

dr hab. inż. Emilia Kuliczowska, prof. PŚk
Wydział Inżynierii Środowiska, Geomatyki i Energetyki
Politechnika Świętokrzyska
al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 7
25-314 Kielce

Kielce, dn. 15.01.2020 r.

**Recenzja dorobku naukowego, dydaktycznego i zawodowego oraz rozprawy
habilitacyjnej pt.: „Nowa generacja rur wodociągowych z żeliwa sferoidalnego.
Mikrostruktura i właściwości” dr inż. Anny Wassilkowskiej ubiegającej się o nadanie
stopnia doktora habilitowanego**

1. PODSTAWA OPRACOWANIA RECENZJI

Recenzję opracowano w związku decyzją Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów z dnia 8 listopada 2019r. o powołaniu mnie na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Anny Wassilkowskiej, o której zostałam poinformowana pismem z dnia 16.12.2019r. przez Dziekana Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie dr hab. inż. Stanisława M. Rybickiego, prof. PK.

Postępowanie habilitacyjne dr inż. Anny Wassilkowskiej zostało wszczęte w dniu 24 kwietnia 2019 r. Zgodnie z Art. 179. 1. Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. *Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* Dz.U. 2018 poz. 1669 (tekst ujednolicony) przewody doktorskie, postępowania habilitacyjne i postępowania o nadanie tytułu profesora wszczęte i niezakończone przed dniem wejścia w życie ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. poz. 1668) są przeprowadzane na zasadach określonych w *Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki* (Dz.U. 2003 Nr 65 poz. 595 ze zm.).

Do opracowania recenzji wykorzystałam materiały z dokumentacji przewodu habilitacyjnego dr inż. Anny Wassilkowskiej – 9 załączników, w tym: Odpis dyplomu doktorskiego (Zał. 1), Autoreferat w języku polskim (Zał. 2a), Autoreferat w języku angielskim (Zał. 2b), Wykaz opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych (Zał. 3), Informacje o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej, odbytych stażach i popularyzacji nauki (Zał. 4), Monografię pt.: „Nowa generacja rur wodociągowych z żeliwa

sferoidalnego. Mikrostruktura i właściwości”, opublikowaną przez Wydawnictwo PK w 2017r. będącą osiągnięciem naukowym, o którym mowa w art. 16 ust. 2 Ustawy (Załącz. 5), Kopie wybranych publikacji z pozostałego dorobku naukowego (Załącz. 6), załączniki na płycie CD.

2. OCENA DOROBKU NAUKOWEGO

2.1. OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO HABILITANTKI TO JEST JEJ MONOGRAFII HABILITACYJNEJ

2.1.1. UWAGI WSTĘPNE

Przedstawione do oceny przez dr inż. Annę Wasilkowską osiągnięcie naukowe będące podstawą do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w dyscyplinie Inżynieria Środowiska stanowi monografia zatytułowana „Nowa generacja rur wodociągowych z żeliwa sferoidalnego. Mikrostruktura i właściwości” wydana przez Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej w 2017 roku. Monografia obejmuje 127 stron tekstu i zawiera 11 rozdziałów.

Jako cele pracy autorka podała:

- 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.

Na stronie 113 autorka kończąc ostatni rozdział pracy przed wnioskami stwierdza: „Wyniki badań zaprezentowane w pracy przyczyniają się, według autorki, do lepszego zrozumienia wielowarstwowej budowy mikrostruktury rur wodociągowych z żeliwa sferoidalnego”. I właśnie to moim zdaniem powinno być podane jako główny cel pracy, a wyżej podane cele jako cele szczegółowe.

2.1.2. UWAGI OGÓLNE DOTYCZĄCE OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO ZAPREZENTOWANEGO W MONOGRAFII

- Zawartość monografii poza rozdziałem pierwszym (Wprowadzenie) można ująć w dwu grupach:
 1. Część merytorycznie związaną z dyscypliną Inżynieria Środowiska (rozdziały 2-7),

2. Część merytorycznie związaną z dyscypliną Inżynieria Materiałowa (rozdziały 8-11).

Z uwagi na fakt, iż wszystkie sformułowane przez autorkę cele pracy dotyczą osiągnięć z zakresu Inżynierii Materiałowej, podobnie jak prawie wszystkie jej publikacje z listy filadelfijskiej, a rozdziały przynależne do dyscypliny Inżynieria Środowiska mają wyłącznie charakter studium literaturowego, bardziej uzasadnione byłoby ocenianie pracy w ramach dyscypliny Inżynieria Materiałowa.

