



Politechnika  
Śląska

Wydział Inżynierii Materiałowej

dr hab. inż.  
**Magdalena Jabłońska, prof. PŚ**  
Prodziekan ds. Kształcenia

Katowice 30.01.2020

## **Recenzja**

### **rozprawy habilitacyjnej dr inż. Anny Wassilkowskiej**

**pt. „Nowa generacja rur wodociągowych z żeliwa sferoidalnego: mikrostruktura i właściwości” oraz**

**Jej dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego, w ramach postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie „ Inżynieria Środowiska”**

#### **Uwagi formalne**

Opinię niniejszą wykonałam na podstawie pisma Dziekana Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Krakowskiej dr hab. inż. Stanisława M Rybickiego Prof PK, z dnia 16.12.2019 roku, przesłanego do mnie w ślad za pismem Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów nr BCK-VI-L-10265/2019 informującym o powołaniu między innymi mnie na recenzenta w przewodzie habilitacyjnym dr inż. Anny Wassilkowskiej w dziedzinie nauk technicznych – dyscyplinie Inżynieria Środowiska prowadzonym przez ww.

Podstawę opinii stanowiły:

- kopia dyplomu doktora nauk technicznych,
- CV Kandydatki,
- monografia habilitacyjna,

**Politechnika Śląska**

Wydział Inżynierii Materiałowej  
Biuro Dziekana

ul. Krasińskiego 8, pok. 122, 40-019 Katowice  
tel. +48 32 603 41 02 / fax +48 603 44 91  
RM@polsl.pl

NIP 631 020 07 36

ING Bank Śląski S.A. o/Gliwice 60 1050 1230 1000 0002 0211 3056



HR EXCELLENCE IN RESEARCH



1

- autoreferat w języku polskim i angielskim,
- analiza bibliometryczna w języku polskim i angielskim,
- kopie artykułów nie wchodzących w skład osiągnięcia naukowego,
- wykaz opublikowanych prac naukowych Habilitantki wraz z Jej dorobkiem naukowym i technicznym w języku polskim i angielskim,
- informacja o dorobku dydaktycznym, popularyzatorskim i współpracy międzynarodowej.

## **1. Charakterystyka Habilitantki**

Dr inż. Anna Wassilkowska, ukończyła studia wyższe w roku 1993 na Wydziale Inżynierii Materiałowej i Metalurgii Akademii Górniczo – Hutniczej w Krakowie – uzyskując tytuł mgr inż. w zakresie metalurgii.. W 1998 roku obroniła pracę doktorską pt. Żaroodporność i żarowytrzymałość stopów ODS - korelacja własności ze zmianami mikrostruktury, uzyskując tytuł doktora nauk technicznych pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Aleksandry Czyrskiej – Filemonowicz również na Akademii Górniczo – Hutniczej w Krakowie. W okresie 1998 – 2001 Habilitantka kontynuowała pracę naukową w Międzywydziałowym Laboratorium Mikroskopii Elektronowej i Fizyki Materiałów AGH, następnie w latach 2000 – 2002 była kontraktowym pracownikiem naukowym w Instytucie fizyki mikrostruktury im. Maxa Plancka w Halle, w latach 2002 – 2005 została zatrudniona na stanowisku pracownika naukowego w Instytucie Stali Wielofazowych w Instytucie im. Christiana Dopplera Politechniki w Monachium a dalej w latach 2005 – 2006 w instytucie Fizyki Plazmy im. Maxa Plancka w Garching k. Monachium. Okres 2006 – 2007 to powrót Habilitantki do kraju na macierzystą Uczelnię gdzie kontynuuje ona swoją pracę naukową w projektach badawczych min. w ramach 6 Programu Ramowego UE. Od roku 2011 jest związana z Politechniką Krakowską gdzie została zatrudniona na Wydziale Inżynierii Środowiska w Katedrze Wodociągów, Kanalizacji i Monitoringu Środowiska. Od początku swej pracy naukowej zainteresowania dr inż. Anny Wassilkowskiej związane były z zagadnieniami analizy mikrostrukturalnej z użyciem technik mikroskopii elektronowej.

