i sierpniu coraz częściej obserwowane są intensywne opady, sięgające nawet 220% średniej sumy opadów z okresu 1971-2000 (IMGW PIB 2015). Prowadzi to do kilkunastoprocentowego wzrostu rocznego dopływu atmosferycznej Hg (publikacja 4.b VII). Intensywne deszcze sprzyjały również, zwłaszcza po okresie „suszy”, wymywaniu Hg z terenu zlewni, co zwiększało także ładunek Hg wprowadzanej do morza wraz z rzekami (publikacja 4.b III i 4.b IV). Ma to duże znaczenie, ponieważ w tym czasie biomasa fitoplanktonu w morzu jest z reguły wysoka, co sprzyja włączaniu większego ładunku Hg do łańcucha troficznego, w porównaniu z latem bez anomalnie intensywnych opadów.

### **Możliwe wykorzystanie wyników**

Prezentowane zjawiska i procesy są szczególnie istotne dla organizmów morskich bujnie rozwijających się w strefie brzegowej zatok. Jest to szczególnie ważne, ponieważ rejonu te są atrakcyjne turystycznie oraz konsumpcyjnie poprzez odławianie ryb i czasami owoców morza.

#### **I.**

W związku z wysoką toksycznością rtęci kraje nadbałtyckie są obligowane do zmniejszania jej emisji do środowiska. Głównym źródłem Hg jest spalanie paliw kopalnych, dlatego obserwujemy wzrost jej dopływu do Bałtyku w sezonie grzewczym w porównaniu z niegrzewczym. Wiele restrykcji dotyczy sektora energetycznego. Przeprowadzone badania wskazały, że istotny wpływ na depozycję metalu mają nie tylko przemysłowe spalanie węgla ale również regionalne indywidualne paleniska domowe. Jednakże oprócz stosowanych metod oczyszczania spalin z rtęci ważnym czynnikiem wpływającym na zmniejszanie emisji metalu jest ocieplenie sezonu zimnego: późna jesień-zima-wczesna wiosna. Anomalnie wysokie temperatury powietrza przyczyniają się do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło, co wpływa na redukcję spalania węgla. Z drugiej strony ocieplenie sezonu zimowego rozciąga w czasie sezon wegetacyjny organizmów morskich, co wydłuża okres gdy Hg jest włączana

do łańcucha pokarmowego. W konsekwencji, pomimo zmniejszenia emisji rtęci do środowiska przyrodniczego, większy w skali roku ładunek metalu może być włączony do morskiego łańcucha troficznego. Problem ten oczywiście wymaga dalszych badań. Jest on aktualnie rozpatrywany w ramach 2 projektów finansowanych przez NCN (2011/01/B/ST10/07697; 2014/13/B/ST10/02807), których jestem kierownikiem.

Zmiany klimatyczne nie wpływają jedynie na zmniejszenie dopływu Hg do Bałtyku. Wzrost intensywnych opadów deszczy sprzyja wymywaniu Hg zarówno z atmosfery jak i z lądu. Przeprowadzone badania wskazały, iż remobilizacja i odpływ Hg zachodzi z większości zlewni rzek uchodzących do Zatoki Gdańskiej. W dużym stopniu jest to związane z urbanizacją zlewni. Asfaltowanie, betonowanie dróg, chodników ogranicza retencję Hg w glebie. Ponadto intensywne deszcze i powodzie sprzyjają wymywaniu metalu z terenów rolniczych, gdzie był on powszechnie stosowany jako środek grzybobójczy. Dlatego w przygotowywaniu regulacji prawnych dotyczących zmniejszenia emisji Hg przez poszczególne państwa powinien być brany pod uwagę typ zlewni. Badania prowadzono w rejonie zlewni Zatoki Gdańskiej, jednakże analogiczne procesy zachodzą w innych rejonach południowego Bałtyku czy w innych rejonach na tej samej szerokości geograficznej. Dobór odpowiednich metod zarządzania zlewnią może w istotny regulować odpływ Hg do morza.

Substancje chemiczne, które dostały się do morza wraz z ekstremalnie dużą powodzią na Wiśle w 2010 roku, były deponowane zarówno w strefie brzegowej, jak również były wnoszone na duże odległości w głąb Bałtyku, przyczyniając się do wzrostu ich stężeń w osadach powierzchniowych. Badania prowadzone po powodzi wskazały na konieczność monitorowania tego procesu w osadach, a zwłaszcza w atrakcyjnych komercyjnie rybach przez co najmniej 2 lata po powodzi. Ponadto podczas powodzi duży ładunek zanieczyszczonej zawiesiny opada na dno koryta rzeki lub na terenach zlewowym, skąd może być wymyta i transportowana do morza podczas kolejnych intensywnych opadów czy roztopów.

Wzrost opadów zwłaszcza latem ma istotnie znacznie dla środowiska morskiego. Jest to związane z jednej strony ze zwiększonym dopływem Hg wraz z opadem mokrym. Z drugiej strony ciepły sezon sprzyja intensywnemu rozwojowi organizmów morskich i w konsekwencji szybszej kumulacji substancji chemicznych, w tym też toksycznych. W konsekwencji wzrasta stężenie rtęci w biomasie organizmów.

**Opisane powyżej wnioski powinny być brane pod uwagę podczas przygotowywania regulacji dotyczących ograniczenia emisji Hg przez poszczególne państwa. Badania pokazały, że wzrost stężenia rtęci w organizmach morskich nie zawsze**

jest związany ze zwiększonym dopływem antropogenicznej Hg, na którą człowiek ma bezpośredni wpływ, ale może być związany ze zmianami klimatu zachodzącymi w danym rejonie, typem zlewni jak również dominacją morskich bądź lądowych mas powietrza.

## II.

Przeprowadzone badania wskazują, iż nawet jeśli emisja Hg pozostanie na tym samym poziomie, jej dopływ do Bałtyku będzie ulegał zmianom warunkowanym temperaturą powietrza, ilością i intensywności opadów, prędkością wiatru oraz typem cyrkulacji atmosferycznej. **Zaprezentowane w siedmiu publikacjach wnioski mogą stanowić podstawę do modelowania wielkości dopływów rtęci do Bałtyku zależnie od przewidywanych zmian klimatycznych w rejonie południowego Bałtyku.**

## III.

**Zaprezentowane wyniki mogą stanowić podstawę do tworzenia modeli dotyczących dopływu rtęci do Bałtyku z rejonu Polski.**

### Literatura

- Bartnicki J., Gusev A., Aas W., Fagerli H., Valiyaveetil S. 2008. Atmospheric Supply of Nitrogen, Lead, Cadmium, Mercury and Dioxines/Furanes to the Baltic Sea in 2006. EMEP Centers Joint Report for HELCOM EMEP/MSC-W TECHNICAL REPORT 3/2008.
- Bartnicki J., Gusev A., Aas W., Valiyaveetil S. 2010. Atmospheric Supply of Nitrogen, Lead, Cadmium, Mercury and Dioxins/Furans to the Baltic Sea in 2008. EMEP Centers Joint Report for HELCOM EMEP/MSC-W Technical Report 2/2010. Oslo.
- Bartnicki J., Gusev A., Aas W., Valiyaveetil S. 2011. Atmospheric Supply of Nitrogen, Lead, Cadmium, Mercury and Dioxins/Furans to the Baltic Sea in 2009. EMEP Centers Joint Report for HELCOM EMEP/MSC-W Technical Report 2/2011. Oslo.
- Bartnicki J., Gusev A., Aas W., Valiyaveetil S. 2012. Atmospheric Supply of Nitrogen, Lead, Cadmium, Mercury and Dioxins/Furans to the Baltic Sea in 2010. EMEP Centers Joint Report for HELCOM EMEP/MSC-W Technical Report 2/2012. Oslo.
- Bełdowska M., Falkowska L., Siudek P., Gajecka A., Lewandowska A., Rybka A., Zgrundo A. 2007. Atmospheric mercury over the coastal zone of the Gulf of Gdańsk, Oceanological and Hydrobiological Studies 36, 3/2007, 9-18.
- Bełdowska M., Jędruch A., Bełdowski J., Szubska M. 2013a. Mercury concentration in the sediments as a function of changing climate in coastal zone of Southern Baltic Sea – preliminary results. E3S Web of Conferences, Volume 1. DOI: 10.1051/e3sconf/2013016002.
- Bełdowska M., Jędruch A., Bełdowski J., Szubska M., Kobos J., Mudrak-Cegiołka S., Graca B., Zgrundo A., Ziółkowska M., Kielczewska J., Lewandowska E., Wasowska K.,

- Falkowska L. 2013b. Rtęć w strefie brzegowej Zatoki Puckiej (południowy Bałtyk). W: Falkowska L. (red.), Rtęć w środowisku Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia człowieka. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 97-103.
- Bełdowski J., Pempkowiak J., Miotk M. 2009. Mercury fluxes through the sediment water interface and bioavailability of mercury in Southern Baltic Sea sediments. *Oceanologia*, 51, 263 – 285.
- Błaszczyk A., Kobos J., Hohlfeld N., Toruńska A., Hebel A., Mazur-Marzec H. 2013. First report of saxitoxin production by *Alexandrium ostenfeldii* in Puck Bay (Southern Baltic Sea), 32nd International Conference of Polish Phycologists. Do termophilic species invasion threaten us? Book of abstract 2013. p.12.
- Bose-O'Reilly S., McCarty K.M., Steckling N., Lettermeier B. 2010. Mercury exposure and children health. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*, 40, 186-215.
- Chand, D., Jaffe, D., Prestbo, E., Swartzendruber, P.C., Hafner, W., Weiss-Penzias, P., et al., 2008. Reactive and particulate mercury in the Asian marine boundary layer. *Atmospheric Environment* 42, 7988e7996.
- Filipovic-Trajkovic R., Ilic S.Z., Sunic L., Andjelkovic S. 2012. The potential of different plant species for heavy metals accumulation and distribution. *J Food Agric Environ* 10, 959–964.
- Girjatowicz J.P. 1988. Lodowe warunki Zatoki Gdańskiej. *Przegląd Geograficzny*, 1-2, 93 - 112.
- Heaven S., Ilyushchenko M.A., Kamberov I.M., Politikov M.I., Tanton T.W., Ullrich S.M., Yanine E.P., 2000. Mercury in the River Nura and its floodplain, Central Kazakhstan: II. Floodplain soils and riverbank silt deposits. *Sci. Total Environ.* 260, 45e55. [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-9697\(00\)00566-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-9697(00)00566-0).
- Hedgecock I.M., Pirrone N. 2001. Mercury and photochemistry in the marine boundary layer-modelling studies suggest the in situ production of reactive gas phase mercury. *Atmospheric Environment* 35, 3055e3062.
- HELCOM. 2004. The fourth Baltic Sea pollution load compilation (PLC-4). *Baltic Sea Environment Proceedings*. No. 93.
- HELCOM. 2010. Towards a tool for quantifying anthropogenic pressures and potential impacts on the Baltic Sea marine environment: A background document on the method, data and testing of the Baltic Sea Pressure and Impact Indices. *Baltic Sea Environmental Proceedings* No. 125.
- HELCOM. 2013. Climate change in the Baltic Sea Area: HELCOM thematic assessment in 2013. *Baltic Sea Environment Proc.* No. 137.
- IMGW PIB (Institute of Meteorology and Water Management National Research Institute). 2015. Polish Climate Monitoring Bulletin <[http://www.imgw.pl/extcont/biuletyn\\_monitoringu](http://www.imgw.pl/extcont/biuletyn_monitoringu)>.
- Jackson T.A. 1991. Biological and environmental control of mercury accumulation by fish in lakes and reservoirs of Northern Manitoba. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48 (12), 2449e2470. <http://dx.doi.org/10.1139/f91-287>.
- Johnson F.O. Atchison W.D. 2009. The role of environmental mercury, lead and pesticide exposure in development of amyotrophic lateral sclerosis. *NeuroToxicology* 30 (5), 761–765.
- Kozuchowski K. 2009. Contemporary climate warming in Poland. *Papers on Global Change* 16, 41-53.
- Lamborg C.H., Fitzgerald W.F., Vandal G.M., Rolffhus R.R. 1995. Atmospheric mercury in northern Wisconsin: sources and species. *Water Air and Soil Pollution* 80, 198.

