

**Opinia do wniosku**  
**o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr inż. Marcie Gmurek**  
w temacie: *Zastosowanie promieniowania ultrafioletowego i widzialnego do*  
*chemicznego rozkładu ksenobiotyków w środowisku wodnym*

Przysłany do oceny komplet dokumentów w formie elektronicznej obejmuje *Wniosek* dr inż. Marty Gmurek z *Załącznikami* o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w **dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska**. Załączniki zawierają: kopię dyplomu doktorskiego, *Autoreferat* (w języku polskim i angielskim), *Wykaz opublikowanych prac naukowych oraz informacje o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy i działalności popularyzującej naukę* (w języku polskim i angielskim) oraz *dane osobowe*. W dwóch odrębnych katalogach zostały dołączone kopie publikacji, stanowiących podstawę habilitacji oraz pozostałe publikacje z listu JCR a także *oświadczenia współautorów o wkładzie w autorstwo publikacji* (które jednak nie uwzględniają udziału procentowego).

Odwołując się do Art. 16 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku (z późniejszymi zmianami) o stopniach naukowych i tytule naukowym dr inż. Marta Gmurek wskazała jako **osiągnięcie naukowe, będące podstawą do wszczęcia postępowania habilitacyjnego**, monotematyczny cykl 8. publikacji z lat 2015-2017 w: *Journal of Environmental Health Science* (IF 0.129), *2x Science of the Total Environment* (IF 3.976 w 2015 oraz 4.9 w 2017), *3x Chemical Engineering Journal* (IF 5.310 w 2015 oraz 2017 w 2017), *Water Science & Technology* (IF 1.197) oraz nie indeksowane materiały konferencyjne z konferencji międzynarodowej (jednostronicowy abstrakt oraz poster). Jak na dyscyplinę naukową inżynieria środowiska, są to generalnie czasopisma o wysokim i średnim IF (sumaryczny IF tych prac wynosi 27.944). Wszystkie publikacje (łącznie z jedną przeglądową) są współautorskie. W pięciu publikacjach dr inż. Marta Gmurek jest pierwszym autorem, zaś w sześciu publikacjach jest autorem korespondującym.

Oświadczenia własne wskazują, że udział w przygotowaniu sześciu publikacji był wiodący i przekraczał 60, 70 i 85 procent, a w pozostałych dwóch wyniósł co najmniej 40 i 50 procent. W odniesieniu do badań wkład Habilitantki polegał na przygotowaniu i przeprowadzeniu eksperymentów oraz analizie i interpretacji wyników. Trudne do zaakceptowania jest włączenie do kanonu prac habilitacyjnych abstraktu i posteru z konferencji, tym bardziej, że w pozostałym dorobku jest kilkanaście bardzo dobrych artykułów, z których przynajmniej dwa mogłyby stanowić podstawę habilitacji.

Zaawansowane procesy utleniania wybranych związków chemicznych, rozumianych jako zanieczyszczenie środowiska są przedmiotem rozległych badań światowych biorąc pod uwagę fotolizę, fotosensybilizację i fotokatalizę stosowanych w odniesieniu do różnych strumieni masowych. Możliwości mineralizacji ksenobiotyków w metodach wykorzystujących światło podnoszą walory procesowe oczyszczania. Szczególną uwagę poświęciła Habilitantka parabenom, stosowanym w farmaceutykach i kosmetykach jako substancje konserwujące i antibakteryjne, podejrzanym zarazem o właściwości kancerogenne. Ich obecność w ściekach i wodach powierzchniowych może stanowić zagrożenie dla zdrowia. Rozległe badania fotodegradacji wybranych związków chemicznych są więc uzasadnione pod względem poznawczym i aplikacyjnym.