## **2. Ocena dorobku naukowego wg. Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz.U. nr 196, poz. 1165)**

- 1) wykaz publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe

Jako osiągnięcie naukowe Habilitantka opublikowała dzieło monograficzne pt.: Nowa generacja rur wodociągowych z żeliwa sferoidalnego: mikrostruktura i właściwości, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, seria Inżynieria Środowiska, Kraków 2017.

- 2) autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie JCR

Habilitantka jest autorem i współautorem 11 publikacji znajdujących się na liście JCR (Zgodnie z Załącznikiem nr 3 do Wniosku), z czego wszystkie opublikowano po uzyskaniu stopnia doktora. Jej udział w tych publikacjach wynosi od 35 do 100%. Niemal wszystkie podane publikacje charakteryzuje bardzo wysoka cytowalność w bazie WoS, co świadczy o dobrej rozpoznawalności Habilitantki w światowej literaturze. W 7 z tych dzieł Habilitantka jest pierwszym autorem co zasługuje na podkreślenie. Mimo, że opublikowane prace Habilitantki cechują się niezbyt wysokimi wskaźnikami bibliometrycznymi i wg bazy Web of Science – **sumaryczny IF=10,325 to istotna jest liczba cytowań jakie możemy znaleźć w bazie WoS wynosząca 296. Jest to bardzo dobra cytowalność prac Habilitantki po doktoracie, co znacząco ugruntowuje wartość Jej dorobku naukowego.**

- 3) Autorstwo zrealizowanego oryginalnego osiągnięcia projektowego, konstrukcyjnego lub technologicznego

nie posiada

- 4) Udzielone patenty międzynarodowe lub krajowe

nie posiada

- 5) Wynalazki, wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach

nie posiada

- 6) Autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazach lub na liście, o których mowa w § 3, dla danego obszaru wiedzy.

**Przed uzyskaniem stopnia doktora** Habilitantka była współautorem 4 publikacji naukowych w czasopismach Archives of Metallurgy i Inżynieria Środowiska.

**Po doktoracie** Habilitantka opublikowała 18 prac, które tematycznie były związane głównie z zastosowaniami technik mikroskopii elektronowej do oceny mikrostruktury żeliw oraz powłok

ochronnych na rurach żeliwnych. Ta tematyka stała się przyczynkiem do rozwijania pracy naukowej w tym obszarze i zaowocowała opracowaniem monograficznym wskazanym jako osiągnięcie naukowe we wniosku o ubieganie się o tytuł naukowy doktora habilitowanego.

7) Opracowania zbiorowe, katalogi zbiorów, dokumentacja prac badawczych, ekspertyz, utworów i dzieł artystycznych

Habilitantka była współautorem 8 krajowych prac naukowo-badawczych realizowanych w latach 2011 do 2014 głównie na zlecenie MPWiK w Krakowie. Ponadto uczestniczyła w 5 pracach badawczych realizowanych w Niemczech w latach 1995 – 2006. **Nadmienić należy że w większości z nich udział Habilitantki był wiodący i wynosił 50% i więcej, co zasługuje na podkreślenie.**

8) Sumaryczny impact factor publikacji naukowych według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania

**Sumaryczny IF** czasopism z listy JCR zgodnie z rokiem opublikowania, **wynosi 10,235**, co w przypadku opublikowanych artykułów Habilitantki w czasopismach na liście JCR, **spełnia w stopniu bardzo dobrym** zalecenia zapisane w dokumentacji postępowania habilitacyjnego.

9) Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science

Artykuły naukowe Habilitantki w czasopismach z listy JCR zaindeksowane w bazie Web of Science **uzyskały 296 cytowań** co jest wskaźnikiem znacząco przekraczającym oczekiwane wymagania (załącznik 3- zasady postępowania habilitacyjnego). **Recenzent stwierdza, że cytowane prace są w większości opracowaniami gdzie Habilitantka jest pierwszym autorem co znacząco wzmacnia pozycję Autorki i jej dorobek świadczący o rozpoznawalnej pozycji.**

10) Indeks Hirscha opublikowanych publikacji według bazy Web of Science

**Indeks Hirscha według bazy Web of Science** uzyskany przez Habilitantkę **wynosi 8, co jest wskaźnikiem wyróżniającym się** i znacząco wyższym od oczekiwanego podanego w załączniku 3 – (zasady prowadzenia postępowań habilitacyjnych), z tą samą uwagą co w poprzednim punkcie.

11) Kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach

Dorobek Habilitantki w zakresie realizacji i kierowania projektami badawczymi oceniam jako dobry. Po doktoracie uczestniczyła w 5 projektach badawczych w tym w jednym jako Kierownik modułu badawczego, w jednym jako główny wykonawca i w trzech jako wykonawca. W latach

2012 – 2016 realizowała również prace statutowe w ramach 4 projektów badań własnych w Politechnice Krakowskiej. Przed doktoratem była wykonawcą i uczestnikiem staży zagranicznych w ramach projektu COST5 pomiędzy AGH a Centrum badawczym w Julich.

12) Międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność naukową

W roku 2007 Habilitantka otrzymała nagrodę zespołową za wyróżnioną publikację ISIJ The Iron and Steel Institute w Japonii.

13) Wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych

Habilitantka uczestniczyła w ponad 30 Konferencjach Naukowych w tym głównie międzynarodowych. W prezentowanych pracach konferencyjnych w 21 jest pierwszym autorem.

14) Uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych lub krajowych.

Współpraca międzynarodowa Habilitantki to uczestnictwo w 5 projektach we współpracy międzynarodowej.

15) Udział w międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych lub udział w komitetach organizacyjnych tych konferencji.

Habilitantka po uzyskaniu stopnia doktora uczestniczyła w 27 konferencjach i Kongresach międzynarodowych w których w 24 była pierwszym autorem zgłoszonego referatu. Przed doktoratem była uczestnikiem 10 konferencji krajowych i międzynarodowych.

16) Otrzymane nagrody i wyróżnienia

Oprócz nagród naukowych otrzymanych przez Habilitantkę wymienionych wyżej dr inż. Anna Wassilkowska była kilkakrotnie odznaczona srebrną i złotą odznaką im. Stanisława Staszica AGH za wyniki w nauce. Ponadto otrzymała nagrodę indywidualną drugiego stopnia JM Rektora AGH za wyróżnioną rozprawę doktorską, 3 wyróżnienia zespołowe drugiego stopnia JM Rektora AGH za osiągnięcia naukowe, nagrodę zespołową JM Rektora AGH za pracę monograficzną oraz nagrodę II stopnia JM Rektora Politechniki |Krakowskiej za osiągnięcia naukowe. **Ten dorobek uważam za wyróżniający.**

17) Udział w konsorcjach i sieciach badawczych

Habilitantka nie podała uczestnictwa w konsorcjach i sieciach badawczych

18) Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych, a w przypadku badań stosowanych we współpracy z przedsiębiorstwami

Habilitantka nie podała uczestnictwa w w.w.

19) Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism

Habilitantka nie podała udziału w w.w.

20) Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych

Habilitantka jest członkiem 7 organizacji i stowarzyszeń w tym 3 międzynarodowych (w jednym czasowo od 2000 do 2006 roku).

21) Osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne i w zakresie popularyzacji nauki

W tym obszarze na wyróżnienie zasługuje działalność Habilitantki na forum zarówno krajowym jak i międzynarodowym. Dr inż. Anna Wassilkowska wygłosiła w sumie 17 wykładów na zaproszenie zarówno Instytutów międzynarodowych jak i Jednostek badawczo – naukowych w kraju. Wśród tych referatów jest 8 wykładów wygłoszonych w ramach pobytu na stażach i podczas pracy w Instytutach i Uczelniach w Niemczech.