- Łysiak-Pastuszek E. Oxygen and nutrients in the Southern Baltic Sea. *Ocean. Stud.* 1996; 1-2: 41-76.
- Marks R., Beldowska M., 2001. Air-sea exchange of mercury vapour over the Gulf of Gdańsk and southern Baltic Sea. *Journal of Marine System* 27, 315-324.
- Rustam H., Hamdi T., 1974. Methyl mercury poisoning in Iraq. *Brain* 97, 499-510.
- Salerno J.P. 2015. System lupus erythematosus and mercury toxicity. *Personalized Medicine Universe* 1(1), 81-83.
- Sommar J., Gårdfeldt K., Strömberg D., Fenga X. 1997. A kinetic study of the gasphase reaction between the hydroxyl radical and atomic mercury. *Atmospheric Environment* 35, 3049-3054.
- Stankovic S., Kalaba P., Stankovic A.P. 2014. Biota as toxic metal indicators. *Environmental Chemistry Letters* 12, 63-84. doi:10.1007/s10311-013-0430-6
- Szeffler K. 1993. Złodzenie. W: Korzeniewski K. (red.) *Zatoka Pucka*. Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 532 s.
- Takeuchi T., Kambara T., Morikawa N., Matsumoto H., Shiraishi Y., Ito O. 1959. Pathological observations of the Minamata disease. *Acta Pathol. Japan.* 9, 769-776.
- Wängberg I., Munthe J., Ebinghaus R., Gardfeldt K., Iverfeldt A., Sommar J. 2003. Distribution of TPM in Northern Europe, *The Science of the Total Environment*, 304, 53-59.
- Wängberg I., Munthe J., Pirrone N., Iverfeldt A., Bahlmann E., et al. 2001. Atmospheric mercury distribution in Northern Europe and in the Mediterranean region. *Atmospheric Environment*, 35/17, 3019-3025.
- Wasmund N., Uhlig S. 2003. Phytoplankton trends in the Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 60: 177-186.
- Wermuth L., Koldkjær, O.G., Bjerregaard P. 2005. Parkinson's disease among Inuit in Greenland: mercury and lead as risk factors. *Journal of the Neurological Sciences* 238 (1), 375.; doi:10.1016/S0022-510X(05)81449-2
- Witek B., Pliński M. 2000. The first recorded bloom of *Prorocentrum minimum* (Pavillard) Schiller in the coastal zone of the Gulf of Gdańsk. *Oceanologia*; 42(1): 29-36.
- Woroń J., Danowska B. 2012. Heavy metals. W: Zalewska T., Jakusik E., Łysiak-Pastuszek, E., Krzywiński W. (red.), *Bałtyk Południowy w 2010 roku. Charakterystyka wybranych elementów środowiska*. Wydawnictwo IMGW-PIB, Warszawa, pp. 158-160.
- Yassa H.A. 2014. Autism: A form of lead and mercury toxicity. *Environmental toxicology and pharmacology* 38, 1016-1024.
- Zahir F., Rizwi S.J., Haq S.K., Khan R.H. 2005. Low dose mercury toxicity and human health. *Environmental Toxicology and Pharmacology* 20, 351-360.

## 5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo - badawczych (artystycznych).

W latach 1993-1998 byłam studentką magisterskich studiów dziennych na kierunku Oceanografia, prowadzonych na Wydziale Biologii, Geografii i Oceanologii Uniwersytetu Gdańskiego. Po II roku studiów wybrałam specjalność oceanografia chemiczna. W latach 1997 – 1998, jeszcze jako studentka brałam udział w międzynarodowym projekcie Atmospheric Load, BASYS (Baltic Sea System Study), 5 Program Ramowy UE MAS3-CT96-0058, w którym między innymi badano metale, formy azoty i makroskładniki w atmosferze nad Bałtykiem. W ramach tego projektu, w 1997 roku byłam na dwutygodniowym stażu w laboratorium Swedish Environmental Research Institute w Goteborgu w Szwecji, gdzie brałam udział w przygotowaniach do zbierania próbek aerozoli, gazów oraz interkalibracji sprzętu potrzebnego do kampanii pomiarowych. Po powrocie do Polski do moich zadań należała obsługa i wymiana denuderów oraz kolektora aerozoli na stacji pomiarowej w Helu. Uczestniczyła w 2 miesięcznych kampaniach badawczych: letniej (1997) i zimowej (1998). W zebranych próbkach analizowałam związki azotu w powietrzu atmosferycznym nad otwartym morzem i w strefie brzegowej Zatoki Gdańskiej. Było to moje pierwsze zadanie naukowo-badawcze. Zebrany materiał umożliwił mi przygotowanie pracy magisterskiej pt. „*Stężenie amoniaku w atmosferze południowego Bałtyku*” pod kierunkiem prof. dr hab. Lucyny Falkowskiej. Od 1998 roku rozpoczęłam studia w Środowiskowym Studium Doktoranckim z Biologii i Oceanologii Uniwersytetu Gdańskiego, pod kierunkiem prof. dr hab. Lucyny Falkowskiej. Przez pierwsze lata kontynuowałam badania związków azotu w atmosferze na stacji brzegowej w Gdyni, jak również nad otwartym morzem, podczas rejsu na ORP "Kopernik" w dniach 18.05-28.05.1999 r. Zebrane wyniki zostały zaprezentowane w publikacji oraz na konferencji w formie posteru:

- Lewandowska A., Falkowska L., Beldowska M. 2004. Ammonia and ammonium over the southern Baltic Sea. Part 2. The origin of ammonia and ammonium over two coastal stations: Gdynia and Hel. *Oceanologia*, 46 (2), 185–200. *(publikacja)*
- Błońska K., Kunz R., Beldowska M., Falkowska L., Nadstazik A. 2000. Związki azotu w powietrzu atmosferycznym nad otwartym morzem i w strefie brzegowej Zatoki Gdańskiej. Ogólnopolska Konferencja Naukowa Oceanografia od wiedzy do praktyki, Gdynia. *(poster)*

W trakcie projektu BASYS dr hab. Roman Marks (wtedy pracownik Instytutu Oceanologii Polskiej Akademii Nauk w Sopocie) zaproponował mi dodatkowo udział w badaniach rtęci gazowej w powietrzu atmosferycznym strefy brzegowej Zatoki Gdańskiej i nad otwartym morzem. Badania te kontynuowałam podczas studiów doktoranckich na stacji badawczej w Sopocie i w Gdyni. Zebrany materiał został opublikowany w jednej publikacji i

zaprezentowany podczas sześciu wystąpień (trzy referaty i trzy postery) na międzynarodowych i ogólnopolskich konferencji.:

- Marks R., Beldowska M. 2000. Air-sea exchange of mercury vapor over the Gulf of Gdańsk and southern Baltic Sea. *Journal of Marine Systems*, 739, 1-10. (*publikacja*)

---

- Beldowska M., Marks R. 1999. Total Gaseous Mercury experimental measurements over the Gulf of Gdańsk. BASYS Atmospheric Load Meeting, Sopot. (*referat*)
- Marks R., Beldowska M. 1999. Air-sea exchange of mercury vapour over the open Baltic Sea and Gulf of Gdańsk. 2nd EUROTRAC-2 MEPOP, Hamburg. (*referat*)
- Marks R., Kruczalak K., Beldowska M. 1998. Mercury vapour experimental measurements over the Gulf of Gdańsk. Baltic Sea Conference, Stockholm. (*referat*)

---

- Beldowska M., Marks R., Falkowska L. 2001. Total Gaseous Mercury concentrations in the atmosphere in Sopot. 3rd International Symposium on Functioning of Coastal Ecosystems in Various Geographical Regions. Gdynia. (*poster*)
- Beldowska M., Marks R., Falkowska L. 2001. Sources And Sinks Of Gaseous Mercury In The Polish Coastal Zone. 3rd Baltic Sea Science Congress, Stockholm. (*poster*)
- Schmolke S. R., Beldowska M., Ebinghaus R., Kock H. H., Kwietkus K., Marks R., Munthe J., Urba A. Wangberg I. 1999. Simultaneous measurements of atmospheric mercury at four coastal stations and in the Central Baltic Sea. Third BASYS Annual Science Conference, Warnemunde. (*poster*)

Publikacja (Marks i Beldowska 2000) stanowiła podstawę do napisania, pod kierunkiem prof. Falkowskiej projektu Badania Własne Uniwersytetu Gdańskiego (BW 1380-5-0060-1) w ramach, którego zakupiono do Zakładu Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego (gdzie kontynuowałam studia doktoranckie) automatyczny analizator rtęci gazowej GARDIS 3a. Zakupiony aparat umożliwił badania nad dobowymi zmianami stężenia gazowej rtęci we wdychanym powietrzu. Dodatkowo oszacowano wpływ działań budowlanych na emisję Hg w obszarze zurbanizowanym. Dane zostały zaprezentowane w czterech artykułach i dwóch referatach.

