

Załącznik 2

AUTOREFERAT

W 1988 roku, po zakończeniu nauki i zdaniu matury w Technikum Chemicznym w Toruniu rozpoczęłam studia na kierunku technologia chemiczna Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej Politechniki Szczecińskiej. Pracę magisterską „Estryfikacja bezwodnika kwasu bursztynowego chlorkiem allilu w środowisku wodnym” obroniłam 2 sierpnia 1993 roku z wynikiem dobrym.

W październiku 1993 roku podjęłam naukę na studiach doktoranckich tego samego wydziału Politechniki Szczecińskiej. Promotorem mojej pracy doktorskiej był prof. dr hab. inż. Antoni Waldemar Morawski.

Od początku głównym tematem moich prac badawczych było oczyszczanie wody z zanieczyszczeń organicznych z wykorzystaniem procesu fotokatalitycznego utleniania. Badania niezbędne do przygotowania rozprawy doktorskiej finansowane były w dużej części z grantu promotorskiego nr PB3 T09B 121 08: Fotokatalityczny rozkład fenolu w wodzie w obecności modyfikowanego dwutlenku tytanu, którego byłam głównym wykonawcą. Badałam fotokatalizatory do rozkładu związków organicznych w wodzie, otrzymane przez modyfikacje ditlenku tytanu potasem. Najwyższe aktywności w reakcjach fotokatalitycznego rozkładu fenolu i związków ropopochodnych w wodzie uzyskano stosując fotokatalizator otrzymany metodą niskotemperaturowego wygrzewania ditlenku tytanu w parach metalicznego potasu. Przeprowadzone próby polowe potwierdziły przydatność tego fotokatalizatora do rozkładu związków organicznych w wodzie nie tylko w warunkach laboratoryjnych. W rezultacie prowadzonych badań **opracowałam metodę otrzymywania aktywnego fotokatalizatora do rozkładu fenolu** (oraz innych związków organicznych) **w wodzie**. Metoda jest przedmiotem zgłoszeń patentowych PL 175829 B1 i PL 176176 B1. Wyniki prac zostały opublikowane w dwóch artykułach w czasopiśmie Journal of Physics and Chemistry of Solids [1D] i Gaz, Woda i Technika Sanitarna [2D] oraz przedstawione na licznych konferencjach międzynarodowych i krajowych [3D - 8D] w formie referatów i posterów.

W czasie trwania studiów doktoranckich ukończyłam kurs pedagogiczny dla nauczycieli akademickich i poza pracą naukowo-badawczą realizowałam również działalność dydaktyczną prowadząc wykłady z przedmiotu „Elementy biotechnologii w ochronie środowiska” oraz liczne ćwiczenia laboratoryjne i projektowe. Byłam także zaangażowana w

opiekę nad studentami wykonującymi badania w ramach prac magisterskich pod kierunkiem profesora A. W. Morawskiego.

Pracę doktorską zatytułowaną „Fotokatalityczny rozkład fenolu w wodzie w obecności modyfikowanego TiO_2 ,” obroniłam 1 grudnia 1997 roku w Politechnice Szczecińskiej i uzyskałam stopień doktora nauk technicznych o specjalności technologia chemiczna – technologia nieorganiczna.

We wrześniu 1997 roku zostałam zatrudniona jako asystent w Instytucie Technologii Nieorganicznej. Od kwietnia 1998 roku pracuję na stanowisku adiunkta w Instytucie Technologii Nieorganicznej PS, a po zmianach organizacyjnych dokonanych 01.04.2000 i 01.01. 2009 w Instytucie Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska, w Zakładzie Biotechnologii Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie.

Po obronie pracy doktorskiej nadal zajmowałam się tematyką związaną z procesami fotokatalitycznymi i ich zastosowaniem w inżynierii środowiska.