**Aktywność Habilitantki na tym gruncie oceniam bardzo pozytywnie**, a tego typu formy aktywności, stanowią uzupełnienie sylwetki Kandydatki do stopnia naukowego doktora habilitowanego.

22) Opieka naukowa nad studentami

Habilitantka była opiekunem naukowym jednej pracy magisterskiej podczas pobytu na Uniwersytecie Technicznym w Monachium. Była też promotorem i promotorem pomocniczym 3 prac magisterskich na Politechnice Krakowskiej na jej macierzystym wydziale a także opiekunem naukowym działalności studentki w ramach Koła Naukowego Ochrony Środowiska.

23) Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego

Habilitantka była konsultantem bibliograficzno - naukowym rozprawy doktorskiej w Technical University of Gabrovo, Bułgaria w 2012 roku.

24) Stáže w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich

Dr inż. Anna Wassilkowska odbyła łącznie 6 staży naukowo-badawczych w ośrodkach zagranicznych. W sumie czas odbytych staży to 13 miesięcy.

**Odbyte staże i szkolenia w pełni spełniają wymóg** zawarty w załączniku 3 w postępowaniu habilitacyjnym w zakresie staży naukowych w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych.

25) Wykonanie ekspertyz lub innych opracowań na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, podmiotów realizujących zadania publiczne lub przedsiębiorców

Dr inż. Anna Wassilkowska wykonała łącznie 9 opracowań i ekspertyz na zamówienie podmiotów realizujących zadania publiczne i przedsiębiorców.

26) Udział w zespołach eksperckich i konkursowych

Habilitantka nie podała uczestnictwa w w.w.

27) Recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopiśmie międzynarodowych i krajowych

Habilitantka nie podała uczestnictwa w w.w.

### **3. Ocena dorobku naukowego w świetle publikacji przedstawionych przez Habilitanta jako Osiągnięcie Habilitacyjne**

#### **Ocena rozprawy habilitacyjnej**

Jako podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w dyscyplinie Inżynieria Środowiska dr inż. Anna Wassilkowska przedstawiła zgodnie z art. 16. ust.2. pkt.1 obowiązującej ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach w zakresie sztuki, monografię pt. „**Nowa generacja rur wodociągowych z żeliwa sferoidalnego: mikrostruktura i właściwości**” wydaną w Wydawnictwie Politechniki Krakowskiej w Krakowie w 2017 roku. Treść monografii liczy 127 stron i podzielono ją na 11 rozdziałów poprzedzonych spisem treści i wykazem ważniejszych definicji, oznaczeń i skrótów. Układ rozprawy, typowy dla tego typu prac jest logiczny i przejrzysty. Praca ta pod względem edycyjnym została przygotowana starannie, a drobne (bardzo nieliczne) błędy zauważone w tekście pracy, recenzent zaznaczył bezpośrednio w monografii. Oceniana monografia stanowi w zamyśle Habilitantki systematyczne podejście do interesującego, a zarazem złożonego i trudnego w opisie problemu, jakim jest opracowanie nowej generacji rur wodociągowych o znacznie wyższych wskaźnikach żywotności niż dotychczas stosowane, wraz z opisem ich właściwości oraz mikrostruktury. Badania przedstawione w

