

prof. dr hab. Piotr Zakrzewski  
Instytut Matematyki  
Uniwersytetu Warszawskiego  
ul. Banacha 2  
02-097 Warszawa

Warszawa, 10.05.2024 r.

## Recenzja w postępowaniu habilitacyjnym dr Joanny Jureczko

### *1. Przedstawienie podstawowych danych o habilitantce.*

Pani dr Joanna Jureczko uzyskała stopień doktora nauk matematycznych w 2007 roku na Wydziale Matematyki, Fizyki i Chemii Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, na podstawie rozprawy „Wokół metody Bolzano-Weierstrassa”, napisanej pod kierunkiem Mariana Turzańskiego.

W latach 2004–2012 dr Jureczko pracowała w Wyższej Szkole Bankowej w Poznaniu (na Wydziale Zamiejscowym w Chorzowie), a w latach 2008–2017 – na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym Szkoły Nauk Ścisłych Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie. Od 2017 roku jest adiunktem badawczo-dydaktycznym w Katedrze Telekomunikacji i Teleinformatyki Wydziału Informatyki i Telekomunikacji Politechniki Wrocławskiej.

Zgodnie z załączoną listą publikacji pani dr Jureczko jest autorką lub współautorką 23 prac z zakresu teorii mnogości i topologii (w tym jednej monografii), 15 publikacji z dydaktyki matematyki, 3 prac z zastosowań matematyki oraz jednego podręcznika akademickiego, napisanego wspólnie z M. Turzańskim. Spośród tej listy baza danych Mathematical Reviews (MR; dostęp 7 maja 2024 r.) uwzględnia 12 publikacji, opublikowanych w Open Mathematics (3), Georgian Mathematical Journal (2) oraz po jednej w Topology and its Applications, Bulletin of the Iranian Mathematical Society, Acta Universitatis Carolinae (Mathematica et Physica), Bulletin des Sciences Mathématiques, Results in Mathematics, Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis i Mathematica Slovaca. Prace te wg MR były cytowane 11 razy, a wszystkie cytowania pochodzą z 5 prac ich autorki.

### *2. Ocena osiągnięcia naukowego.*

Głównym przedmiotem recenzji jest osiągnięcie naukowe w postaci monografii „On nonmeasurable sets and unions”, wydanej przez Akademicką Oficynę Wydawniczą EXIT, Warszawa 2023, zawierającej wyniki z pięciu artykułów opublikowanych [C1]–[C5] (stosuję tu numerację zgodną z autorefereatem habilitantki), w tym dwóch współautorskich (z R. Frankiewiczem i B. Węglorzem [C1] oraz R. Frankiewiczem [C2]) oraz z czterech prac nieopublikowanych [N1]–[N4].