Pierwsze moje prace dotyczyły **prób zwiększenia aktywności fotokatalitycznej ditlenku tytanu** poprzez różne jego modyfikacje. Modyfikacje polegały na impregnacji TiO_2 związkami (wodorotlenki, węglany) potasu, baru, wapnia, litu i sodu i następującej po niej kalcynacji. Badałam również aktywność fotokatalityczną ditlenku tytanu poddanego modyfikacji termicznej. Określiłam właściwości otrzymanych materiałów poddając je licznym analizom obejmującym: XRD (skład fazowy), UV-Vis (energia pasma wzbronionego) oraz FTIR (właściwości powierzchniowe). Aktywność fotokatalityczną otrzymanych modyfikowanych materiałów sprawdzałam w reakcjach fotokatalitycznego rozkładu zanieczyszczeń ropopochodnych w glebie [2H], zanieczyszczeń ropopochodnych w wodzie [1H, 3H, 4H], fenolu w wodzie [4H, 12H] oraz czerni kwasowej w wodzie [7H].

Wszystkie modyfikowane materiały wykazywały aktywność fotokatalityczną, jednak stopień rozkładu zanieczyszczeń organicznych przy użyciu poszczególnych fotokatalizatorów był różny. Stwierdziłam, że zarówno temperatura kalcynacji jak i rodzaj stosowanego modyfikatora mają znaczny wpływ na aktywność fotokatalityczną otrzymanych materiałów.

Modyfikacje powodowały zmiany zarówno w strukturze bazowego materiału jak i jego własności fizyko-chemicznych. Stwierdziłam obecność nowych faz pochodzących od metali zawartych w stosowanych modyfikatorach. Obecności tych nowych faz przypisałam wzrost aktywności fotokatalitycznej ditlenku tytanu. Stwierdziłam również pojawianie się nowych pasm absorpcyjnych w widmach modyfikowanych materiałów świadczących o

powstawaniu nowych centrów aktywnych w strukturze fotokatalizatorów odpowiedzialnych za wzrost aktywności fotokatalitycznej. Wykazałam również, że modyfikacje ditlenku tytanu mają wpływ na jego zdolności adsorpcyjne. W przypadku modyfikacji termicznej obniżanie się aktywności fotokatalitycznej ditlenku tytanu przypisałam zmianom struktury krystalograficznej z formy anatazowej w rutyłową.

Stwierdziłam również, że produkowany w Polsce ditlenek tytanu Tytanpol A11 charakteryzuje się dużą stabilnością termiczną. Korzystne może więc być jego zastosowanie do otrzymywania fotokatalizatorów modyfikowanych na drodze impregnacyjno-kalcynacyjnej, gdyż możliwe jest zachowanie fazy anatazowej, uznawanej za bardziej aktywną fotokatalitycznie od rutyłu, również w wysokich temperaturach kalcynacji.

Część z tych badań, dotyczyła **unieszkodliwiania ropopochodnych zanieczyszczeń środowiska** i wykonywana była w ramach projektu 3 T09B 063 12: Badania nad fotokatalitycznym sposobem usuwania ropopochodnych zanieczyszczeń środowiska z użyciem modyfikowanego TiO₂. Rezultatem badań realizowanych w ramach projektu było **opracowanie optymalnych warunków preparatyki fotokatalizatora** aktywnego, aktywniejszego od bazowego ditlenku tytanu, w procesie fotokatalitycznego rozkładu zanieczyszczeń ropopochodnych. Fotokatalizator ten otrzymałam metodą impregnacji uwodnionego ditlenku tytanu produkowanego metodą siarczanową w ZCh „Police” wodorotlenkiem potasu i następującą potem kalcynacją w temperaturze 550°C.

Prace prowadzone w ramach tego projektu badawczego obejmowały również eksperymenty związane z **rozkładem zanieczyszczeń ropopochodnych w glebie** [2H]. Eksperymenty te prowadziłam zarówno w warunkach laboratoryjnych jak i polowych. Uzyskałam bardzo interesujące wyniki wskazujące, że możliwe jest zastosowanie procesu fotokatalitycznego do oczyszczania gleby z zanieczyszczeń ropopochodnych oraz, że **możliwe jest prowadzenie tego procesu w warunkach polowych w Polsce**, wykorzystując promieniowanie słoneczne w miesiącach letnich.