- Beldowska M., Falkowska L., Lewandowska A. 2006. Poziom stężenia gazowej rtęci we wdychanym powietrzu w strefie brzegowej Zatoki Gdańskiej. *Ochrona powietrza w teorii i praktyce*, Monografia Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska Polskiej Akademii Nauk w Zabrze, 13-22. (*abstrakt, podpisy rysunków, tabeli w języku angielskim*). (*publikacja*)
- Beldowska M., Falkowska L., Marks R. 2003. Total Gaseous Mercury over the coastal zone of the Gulf of Gdańsk, *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 22, no. 3, 3-18. (*publikacja*)
- Beldowska M., Falkowska L., Siudek P., Otremba M. 2006. Influence of construction activities and high temperature processes on the level of gaseous mercury concentration in air. *Environment Protection Engineering* 32(3), 31-38. (*publikacja*)
- Beldowska M., Siudek P., Falkowska L., Otremba M. 2006. Wpływ działań budowlanych na poziom stężenia toksycznej rtęci we wdychanym powietrzu. W: (red.) Musielak-Piotrowska A., Rutkowski J.D., *Ochrona Powietrza Atmosferycznego, osiągnięcia w nauce, energetyce i przemyśle*, Monografia Nr 863, 15-18. (*publikacja*)

---

- Beldowska M., Falkowska L., Lewandowska A. 2006. Stężenie gazowej rtęci we wdychanym powietrzu, w strefie brzegowej Zatoki Gdańskiej, V Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Ochrona Powietrza w Teorii i Praktyce”, Zakopane, 18-21 październik 2006 (*referat*)
- Beldowska M., Siudek P., Falkowska L., Otremba M. 2006. Wpływ działań budowlanych na poziom stężenia toksycznej rtęci we wdychanym powietrzu, VIII Konferencja Naukowo - Techniczna Ochrona Powietrza Atmosferycznego, POL-EMIS 2006. Osiągnięcia w nauce, przemyśle i energetyce, Karpacz, 21-24 czerwiec 2006 (*referat*)

Dzięki dokupieniu przystawki do analizy Hg w próbkach ciekłych, opracowałam metodykę oznaczania rtęci w wodzie z zastosowaniem analizatora gazowej rtęci, w oparciu o metodykę EPA 1631. To umożliwiło poszerzenie badania o analizę stężenia Hg w aerozolach, deszczach, w wodzie morskiej i zawieszynie. W realizacji tych zadań pomogło finansowanie

projektu badawczego promotorskiego (pod kierunkiem prof. L. Falkowskiej) KBN pt. *Morze jako źródło rtęci w atmosferze (na przykładzie strefy brzegowej i wód otwartych Basenu Gdańskiego)*, (PO4E 023 22). Przeprowadzone badania umożliwiły mi napisanie pracy doktorskiej pod opieką prof. dr hab. Lucyny Falkowskiej, pod tytułem „*Morze jako magazyn i jako źródło atmosferycznej rtęci (na przykładzie Basenu Gdańskiego)*”, którą obroniłam w lipcu 2004 roku. Praca doktorska była dwukrotnie wyróżniona: przez Radę Wydziału Biologii, Geografii i Oceanologii oraz Nagrodą Gdańskiego Towarzystwa Naukowego. Zatrudnienie w Instytucie Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego otrzymałam rok później – w październiku 2005 roku. W tym czasie zajmowałam się opieką nad synem jak również zorganizowałam pod kierunkiem prof. dr hab. Jerzego Bolałka międzynarodowe warsztaty naukowe w ramach Centrum Doskonałości IO UG BALTDER “*Chemical substances transformation in sediments – methodological aspects*”. Do moich zadań należało zaproszenie uczestników, korespondencja jak również zorganizowanie przebiegu warsztatów. Po podjęciu pracy (październik 2005 roku) w Zakładzie Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego IO UG na stanowisku adiunkta kontynuowałam badania Hg w atmosferze i w wodzie. Prowadzone przeze mnie badania i eksperymenty zainteresowały studentów i doktorantów, których byłam promotorem lub opiekunem naukowym, co umożliwiło powstanie dwóch prac doktorskich i 16 prac magisterskich. Wyniki badań były również podstawą do napisania 10 publikacji oraz do wystąpień w formie dwóch referatów i 12 posterów:

- Bełdowska M., Falkowska L. 2007. Exchange of mercury between air and seawater in day/night cycle, during summer and winter. *Oceanological and Hydrobiological Studies* 36, 3/2007, 51-68. (*publikacja*)
- Bełdowska M., Falkowska L., Siudek P., Gajecka A., Lewandowska A., Rybka A., Zgrundo A. 2007. Atmospheric mercury over the coastal zone of the Gulf of Gdańsk, *Oceanological and Hydrobiological Studies* 36, 3/2007, 9-18. (*publikacja*)
- Bełdowska M., Falkowska L. 2008. Eksperymentalne badania nad wymianą rtęci pomiędzy powietrzem a wodą morską. W: L. Falkowska (red.) *Rtęć w środowisku, Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia człowieka*, Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, 53-64. (*publikacja*)
- Bełdowska M., Zawalich K., Falkowska L., Siudek P., Magulski R. 2008. Total gaseous mercury in the area of southern Baltic and in the coastal zone of the Gulf of Gdansk, during spring and autumn. *Environment Protection Engineering* 4, 139-144. (*publikacja*)
- Bełdowska M., Zawalich K., Falkowska L., Siudek P., Magulski R. 2008. Rtęć w powietrzu nad wodami południowego Bałtyku i w strefie brzegowej Zatoki Gdańskiej. W: (red.) Musielak-Piotrowska A., Rutkowski J.D., *Aktualne Problemy w Ochronie Powietrza Atmosferycznego*, Nr. 880, 33-36. (*publikacja*)
- Falkowska L., Bełdowska M. 2003. Rtęć w powietrzu, w wodzie morskiej i w aerozolach, W: Siepak J (red.), *Problemy Analityczne oznaczania rtęci i jej form specyficznych w próbkach środowiskowych*, BETAGRAF Poznań, 55-74. (*publikacja*)
- Falkowska L., Bełdowska M., Lewandowska A. 2007. Wpływ antropogenicznych źródeł na sezonową zmienność rtęci w aerozolach nad Gdynią. W: J. Namieśnik, W. Wardencki, J. Gromadzka (red.) *Jakość powietrza w województwie pomorskim - stan obecny i perspektywy*, Wydawnictwo Gdańskie, s. 43-49. (*publikacja*)
- Magulski R., Falkowska L., Bełdowska M. 2007. Mercury transformations in the seawater in the presence of *cyclotella meneghiniana* and *nodularia spumigena*. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 36, 3/2007, 69-81. (*publikacja*)
- Murawiec D., Gajecka A., Bełdowska M., Falkowska L. 2007. Investigation on mercury concentration levels in coastal and offshore waters of the Gdańsk Basin. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 36, 3/2007, 83-97. (*publikacja*)
- Murawiec D., Gajecka A., Bełdowska M., Falkowska L. 2008. Przestrzennie czasowe zmiany stężenia rtęci w strefie brzegowej i wodach otwartych Basenu Gdańskiego. W: L. Falkowska (red.) *Rtęć w środowisku, Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia człowieka*, Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, 79-94. (*publikacja*)

- Beldowska M., Siudek P., Rybka A., Lewandowska A., Falkowska L. 2007. Rtęć w powietrzu strefy brzegowej Zatoki Gdańskiej. Ogólnopolska Konferencja Naukowa, Rtęć w Środowisku – Identyfikacja Zagrożeń dla Zdrowia Człowieka, Gdynia. (*referat*)
- Falkowska L., Beldowska M., Lewandowska A. 2007. Co wiemy i czego nie wiemy o rtęci w strefie brzegowej województwa pomorskiego. I Pomorska Konferencja Jakość powietrza w województwie pomorskim -stan obecny i perspektywy, Gdańsk. (*referat*)

---

- Beldowska M., Falkowska L., Lewandowska A. 2007. Zmiany stężenia gazowej rtęci we wdychanym powietrzu podczas prac remontowych i budowlanych. Ogólnopolska Konferencja Naukowa, Rtęć w Środowisku – Identyfikacja Zagrożeń dla Zdrowia Człowieka, Gdynia. (*poster*)
- Beldowska M., Falkowska L., Magulski R. 2006. Strumienie emisji rtęci z wody morskiej do powietrza. VII konferencja Chemia, Geochemia i Ochrona Środowiska Morskiego, Sopot. (*poster*)
- Beldowska M., Falkowska L., Magulski R. 2006. Mercury transformations at the water/air interface, VI International Symposium on speciation of Elements In Biological, Environmental and Toxicological Sciences, Białowieża. (*poster*)
- Beldowska M., Falkowska L., Magulski R., Zawalich K. 2007. Morze jako źródło atmosferycznej rtęci (na przykładzie Basenu Gdańskiego). Ogólnopolska Konferencja Naukowa, Rtęć w Środowisku – Identyfikacja Zagrożeń dla Zdrowia Człowieka, Gdynia. (*poster*)
- Beldowska M., Zawalich K., Falkowska L., Siudek P., Magulski R. 2008. Rtęć w powietrzu nad wodami południowego Bałtyku i w strefie brzegowej Zatoki Gdańskiej, IX Konferencja Naukowo-Techniczna, Aktualne Problemy w Ochronie Powietrza Atmosferycznego, Karpacz. (*poster*)
- Gajecka A., Beldowska M., Falkowska L. 2007. Rtęć w Zatoce Gdańskiej. Ogólnopolska Konferencja Naukowa, Rtęć w Środowisku – Identyfikacja Zagrożeń dla Zdrowia Człowieka, Gdynia. (*poster*)
- Magulski R., Falkowska L., Beldowska M., Kowacz M. 2006. Przemiany rozpuszczonej nieorganicznej rtęci do formy gazowej przy współdziałaniu cyjanobakterii. VII konferencja „Chemia, Geochemia i Ochrona Środowiska Morskiego”, Sopot. (*poster*)
- Magulski R., Falkowska L., Beldowska M., Saniewski M. 2007. Przemiany rtęci w środowisku morskim z udziałem glonów (na podstawie badań eksperymentalnych). Ogólnopolska Konferencja Naukowa, Rtęć w Środowisku – Identyfikacja Zagrożeń dla Zdrowia Człowieka, Gdynia. (*poster*)
- Magulski R., Falkowska L., Beldowska M., Saniewski M. 2008. Przemiany rtęci w środowisku morskim z udziałem glonów (na podstawie badań eksperymentalnych). Chemia, Geochemia i Ochrona Środowiska Morskiego, Sopot. (*poster*)
- Murawiec D., Beldowska M., Falkowska L. 2007. Rtęć w otwartych wodach Morza Bałtyckiego. Ogólnopolska Konferencja Naukowa, Rtęć w Środowisku – Identyfikacja Zagrożeń dla Zdrowia Człowieka, Gdynia. (*poster*)
- Murawiec D., Beldowska M., Falkowska L. 2008. Rtęć w otwartych wodach Morza Bałtyckiego. Chemia, Geochemia i Ochrona Środowiska Morskiego”, Sopot. (*poster*)
- Siudek P., Rybka A., Beldowska M., Falkowska L. 2007. Rtęć w aerozolu nad strefą brzegową Zatoki Gdańskiej. Ogólnopolska Konferencja Naukowa, Rtęć w Środowisku – Identyfikacja Zagrożeń dla Zdrowia Człowieka, Gdynia. (*poster*)

W 2006 roku prof. dr hab. L. Falkowska podjęła decyzję o zorganizowaniu w maju 2007 roku nowej, I Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej pt. Rtęć w Środowisku – Identyfikacja Zagrożeń dla Zdrowia Człowieka. Do moich zadań należało zainteresowanie konferencją jak najszerszego grona polskich naukowców zajmujących się badaniami rtęci w środowisku morskim i lądowym (włączając badania w atmosferze, glebie, wodach słodkich, roślinach) jak również lekarzy i weterynarzy. Łącznie na konferencji było około 70 polskich naukowców. Znalazłam również sponsorów konferencji oraz zorganizowałam jej przebieg. Prowadziłam korespondencję z uczestnikami i sponsorami przez cały czas przed konferencją, jak również po konferencji z autorami i recenzentami w przygotowywanej monografii. Równocześnie podczas wykonywania obowiązków sekretarza i członka Komitetu Organizacyjnego przygotowywałam referat i dwa postery oraz pomagałam przy przygotowaniu sześciu posterów.