monografii są wynikiem wieloletniej działalności badawczej habilitantki z ostatnich kilkunastu lat, w zakresie określenia czynników eksploatacyjnych i materiałowych a przede wszystkim strukturalnych mających wpływ na niezawodność funkcjonowania systemu sieci wodociągowych. W tym obszarze niezwykle istotny jest aspekt materiałowy. Od rodzaju i jakości materiału, z którego wykonywane są przewody podziemne systemu sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, a także czasu eksploatacji, zależy niezawodność funkcjonowania systemu, w tym koszty utrzymania infrastruktury i koszty przesyłu mediów. Od lat w technice wodociągowej największą popularnością cieszą się rury żeliwne kielichowe układane w ziemi. Ze względu na inkrustację oraz powstawanie złogów korozyjnych stale rosną koszty energii niezbędnej do utrzymania stałego ciśnienia wody. Osiągnięcie przez rury wodociągowe i kanalizacyjne tak zwanego „awaryjnego wieku” eksploatacji oznacza zwiększenie ryzyka skażenia wody pitnej, przenikania ścieków do wód powierzchniowych oraz wysokie koszty zarówno wymiany rur, jak i naprawy powstałych uszkodzeń. Wysoka sprawność i bezawaryjność funkcjonowania rurociągów zależy od kilku czynników takich jak: skład chemiczny materiału rury, sposób odlewania, obróbka cieplna, mikrostruktura, uwarunkowania środowiskowe tj. opór właściwy gruntu, temperatura, wilgotność, prądy błądzące, mikroorganizmy, czynniki wpływające na szybkość procesu korozji takie jak jakość i rodzaj powłok, ochrona katodowa, mechanizmy uszkodzenia, a także chemiczne, biologiczne i mechaniczne faktory. Nowe rozwiązania materiałowe predestynują do zastosowań na rury ciśnieniowe do wodociągów żeliwo sferoidalne. Warunkują to zarówno względy ekonomiczne jak i nowe rozwiązania konstrukcyjne.

**Analizując zagadnienie problematyka ta jest niezwykle złożona, a zagadnienia poruszane w monografii dr inż. Anny Wassilkowskiej są aktualne i mieszczą się w dyscyplinie naukowej „Inżynieria Środowiska”, co całkowicie uzasadnia podjęcie tej tematyki badawczej przez Habilitantkę.**

Część pierwsza rozprawy, obejmująca wprowadzenie i studium literaturowe oparte jest na bogatej bibliografii (157 pozycji w tym 8 pozycji autorskich i współautorskich Habilitantki), przedstawia stan wiedzy z zakresu technologii wytwarzania rur z żeliwa sferoidalnego, procesu projektowania i konstrukcji połączeń rurowych, metod ochrony rur przed agresywnym oddziaływaniem medium a także opis oddziaływań korozyjnych gruntu i metody ochrony antykorozyjnej jak też zagadnienie awaryjności i przewidywania czasu eksploatacji rur. Analizę danych literaturowych Habilitantka podsumowuje w rozdziale 8 rozprawy habilitacyjnej, w którym znalazło się odniesienie do wzajemnie zależnych czynników takich jak jakość odlewów, wybór połączeń rodzaj ochrony antykorozyjnej, które to przyczynić się mogą do przedłużenia trwałości eksploatacyjnej sieci wodociągowych. Jednakże jak wynika z przeglądu literatury, właściwe skorelowanie w.w. czynników jest zależne od poszerzenia stanu wiedzy z obszaru inżynierii materiałowej o



scharakteryzowanie cech mikrostruktury rur i powłok antykorozyjnych, co znacząco wpłynie na właściwe przyjęcie założeń projektowych rur i połączeń, które pozwolą na bezawaryjną i długotrwałą ich pracę.

W dostępnej literaturze brak jest takich badań lub jeśli są, stanowią jedynie wybiórcze dane w tym zawarte między innymi w pracach Habilitantki. **Brak jest jednego spójnego mechanizmu opisującego w sposób modelowy podjęty problem, bowiem w warunkach przemysłowych istnieje wiele czynników wpływających na trwałość eksploatacyjną sieci wodociągowych.**

Powyższe przesłanki zadecydowały o podjęciu badań nad poznaniem zjawisk zachodzących w skali mikro w żeliwnych rurach wodociągowych, w tym o roli poszczególnych czynników środowiskowych, metalurgicznych oraz korozyjnych bezpośrednio i pośrednio związanych z procesem zużycia eksploatacyjnego przewodów przesyłowych. **W tym aspekcie cele pracy, którymi były:**

- ujawnienie, określenie i scharakteryzowanie cech mikrostruktury rur nowej generacji,
- ustalenie rodzaju, charakteru występujących nieciągłości materiałowych (wad odlewniczych),
- określenie wpływu grubości ścianki rury na mikrostrukturę żeliwa sferoidalnego,
- opis właściwości mechanicznych rur i ustalenie zależności pomiędzy właściwościami mechanicznymi a mikrostrukturą,
- ujawnienie rodzaju, morfologii oraz powłok antykorozyjnych wewnętrznych i zewnętrznych w celu ustalenia przesłanek projektowych,