We współpracy z K. Karakulskim prowadziłam prace związane z **oczyszczaniem wód zęzowych** [1H]. Rezultatem prowadzonych prac była propozycja połączenia procesu ultrafiltracji, podczas którego następowało usunięcie z wody większości ładunku zanieczyszczeń, z procesem fotokatalizy podczas którego następowało doczyszczanie uzyskanego permeatu ultrafiltracyjnego. Proces ultrafiltracji wód zęzowych skutkowało uzyskaniem permeatu o zawartości zanieczyszczeń zgodnymi z regulacjami prawnymi dotyczącymi odprowadzania ścieków do wód morskich. Połączenie procesu ultrafiltracji z

procesem fotokatalizy dało w rezultacie całkowite usunięcie zanieczyszczeń ropopochodnych z wód zęzowych.

Wykazałam, że proces fotokatalitycznego rozkładu zanieczyszczeń wód może mieć praktyczne zastosowanie do usuwania niewielkich stężeń tych zanieczyszczeń, czyli możliwe jest **fotokatalityczne doczyszczanie wody oczyszczonej wcześniej innymi metodami**, które nie radzą sobie z usunięciem całkowitego ładunku zanieczyszczeń.

Rezultaty tych badań opisałam w artykułach opublikowanych w czasopiśmie: *Solar Energy* [2H], *Separation and Purification Technology* [1H], *Water Research* [3H], *Molecular Crystals and Liquid Crystals* [4H], *Applied Catalysis B: Environmental* [7H], *International Journal of Photoenergy* [12H], *Prace Naukowe Politechniki Szczecińskiej* [21H, 22H] oraz w recenzowanych materiałach konferencyjnych IV International Conference „Water supply and water quality” [24H].

W lipcu 2001 roku wyjechałam do Energy and Environmental Research Center przy University of North Dakota i spędziłam tam rok prowadząc badania w ramach projektu „The environmental technologies acceptance (ETA) program” wykonywanego na zlecenie US Department of Energy. Badania te dotyczyły opracowania technologii usuwania z wody jonów rtęci w procesie redukcji fotokatalitycznej. Przed rozpoczęciem tych badań podpisałam deklarację o niepublikowaniu wyników badań ze względu na ich strategiczne znaczenie dla sektora wojskowego USA.

Po powrocie do kraju uzyskałam finansowanie projektu badawczego 4 T09B 120 22: Oczyszczanie ścieków przemysłowych z zastosowaniem fotokatalizy – jednego z Zaawansowanych Procesów Utleniania. Prace badawcze prowadzone w ramach tego projektu i równoległe z nim zaowocowały **opracowaniem koncepcji reaktora labiryntowego z unieruchomionym złożem fotokatalizatora**. Wyniki tych badań przedstawiłam w artykułach opublikowanych w *Applied Catalysis B: Environmental* [10H] oraz *Environmental Technology* [11H].

Wykazałam, że lepszym rozwiązaniem w przypadku fotoreaktora z unieruchomionym złożem fotokatalizatora stosowanego w procesie fotokatalitycznego rozkładu fenolu w wodzie jest użycie ditlenku tytanu Tytanpol A11 w porównaniu z P25. Tytanpol A11 charakteryzuje się dłuższym czasem życia i nie ma tak dużych skłonności do akumulowania na powierzchni depozytów węglowych, powodujących obniżenie aktywności w procesie fotokatalitycznego rozkładu fenolu w wodzie.