Omawiane dokonania naukowe zostały nagrodzone w 2007 roku Zespołową Nagrodą Rektora pierwszego stopnia: „*Za cykl artykułów prezentujących oryginalne i unikatowe wyniki badań dot. aerozoli gazów w atmosferze strefy brzegowej Zatoki Gdańskiej i nad otwartym morzem*”, oraz w 2008 roku Zespołową Nagrodą Rektora trzeciego stopnia: „*Za serię 9 oryginalnych publikacji poświęconych krążeniu i transformacji rtęci w atmosferze, wodzie oraz na granicy faz wody i powietrza.*”

Zdobyte doświadczenia umożliwiły uzyskanie finansowania projektu badawczego własnego MNiSW (N305 2270 33) pt. „*Związki karcynogenne i neurotoksyczne w aerozolah we wdychanym powietrzu w pobliżu i w oddaleniu od emiterów zanieczyszczeń*”, którego byłam kierownikiem (2007-2009). W ramach projektu zakupiono między innymi automatyczny analizator rtęci w próbkach stałych AMA 254. Aparat ten nie wymaga wcześniejszej mineralizacji próbek, co znacznie przyspieszyło analizę Hg. Dzięki temu mogłam zająć się badaniami krótkookresowych zmian stężenia Hg w aerozolah oraz poszerzyć badania o analizę Hg w ptasim guanie, makrofitobentosie, rybach i fokach. Do realizacji ostatniego zadania badawczego otrzymałam finansowanie w ramach Badań Własnych Uniwersytetu Gdańskiego w 2008 roku: „*Ryby jako nośnik rtęci w ekosystemie na przykładzie Basenu Gdańskiego*” (1380 5 0262 8); oraz w 2009 roku: „*Foki jako główny odbiorca rtęci*” (G235 5 0230 9). W obu przypadkach byłam kierownikiem projektu. Czynn timer uczestniczyłam w pobieraniu próbek oraz opracowałam metodę oznaczania Hg w próbkach ryb, guana, zawiesiny, planktonu, aerozoli, makrofitobentosu i osadów z zastosowaniem analizatora AMA. Do badań włączyło się 3 doktorantów i 21 magistrantów, których byłam promotorem lub opiekunem naukowym. Wyznaczyliśmy zakres stężeń Hg w odchodach ptaków i fok, zmiany stężenia Hg (i ich przyczyny) w makrofitobentosie, zawieszinie, planktonie oraz poszczególnych narządach ryb i fok.

W ramach wspomnianego powyżej projekt MNiSW N305 2270 33, podjęłam badania stężenia kadmu, cynku i ołowiu oraz benzo(a)pirenu w aerozolah. Analizę benzo(a)pirenu umożliwiło mi zdobycie doświadczenia podczas dwuletniego (2002-2004) stażu w Pracowni Biogeochemii w Instytucie Oceanologii Polskiej Akademii Nauk w Sopocie. Pod kierunkiem prof. IO PAN dr hab. Kseni Pazdro zajmowałam się głównie analizą hydrofobowych zanieczyszczeń organicznych w środowisku w ramach projektu badawczego własnego KBN 3 P04E 022 22.

W okresie 2009 - 2010 r. byłam powtórnie sekretarzem i członkiem Komitetu Organizacyjnego II Konferencji Naukowej pt. *Rtęć w Środowisku – Identyfikacja Zagrożeń dla Zdrowia Człowieka*. Wykonywałam analogiczne zadania jak podczas organizacji I

konferencji. Dodatkowo przygotowałam w ramach tej konferencji jeden referat oraz uczestniczyłam w przygotowaniu 3 referatów i jednego posteru. Po konferencji była wydana monografia i w ramach jej przygotowania koordynowałam pracę autorów i recenzentów. W przygotowaniach III Konferencji Naukowej w 2013 r. pt. Rtęć w Środowisku – Identyfikacja Zagrożeń dla Zdrowia Człowieka brałam udział tylko jako członek Komitetu Organizacyjnego. Ta cykliczna konferencja zaowocowała współpracą między innymi z dr Haliną Pyta z Instytutu Podstaw Inżynierii Środowiska PAN, dr inż. Anną Degórką z Stacji Kompleksowego Monitoringu Środowiska Puszcza Borecka. Zaprezentowane badania umożliwiły powstanie 13 artykułów, 12 referatów, 15 posterów

- Beldowska M., Murawiec D., Kwaśniak J., Beldowski J., Saniewski M., Falkowska L. 2010. Mercury In Environmental Compartments In The Polish Part Of Southern Baltic Sea, W: Ż. Bargańska, A. Beyer, K. Klimaszewska, J Namieśnik, M. Tobiszewski, I. Rutkiewicz (red.) Proceedings Of 15th International Conference On Heavy Metals In The Environment, Chemical Faculty, Gdansk University of Technology, Gdańsk, 636-639. *(publikacja)*
- Beldowska M., Saniewska D., Falkowska L., Lewandowska A., Bruszewski H., Degórką A., Śniezek T., Sienicka P. 2010. Rtęć w aerozolach w rejonie puszczy i w strefie brzegowej morza. W: Rtęć w środowisku Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia człowieka, L Falkowska (red.), Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 11-21. *(abstrakt i podpisy rysunków, tabeli w języku angielskim)*. *(publikacja)*
- Beldowska M., Murawiec D., Falkowska L., Lewandowska A. Toksyczne metale w aerozolach strefy brzegowej Zatoki Gdańskiej, w sezonie grzewczym. W: Koniecznyński J. (red), Ochrona Powietrza w Teorii i Praktyce, tom 1, 217-228. *(abstrakt i podpisy rysunków, tabeli w języku angielskim)*. *(publikacja)*
- Beldowska M., Zawalich K., Kwaśniak J., Falkowska L. 2007. Rtęć w rybach w polskiej strefie brzegowej Bałtyku. Environmental Protection and Natural Resources 31, 394-403 *(abstrakt w języku angielskim)*. *(publikacja)*
- Falkowska L., Beldowska M., Kwaśniak J., Zawalich K., Miotk M. 2007. Mercury in guano from the coast of the Gulf of Gdańsk. Oceanological and Hydrobiological Studies, 36, 3/2007, 99-106. *(publikacja)*
- Falkowska L., Beldowska M., Kwaśniak J., Zawalich K., Miotk M. 2008. Guano jako nośnik rtęci na przykładzie strefy brzegowej Zatoki Gdańskiej. W: L. Falkowska (red.) Rtęć w środowisku, Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia człowieka, Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, 95-102. *(abstrakt i podpisy rysunków, tabeli w języku angielskim)*. *(publikacja)*
- Falkowska L., Kwaśniak J., Beldowska M. 2010. Wpływ poziomu troficznego na zmiany koncentracji rtęci u ryb ze strefy brzegowej południowego Bałtyku. W: Rtęć w środowisku Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia człowieka, L Falkowska (red.), Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 115-123. *(abstrakt i podpisy rysunków, tabeli w języku angielskim)*. *(publikacja)*
- Saniewski D., Beldowska M., Beldowski J., Saniewski M., Kwaśniak J., Falkowska L. 2010. Distribution of mercury in different environmental compartments in the aquatic ecosystem of the coastal zone of Southern Baltic Sea. Journal of Environmental Science 22 (8): 1-7. *(publikacja)*
- Saniewska D., Beldowska M., Beldowski J., Falkowska L. 2010. Atmosferyczna depozycja rtęci w strefie brzegowej południowego Bałtyku. W: Koniecznyński J. (red.), Ochrona Powietrza w Teorii i Praktyce, tom 2, Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska Polskiej Akademii Nauk, 303-310. *(abstrakt i podpisy rysunków, tabeli w języku angielskim)*. *(publikacja)*
- Saniewska D., Beldowska M., Beldowski J., Saniewski M., Szubska M., Romanowski A., Kwaśniak J., Falkowska L. 2010. Stężenia rtęci w wybranych elementach ekosystemu strefy brzegowej południowego Bałtyku. W: Rtęć w środowisku Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia człowieka, L Falkowska (red.), Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 73-79. *(abstrakt i podpisy rysunków, tabeli w języku angielskim)*. *(publikacja)*
- Staniszevska M., Beldowska M., Murawiec D., Porożyńska J. 2008. Benzo(a)piren w aerozolach w sezonie grzewczym w Gdyni. W: Koniecznyński J. (red), Ochrona Powietrza w Teorii i Praktyce, tom 2, Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska Polskiej Akademii Nauk, 259-268. *(publikacja)*
- Staniszevska M., Beldowska M., Murawiec D., Porożyńska J. 2009. Benzo(a)piren w aerozolach w Gdyni. W: J. Namieśnik, W: J. Namieśnik, W. Wardencki, J. Gromadzka (red.) II Pomorska Konferencja z cyklu Jakość powietrza, Wydział Chemiczny, Politechnika Gdańska, Gdańsk, 174-183. *(publikacja)*
- Staniszevska M., Graca B., Beldowska M., Saniewska D. 2013. Factors controlling benzo(a)pyrene concentration in aerosols in the urbanized coastal zone. A case study: Gdynia, Poland (Southern Baltic Sea). Environ Sci Pollut Res. 20:4154–4163 doi: 10.1007/s11356-012-1315-0. *(publikacja)*
- Beldowska M., Falkowska L., Lewandowska A. 2012. Wpływ warunków meteorologicznych na fluktuacje stężeń i przemiany rtęci gazowej i związanej w drobnych cząstkach w zurbanizowanym obszarze nad Zatoką Gdańską. Konferencja Ochrona Powietrza w Teorii i Praktyce, Zakopane. *(referat)*

- Beldowska M., A. Lewandowska, A. Witkowska, L. Falkowska. Stężenie rtęci w drobnych cząstkach PM1, w zurbanizowanym obszarze nad Zatoką Gdańską, IV Pomorska Konferencja "Jakość Powietrza", 05-07.06.2013, Gdańsk. *(referat)*
- Beldowska M., Murawiec D., Falkowska L. 2009. Sezonowe zmiany stężenia toksycznych metali w aerozolu nad Gdynią. Materiały konferencyjne, II Pomorska Konferencja z cyklu Jakość Powietrza, Gdańsk- Sobieszewo. *(referat)*
- Beldowska M., Saniewska D., Falkowska L., Lewandowska A., Bruszewski H., Degórska A., Śnieżek T., Sienicka P. 2010. Rtęć w aerozolu w rejonie puszczy i w strefie brzegowej morza, II Konferencja Naukowa Rtęć W Środowisku – Identyfikacja Zagrożeń Dla Zdrowia Człowieka, Gdynia. *(referat)*
- Beldowska M., Saniewska D., Lewandowska A., Bruszewski H., Degórska A., Śnieżek T., Falkowska L., Sienicka P. 2011. Rtęć w małych i dużych cząstkach aerozolu ze strefy brzegowej morza i obszarów leśnych północnej Polski, III Pomorska Konferencja z cyklu Jakość Powietrza, Gdańsk. *(referat)*
- Falkowska L., Kwaśniak J., Beldowska M. 2010. Wpływ poziomu troficznego na zmiany koncentracji rtęci u ryb ze strefy brzegowej południowego Bałtyku. II Konferencja Naukowa Rtęć W Środowisku – Identyfikacja Zagrożeń Dla Zdrowia Człowieka, Gdynia. *(referat)*
- Kwaśniak J., Beldowska M., Falkowska L., 2008. Narządy ryb jako indykatory skażenia środowiska rtęcią. *Chemia, Geochemia i Ochrona Środowiska Morskiego*, Sopot. *(referat)*
- Murawiec D., Beldowska M., Kwaśniak J., Beldowski J., Falkowska L., Saniewski M. 2009. Mercury in aerosols of the coastal zone of the Gulf of Gdansk. 9th International Conference on Mercury as a Global Pollutant, Guizhou China. *(referat)*
- Lewandowska A., Beldowska M., Falkowska L., Witkowska A. 2013. Oddziaływanie lądowych i morskich źródeł emisji na stężenia rtęci i związków węgla w najdrobniejszych frakcjach aerozoli. III Ogólnopolska Konferencja Naukowa "Rtęć w środowisku – Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia człowieka", Gdynia. *(referat)*
- Lewandowska A., Staniszevska M., Falkowska L., Beldowska M., Machuta M., Mróz D. 2012. Węgiel elementarny i organiczny, benzo(a)piren oraz alkilofenole w funkcji rozmiarów cząstek aerozoli w zurbanizowanej strefie brzegowej Zatoki Gdańskiej- Konferencja Ochrona Powietrza w Teorii i Praktyce, Zakopane. *(referat)*
- Saniewska D., Beldowska M., Beldowski J., Saniewski M., Szubska M., Romanowski A., Kwaśniak J., Falkowska L. 2010. Stężenia rtęci w wybranych elementach ekosystemu strefy brzegowej południowego Bałtyku. II Konferencja Naukowa Rtęć W Środowisku – Identyfikacja Zagrożeń Dla Zdrowia Człowieka, Gdynia. *(referat)*
- Staniszevska M., Beldowska M., Falkowska L., Bolałek J. 2011. Zagrożenia chemiczne w Morzu Bałtyckim. Seminarium projektu COHIBA: Kontrola substancji niebezpiecznych w regionie Morza Bałtyckiego", Gdańsk. *(referat)*