Głównym obiektem badań, których dotyczy monografia, jest pojęcie rozkładu Kuratowskiego, blisko związane z wprowadzonym i używanym przez Fremlina pojęciem własności  $AF_{<\omega}$ . Własność  $AF_{<\omega}$  przysługuje trójce  $(X, \Sigma, \mathcal{I})$ , gdzie  $X$  jest niepustym zbiorem,  $\Sigma$  –  $\sigma$ -ciałem podzbiorów zbioru  $X$ , a  $\mathcal{I}$  –  $\sigma$ -ideałem w  $\mathcal{P}(X)$  generowanym przez  $\mathcal{I} \cap \Sigma$ , jeśli ilekroć suma punktowo skończonej rodziny  $\mathcal{E} \subseteq \mathcal{I}$  należy do  $\Sigma \setminus \mathcal{I}$ , to suma pewnej podrodziny rodziny  $\mathcal{E}$  jest zbiorem spoza  $\sigma$ -ciała  $\Sigma$  (por. D. H. Fremlin, *Measure-additive coverings and measurable selectors*, Diss. Math. CCLX, (1987); pozycja [29] w bibliografii dołączonej do monografii). Pojęcie rozkładu Kuratowskiego zbioru  $X$  autorka stosuje do takiej rodziny  $\mathcal{E} \subseteq \mathcal{I}$ , która dodatkowo składa się ze zbiorów parami rozłącznych oraz jest świadkiem na negację własności  $AF_{<\omega}$ : suma każdej podrodziny rodziny  $\mathcal{E}$  należy do  $\sigma$ -ciała  $\Sigma$ , a suma całej rodziny jest zbiorem spoza  $\mathcal{I}$ . Najważniejsze przypadki szczególne, które zapoczątkowały badanie rozkładów Kuratowskiego, są związane ze zbiorami z własnością Baire’a i zbiorami mierzalnymi w sensie Lebesgue’a. W pracy z 1935 roku Kuratowski pokazał, że przy założeniu hipotezy continuum (CH), jeśli  $\mathcal{E}$  jest podziałem odcinka  $[0, 1]$  na  $\aleph_1$  zbiorów I kategorii Baire’a, to suma pewnej podrodziny rodziny  $\mathcal{E}$  nie ma własności Baire’a. W latach 70., niezależnie, Solovay i Bukovský wyeliminowali z tego rezultatu zarówno CH jak i ograniczenie mocy podziału, a także udowodnili analogiczny wynik dla miary Lebesgue’a. Badania rozkładów Kuratowskiego, zwłaszcza w kontekście miary i kategorii, a także ogólniejszej własności  $AF_{<\omega}$ , były prowadzone przez wielu matematyków, w tym - żeby wspomnieć tylko autorów najbardziej znanych wyników - Kunena, Frankiewicza, Fremlina, Brzuchowskiego, Cichonia, Grzegorka i Rylla-Nardzewskiego. W monografii autorka podejmuje próbę kontynuacji tych badań, szukając dla opisanych pojęć nowych kontekstów, związków tych pojęć z innymi problemami, a także starając się wzmocnić znane wyniki.

Monografię rozpoczyna wstęp obejmujący pierwsze dwa rozdziały, a także do pewnego stopnia rozdział trzeci. Przytoczone są w nim liczne definicje i twierdzenia, pochodzące z cytowanej literatury. W bardzo wielu sformułowaniach są jednak błędy. Niektóre sprowadzają się do pominięcia pewnych fragmentów formułowanych definicji i twierdzeń i robią wrażenie potknięć redakcyjnych lub literówek (np. błędne sformułowania twierdzeń 1.21(ii), 1.25, 1.27 i 1.35 oraz definicji metryki na str. 29 i miary doskonałej na str. 37), inne jednak wydają się wykraczać poza tę kategorię. W szczególności:

- stwierdzenie „Shelah proved the existence of a nonmeasurable set assuming ZF + DC” (drugi akapit na str. 5) jest nieprawdziwe,
- definicja filtra maksymalnego na zbiorze  $R$  (str. 13) jest błędna,
- definicje drzewa Lavera i porządku  $\leq_n$  (str. 16) są błędne,
- w twierdzeniach 1.36 i 1.37 (str. 30) pomieszane zostały pojęcia przestrzeni Baire’a oraz własności Baire’a,
- pojęcie ciągu fuzyjnego i lemat o fuzji (str. 33) są błędnie sformułowane,
- pojęcie gęstości zbioru w punkcie i twierdzenie o punktach gęstości (str. 35) są błędnie sformułowane,

- sformułowanie twierdzenia 1.52 (str. 38) bez dodania wyjaśnienia, co rozumiemy tutaj przez „a Lebesgue measure” jest niezrozumiałe,
- twierdzenie 2.2 (str. 43) jest w tym sformułowaniu fałszywe.

Główna część monografii jest podzielona na trzy części. Zawartość składających się na nie kolejnych trzynastu rozdziałów została streszczona w autoreferacie habilitantki. Poniższe uwagi dotyczą tych spośród nich - co najmniej po jednym z każdej części - którym się dokładniej przyjrzałem.