Część swoich prac badawczych poświęciłam właśnie **porównaniu aktywności najczęściej stosowanego w badaniach związanych z procesami fotokatalitycznymi ditlenku tytanu P25 (Evonik, dawniej Degussa) z ditlenkiem tytanu produkowanym w ZCh „Police” Tytanpol A11.**

Ditlenek tytanu P25 charakteryzował się co prawda większą aktywnością fotokatalityczną w kierunku rozkładu barwników organicznych takich jak: czerń helaktynowa (Reactive Black 5) [6H, 23H], czerwień helaktynowa (Reactive Red 198) [8H, 9H], zieleń bezpośrednia (Direct Green 99) [9H], błękit kwasowy (Acid Blue 7) [8H, 9H] i czerń kwasowa (Acid Black 1) [8H, 9H], jednak wykazywał również większą tendencję do gromadzenia na swojej powierzchni depozytów węglowych pochodzących z rozkładu fenolu [10H, 11H]. Powoduje to spadek aktywności i skraca znacznie czas życia fotokatalizatora.

Stwierdziłam, że zarówno ditlenek tytanu A11 jak i P25 tracą swoją aktywność w długotrwałej eksploatacji w procesie fotokatalitycznym i wykazują tendencję do gromadzenia na swojej powierzchni depozytów węglowych odpowiedzialnych za utratę aktywności. **Nie można jednoznacznie wskazać który z nich jest lepszy** i zależnie od obecnego w wodzie zanieczyszczenia organicznego należy dobrać odpowiedni rodzaj fotokatalizatora. **Wykazałam również, że proces fotokatalitycznego rozkładu barwników przebiega według różnych mechanizmów zależnie od odczynu środowiska reakcji.** W środowisku kwaśnym, sprzyjającym silnej adsorpcji barwników na powierzchni katalizatora, zachodzi proces fotokatalizy sensybilizowanej, natomiast w środowisku alkalicznym proces fotokatalityczny za pośrednictwem fotogenerowanych rodników hydroksylowych.

Wyniki tych badań przedstawiłam w artykułach opublikowanych w Applied Catalysis B: Environmental [6H, 9H], Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry [8H], Environmental Technology [11H], International Journal of Photoenergy [12H] oraz Przegląd Włókienniczy [23H].

W latach 2003 -2004 przebywałam początkowo na zwolnieniu lekarskim z powodu zagrożonej ciąży, a następnie na urlopie macierzyńskim. Okres nieobecności w pracy z tego powodu wynosił łącznie około dwóch lat.

Po powrocie do pracy kontynuowałam badania związane z **połączeniem procesu fotokatalizy z technikami separacji membranowej.** Badania te prowadziłam jako wykonawca w ramach projektu 3 T09B 136 27: Badanie możliwości zastosowania układów hybrydowych: fotokataliza – procesy membranowe w usuwaniu związków organicznych z wody. Procesy hybrydowe fotokataliza - separacja membranowa prowadziłam w dwóch

układach reakcyjnych: (i) układ łączący fotokatalizę z unieruchomionym złożem katalizatora z nanofiltracją [10H, 11H], (ii) układ łączący fotokatalizę w zawiesinie z ultrafiltracją i destylacją membranową [11H, 13H]. Połączenie procesu fotokatalitycznego z procesami membranowymi miało na celu rozwiązanie problemu oddzielenia cząstek fotokatalizatora od oczyszczanej wody oraz separację produktów rozkładu zanieczyszczeń organicznych.

Wykazałam, że w procesie ultrafiltracji następuje skuteczna separacja cząstek fotokatalizatora z mieszaniny poreakcyjnej. Natomiast zarówno proces ultrafiltracji jak i nanofiltracji nie daje możliwości całkowitej separacji stosowanych w badaniach związków organicznych, jak i produktów ich rozkładu. Oddzielenie produktów rozkładu zanieczyszczeń organicznych uzyskałam przy zastosowaniu procesu destylacji membranowej.