---

- Beldowska M., Murawiec D., Falkowska L., Lewandowska A. 2008. Toksyczne metale w aerozolu w strefie brzegowej Zatoki Gdańskiej w sezonie grzewczym. VI Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Ochrona powietrza w Teorii i Praktyce”, Zakopane. *(poster)*
- Beldowska M., Murawiec D., Kwaśniak J., Beldowski J., Saniewski M., Falkowska L. 2009. Mercury cycle in the southern Baltic Sea ecosystem. 9th International Conference on Mercury as a Global Pollutant, Guizhou, China. *(poster)*
- Kłostowska Ż., Jędruch A., Beldowska M., Bolałek J. 2014. Sezonowa zmienność stężeń wybranych metali w osadach powierzchniowych Basenu Gdańskiego. VI Sopotkie Forum Młodych pt. Dokąd Zmierz Świat?, Sopot *(poster)*
- Kłostowska Ż., Jędruch A., Beldowska M., Bolałek J. 2014. Toxic metals in surface sediments of the Gdansk Basin (Southern Baltic Sea). 17th International Conference on Heavy Metals in the Environment, ICHMET, Guiyang, Chiny, *(poster)*
- Kwaśniak J., Zawalich K., Beldowska M., Falkowska L., Miotk M., Melzer A. 2007. Guano jako nośnik rtęci. Ogólnopolska Konferencja Naukowa, Rtęć w Środowisku – Identyfikacja Zagrożeń dla Zdrowia Człowieka, Gdynia. *(poster)*
- Kwaśniak J., Zawalich K., Beldowska M., Falkowska L. 2008. Guano jako nośnik rtęci, *Chemia, Geochemia i Ochrona Środowiska Morskiego*, Sopot. *(poster)*
- Murawiec D., Beldowska M., Kwaśniak J., Beldowski J., Falkowska L., Saniewski M. 2009. Mercury in aerosols of the coastal zone of the Gulf of Gdansk. 9th International Conference on Mercury as a Global Pollutant, Guizhou, China. *(poster)*
- Saniewska D., Beldowska M., Beldowski J., Saniewski M., Szubska M., Romanowski A., Fila G., Falkowska L. 2011. Input pathways of mercury in the coastal zone of the Gulf of Gdansk, the southern Baltic Sea, The 10th International Conference on Mercury as a Global Pollutant (ICMGP), Halifax, Kanada. *(poster)*
- Witkowska A., Lewandowska A., Beldowska M., Jędruch A., Falkowska L. 2014. Seasonal variability of mercury concentration. 17th International Conference on Heavy Metals in the Environment, ICHMET, Guiyang, Chiny. *(poster)*
- Saniewska D., Beldowska M., Jędruch A., Beldowski J., Falkowska L., 2014. Factors influencing mercury concentration in precipitation in the coastal zone of the Southern Baltic (Poland). Nordic Environmental Chemistry Conference – NECC, Reykjavik, Islandia *(poster)*
- Staniszevska M., Beldowska M., Murawiec D., Porożyńska J. 2008. Benzo(a)piren w aerozolu w sezonie grzewczym w Gdyni. VI Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Ochrona powietrza w Teorii i Praktyce”, Zakopane. *(poster)*
- Staniszevska M., Beldowska M., Murawiec D., Porożyńska J. 2009. Benzo(a)piren w aerozolu w Gdyni. Materiały konferencyjne, II Pomorska Konferencja z cyklu Jakość Powietrza, Gdańsk- Sobieszewo. *(poster)*
- Saniewska D., Beldowska M., Falkowska L. 2010. Stężenie rtęci w aerozolu nad Gdynią. IX Konferencję *Chemia, Geochemia i Ochrona Środowiska Morskiego*, Sopot. *(poster)*

- Staniszewska M., Beldowska M., Murawiec D., Porożyńska J. 2010. Sezonowa zmienność stężeń benzo(a)pirenu w strefie brzegowej Zatoki Gdańskiej. IX Konferencję Chemia, Geochemia i Ochrona Środowiska Morskiego, Sopot. (*poster*)
- Zawalich K., Kwaśniak J., Beldowska M., Falkowska L., Ciszewska M., Kardasz D., Kosecka M., Maszka M., Dudzińska-Huczuk B. 2007. Rtęć w rybach Zatoki Gdańskiej. Ogólnopolska Konferencja Naukowa, Rtęć w Środowisku – Identyfikacja Zagrożeń dla Zdrowia Człowieka, Gdynia. (*poster*)

W 2009 roku prof. dr hab. L. Falkowska otrzymała finansowanie Projektu Badawczego Własnego MNiSW (N N304 1616 37) „Rtęć i Trwałe Zanieczyszczenia Organiczne w guanie z obszarów oddziaływania wody i łądu”. W ramach tego projektu opracowałam metodę przygotowywania próbek do analizy oraz analizy stężenia Hg w poszczególnych tkankach, narządach ptaków (serce, wątroba, mięśnie, tchawica, pióra, kości itd.). Sprawowałam również opiekę naukową nad magistrantami i doktorantami wykonującymi badania. Wyniki umożliwiły rozpoznanie eliminacji oraz dystrybucji Hg w organizmach ptaków morskich będących na szczycie drabiny troficznej. Zaprezentowano je w sześciu artykułach trzech referatach i trzech posterach:

- Falkowska L., Reindl A.R., Szumiło E., Kwaśniak J., Staniszewska M., Beldowska M., Lewandowska A., Krause I. 2013. Mercury and Chlorinated Pesticides on the Highest Level of the Food Web as Exemplified by Herring from the Southern Baltic and African Penguins from the Zoo. *Water Air Soil Pollut* 224, 1549. doi: 10.1007/s11270-013-1549-6. (*publikacja*)
- Falkowska L., Szumiło E., Hajdrych, J., Grajewska A. Beldowska M., Krause I. 2013. Effect of diet on the capacity to remove mercury from the body of a penguin (*Spheniscus demersus*) living in the ZOO. *E3S Web of Conferences*, Volume 1, DOI: 10.1051/e3sconf/20130112002. (*publikacja*)
- Grajewska A., Falkowska L., Szumiło-Pilarska E., Hajdrych J., Szubska M., Frączek T., Meissner W., Bzoma Sz., Beldowska M., Przystalski A., Brauze T. 2015. Mercury in the eggs of aquatic birds from the Gulf of Gdansk and Wloclawek Dam (Poland). *Environmental Science and Pollution Research*, doi: 10.1007/s11356-015-4154-y. (*publikacja*)
- Grajewska A., Szumiło E., Falkowska L., Hajdrych J., Beldowska M., Meissner W., Bzoma Sz. 2013. Rtęć w jajach rybitw (*Sternidae*) gniazdujących w rezerwacie Mewia Łacha (Zatoka Gdańska) W: L Falkowska (red.), Rtęć w środowisku Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia człowieka, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 131-137. (*publikacja*)
- Szumiło E., Falkowska L., Hajdrych J., Grajewska A., Meissner W., Beldowska M., Bzoma Sz. 2013. Rtęć w tkankach i narządach mew z rodzaju *Larus* przebywających nad Zatoką Gdańską w latach 2009-2012. W: L Falkowska (red.), Rtęć w środowisku Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia człowieka, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 155-163. (*publikacja*)
- Szumiło E., M. Szubska, W. Meissner, M. Beldowska, L. Falkowska. 2013. Mercury in immature and adults Herring Gulls (*Larus argentatus*) wintering on the Gulf of Gdańsk area. *Oceanological and Hydrobiological Studies* 42/3, 260-267. (*publikacja*)
- Grajewska, E. Szumiło, Falkowska L., Hajdrych J., Beldowska M., Meissner W., Bzoma Sz. 2013. Rtęć w jajach rybitw (*Sternidae*) gniazdujących w rezerwacie Mewia Łacha (Zatoka Gdańska), III Ogólnopolska Konferencja Naukowa "Rtęć w środowisku – Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia człowieka", Gdynia. (*referat*)
- Szumiło E., Falkowska L., Hajdrych, J., Grajewska A. Beldowska M., Krause I. 2013. Effect of diet on the capacity to remove mercury from the body of a penguin (*Spheniscus demersus*) living in the ZOO. The 16th International Conference on Heavy Metals in the Environment, 23-27 wrzesień. Rzym, Włochy. (*referat*)
- Szumiło E., Falkowska L., Hajdrych J., Grajewska A., Meissner W., Beldowska M., Bzoma Sz. 2013. Rtęć w tkankach i narządach mew z rodzaju *Larus* przebywających nad Zatoką Gdańską w latach 2009-2012, III Ogólnopolska Konferencja Naukowa "Rtęć w środowisku – Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia człowieka", Gdynia. (*referat*)
- Falkowska L., Szumiło E., Szubska, M., Fila G., Beldowska M., Meissner W., Bzoma Sz. 2011. Mercury in feathers, claws, eggs and guano of birds wintering in the Gulf of Gdansk area (Southern Baltic) as a detoxication proxy. The 10th International Conference on Mercury as a Global Pollutant (ICMGP), Halifax, Kanada (*poster*)
- Grajewska A., Szumiło-Pilarska E., Falkowska L., Hajdrych J., Szubska M., Beldowska M., Jędruch A., Meissner W., Bzoma S., Przystalski A., Brauze T. 2014. Maternal transfer of mercury in eggs of waterbirds from coastal and inland breeding colony (Poland). 17th International Conference on Heavy Metals in the Environment, ICHMET, Guiyang, Chiny, (*poster*)
- Szumiło E., Falkowska L., Fila G., Szubska M., Beldowska M., Kwaśniak J., Meissner W., Krauze I. 2011. The influence of diet on mercury levels in muscles and liver of seagulls (*larus argentatus*, *larus marinus*) and penguin

(*spheniscus demersus*) The 10th International Conference on Mercury as a Global Pollutant (ICMGP), Halifax, Kanada. (poster)