Rozdział 4 z części II dotyczy rozkładów Kuratowskiego w sytuacji, gdy  $\Sigma$  jest  $\sigma$ -ciałem  $s$  podzbiorów przestrzeni  $X = 2^{\mathbb{N}}$  mierzalnych w sensie Marczewskiego, a  $\mathcal{I}$  -  $\sigma$ -ideałem zbiorów  $s_0$ . W rozważanym równolegle drugim wariantcie  $\Sigma$  jest  $\sigma$ -ciałem  $l$  podzbiorów przestrzeni  $X = \mathbb{N}^{\mathbb{N}}$  mierzalnych w sensie Lavera, a  $\mathcal{I}$  -  $\sigma$ -ideałem zbiorów  $l_0$ . Wyniki pochodzą ze wspólnej z R. Frankiewiczem i B. Węglorzem pracy [C1]. Główne lematy, 4.1 i 4.2, są fałszywe, ponieważ współczynnik  $cov(\mathcal{I})$ , wyrażający minimalną moc rodziny zbiorów z  $\mathcal{I}$ , których sumą jest cały zbiór  $X$ , mogą być niesprzecznie mniejsze od continuum (zob. B. Velickovic, *ccc posets of perfect sets*, *Compositio Mathematica* 79(3), 1991 oraz M. Goldstern, M. Repický, S. Shelah, O. Spinas, *On tree ideals*, *Proc. Amer. Math. Soc.* 123, 1995). Stawia to główny wynik tego rozdziału (wniosek 4.1) pod znakiem zapytania, ponieważ wbrew poprzedzającemu go zdaniu nie wynika on bezpośrednio z twierdzenia 4.1 (w którym tezy lematów 4.1 i 4.2 zostały przeniesione do założeń) lecz właśnie w istotny sposób z tych dwóch fałszywych lematów.

Rozdział 5 z części II dotyczy rozkładów Kuratowskiego w sytuacji, gdy  $\Sigma$  jest  $\sigma$ -ciałem  $CR$  podzbiorów całkowicie ramseyowskich przestrzeni  $X = [\mathbb{N}]^{\aleph_0}$  (czyli zbiorów z własnością Baire’a w topologii Ellentucka), a  $\mathcal{I}$  -  $\sigma$ -ideałem zbiorów nigdzie ramseyowskich  $NR$  (czyli zbiorów I kategorii Baire’a w tej topologii). Wyniki również pochodzą z pracy [C1] i sytuacja jest podobna do tej z rozdziału 4. Główny lemat (5.1) jest fałszywy, ponieważ niesprzecznie współczynnik  $cov(NR)$  może być mniejszy od continuum (zob. np. P. Corazza, *Ramsey sets, the Ramsey ideal, and other classes over  $R$* , *J. Symb. Logic* 57(4), 1992). Główny wynik tego rozdziału (wniosek 5.1) nie został poprawnie uzasadniony, ponieważ w jego dowodzie korzysta się z fałszywego lematu 5.1 (w twierdzeniu 5.1 wzmocniona wersja jego tezy została przeniesiona do założeń). Wniosek 5.1 jest jednak prawdziwy, co pokazał Fremlin (zob. Theorem 7Ja w cytowanej monografii jego autorstwa), ale nie zostało to odnotowane w recenzowanej monografii.

Rozdział 11 z części III poświęcony jest próbie uogólnienia twierdzenia Louveau i Simpsona stwierdzającego, że dla każdej funkcji  $f$  ze zbioru  $[\mathbb{N}]^{\aleph_0}$  w dowolną przestrzeń metryczną  $Y$ , z mierzalności funkcji  $f$  względem  $\sigma$ -ciała podzbiorów z własnością Baire’a w przestrzeni  $[\mathbb{N}]^{\aleph_0}$  z topologią Ellentucka wynika istnienie nieskończonego zbioru  $T \subseteq \mathbb{N}$ , dla którego obraz  $f([T]^{\aleph_0})$  jest podprzestrzenią ośrodkową przestrzeni  $Y$ . Uogólnienie, sformułowane jako twierdzenie 11.2, polegać ma na rozszerzeniu tezy twierdzenia Louveau i Simpsona na funkcje określone na podprzestrzeniach  $A \notin CR$  przestrzeni

$[\mathbb{N}]^{\aleph_0}$ . Pochodzi ono z pracy [C1], podobnie jak omówione wcześniej wyniki z rozdziałów 4 i 5. Zaprezentowany dowód nie wydaje mi się poprawny. W szczególności nie znajduję w nim ani uzasadnienia istnienia rodziny  $\mathcal{C}$  o żądanych własnościach, ani argumentu na nieprzeliczalność rodziny  $\mathcal{B}_T$  (ta rodzina, jeśli dobrze interpretuję jej ułomną pod względem formalnym definicję, może nawet być pusta, jeśli zbiór  $A$  ma puste wnętrze w sensie topologii Ellentucka). Ponadto w kluczowym momencie używa się wniosku 5.1 (czyli wspomnianego wyżej twierdzenia Fremlina), którego założenia wymagają jednak, by zbiór  $A$  był otwarty i gęsty, czego o zbiorze  $A$  w twierdzeniu 11.2 nie zakładamy. Z tego samego powodu prawdziwość twierdzenia 11.3(b) (punkt (a) jest powtórzeniem twierdzenia 11.2) również stoi pod znakiem zapytania.