- Monografia nie prezentuje rozwiązań materiałowo – konstrukcyjnych rur żeliwnych, asortymentu tych rur stosowanych w technologiach tradycyjnych i bezwykopowych, sposobów połączeń rur, wymagań normowych itp. zagadnień, uważam więc, że poprawny tytuł jej powinien być następujący: „Badanie mikrostruktury i właściwości małych średnicowych rur z żeliwa sferoidalnego”.
- W zaproponowanym wyżej tytule ujęto określenie „małe średnicowe” w odniesieniu do badanych rur. Jest ono bardzo istotne. Poważnym błędem jest nie dopisanie tej uwagi w wielu miejscach w monografii, że uzyskane rezultaty badań dotyczą wyłącznie rur o małych średnicach. Wpływ średnicy rur na m.in. przyczepność powłoki i jej własności jest istotny, także w przypadku zaprawy cementowej. W rurach o średnicy 100 mm natrysk odbywa się z odległości ok. 3-4 cm od głowicy, w rurach o średnicy 200 mm z odległości 8-9 cm, a już np. w rurach o średnicy 1000 mm z odległości wielokrotnie większych. Myślę, że podobnie jest w przypadku mikrostruktury rur i własności ich powierzchni zewnętrznej.
- W monografii zabrakło informacji o badaniach rur żeliwnych wykonywanych przez innych badaczy, opisywanych m.in. w czasopiśmie Journal of Infrastructure Systems czy Structure and Infrastructure. Mogłyby one pojawić się w monografii zamiast wstępnych rozdziałów, nie związanych z wykonywanymi badaniami. Dotyczy to np. rozdziału zawierającego rys historyczny stosowania rur żeliwnych. Szerzej opisano to m.in. w monografii A. Kuliczewskiego „Rury Kanalizacyjne t. III, Rury o konstrukcji sztywnej i sprężystej”, w której różne zagadnienia dotyczące rur żeliwnych zostały zaprezentowane na 57 stronach.
- W monografii (s.61) autorka stwierdza, że badała rury różnych producentów, z cytowanej literatury wynika, iż było to sześciu producentów. Z kolei z tabeli 8.1 wynika, że były to rury jednego producenta PAM Saint- Gobain. Gdyby były to rury różnych producentów, wtedy powinny pojawić się tabele zawierające różnice między wynikami uzyskanymi dla różnych producentów, a takich informacji w monografii brakuje.
- Autorka stwierdziła, że wyniki jej badań są oryginalne natomiast nie wykazała w pracy czy jej badania są standardowe czy oryginalne, a jeśli tak, to w jakim zakresie.
- Krytycznie oceniam wnioski sformułowane w monografii:

- we wniosku 1 powinna być zamieszczona informacja, iż dotyczy on rur o średnicach 100-200 mm,
- we wniosku 2 nie wykazano, że następuje istotne (jak istotne, ilu procentowe) obniżenie własności plastycznych rur oraz, czy i dlaczego, porowatość może stanowić niebezpieczeństwo dla rur. Wszystkie rury testowane są w laboratoriach producentów rur, a porowatość czy inne lokalne wady są uwzględnione przez producentów w zaplanowanej grubości rur. Z wykonywanych przez nas badań laboratoryjnych wynika, że producenci rur zapewniają ich parametry wytrzymałościowe nieraz nawet z ok. 30% zapasem,
- we wniosku 3 brak jest czasownika i nie podano jakiej powłoki on dotyczy, oraz jak bardzo jest ona nietrwała; praktyka eksploatacyjna pokazuje, że trwałość tych powłok wynosi ponad 50 lat,
- wniosek 5 jest wysoce uproszczony, nie podano tu wyjaśnienia dotyczącego tempa tego procesu oraz od czego on zależy; praktyka eksploatacyjna dotycząca powłok cementowych stosowanych już w XIX wieku wskazuje, że bardzo często funkcjonują one nawet znacznie dłużej niż 50 lat.