**są nader uzasadnione merytorycznie.**

Na tej solidnej podstawie, zbioru literaturowego i wyznaczonych celów Habilitantka przechodzi w rozprawie do opisu materiału i metodyki badań. W monografii Autorka nie wskazuje wyraźnego sformułowania tezy i zakresu pracy, co oczywiście nie jest warunkiem koniecznym. W tym jednak ujęciu uważam, że bardziej czytelnym i przejrzystym byłoby pokuszenie się o ustalenie tezy naukowej rozprawy habilitacyjnej i nakreślenie czytelnej ścieżki sposobu jej udowodnienia poprzez usystematyzowany opis zakresu realizacji poszczególnych kroków postępowania.

Niemniej jednak do osiągnięcia wyznaczonych celów pracy Habilitantka podjęła szeroki program badań własnych, który obejmował: ocenę właściwości wytrzymałościowych żeliwa sferoidalnego w próbie jednoosiowego rozciągania, pomiary twardości żeliwa zgodnie ze znormalizowanym standardem, wykonanie szerokiego zakresu badań mikrostruktury żeliwnych ścian rur, zewnętrznych powłok ochronnych oraz powłok cementowych z użyciem głównie techniki mikroskopii skaningowej wzbogacone o analizę składu chemicznego w mikroobszarach przy użyciu detektora EDS. Rozdział 9 recenzowanej monografii to „wyniki badań” Autorka ujęła w nim

najważniejsze z punktu widzenia realizacji postawionych celów rezultaty doświadczalnych badań własnych. W rozdziale tym na 35 stronach podzielonych na kilka podrozdziałów Habilitantka po pierwsze, dokonuje szczegółowego opisu mikrostruktury żeliwa sferoidalnego w postaci rur odlewanych metodą odśrodkową, charakteryzując zarówno powierzchnię rur jak i część środkową. Dokonuje analizy zależności średniej średnicy cząstek grafitu od grubości ścianki. Jednocześnie wskazuje na potrzebę analizy nieciągłości mikrostruktury rur, klasyfikując kilka typów nieciągłości. Po wtóre prezentuje wyniki badań wytrzymałościowych elementów rurociągu z żeliwa sferoidalnego i dokonuje analizy mikrostruktury badanego żeliwa w stanie po zerwaniu. Kolejno przedstawia w sposób szczegółowy mikrostrukturę zewnętrznej powłoki ochronnej rury wodociągowej cynkowanej metodą natryskową analizując wpływ cynkowania na nierównomierność grubości powłoki cynkowej i jej lokalne nieciągłości mające wpływ na czas eksploatacji. W ostatni podrozdziale Habilitantka analizuje mikrostrukturę powłoki cementowej i wpływ procesu ługowania na zmiany strukturalne zachodzące w próbkach pokrytych mieszankami betonowymi. Całość badań ujętych w dziele monograficznym Habilitantka podsumowuje w rozdziale 10 zatytułowanym Podsumowanie wyników badań. Na 7 stronach maszynopisu znajduje się skondensowane résumé zawierające zestawienie najważniejszych konkluzji wynikających z przeprowadzonych badań. Uważam, że ta część rozprawy, choć skromna, zawiera syntetyczne ujęcie prezentowanych wyników badań Habilitantki, które to podsumowanie wzbogacone o graficzne zestawienie wyników badań wytrzymałościowych badanych rur, zestawienie pomiarów eksperymentalnych grubości ścianki żeliwnej w zależności od nominalnej średnicy badanych próbek oraz modelowy schemat przedstawiający rzeczywisty stan ochrony antykorozyjnej badanych rur opracowany w sposób autorski i zaprezentowany na tle danych literaturowych. W podsumowaniu Habilitantka udowodniła celowość podjętego tematu i wykazała się analitycznym podejściem do trudnego z punktu widzenia prac w tym obszarze tematu w zakresie opracowania metodyki właściwego postępowania przy ocenie jakości stosowanych na instalacje wodociągowe nowych materiałów jakimi są żeliwa sferoidalne i ocenie charakterystyki powłok ochronnych cynkowych i w postaci warstw cementowych mających z założenia działanie antykorozyjne. Na stronie 114 recenzowanej monografii Habilitantka wskazuje 5 wniosków wynikających z badań własnych. O ile trzy ostatnie wnioski mogą faktycznie świadczyć o oryginalności prowadzonych prac badawczych i przyczynić się mogą do rozszerzenia stanu wiedzy na temat uwarunkowań strukturalnych wpływających na właściwości w tym użytkowe nowej generacji żeliw sferoidalnych do zastosowań w sieciach wodociągowych o tyle dwa pierwsze wnioski są dość oczywiste.