Celem rozdziału 12 z części III, zawierającego wyniki ze wspólnej z R. Frankiewiczem pracy [C2], jest powiązanie tezy znanego twierdzenia Gitika i Shelaha z nieistnieniem rozkładu Kuratowskiego odcinka  $[0,1]$  na zbiory miary Lebesgue'a zero i tym samym pokazanie nowego, prostszego dowodu tego twierdzenia. Twierdzenie Gitika-Shelaha orzeka w szczególności, że jeśli  $\mathcal{I}$  jest  $\kappa$ -zupełnym ideałem na nieprzeliczalnej liczbie kardynalnej  $\kappa$ , zawierającym wszystkie singletony, to algebra ilorazowa  $\mathcal{P}(\kappa)/\mathcal{I}$  nie jest izomorficzna z algebrą miary Lebesgue'a. Zaprezentowane podejście do dowodu tego głębokiego i trudnego rezultatu wydaje mi się całkowicie chybione. Z zaprzeczenia jego tezy, w sposób ułomny pod względem formalnym (zob. sformułowanie Lematu 12.1 i dowód twierdzenia 12.1) wyprowadzane jest istnienie podziału odcinka  $[0,1]$  na zbiory miary zero o tej własności, że suma dowolnej jego podrodziny mocy mniejszej niż  $\kappa$  też jest miary zero. Kończąca to rozumowanie konkluzja, że znaczy to, że podział ten jest rozkładem Kuratowskiego (str. 103), jest całkowicie nieuzasadniona. Z istnienia takiego podziału wynika jedynie, że  $\kappa \leq 2^{\aleph_0}$ . To jednak w ogóle nie wymagało dowodu: gdyby algebra  $\mathcal{P}(\kappa)/\mathcal{I}$  była izomorficzna z algebrą miary Lebesgue'a, to ideał  $\mathcal{I}$  byłby w szczególności ideałem bezatomowej  $\sigma$ -addytywnej miary probabilistycznej, określonej na  $\mathcal{P}(\kappa)$  i zerującej się na singletonach, i wtedy nierówność  $\kappa \leq 2^{\aleph_0}$  jest znanym wynikiem pochodzącym od Ulama.

W rozdziale 13 z części III, zawierającym wyniki z nieopublikowanej pracy [N2], badane są możliwości przeniesienia konkluzji twierdzenia Lavera (blisko związanego z twierdzeniem Halperna-Läuchliego) na inne podobne sytuacje. Twierdzenie to orzeka w szczególności, że z każdego ciągu  $f_n$ ,  $n = 0, 1, \dots$ , funkcji ciągłych z kostki Hilberta  $[0, 1]^{\mathbb{N}}$  w  $[0, 1]$  można wybrać podciąg  $f_{n_k}$ ,  $k = 0, 1, \dots$ , jednostajnie zbieżny na pewnej kostce postaci  $P_0 \times P_1 \times \dots$ , gdzie dla każdego  $i \in \mathbb{N}$ ,  $P_i$  jest niepustym podzbiorem doskonałym odcinka  $[0, 1]$ .