2.1.3. UWAGI SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO ZAPREZENTOWANEGO W MONOGRAFII

- s.7 – przy wymienianiu czynników obciążeniowych powinny pojawić się obciążenia stałe i zmienne, a nie naprężenia, które są efektem wystąpienia obciążeń, istnieje także szereg innych czynników (kilkanaście z nich wymieniono w [3]).
- s.7 – nie istnieje bezawaryjna infrastruktura wodociągowa lecz mniej lub bardziej awaryjna.
- s.8 – nie tylko ze względu na ciągliwość rury z żeliwa sferoidalnego wypierają rury z żeliwa szarego ale głównie z uwagi na około połowę mniejszy ciężar.
- s.8 - wspomniane wady mogłyby wpływać na skrócenie okresu eksploatacyjnego, gdyby rury nie miały powłok ochronnych.
- s.9 – po sformułowaniu celów pracy błędnie stwierdzono, że zrealizowanie ich powinno nakreślić kierunek wspólnych działań inżynierii środowiska oraz przedsiębiorstw zaopatrzenia w wodę zmierzających do polepszenia jakości infrastruktury komunalnej. Wyniki pracy mogą ewentualnie być wykorzystane wyłącznie przez producentów rur.
- s.17 – zdanie, iż rury z żeliwa sferoidalnego w mniejszym stopniu narażone są na skutki niewłaściwej eksploatacji i warunki środowiskowe niż rury wykonane z innych materiałów jest błędne. Każdy rodzaj rur ma inne zalety i wady. Przykładowo rury polietylenowe nie

korodują w odróżnieniu od rur z żeliwa sferoidalnego oraz mają własności lepko-sprężyste korzystniejsze od cechy ciągliwości, uniemożliwiającej powrót przekroju rury do stanu pierwotnego.

- s.19 – wzór (4.1) jest błędny, we wzorze tym nie powinno być D czyli średnicy kielicha rury (rys.4.1) lecz średnia arytmetyczna średnicy zewnętrznej i wewnętrznej rury.
- s.19 – zdanie „naprężenia rozciągające muszą zostać odprowadzone przez grunt” jest błędne, wszystkie naprężenia powstające w rurze, także naprężenia styczne spowodowane siłami poprzecznymi, są przenoszone wyłącznie przez rury.
- s.20 – wzory 4.1 i 4.2 dotyczą tego samego, źle wyliczono średnicę wewnętrzną D_N .
- s.23 – zamiast „osadzaniem gruntu” powinno być „osiadaniem gruntu”.
- s.26 – nie omówiono bliżej wzoru 4.7. Jest on wysoce uproszczony i nie stosowany w kraju do wyznaczania obciążeń. Wskazane byłoby w tym miejscu podanie źródeł literaturowych, umożliwiających wyznaczanie obciążeń w oparciu o obecnie zalecane normy i wytyczne.
- s.28 – zdanie „Odbiorcy skarżą się wówczas na brunatną wodę oraz przecieki instalacji” jest błędne. Odbiorcy nie mają informacji o przeciekach wody.
- s.33-38 – Zabrakło informacji o wymogach normowych kiedy nie można stosować zaprawy cementowej, w języku polskim informacja ta dostępna jest np. w monografii Kuliczkowski A., Jodłowski A., Siedlecka J.: „Odnawianie wodociągów metodą cementowania”.
- s.26, 39-41 – wymiennie stosowane są słowa „grunt” i „gleba”, a przecież znaczenia mają różne.

2.2. OCENA POZOSTAŁEGO DOROBKU NAUKOWEGO HABILITANTKI

Dorobek publikacyjny Habilitantki obejmuje 6 publikacji w czasopismach zagranicznych i krajowych oraz 10 w materiałach konferencyjnych, napisanych przed doktoratem i 28 publikacji w czasopismach zagranicznych i krajowych oraz 28 w materiałach konferencyjnych, opracowanych po doktoracie, co wskazuje na bardzo znaczące powiększenie jej dorobku naukowego w okresie po uzyskaniu przez nią stopnia doktora.