Dopracowanie metody analizy Hg w wielu matrycach z zastosowaniem analizatora AMA 254 skutkowało współpracą z Zakładem Chemii i Biochemii Morza Instytutu Oceanologii Polskiej Akademii Nauk (IO PAN) w Sopocie. W latach 2009-2012 uczestniczyłam w realizacji projektu badawczego własnego MNiSW N N306 392936, pt. „Rola stratyfikacji wód w usuwaniu toksycznych metali z wód Bałtyckich”. W ramach projektów: UE Baltic Sea Regional Program, Priority 3, CHEMSEA (Chemical Munitions Search & Assessment) w latach 2011 - 2014 oraz NATO Grant Science for Peace and Security, MODUM (Towards Monitoring of Dumped Munitions Threat) 2013-2016, wykonałam analizy stężenia Hg w osadach w rejonach zrzutu amunicji. Współpracowałam również z Pracownią Wzajemnego Oddziaływania Morza i Atmosfery IO PAN w Sopocie (dr Drozdowska). W ramach tej współpracy ukazały się cztery artykuły, wygłoszono pięć referatów i zaprezentowano cztery postery:

- Beldowski J., Beldowska M., Kuliński K., Darecki M. 2010. Vertical mercury, cadmium and lead distribution at two stratified stations in the southern Baltic Sea. In: Ż. Bargańska, A. Beyer, K. Klimaszewska, J. Namieśnik, M. Tobiszewski, I. Rutkiewicz (red.), Proceedings Of 15th International Conference On Heavy Metals In The Environment, Chemical Faculty, Gdansk University of Technology, Gdańsk, 537-540. (publikacja)
- Beldowski J., Beldowska M., Kuliński K., Darecki M. 2010. Rtęć w strefie występowania piknokliny w południowym Bałtyku. W: Rtęć w środowisku Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia człowieka, L. Falkowska (red.), Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 67-72. (abstrakt i podpisy rysunków, tabeli w języku angielskim). (publikacja)
- Beldowski J., Beldowska M., Kuliński K., Darecki M. 2012. Vertical Mercury, Cadmium, and Lead Distribution at Two Stratified Stations in the Southern Baltic Sea. In: Heavy Metals in the Environment (red.) J. Nriagu, J. Pacyna, P. Szefer, B. Markert, S. Wuenschmann, J. Namieśnik., Maralte, str. 237-252. (publikacja)
- Beldowski J., Szubska M., Emelyanov E., Garnaga G., Drzewińska A., Beldowska M., Vanninen P., Östing A., Fabisiak J. 2015. Arsenic concentrations in Baltic Sea sediments close to Chemical Munitions dumpsites. Deep-Sea Research doi: 10.1016/j.dsr2.2015.03.001. (publikacja)

---

- Beldowski J., Beldowska M., Darecki M. 2009. Particulate mercury mobilization in the water stratification areas in southern Baltic. 9th International Conference on Mercury as a Global Pollutant, Guizhou China. (referat)
- Beldowski J., Beldowska M., Kuliński K., Darecki M. 2010. Rtęć w strefie występowania piknokliny w południowym Bałtyku. II Konferencja Naukowa Rtęć W Środowisku – Identyfikacja Zagrożeń Dla Zdrowia Człowieka, Gdynia. (referat)
- Beldowski J., Beldowska M., Kuliński K., Darecki M. 2010. Vertical mercury, cadmium and lead distribution at two stratified stations in the southern Baltic Sea, 15th International Conference On Heavy Metals In The Environment, Gdańsk. (referat)
- Beldowski J., Beldowska M., Kuliński K., Miotk M., Sagan S., Massel S. 2011. Mercury vertical transport in the stratified water column, The 10th International Conference on Mercury as a Global Pollutant (ICMGP), 24-29.07., Halifax, Kanada. (referat)
- Beldowski J., Szubska M., Beldowska M., Emelyanow E., Garnaga G., Drzewińska A., Vanninen P., Ostin A., Fabisiak J. 2014. Arsenic concentration in Baltis Sea sediments close to chemical munitions dumpsites. IASWS 2014 Symposium, July 15-18, Grahamstown, South Africa. (referat)

---

- Beldowski J., Beldowska M., Darecki M. 2009. Particulate mercury mobilization in the water stratification areas in southern Baltic, 9th International Conference on Mercury as a Global Pollutant, Guizhou, China. (poster)
- Beldowski J., Beldowska M., Kuliński K., Darecki M. 2009. Selected toxic metals profiles in the water stratification areas in the Southern Baltic. Baltic Sea Science Congress, Tallinn, Estonia. (poster)
- Beldowski J., Beldowska M., Pryputniewicz D., Burska D., Magulski R., Pryputniewicz D., Falkowska L. 2007. Mercury partitioning between solid and suspended phases in the southern Baltic Sea. Baltic Sea Science Congress Rostock. (poster)
- Drozdowska V., Beldowska M., Fateyeva N. 2013. Spectrophotometric study of marine surfactants – results of Baltic cruises, The 9th Baltic Sea Science Congress, Kłajpeda. (poster)

Badania prowadzone od 2006 roku skłoniły mnie do postawienia hipotezy, że „Zmiany klimatyczne w rejonie południowego Bałtyku wpływają na niekontrolowany wzrost stężenia biodostępnej rtęci w wodzie.” By ją zweryfikować złożyłam wniosek i otrzymałam 2010 r. finansowanie projektu Badania Własne UG (G235-5-0496-0) pt. „*Wpływ zmian klimatycznych na biodostępność rtęci w Zatoce Gdańskiej*”, którego byłam kierownikiem. Wstępne wyniki pozwoliły na złożenie kolejnego projektu badawczego i otrzymanie finansowania od NCN w latach 2011-2014 (NCN 2011/01/B/ST10/07697) pt. „*Rtęć w środowisku morskim na tle anomalii pogodowych*”, którego byłam kierownikiem. Główne cele i wyniki zostały przedstawione w ramach opisu „osiągnięcia naukowego”. Poza nimi została określona rolę organizmów planktonowych i bentosowych w krążeniu rtęci w strefie brzegowej. Dodatkowo oszacowano krótko- i długookresowe zmiany stężenia Hg w morskich osadach powierzchniowych. Nie wszystkie wyniki uzyskane z tego projektu (zakończył się 20 grudnia 2014 roku) zostały już opublikowane, ale wstępne obserwacje umożliwiły otrzymanie kolejnego projektu badawczego NCN (2014/13/B/ST10/02807) pt.: „Remobilizacja rtęci z ładu do morza pod wpływem intensywnych zjawisk meteorologiczno-hydrologicznych, którego jestem kierownikiem. Projekt rozpoczął się w lutym 2015, w ramach niego została zatrudniona na pełen etat dr Dominikę Saniewską. Dotychczas uzyskane wyniki z zakresu zmian stężenia Hg na tle zmian klimatycznych (oprócz publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe) zaprezentowano w postaci sześciu artykułów, ośmiu referatów i 16 posterów. Cztery artykuły są w recenzji.

- Beldowska M., Jędruch A., Beldowski J., Szubska M. 2013. Mercury concentration in the sediments as a function of changing climate in coastal zone of Southern Baltic Sea – preliminary results. E3S Web of Conferences, Volume 1. doi: 10.1051/e3sconf/2013016002. (publikacja)
  - Beldowska M., Jędruch A., Beldowski J., Szubska M., Kobos J., Mudrak-Cegiołka S., Graca B., Zgrundo A., Ziółkowska M., Kielczewska J., Lewandowska E., Wasowska K., Falkowska L. 2013. Rtęć w strefie brzegowej Zatoki Puckiej (południowy Bałtyk), W: Rtęć w środowisku Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia człowieka, L Falkowska (red.), Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 97-103. (publikacja)
  - Beldowski, J., Miotk, M., Beldowska, M., Pempkowiak, J. 2014. Total, methyl and organic mercury in sediments of the Southern Baltic Sea. Marine Pollution Bulletin 87 (1-2), 388-395. (publikacja)
  - Jędruch A., Beldowska M., Falkowska L. 2013. Rtęć całkowita w osadach powierzchniowych Basenu Gdańskiego. [W]: Rtęć w środowisku Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia człowieka, L Falkowska (red.), Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 105-110. (publikacja)
  - Mudrak-Cegiołka S., Beldowska M., Jędruch A. 2013. Zooplankton w badaniach rtęci w strefie przybrzeżnej Zatoki Gdańskiej. W: Rtęć w środowisku identyfikacja zagrożeń dla zdrowia człowieka, L Falkowska (red.), Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 165-170. (publikacja)
  - Saniewska D., Beldowska M., Beldowski J., Falkowska L. 2013. Wpływ powodzi na ładunek i formę rtęci docierającą do Zatoki Gdańskiej w 2010 roku. [W]: Rtęć w środowisku Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia człowieka, L Falkowska (red.), Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 65-70. (publikacja)
- 
- Beldowska M., Jędruch A., Beldowski J., M. Szubska. 2012. Mercury concentration in the sediments as a function of changing climate in coastal zone of Southern Baltic Sea -preliminary results, The 16th International Conference on Heavy Metals in the Environment, 23-27. 09. Rzym, Włochy. (referat)
  - Beldowska M., Jędruch A., Beldowski J., Szubska M., Kobos J., Mudrak-Cegiołka S., Graca B., Zgrundo A., Ziółkowska M., Kielczewska J., Lewandowska E., Wasowska K., Falkowska L. 2013. Rtęć w strefie brzegowej Zatoki Puckiej