Wyniki tych badań zamieściłam w artykułach opublikowanych w czasopismach *Desalination* [15H], *Asia – Pacific Journal of Chemical Engineering* [16H] oraz *Polish Journal of Chemical Technology* [13H]. W tym czasie powstała również publikacja przeglądowa dotycząca oczyszczania wody i ścieków w układzie fotokataliza/procesy membranowe, która ukazała się w *Przemysle Chemicznym* [28H].

Nieszczęśliwie, w związku z nieporozumieniami wynikłymi w trakcie procesu wydawniczego publikacji w *Desalination* [15H], tekst ten został opublikowany również w czasopiśmie *Catalysis Today* (156, 259 – 300, 2010). Po uzyskaniu nieprzychylnych recenzji materiału złożonego do druku w *Desalination*, dokonałam korekty tekstu i odesłałam go do edytora. Przez dwa lata nie udało mi się, pomimo kilku prób kontaktu drogą poczty elektronicznej, uzyskać od edytora informacji na temat dalszej decyzji co do publikacji i zdecydowałam wysłać tekst do innego czasopisma. Po przyjęciu publikacji do druku w *Catalysis Today* ukazała się ona również w *Desalination*. Z tego powodu nie uwzględniłam publikacji w *Catalysis Today* w moim dorobku naukowym.

W 2006 roku otrzymałam finansowanie kolejnego projektu badawczego N207 060 31/2951: Usuwanie zanieczyszczeń organicznych z wody i ścieków przy użyciu fotoreaktora z wymiennym wkładem fotoaktywnym na bazie kwasu metatytanowego i szkła wodnego. Ditlenek tytanu nanosiłam na różnego rodzaju tkaniny, stanowiące nośnik dla fotokatalizatora. Stosowałam również różne sposoby nanoszenia materiału fotoaktywnego na tkaninę nośnikową. Tkanina z naniesioną na nią cienką powłoką ditlenku tytanu stanowiła następnie aktywny wkład umieszczany w reaktorze fotokatalitycznym. Aktywność fotokatalityczną otrzymanej powłoki testowałam w reakcjach rozkładu pąsu kwasowego [14H, 19H, 20H, 26H, 27H], fenolu [17H, 20H, 27H] oraz błękitu metylenowego [20H, 27H]

w wodzie w reaktorze z wymiennym wkładem fotoaktywnym. Stwierdziłam, że można z powodzeniem stosować proces fotokatalitycznego rozkładu wymienionych związków organicznych przy użyciu otrzymanego fotoaktywnego wkładu. Szczegółową charakterystykę fotoaktywnego wkładu będącego ditlenkiem tytanu naniesionym na tkaninę szklaną przedstawiłam w pracy [19H].

Rezultaty powyższych badań opublikowałam w artykułach, które ukazały się w czasopiśmie: *Catalysis Letters* [14H], *International Journal of Photoenergy* [17H], *Environment Protection Engineering* [19H], *Physicochemical Problems of Mineral Processing* [20H] oraz w recenzowanych materiałach konferencyjnych XX Jubileuszowej - Krajowej, VIII Międzynarodowej Konferencji Naukowo – Technicznej „Zaopatrzenie w Wodę, Jakość i Ochrona Wód” [26H] i VIII Konferencji „Technologie Bezodpadowe i Zagospodarowanie Odpadów w Przemysle Chemicznym i Rolnictwie” [27H].

Wynikiem prac prowadzonych w ramach tego projektu była **koncepcja reaktora przepływowego do fotokatalitycznego usuwania z wody zanieczyszczeń organicznych z użyciem wymiennego fotoaktywnego wkładu**. Fotoaktywny wkład otrzymywany jest w bardzo prosty i ekonomiczny sposób poprzez zanurzenie tkaniny szklanej w etanolowej zawieszynie ditlenku tytanu i następującą po tym stabilizację termiczną w niskiej temperaturze 150°C. Otrzymana w tak łagodnych warunkach powłoka tytanowa charakteryzuje się dużą trwałością i zachowuje aktywność fotokatalityczną w powtarzających się cyklach procesu oczyszczania wody. W przypadku utraty aktywności nie ma konieczności wymiany reaktora lub jego integralnych części. Wymienny jest tylko fotoaktywny wkład. Zaproponowane **rozwiązanie technologiczne reaktora fotokatalitycznego z wymiennym wkładem fotoaktywnym**, które uważam za najważniejsze moje osiągnięcie naukowo-badawcze, **jest rozwiązaniem nowatorskim**, nieopisanym wcześniej w literaturze i zostało zgłoszone do Urzędu Patentowego [3P].