Dorobek publikacyjny Habilitantki uzyskał następujące oceny:

- sumaryczny impact factor według listy Journal Citation Reports (JCR) $IF=10,235$
- liczba cytowań publikacji wg Bazy Web of Science: 296
- Indeks Hirscha wg bazy Web of Science (Wos): 8.

Tematyka prac naukowych Habilitantki koncentrowała się wokół następujących tematów:

- stopy ferrytyczne Fe-Cr-Al umocnione dyspersyjnie tlenkami Y-Al,
- stopy międzymetaliczne FeAl-Zr(Fe, Al)₂ umocnione fazami Lavesa,
- stale umocnione przemianą fazową wywołaną odkształceniem (TRIP),
- materiały do pracy w kontakcie z plazmą,

oraz wielu innych, które to prace Habilitantka realizowała w kraju w AGH i Politechnice Krakowskiej oraz za granicą, działając w niemieckich ośrodkach naukowych. Zaowocowało to wymienionymi wyżej publikacjami, dającymi wysokie wskaźniki bibliometryczne i potwierdzającymi dobry poziom naukowy.

Habilitantka jest współautorką 21 publikacji naukowych w czasopismach krajowych i zagranicznych innych niż znajdujące się w bazie JCR, w tym 4 przed i 17 po doktoracie. Jest autorką i współautorką 12 ekspertyz i prac badawczych wykonywanych w kraju i za granicą, a także miała udział w 6 międzynarodowych projektach badawczych jako wykonawca. Za działalność naukową otrzymała międzynarodową zespołową nagrodę za wyróżnioną publikację w czasopiśmie ISIJ Int. w 2006r.

Dr inż. Anna Wassilkowska brała czynny udział w konferencjach naukowych, o czym świadczy 10 publikacji w materiałach konferencji międzynarodowych i krajowych przed doktoratem i 28 po uzyskaniu stopnia doktora.

3. OCENA DOROBKU DYDAKTYCZNEGO I POPULARYZATORSKIEGO ORAZ WSPÓŁPRACY MIĘDZYNARODOWEJ

Dorobek dydaktyczny dr inż. Anny Wassilkowskiej jest niewielki z uwagi na fakt, iż była ona pracownikiem naukowym, a nie naukowo-dydaktycznym, prowadziła jedynie ćwiczenia na zasadzie zastępstwa w latach 1993-1998. Posiada natomiast 20 osiągnięć popularyzatorskich, w tym 16 wygłoszonych wykładów w krajowych i zagranicznych ośrodkach naukowych, co wymaga podkreślenia. Habilitantka sprawowała następującą opiekę nad studentami: jako promotor 2 prac magisterskich, jako promotor pomocniczy 1 pracy magisterskiej, jako opiekun naukowy 1 pracy magisterskiej i jako opiekun naukowy studentki działającej w ramach Koła Naukowego Ochrony Środowiska PK.

Na uwagę zasługuje także fakt, że Habilitantka odbyła 6 zagranicznych staży naukowo-badawczych i brała udział w 9 szkoleniach. Wykonała jako autor i współautor 9 ekspertyz.

4. WNIOSEK KOŃCOWY

Przedstawiony do oceny dorobek dr inż. Anny Wasilkowskiej jest wartościowy, mimo mojej krytycznej oceny fragmentu przedłożonej przez nią monografii i spełnia większość stawianych wymagań do nadania stopnia doktora habilitowanego.

Należy podkreślić duży wkład Habilitantki w poszerzenie dotychczasowej jej wiedzy, z zakresu dyscypliny Inżynieria Materiałowa, o tematykę związaną z dyscypliną Inżynieria Środowiska, co znalazło swoje odzwierciedlenie w studium literaturowym zawartym w początkowych rozdziałach monografii, a także opanowanie przez nią warsztatu szerokiego spektrum badań materiałowych rur, dotyczących ich mikrostruktury.

Wyrażam zatem przekonanie, że w świetle kryteriów obowiązującej Ustawy o Stopniach i Tytule Naukowym, przedłożony przez dr inż. Annę Wasilkowską dorobek stanowi podstawę do wystąpienia z wnioskiem o nadanie jej stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie Inżynieria Środowiska.

Emilia Kulińska