Twierdzenie 13.4, będące jednym z dwóch głównych wyników tego rozdziału, stwierdza w szczególności, że z każdego ciągu  $f_n$ ,  $n = 0, 1, \dots$ , funkcji CR-mierzalnych z przestrzeni  $[\mathbb{N}]^{\aleph_0}$  z topologią Ellentucka  $\tau_{El}$  (czyli funkcji mierzalnych względem  $\sigma$ -ciała zbiorów z własnością Baire'a w tej topologii) o wartościach w  $[0, 1]$  można wybrać podciąg  $f_{n_k}$ ,  $k = 0, 1, \dots$ , jednostajnie zbieżny na pewnym zbiorze bazowym postaci  $[a, A]$ . Twierdzenie to jest fałszywe. Żeby się o tym przekonać, ustalmy ciąg funkcji  $g_n : [\mathbb{N}]^{\aleph_0} \rightarrow [0, 1]$ ,

$n = 0, 1, \dots$ , ciągłych w sensie topologii zbieżności punktowej  $\tau_p$  na  $[\mathbb{N}]^{\aleph_0}$  (czyli topologii podprzestrzeni złożonej z nieskończonych podzbiorów zbioru  $\mathbb{N}$  w zbiorze Cantora wszystkich podzbiorów zbioru  $\mathbb{N}$ , w której ta podprzestrzeń jest homeomorficzna z przestrzenią Baire’a  $\mathbb{N}^{\mathbb{N}}$ ), zbieżny punktowo i monotonicznie do zera, który nie jest zbieżny jednostajnie na żadnej domkniętej w  $\tau_p$  kopii przestrzeni Baire’a (z monotoniczności wynika, że również dowolny jego podciąg ma tę własność). Istnienie takiego ciągu gwarantuje Theorem 2.1 z pracy R. Pola i P. Zakrzewskiego *On two consequences of CH established by Sierpiński*, niedawno opublikowanej on-line w Archive for Mathematical Logic (zob. <https://rdcu.be/dHf7f>). Zauważmy, że funkcja identycznościowa  $id : ([\mathbb{N}]^{\aleph_0}, \tau_{El}) \rightarrow ([\mathbb{N}]^{\aleph_0}, \tau_p)$  jest ciągła. Ponadto każdy zbiór postaci  $[a, A]$  z kanonicznej bazy topologii Ellentucka jest domkniętą w  $\tau_p$  kopią przestrzeni Baire’a, więc żaden podciąg ciągu  $(g_n)_n$  nie jest zbieżny jednostajnie na  $[a, A]$ . Oznacza to, że ciąg  $f_n = g_n \circ id : ([\mathbb{N}]^{\aleph_0}, \tau_{El}) \rightarrow [0, 1]$ ,  $n = 0, 1, \dots$ , funkcji ciągłych w topologii Ellentucka, przeczy tezie twierdzenia 13.4.

Rozdział 16 z części IV zawiera wyniki z pracy [C5], opublikowanej w dobrym czasopiśmie Bulletin des Sciences Mathématiques. Są one poświęcone miarom doskonałym (których jedna z równoważnych definicji, ograniczona do miar probabilistycznych, jest następująca. Miara  $\mu : \mathcal{A} \rightarrow [0, 1]$ , określona na  $\sigma$ -ciele  $\mathcal{A}$  podzbiorów zbioru  $X$  jest doskonała, jeśli dla każdej  $\mathcal{A}$ -mierzalnej funkcji  $f : X \rightarrow \mathbb{R}$  istnieje zbiór borelowski  $E \subseteq f(X)$  taki, że  $\mu(f^{-1}(E)) = 1$ ).

Zacznę od uwagi, która, choć ma marginalny charakter, pokazuje jednak, że zjawisko błędnych sformułowań znanych definicji i twierdzeń nie ogranicza się tylko do wstępnych rozdziałów monografii. Rozdział rozpoczyna przypomnienie ważnego twierdzenia Kuratowskiego i Rylla-Nardzewskiego w sformułowaniu z monografii Kuratowskiego i Mostowskiego „*Set theory with an introduction to descriptive set theory*”, zacytowanego jednak z poważnym błędem (por. Theorem 1 na str. 458). W monografii Kuratowskiego i Mostowskiego symbol  $2^Y$  oznacza rodzinę wszystkich domkniętych niepustych podzbiorów danej przestrzeni polskiej  $Y$  – twierdzenie Kuratowskiego i Rylla-Nardzewskiego dotyczy właśnie odwzorowań, których wartościami są takie zbiory. Natomiast w recenzowanej monografii w miejscu  $2^Y$  występuje  $\mathcal{P}(Y)$ , czyli rodzina wszystkich podzbiorów zbioru  $Y$ .