Po uzyskaniu stopnia doktora byłam zaangażowana w prace badawcze w 11 projektach finansowanych przez KBN i MNiSW, w kolejnych dwóch byłam kierownikiem. W oparciu o wyniki badań prowadzonych w ramach grantów przygotowałam 2 zgłoszenia patentowe. Moja działalność naukowo – badawcza uhonorowana została trzema nagrodami indywidualnymi Rektora ZUT (wcześniej PS).

Moje doświadczenie naukowe znalazło również uznanie w międzynarodowym środowisku naukowym, o czym świadczy szereg zaproszeń do wykonania recenzji publikacji w takich czasopiśmie, jak *Chemical Engineering Journal*, *Environmental Technology*,

International Journal of Photoenergy, Industrial and Engineering Chemistry Research, Polish Journal of Chemical Technology, Physicochemical Problems of Mineral Processing.

W trakcie swojej pracy byłam bardzo zaangażowana w pracę dydaktyczną. Prowadziłam liczne wykłady, z przedmiotów: „Technologia szkła”, „Materiały wysokiej czystości i specjalnego przeznaczenia”, „Spektroskopowe metody badania materiałów”, „Gospodarka odpadami ścieków”, „Hydrologia, meteorologia i klimatologia”, „Technologie minimalizacji odpadów i zanieczyszczeń”, „Zaawansowane technologie oczyszczania wody i ścieków”, „Procesy utleniania w usuwaniu zanieczyszczeń”, „Procesy zaawansowanego utleniania w ochronie środowiska”. Wykłady te prowadziłam dla studentów kierunków Technologia Chemiczna, Ochrona Środowiska oraz Fizyka Techniczna zarówno w ramach studiów inżynierskich jak i magisterskich.

Prowadziłam również szereg ćwiczeń audytoryjnych, rachunkowych, projektowych oraz laboratoryjnych z przedmiotów związanych głównie z tematyką wykładów: „Problematyka prawna i ekonomiczna ochrony środowiska”, „Hydrologia i gospodarka wodą”, „Technologie chemiczne przemysłu nieorganicznego i inżynierii środowiska”, „Biologia i biotechnologia”, „Techniki badania produktów nieorganicznych”, „Technologie uzdatniania wody i ścieków”, „Analiza wody i ścieków”, „Analiza techniczna”, „Technologie minimalizacji odpadów i zanieczyszczeń”, „Technologia wody i ścieków”, „Nowoczesne techniki badania materiałów”, „Techniki badania wody, ścieków i odpadów”, „Komputerowo wspomagane projektowanie instalacji przemysłu chemicznego”, „Projekt technologiczny”, „Hydrologia, meteorologia i klimatologia” oraz „Uzdatnianie wody”.

W ramach tych zajęć opracowałam materiały dydaktyczne w formie instrukcji, zawierające podstawy teoretyczne oraz metodykę pomiarów i analiz.

Ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotu „Analiza wody” prowadziłam również w ramach Studiów Podyplomowych dla Nauczycieli Chemii i Fizyki.

Przygotowałam także zajęcia dla studentów z zagranicy, studiujących w Politechnice Szczecińskiej w ramach programu „Erasmus”. Ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotów: „Applied Analysis” oraz „Analysis of water and effluents” prowadziłam w języku angielskim. Oprócz przygotowania stanowisk badawczych, opracowałam także instrukcje do ćwiczeń w języku angielskim.