- (południowy Bałtyk), III Ogólnopolska Konferencja Naukowa "Rtęć w środowisku – Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia człowieka", Gdynia. (*referat*)
- Beldowska M., Beldowski J., Jędruch A., Zgrundo A., Ziółkowska M., Szubska M., Graca B., Jankowska K., Kotlarska E. 2014. Influence of weather anomalies on Hg remobilization from sediments in the southern Baltic Sea region. IASWS 2014 Symposium, July 15-18, Grahamstown, South Africa. (*referat*)
  - Beldowski J., Beldowska M., Jędruch A., Szubska M., Kobos J., Zgrundo A., Graca B., Mudrak-Cegiołka S., Ziółkowska M., Kielczewska J., Jankowska K., Kotlarska E. 2013. Mercury in the coastal zone of Southern Baltic Sea as a function of changing climate - preliminary results, The 11th International Conference on Mercury as a Global Pollutant, Edinburgh, Scotland. (*referat*)
  - Jędruch A., Beldowska M. 2014. Coastal erosion as a source of mercury in the marine environment on example of the Southern Baltic Sea. 17th International Conference on Heavy Metals in the Environment, ICHMET, Guiyang, Chiny. (*referat*)
  - Jędruch A., Beldowska M., Falkowska L. 2013. Seasonal variability of mercury concentration in the coastal water and sediment of the Gulf of Gdańsk, 2nd Young Scientist Conference World Water Day, Poznań. (*referat*)
  - Jędruch A., Beldowska M., Falkowska L. 2013. Rtęć całkowita w osadach powierzchniowych Basenu Gdańskiego, III Ogólnopolska Konferencja Naukowa "Rtęć w środowisku – Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia człowieka", Gdynia. (*referat*)
  - Saniewska D., Beldowska M., Beldowski J., Falkowska L. 2013. Wpływ powodzi na ładunek i formę rtęci docierającą do Zatoki Gdanskiej w 2010 roku, III Ogólnopolska Konferencja Naukowa "Rtęć w środowisku – Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia człowieka", Gdynia. (*referat*)
- 
- Beldowska M., Beldowski J., Jędruch A., Szubska M., Kobos J., Mudrak-Cegiołka S., Zgrundo A., Ziółkowska M., Graca B., Jankowska K., Kotlarska E., Kielczewska J. 2013. Mercury concentration in the coastal zone of Gulf of Gdansk as a function of changing climate– preliminary results. The 9th Baltic Sea Science Congress, Kłajpeda, Litwa. (*poster*)
  - Beldowska M., Jędruch A., Beldowski J., Kobos J., Mudrak-Cegiołka S., Zgrundo A., Ziółkowska M., Jankowska K., Kotlarska E., Szubska M., Graca B., Kielczewska J. 2013. Variability of mercury concentrations in plankton and benthos of the coastal zone of Southern Baltic Sea through the year. The 11th International Conference on Mercury as a Global Pollutant, Edinburgh, Scotland. (*poster*)
  - Beldowska M., Jędruch A., Beldowski J., Ziółkowska M. 2014. Hg in sediments and zoobenthos as a function of thermally anomal winter, in the southern Baltic Sea region. IASWS 2014 Symposium, July 15-18, Grahamstown, South Africa. (*poster*)
  - Beldowska M., Jędruch A., Kobos J., Mudrak-Cegiołka S. 2014. Seasonal variability of mercury concentration in planktonic organisms of the coastal zone of the Gulf of Gdansk (Southern Baltic Sea). 17th International Conference on Heavy Metals in the Environment, ICHMET, Guiyang, Chiny. (*poster*)
  - Beldowska M., Jędruch A., Kobos J., Mudrak-Cegiołka S., Beldowski J., Szubska M., Lewandowska A., Falkowska L. 2013. Mercury concentrations in phytoplankton and zooplankton in the coastal zone of Gulf of Gdansk, through the year. The 9th Baltic Sea Science Congress, Kłajpeda, Litwa. (*poster*)
  - Grajewska A., Szumiło-Pilarska E., Falkowska M., Hajdrych J., Szubska M., Beldowska M., Jędruch A., Meissner W., Bzoma S., Przystalski A., Brauze T. 2014. Maternal transfer of mercury in eggs of waterbirds from coastal and inland breeding colony (Poland). 17th International Conference on Heavy Metals in the Environment, ICHMET, Guiyang, Chiny. (*poster*)
  - Jędruch A., Beldowska M., Beldowski J., Zgrundo A., Ziółkowska M., Szubska M., Graca B., Jankowska K., Kotlarska E., Kielczewska J. 2013. Variability of mercury concentrations in sediments and benthos of the coastal zone of Puck Bay (southern Baltic Sea), through the year. The 9th Baltic Sea Science Congress, Kłajpeda, Litwa. (*poster*)
  - Jędruch A., Beldowska M., Falkowska L. 2012. Zdolność makrofitobentosu do absorpcji z wód porowych i naddennych strefy brzegowej Zatoki Gdańskiej, Konferencję pt. "Chemia, geochemia i ochrona środowiska morskiego" Sopot. (*poster*)
  - Jędruch A., Beldowska M., Falkowska L. 2013. Rtęć całkowita w osadach powierzchniowych strefy brzegowej Zatoki Gdańskiej, Konferencja naukowa „Procesy geologiczne strefy brzegowej morza”, Gdynia. (*poster*)
  - Jędruch A., Beldowska M., Falkowska L. 2014. Total mercury in surface sediments of the Gdansk Basin. 3rd Young Scientists Conference, World Water Day, Poznań. (*poster*)
  - Jędruch A., Beldowska M., Falkowska L., Perc M., Grzesińska K. 2013. Wpływ procesów erozji wybrzeży klifowych na dopływ rtęci do Zatoki Gdańskiej, Konferencja naukowa „Procesy geologiczne strefy brzegowej morza”, Gdynia. (*poster*)
  - Jędruch A., Beldowska M., Saniewska D., Falkowska L. 2013. Wpływ ekstremalnych zjawisk przyrodniczych na dopływ rtęci do Zatoki Gdańskiej. Aspekty badań wody w XX i XXI wieku, Gdańsk. (*poster*)
  - Jędruch A., Beldowska M., Ziółkowska M., Falkowska L. 2014. Mercury in benthic fauna inhabiting the coastal zone of the Gulf of Gdansk (Baltic Sea). Nordic Environmental Chemistry Conference – NECC, Reykjavik, Islandia. (*poster*)

- Mudrak-Cegiołka S., Beldowska M., Jędruch A. 2013. Mercury in zooplankton in the nearshore zone of the Gulf of Gdańsk (Southern Baltic). 48th European Marine Biology Symposium, National University of Ireland, Galway, Ireland. (poster)
- Mudrak-Cegiołka S., Beldowska M., Jędruch A. 2013. Zooplankton w badaniach rtęci w strefie przybrzeżnej Zatoki Gdańskiej. III Ogólnopolska Konferencja Naukowa Rtęć w środowisku – Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia człowieka, Gdynia. (poster)
- Saniewska D., Beldowska M., Jędruch A., Beldowski J., Saniewski M., Falkowska L. 2014. The effect of extreme Vistula flood on mercury loads into the Baltic Sea. Nordic Environmental Chemistry Conference – NECC, Reykjavik, Islandia. (poster)

Podczas budowy stadionu w Gdańsku z okazji Mistrzostw Europy w Piłce Nożnej 2012 natrafiono na mogilnik zawierający między innymi związki rtęci. Prof. Falkowska aktywnie zaangażowała się w badania nad reemisją Hg z świeżo odkrytego mogilnika. Uczestniczyłam w kampaniach pomiarowych stężenia gazowej rtęci w miejscu odkrycia odpadów jak również w badaniach laboratoryjnych nad potencjalną emisją Hg z próbek gleby, odpadów i wody z cieką wokół mogilnika. Badania pozwoliły nam na wyznaczenie parametrów stymulujących reemisję Hg oraz oszacować potencjalnego zagrożenia wynikającego z tego typu nielegalnych wysypisk. Wyniki zostały zaprezentowane w dwóch publikacjach i podczas jednego referatu:

- Falkowska L., Beldowska M., Witkowska A. 2010. Reemisja całkowitej gazowej rtęci z mogilnika w Gdańsku Letnica. W: Koniecznyński J. (red), Ochrona Powietrza w Teorii i Praktyce, tom 2, Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska Polskiej Akademii Nauk, 67-74. (publikacja)
- Falkowska L.; Witkowska A.; Beldowska M.; Lewandowska A. 2013. Waste disposal sites as sources of mercury in the atmosphere in the coastal zone of the Gulf of Gdansk (southern Baltic Sea). Oceanological and Hydrobiological Studies 42/1, 99-109. (publikacja)
- Falkowska L., Beldowska M., Witkowska A. 2010. Reemisja całkowitej gazowej rtęci z mogilnika w Gdańsku Letnica. VII Międzynarodowa Konferencja Naukowa Ochrona powietrza w Teorii i Praktyce, Zakopane. (referat)

Kolejnym zadaniem badawczym w którego realizację byłam zaangażowana wraz z prof. UG dr hab. Bożeną Gracą było rozpoznanie roli powszechnie stosowanego w budownictwie styropianu w obiegu Hg i włączaniu jej do morskiego łańcucha troficznego. Badania wskazały, iż styropian wykazuje zdolności do kumulacji metalu, zwłaszcza gdy jest pokryty bio-filmem. Ponieważ przedostając się do środowiska morskiego staje się przypadkowym pokarmem organizmów morskich, wprowadza toksyczną rtęć do łańcucha pokarmowego. Zebrane wyniki były przedstawione w dwóch artykułach i w dwóch posterach

- Graca B., Beldowska M., Wrzesień P., Zgrundo A. 2013. Kumulacja rtęci w odpadach ze styropianu [W]: Rtęć w środowisku Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia człowieka, L Falkowska (red.), Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 197-204. (publikacja)
- Graca B., Beldowska M., Wrzesień P., Zgrundo A. 2014. Styrofoam debris as a potential carrier of mercury within ecosystems. Environmental Science and Pollution Research 21(3), 2263-2271. (publikacja)
- Graca B., Beldowska M., Wrzesień P., Zgrundo A. 2013. Kumulacja rtęci w odpadach ze styropianu, III Ogólnopolska Konferencja Naukowa "Rtęć w środowisku – Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia człowieka", 08-10.05.2013, Gdynia. (poster)
- Graca B., Beldowska M. 2011. Zawartość rtęci w odpadach z polistyrenu (styropianu) w rejonie Trójmiasta, III Pomorska Konferencja z cyklu Jakość Powietrza, Gdańsk. (poster)

Nasze osiągnięcia zostały ponownie nagrodzone: w 2013 roku Zespołową Nagrodą Rektora pierwszego stopnia „*Za serię publikacji poświęconych substancją toksycznym w powietrzu, wodzie morskiej i organizmach morskich*” oraz w 2014 roku Zespołową Nagrodą Rektora pierwszego stopnia „*Za cykl publikacji obejmujących zagadnienia związane z substancjami endokrynnymi mającymi duży wpływ na kondycję i zdrowie organizmów zarówno morskich jak i lądowych*”.

Doświadczenia zdobyte podczas projektu BASYS i pisanie pracy doktorskiej z zakresu chemii atmosfery wykorzystywałabym również w pracy naukowej po uzyskaniu stopnia doktora. Uczestniczyłam w badaniach stężenia węgla, makroskładników i związków azotu w aerozolu strefy brzegowej Zatoki Gdańskiej oraz na stacji referencyjnej w Puszczy Boreckiej. Wyniki umożliwiły określenie roli morza i lądu w kształtowaniu składu chemicznego aerozolu. W latach 2006-2011 byłam wykonawcą w projekcie UE EUSAAR (EUropean Supersites for Atmospheric Aerosol Research) w ramach Integrated Infrastructures Initiatives / Structuring the European Research Area - Support for Research Infrastructures. W latach 2007-2010 byłam partnerem z ramienia UG w programie UE ACCENT (Atmospheric Composition Change The European Network of Excellence). Zdobyte doświadczenie pomogło mi prowadzić wykłady i ćwiczeń z Chemii Atmosfery podczas urlopu zdrowotnego prof. Lucyny Falkowskiej i podczas urlopu macierzyńskiego prof. Anity Lewandowskiej. Wyniki otrzymane podczas tych badań były zaprezentowane w sześciu artykułach i w trzech referatach.