Dr inż. Marta Gmurek obroniła we wrześniu 2008 roku pracę magisterską pt. *Fotosensybilizowane utlenianie butyloparabenu i 4-tert-oktylofenolu w homogenicznym roztworze wodnym* w specjalności technologii ochrony środowiska na Wydziale Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska Politechniki Łódzkiej i na tym samym Wydziale doktoryzowała się w styczniu 2014 roku w naukach technicznych na podstawie dysertacji zatytułowanej *Sensybilizowane fotoutlenianie wybranych ksenoestrogenów w roztworach wodnych w układzie homo- i heterogenicznym* (doktorat z wyróżnieniem). Promotorem pracy był prof. dr hab. inż. Stanisław Ledakowicz. Badania prowadzone w ramach rozprawy doktorskiej skupiały się na degradacji wybranych związków chemicznych w układzie homogenicznym oraz w układzie heterogenicznym z zastosowaniem matrycy poliuretanowej z naniesionym fotosensybilizatorem.

W latach 2012 – 2015 była asystentem w Katedrze Inżynierii Bioprocessowej, Wydział Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska Politechniki Łódzkiej (przez pierwsze półtora roku na pół etatu), a od marca 2015 roku przeszła na etat adiunkta w tej Uczelni.

W czerwcu 2012 roku ukończyła studia podyplomowe z zakresu chromatografii gazowej i technik sprzężonych n.t. *Chromatografia i techniki pokrewne w różnych wariantach oznaczeń śladowych* na Wydziale Chemii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, składając pracę dyplomową p.t. *Analiza chromatograficzna estru butylowego kwasu p-hydroksybenzoesowego i jego fotoproduktów*. Podjęcie studiów podyplomowych uznaję za kluczową decyzję podjętą przez dr inż. Martę Gmurek, gdyż uzupełniła w ten sposób wiedzę chemiczną, niezbędną w uprawianej dyscyplinie naukowej i dobrze przygotowała się do prowadzenia badań i publikowania w zakresie analityki i technologii środowiska.

Przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych była współautorem 7 artykułów głównie n.t. fotosensybilizowanego utleniania o sumarycznym IF 15,82, co stanowi znaczący dorobek w uprawianej dyscyplinie nauki. W artykułach wyraźnie zaznaczono elementy nowości naukowej stosując zarazem nowoczesny warsztat badawczy.

Dorobek publikacyjny istotnie się powiększył **po uzyskaniu stopnia doktora**, szczególnie w głównym obszarze zainteresowań naukowych, które koncentrują się na wyjaśnianiu przebiegu procesów fotochemicznych - inicjowanych promieniowaniem UV oraz VIS - w wodach powierzchniowych a zarazem wykorzystaniu zaawansowanych technologii utleniania do oczyszczania ścieków z wybranych źródeł przemysłowych.

W szczególności, obszarem zainteresowania Habilitantki jest ozonowanie, układy  $H_2O_2/UV$ , reakcja Fentona, utlenianie fotosensybilizowane - a ostatnio utlenianie fotokatalityczne - z wykorzystaniem promieniowania słonecznego, odniesione do kinetyki w układach modelowych i rzeczywistych. Nabyte umiejętności analityczne (metody chromatograficzne LC oraz GC sprzężone ze spektrometrią mas) pozwalają na identyfikację powstających produktów pośrednich. Warsztat badawczy obejmuje również analizę toksykologiczną z wykorzystaniem bakterii i wyższych organizmów jako indykatorów toksyczności. Integracja procesów zaawansowanego utleniania z procesami biologicznego oczyszczania prowadzi do recyklingu wody w zakładach przemysłu włókienniczego.

Przedmiotem badań w **publikacjach stanowiących podstawę habilitacji** była analiza wpływu wybranych parametrów procesowych na przebieg fotodegradacji ksenobiotyków w układach modelowych i rzeczywistych z uwzględnieniem substancji, które mogą zakłócać fotodegradację zanieczyszczeń utrudniając dostęp światła, ale nie zapominając o możliwej synergii działania. Tematyka badawcza jest o tyle ważna zarówno z naukowego jak i praktycznego punktu widzenia, że efektywność fotodegradacji jest trudna do przewidzenia dla układów o złożonej matrycy, jaką są strumienie wód odpadowych, a niekiedy również wody powierzchniowe. Artykuły należące do kanonu habilitacyjnego świadczą o wysokim potencjale naukowym Habilitantki, natomiast czasopisma, w których artykuły opublikowano

są cenione w inżynierii, technologii lub analityce środowiska a zarazem są znane z merytorycznych recenzji nadsyłanych prac.