Podsumowując ocenę osiągnięcia naukowego pt. „**Nowa generacja rur wodociągowych z żeliwa sferoidalnego: mikrostruktura i właściwości**” mogę stwierdzić, że dr inż. Anna Wassilkowska wykazała się wiedzą z zakresu tematyki objętej rozprawą,

umiejętnością planowania i prowadzenia badań naukowych w obszarze analizy właściwości i przede wszystkim struktury materiałów jakimi są żeliwa sferoidalne odlewane odśrodkowo stosowane w postaci rur do przesyłu mediów w instalacjach wodociągowych oraz oceny jakości i struktury powłok na ochronnych. Zagadnienia te mają duże znaczenie użytkowe. Wyniki Jej badań stanowią w tym ujęciu wartościowe rozszerzenie wiedzy z tego tematu. Uważam, że monografia dr inż. Anny Wassilkowskiej stanowi wkład w rozwój nauk technicznych w dyscyplinie „Inżynieria Środowiska”, a osiągnięcie spełnia warunki określone w ustawie.

#### 4. Wniosek końcowy

W związku z pozytywną oceną osiągnięcia naukowego dotyczącego analizy właściwości i mikrostruktury nowej generacji rur wodociągowych z żeliwa sferoidalnego, przedstawionego przez Panią dr inż. Annę Wasilkowską oraz oceniając pozytywnie aktywność naukową Habilitantki i Jej osiągnięcia w pracy zawodowej, pozytywnie formułuję końcową ocenę mojej recenzji. Dorobek naukowy Habilitantki wnosi wkład w dyscyplinę naukową – Inżynieria Środowiska. Jej znajomość zagadnień zarówno w obszarze inżynierii środowiska jak też klasycznej inżynierii materiałowej, w tym analizy mikrostruktury z użyciem technik elektronowej mikroskopii transmisyjnej i skaningowej mikroskopii elektronowej, a także umiejętność rozwiązywania problemów z teorii i praktyki, wskazuje na dojrzałość naukową. Opracowania naukowo – badawcze Habilitantki mają wysokie znaczenie praktyczne i gospodarcze. Habilitantka po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych, powiększyła swój dorobek naukowy, publikując wyniki swoich prac w krajowych i zagranicznych czasopismach oraz przedstawiając je na międzynarodowych i krajowych konferencjach.

Zatem przedstawiona mi do recenzji ocena całokształtu dorobku i aktywności naukowej oraz osiągnięcia naukowego pt. **„Nowa generacja rur wodociągowych z żeliwa sferoidalnego: mikrostruktura i właściwości”** Pani dr inż. Anny Wassilkowskiej, w związku z postępowaniem habilitacyjnym prowadzonym na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Krakowskiej spełnia kryteria oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, wymagane w przedmiotowej Ustawie o stopniach naukowych oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki oraz kryteria oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego wymienione we właściwym rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Biorąc pod uwagę powyższe, **wnioskuję o nadanie Pani dr inż. Annie Wassilkowskiej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie Inżynieria Środowiska.**

*Magdalena Jabłońska*