- Falkowska L., Lewandowska A., Sikorowicz G., Beldowska M., Madeja J.H. 2008. The role of air masses in forming of iron concentrations in wet atmospheric deposition over urbanized coastal zone of the Gulf of Gdańsk. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, Vol. 37, No2, 21-37. *(publikacja)*
- Lewandowska A., Falkowska L., Beldowska M., Szymańska K. 2006. Nieorganiczne związki azotu i siarki w powietrzu nad zurbanizowaną Gdynią i uzdrowiskiem Sopot., *Ochrona powietrza w teorii i praktyce*, Monografia, Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska Polskiej Akademii Nauk w Zabrze, s. 177-186. *(publikacja)*
- Lewandowska A., Falkowska L., Murawiec D., Pryputniewicz D., Burska D., Beldowska M. 2010. Elemental and organic carbon in aerosols over urbanized coastal region (southern Baltic Sea, Gdynia). *Science of the Total Environment* 408, 4761–4769. *(publikacja)*
- Lewandowska A., Falkowska L., Witkowska A., Beldowska M. 2013. Fluorki w aerozolu strefy brzegowej morza. W: *Jakość powietrza : wpływ na środowisko* [red.] nauk. Waldemar Wardencki. Gdańsk : Politechnika Gdańska, 112-119. *(publikacja)*
- Lewandowska A., Murawiec D., Falkowska L., Beldowska M. 2009. Rola lądu i morza w kształtowaniu składu chemicznego PM 10 w Gdyni. W: J. Namieśnik, W. Wardencki, J. Gromadzka (red.) *II Pomorska Konferencja z cyklu Jakość powietrza*, Wydział Chemiczny, Politechnika Gdańska, Gdańsk, 45-49. *(publikacja)*
- Siudek P., Falkowska L., Lewandowska A., Pryputniewicz D., Beldowska M., Gic P. 2006. Chosen anions and cations in the precipitation over coastal zone of the Gulf of Gdańsk. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 35(1), 39–53. *(publikacja)*
- Lewandowska A., Falkowska L., Beldowska M., Szymańska K. 2006. Nieorganiczne związki azotu i siarki w powietrzu nad zurbanizowaną Gdynią i uzdrowiskiem Sopot., *V Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Ochrona Powietrza w Teorii i Praktyce”*, Zakopane. *(referat)*
- Lewandowska A., Falkowska L., Witkowska A., Beldowska M. 2013. Fluorki w aerozolu strefy brzegowej morza. *IV Pomorska Konferencja "Jakość Powietrza"*, Gdańsk. *(referat)*
- Lewandowska A., Murawiec D., Falkowska L., Beldowska M. 2009. Rola lądu i morza w kształtowaniu składu chemicznego PM 10 w Gdyni. *Materiały konferencyjne, II Pomorska Konferencja z cyklu Jakość Powietrza*, Gdańsk-Sobieszewo. *(referat)*

### **Podsumowanie działalności naukowej po uzyskaniu stopnia doktora**

Po uzyskaniu stopnia doktora kierowałam siedmioma projektami naukowo-badawczymi, które były przyznane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Narodowe Centrum Nauki oraz Dziekana Biologii, Geografii i Oceanologii na Uniwersytecie Gdańskim (Zał. nr 4: pkt. II. podpkt. I). Łącznie otrzymałam finansowanie w wysokości **1 687 143 zł**. W ramach dofinansowania został zakupiony automatyczny analizator rtęci oraz m.in. automatyczny kolektor opadu mokrego, mineralizator mikrofalowy, młynek kulowy. Aparatura ta jest wykorzystywana przez pracowników Zakładu Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego Instytutu Oceanografii UG i często stanowi bazę laboratoryjną to powstawania kolejnych projektów. Jako wykonawca brałam udział w realizacji dwóch projektów finansowanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Brałam również udział w badaniach w ramach dwóch projektów międzynarodowych: UE Baltic Sea Regional Program, Priority 3, CHEMSEA (Chemical Munitions Search & Assessment) oraz NATO Grant Science for Peace and Security, MODUM (Towards Monitoring of Dumped Munitions Threat). Uczestniczyłam również w projekcie European Supersites for Atmospheric Aerosol Research (EUSAAR) w ramach Integrated Infrastructures Initiatives - Structuring the European Research Area, Support for Research Infrastructures (2006-2011) oraz w Programie Atmospheric Composition Change The European Network of Excellence (UE ACCENT) (2007-2010). Współpracowałam z Instytutem Oceanologii Polskiej Akademii Nauk w Sopocie, co zaowocowało wspólnymi publikacjami oraz wystąpieniami na międzynarodowych i polskich konferencjach.

Realizacja projektów umożliwiła mi: wygłoszenie 38 referatów, zaprezentowanie 57 posterów na międzynarodowych i polskich konferencjach (Zał. 4: pkt. II. podpkt. K), napisanie 67 publikacji, w tym: 33 oryginalnych prac opublikowanych w języku angielskim, a w tym 28 w czasopiśmie obecnie indeksowanym przez Filadelfijski Instytut Informacji Naukowej (ISI) (Zał. 4: pkt. I podpkt. B oraz pkt. II. podpkt. A oraz D). **Łącznie suma punktów MNiSW za publikacje po uzyskaniu stopnia doktora wynosi 720 punktów, a sumaryczny impact factor (IF) z roku opublikowania wynosi: 41,121.** W związku z tym, że nie zawsze czasopismo było już indeksowane w roku publikowania mojej pracy, podaję **5-letni IF = 50,782**. Szczegóły prezentuję w Tabeli 1.

Według bazy Web of Science uzyskałam Indeks Hirsha: 5, a moje artykuły były cytowane w 71 publikacjach. Nadmienię, że pierwsze opublikowane artykuły nie zostały włączone do listy Web of Science, ponieważ czasopisma jeszcze nie znajdowały się na tej

liście, jak również 2 najnowsze artykuły z roku 2015 jeszcze nie są umieszczone w omawianym rankingu. Według listy Scopus mój Indeks Hirsha wynosi: 6.

Tabela 1. Publikacje, których jestem autorem/współautorem w latach 2001- maj 2015

okres	liczba wszystkich publ.	liczba publikacji w j. ang		liczba publ. w jęz. pol.	pnkt. MNiSW	IF w roku publ.	5-ćcio letni IF
		publ. z IF	publ. bez IF				
<b>ogółem</b>	<b>71</b>	<b>31</b>	<b>5</b>	<b>35</b>	<b>767</b>	<b>43,776</b>	<b>54,836</b>
przed doktoratem	4	3	0	1	47	2,655	4,234
<b>ogólnie po doktoracie</b>	<b>67</b>	<b>28</b>	<b>5</b>	<b>34</b>	<b>720</b>	<b>41,121</b>	<b>50,782</b>
osiągnięcie naukowe	7	7	0	0	230	18,899	20,768
dorobek naukowy (bez osiągnięcia naukowego)	60	21	5	34	490	22,222	30,014

Mój dorobek naukowy po uzyskaniu stopnia doktora był **czterokrotnie** nagradzany przez Rektora Uniwersytetu Gdańskiego: trzykrotnie Zespołową Nagrodą pierwszego stopnia (2007, 2013, 2014) oraz raz Zespołową Nagrodą trzeciego stopnia (2008) (Zał. 4: pkt. II. podpkt. J).

#### **Podsumowanie działalności dydaktycznej po uzyskaniu stopnia doktora**

Zdobyta podczas badań wiedza umożliwiła mi stworzenie programu autorskich przedmiotów, które przeprowadzałam ze studentami Oceanografii i Ochrony Środowiska na Wydziale Oceanografii i Geografii:

- Metale w środowisku morskim (30 h wykładu i 30 h ćwiczeń)
- Substancje szkodliwe w zlewni Morza Bałtyckiego (15 h wykładu i 15 h ćwiczeń)
- Cywilizacyjne problemy stanu środowiska morskiego (30 h ćwiczeń)
- Chemia wody morskiej (15 h ćwiczeń)

Dodatkowo uczestniczyłam w przygotowaniu programu oraz prowadzeniu zajęć w języku angielskim:

- Chemical processes in and between the atmosphere, seawater and sediment of the marine environment (9 h wykładu i 10 h ćwiczeń).

Prowadziłam również ćwiczenia z oceanografii chemicznej (75-60h), warsztaty specjalistyczne w morzu i strefie brzegowej (6 h/grupę), pracownię dyplomową, pracownię magisterską oraz w zastępstwie wykłady i ćwiczenia z chemii atmosfery.

Moje doświadczenie naukowo-dydaktyczne wykorzystywała również dziewięciokrotnie podczas Bałtyckiego Festiwalu Nauki i Pikniku Naukowego, w latach 2006 – 2001 (Zał. 4: pkt. III. podpkt. A). W okresie 2009-2012 uczestniczyłam w projekcie UE „Rozwój przez Kompetencje” WND-POKL.03.03.04-00-155/09. W ramach niego opracowałam trzynaście prezentacji i przeprowadziłam 25 czterogodzinnych wykładów pokazowych z chemii środowiskowej oraz prowadziłam mentoring dla młodzieży gimnazjalnej z województwa pomorskiego.

Umiejętność pracy z młodzieżą wykorzystywałam także będąc siedmiokrotnie opiekunem studentów w latach 2006-2012 (Zał. 4: pkt. III. podpkt. Q). Wypromowałam 20 prac magisterskich i 2 prace licencjackie. Dodatkowo byłam naukowym opiekunem 16 magistrantów i czterech doktorantów oraz promotorem pomocniczym jednej doktorantki (Zał. 4: pkt. III. podpkt. J, K)

W latach 2009-2013 byłam osobą odpowiedzialną za przygotowanie „Wniosku o przyznanie dotacji na podstawową działalność statutową” oraz „Sprawozdania z działalności naukowo-badawczej”. Umiejętności organizacyjne miałam okazję wykorzystać również jako

- Koordynator Sylabusów.
- Członek Zespołu do spraw opracowania Inteligentnej Specjalizacji Pomorza.
- Członek komisji egzaminów licencjackich 2014 r.
- Przewodniczący Komisji Rekrutacyjnej 2014 r.
- Organizator i sekretarz międzynarodowych warsztatów naukowych „*Chemical substances transformation in sediments – methodological aspects*” (2005r.).
- Dwukrotnie organizator i sekretarz komitetu organizacyjnego „*Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej Rtęć w środowisku – identyfikacja zagrożeń dla zdrowia człowieka*” (2007r. i 2010r.)
- Sekretarz komitetu organizacyjnego „*Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej Rtęć w środowisku – identyfikacja zagrożeń dla zdrowia człowieka*” (2013r.)

(Zał. 4: pkt. III. podpkt. C)

Od 2012 roku recenzowałam 13 artykułów, w tym 11 anglojęzycznych (załączniku 4), między innymi dla *Science of the Total Environment* (IF 3,2), *AMBIO* (IF 2,97), *Journal of*

Geochemical Exploration (IF 2,4), Water, Air, & Soil Pollution (IF 1,7) (Zał. 4: pkt. III. podpkt. P).

### **Planowane przyszłe badania**

Obecnie realizuję projekt badawczy finansowany przez NCN „Remobilizacja rtęci z lądu do morza pod wpływem intensywnych zjawisk meteorologiczno-hydrologicznych” (NCN 2014/13/B/ST10/02807, w latach 2015 – 2018), którego jestem kierownikiem. W realizacji badań pomaga mi jeden adiunkt i dwóch doktorantów. Szacuję, że zakończy się on sześcioma publikacjami w impaktowanych czasopismach.

Zakupiony w ramach projektu nowy analizator rtęci umożliwi wdrożenie nowej, szybszej i czulszej metody analizy specjacji rtęci. Wykorzystam ją do rozpoznania specjacji Hg w środowisku morskim: przede wszystkim w fitoplanktonie i zooplanktonie. Kontynuując moje badania na temat wpływu zmian klimatycznych na obieg Hg w środowisku morskim, planuję poszerzyć je o zmiany poszczególnych form rtęci oraz o inne toksyczne metale. Do planowanych badań zaproszę młodych naukowców jak również doświadczonych specjalistów z zakresu oceanografii biologicznej i fizycznej.

*M. Beldowska*