Istnieje jednak poważny problem **braku staranności przygotowania Autoreferatu**. Odnoszę wrażenie na podstawie stosowanej w tekście terminologii naukowej i użytych sformułowań, jakby niektóre zagadnienia z zaawansowanych technologii utleniania zostały opanowane tylko powierzchownie. Wnoszę, aby Habilitantka podczas posiedzenia Komisji ustosunkowała się do zawartych w Opinii uwag a także odniosła się do ewentualnej rozbieżności w treści oświadczenia o wkładzie w przygotowanie artykułu P1 złożone przy publikowaniu i wkładu zadeklarowanego w materiałach habilitacyjnych.

Omawiając bardzo dobry artykuł P3 Habilitantka nawiązała do optymalnych warunków reakcji, chociaż nie doszukałem się w dostarczonych materiałach wykorzystania procedury optymalizacyjnej. Proszę o komentarz.

W odniesieniu do artykułu P5 oczekiwałbym odniesienia się w Autoreferacie do przydatności wykonanych badań w inżynierii środowiska - uzupełnienie to proponuję przedstawić podczas posiedzenia Komisji.

Proszę o wyjaśnienie jaki był własny wkład w przygotowanie artykułu P6 oraz podobnego tematycznie artykułu opublikowanego w styczniu br: *Effect of Noble Metals (Ag, Pd, Pt) Loading over the Efficiency of TiO<sub>2</sub> during Photocatalytic Ozonation on the Toxicity of Parabens*, ChemEngineering 2018, 2, 4. Proszę również o uzasadnienie umieszczenia artykułu P6 w cyklu prac habilitacyjnych.

Wysoko oceniam pod względem naukowym i logiki wyводу artykuł przeglądowy P7.

Na koniec uwag proszę o wykazanie w Podsumowaniu (strona 12) elementów nowości naukowej w omawianym cyklu publikacji. Obecne sformułowania i wywody w podrozdziale zatytułowanym „*Najważniejsze osiągnięcia...*” są w większości niepoprawne.

W dniu złożenia Wniosku łączny dorobek publikacyjny stanowił 89 prac, w tym 27 artykułów w czasopismach z listy JCR o sumarycznym IF o.k. 75, 4 rozdziały w monografiach i 46 referatów i komunikatów na konferencjach krajowych i międzynarodowych.. Sumaryczna liczba cytowań wg bazy Web of Science z 15. stycznia 2017 wynosiła 184; bez autocytowań 128, Indeks Hirscha: 9. Dorobek naukowy dr inż. Marty Gmurek dopełniają dwa polskie zgłoszenia patentowe, w których udział Habilitantki jako współtwórcy stanowi albo 35 albo 70 procent w każdym zgłoszeniu (co jasno nie wynika z dostarczonych materiałów). Uwzględniając raporty z realizacji grantów i inne opracowania dorobek naukowy Habilitantki jest znakomity.

Całość powyżej wskazanych osiągnięć naukowo-badawczych bez wątpienia odpowiada zwyczajowym wymaganiom przy ubieganiu się o stopień naukowy doktora habilitowanego w naukach technicznych, dyscyplinie naukowej inżynieria środowiska.

Od samego początku kariery naukowej dr inż. Marta Gmurek rozumie znaczenie ubiegania się o środki finansowe na badania i z sukcesem o nie zabiega zarówno jako kierownik projektów, jak i członek zespołu wykonawców. Zaraz po ukończeniu studiów w 2008 roku brała udział w projekcie badawczym nt. *Fotochemiczna degradacja ksenoestrogenów w środowisku wodnym*. W 2011 roku uzyskała wydziałowy grant dla młodych naukowców p.t. *Zastosowanie mezo-tetra fenyloporfiryny immobilizowanej na matrycy poliuretanowej do degradacji n-butylparabenu i 2 chlorofenolu*. W latach 2013-2014 realizuje projekt bilateralny n.t. *Chemical degradation of phenolic compounds by advanced oxidation technologies* we współpracy z University of Coimbra z Portugalii. W ramach programu OPUS 1 - w tym samym czasie - jest głównym wykonawcą w projekcie badawczym nt. *Fotokatalityczna konwersja odpadowej gliceryny do wodoru*, a następnie w