Wygłosiłam również w Politechnice Szczecińskiej i Politechnice Koszalińskiej wykłady „Czy słońce pomoże oczyścić świat?” na zaproszenie organizatorów V Zachodniopomorskiego Festiwalu Nauki.

Opiekowałam się magistrantami w ramach laboratorium prac przejściowych i laboratorium dyplomowego. Byłam promotorem 7 prac magisterskich i 2 inżynierskich na kierunkach studiów Technologia Chemiczna i Ochrona Środowiska. Prace te związane były bezpośrednio z prowadzonymi przeze mnie badaniami. Ponadto byłam recenzentem 16 prac magisterskich i inżynierskich. Przewodniczyłam także dwóm egzaminom dyplomowym.

W maju 2011 roku, z inicjatywy prof. Antoniego W. Morawskiego, w Instytucie Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska ZUT zorganizowane zostało I Sympozjum „Postępy w badaniach i zastosowaniach fotokatalizatorów na bazie ditlenku tytanu (TiO₂ – Szczecin 2011)”. Brałam udział w jego przygotowaniu jako członek komitetu organizacyjnego. Seminarium miało na celu zintegrowanie krajowego środowiska naukowego zajmującego się w swojej pracy badawczej tematyką fotokatalizy. Byłam również członkiem komitetu organizacyjnego seminarium „Polish-Japanese Seminar on Progress in Photocatalysis under ZUT-Hokkaido University Cooperation”, które odbyło się w lipcu 2011 roku w Instytucie Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska ZUT.

Od początku mojej pracy w Zakładzie Biotechnologii ITChNiŚ jestem odpowiedzialna za zagadnienia dotyczące BHP w laboratoriach należących do Zakładu.

Po wejściu w życie nowej ustawy w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych nadzorowałam etykietowanie odczynników chemicznych w Instytucie Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska.

Do ważnych osiągnięć organizacyjnych zaliczam również udział w tworzeniu zaplecza badawczego w Instytucie. Opracowałam metodyki analityczne oraz byłam i jestem opiekunem technicznym spektrofotometrów FTIR i UV-Vis oraz chromatografów. Brałam udział w pozyskiwaniu środków i realizacji zakupów kilku urządzeń i aparatów w Instytucie. Z aparatury tej korzystają pracownicy, doktoranci i studenci Zakładu Technologii Wody i Inżynierii Środowiska oraz Zakładu Biotechnologii ZUT.

Mój dorobek naukowy po uzyskaniu stopnia doktora obejmuje **28 publikacji** (łączny IF2010 = 50,839), w tym **22 publikacje w czasopismach z listy filadelfijskiej** [1H – 21H, 28H] oraz **6 publikacji w pozostałych czasopismach i recenzowanych materiałach konferencyjnych** [22H – 27H]. Według bazy Scopus z dnia 30 czerwca 2011 roku prace te

cytowane były **309 razy** (indeks h = 9). Jedna z tych prac dotycząca fotokatalitycznego usuwania barwników z wody [7H] cytowana była ponad 80 razy.

Ponadto jestem współautorką **31 pełnych tekstów i streszczeń, które ukazały się w materiałach konferencji krajowych i zagranicznych** [1K – 31K]. Przedstawiłam 10 posterów i wygłosiłam 8 komunikatów ustnych, z czego 3 postery i 4 komunikaty prezentowane były na konferencjach międzynarodowych.

Osiągnięciem naukowym wynikającym z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.) **jest jednotematyczny cykl publikacji** zatytułowany: „**Badania nad zastosowaniem procesów fotokatalitycznych w inżynierii środowiska**”. Cykl ten tworzy 18 publikacji o spójnej tematyce wyszczególnionych w wykazie zamieszczonym w załączniku nr 5, których treść została omówiona w przewodniku stanowiącym załącznik nr 6 do niniejszego autoreferatu. Przedstawione publikacje stanowią wkład w rozwój technologii fotokatalitycznego oczyszczania wody i ścieków.

Joanna Grzechulska