programie OPUS 4 (2013-2016) jest głównym wykonawcą w projekcie badawczym nt. *Badania kinetyki fotosensybilizowanego utleniania wybranych ksenobiotyków w układach heterogenicznych*. Równolegle w latach 2013-2016 w ramach Programu Badań Stosowanych – Ścieżka A NCBiR realizuje projekt badawczy nt. *Opracowanie innowacyjnej chemiczno-biologicznej technologii oczyszczania ścieków włókienniczych umożliwiającej powtórne wykorzystanie wody procesowej*. W latach 2014-2016 jest kierownikiem projektu *Photosensitized oxidation of butyl and benzyl esters of p-hydroxybenzoic acid using immobilized photosensitizer into polyurethane nanofibers* realizowanego w ramach funduszu Małych Grantów Programu Polsko-Norweska współpraca badawcza.

Nawiązując do pozostałych kryteriów oceny w zakresie dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej ujętych w 14 punktach paragrafu 5. Rozporządzenia Ministra NiSzW 1165 z dnia 1. września 2011 stwierdzam, że dr inż. Marta Gmurek wykazała wystarczający dorobek, a dla niektórych kryteriów go przekroczyła.

### **Podsumowanie**

We wniosku habilitacyjnym dr inż. Marty Gmurek kluczowym elementem oceny kwalifikacji i dojrzałości Kandydatki do pełnej samodzielności naukowej jest seria artykułów współautorskich, z których jeden jest artykułem przeglądowym, natomiast uwzględnione w kanonie prac doniesienie konferencyjne w postaci posteru i jednostronicowego abstraktu w materiałach konferencyjnych pomijam w ocenie. Bardzo wartościowe pod względem naukowym są pozostałe artykuły z listy JCR. Tematyka podjęta przez Habilitantkę wpisuje się w najnowsze trendy badań odnośnie uporczywych zanieczyszczeń środowiska i sposobach chemicznych, fotochemicznych bądź fotokatalitycznych ich usuwania. Sądząc po liczbie cytowań niedawno publikowanych prac można wnioskować, że są one dobrze rozpoznawalne w świecie naukowym.

Wartym podkreślenia jest prowadzenie badań zarówno w układach modelowych jak i rzeczywistych, co pozwala na lepsze zrozumienie przebiegu procesów a tym samym czyni bardziej prawdopodobnym wykorzystanie ich w praktyce. Habilitantka dokonała znaczącego postępu w uzyskaniu samodzielności naukowej od czasu ukończenia doktoratu. O najwyższy stopień naukowy ubiega się zaledwie po 4 latach, wykazując najwyższą mobilizację w prowadzeniu pracy badawczej, przekuwaną na dynamiczny rozwój naukowy.

Dr inż. Marta Gmurek publikuje w czasopismach naukowych o międzynarodowym zasięgu. Zadbala o ochronę własności przemysłowej wyników badań mając na uwadze inżynierską stronę procesu oraz przygotowanie projektu procesowego oczyszczania określonych strumieni zanieczyszczonych wód, co może prowadzić do nowych rozwiązań technicznych i procesowych. Skutecznie ubiega się o środki finansowe na prowadzenie badań. IF czasopism publikacji zarówno habilitacyjnych, jak i pozostałych wskazuje na dojrzałość naukową Habilitantki a szeroka współpraca z ośrodkami zagranicznymi (w tym bieżący staż naukowy w Portugalii) oraz zaproszenia do recenzowania artykułów naukowych wskazują na rozpoznawalność dorobku w świecie nauki. Jak wynika z powyższego opisu, działalność naukowa dr inż. Marty Gmurek jest wyróżniająca się.

W tym odniesieniu, w świetle wymagań ustawy o stopniach i tytule naukowym, uznaję dorobek naukowy zaprezentowany przez dr inż. Martę Gmurek za wystarczający do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego z zakresu inżynierii środowiska. Proponuję zatem **dopuszczenie dr inż. Marty Gmurek do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego, ale pod warunkiem** przedstawienia Komisji habilitacyjnej bardziej jednoznacznego (niż to zrobiono w Autoreferacie) podsumowania dorobku habilitacyjnego.