Głównym rezultatem tego rozdziału jest twierdzenie 16.5, mające wzmocnić znany wcześniej wynik, stwierdzający, że jeśli  $\mu$  jest miarą doskonałą na zbiorze  $X$ , to nie istnieje dla tej miary rozkład Kuratowskiego zbioru  $X$  mocy mniejszej od pierwszej liczby mierzalnej. Innymi słowy, jeśli  $\{A_i : i \in I\}$  jest podziałem zbioru  $X$  na kawałki miary zewnętrznej  $\mu$  zero oraz nie istnieje zerująca się na singletonach ( $\sigma$ -addytywna) miara dwuwartościowa określona na  $\mathcal{P}(X)$ , to dla pewnego zbioru  $J \subseteq I$ , zbiór  $\bigcup_{i \in J} A_i$  jest niemierzalny (zob. np. G. Koumoullis, *On perfect measures*, Theorem 2.5). Wzmocnienie w twierdzeniu 16.5 polega na pominięciu założenia dotyczącego mocy rozkładu oraz rozpatrywaniu rodzin punktowo skończonych zamiast podziałów. Przy założeniu, że liczba mierzalna nie istnieje, twierdzenie to jest znane, również w wersji dla rodzin punktowo skończonych (zob. Proposition 4F w cytowanej monografii Fremlina). Jeśli natomiast liczby mierzalne istnieją, to jest ono

falszywe – kontrprzykładem jest zerująca się na singletonach  $\sigma$ -addytywna miara dwuwartościowa określona na  $\mathcal{P}(X)$  dla pewnego zbioru  $X$ , którego moc jest liczbą mierzalną (taka miara jest doskonała) i podział zbioru  $X$  na singletony.

Ponieważ w (zawierającym istotne luki) dowodzie twierdzenia 16.5 korzysta się z dodatkowego założenia o bezatomowości miary  $\mu$  (punkt (4) konstrukcji), można by przypuszczać, że założenie to nie zostało dodane przez przeoczenie. Jednakże twierdzenie 16.5 nawet przy tym założeniu (i założeniu istnienia liczby mierzalnej) jest fałszywe. Żeby się o tym przekonać, załóżmy, że dla pewnego zbioru  $S$ , którego moc jest liczbą mierzalną,  $\nu$  jest zerującą się na singletonach  $\sigma$ -addytywną miarą dwuwartościową określoną na  $\mathcal{P}(S)$ , a  $\lambda$  – miarą Lebesgue’a na  $\sigma$ -ciele  $\mathcal{B}$  borelowskich podzbiorów odcinka  $[0, 1]$ . Niech  $X = S \times [0, 1]$ ,  $\mathcal{A} = \mathcal{P}(S) \otimes \mathcal{B}$  i niech  $\mu : \mathcal{A} \rightarrow [0, 1]$  będzie produktem miar  $\nu$  i  $\lambda$ . Wówczas miara  $\mu$  jest doskonała jako produkt probabilistycznych miar doskonałych (zob. Sazonov, *On perfect measures*, pozycja [81] w bibliografii recenzowanej monografii) i nietrudno sprawdzić, że jest to miara bezatomowa. Podział  $\{\{s\} \times [0, 1] : s \in S\}$  jest jednak rozkładem Kuratowskiego zbioru  $X$ .

Z twierdzenia 16.5 wyprowadzone są wnioski (twierdzenia 16.6 i 16.7), dotyczące istnienia selektorów mierzalnych odwzorowania  $F$ , którego wartościami są domknięte niepuste podzbiory przestrzeni metrycznej. Wzmocnienia znanych rezultatów mają polegać na pominięciu założenia na temat mocy zbioru wartości odwzorowania  $F$ . Ich dowody nie są jednak poprawne, ponieważ odwołują się do tego właśnie przypadku twierdzenia 16.5, w którym jest ono fałszywe. Ponadto twierdzenie 16.7 jest znane (zob. Theorem 10Ed w cytowanej monografii Fremlina), co nie zostało odnotowane w recenzowanej monografii.

### 3. Konkluzja.

Nie jest zadaniem recenzenta wskazanie wszystkich błędów recenzowanej monografii, zwłaszcza w sytuacji, gdy analiza poprawności rozumowań jest utrudniona z powodu ich znacznych ułomności od strony formalnej. Powyższe uwagi krytyczne wystarczająco, moim zdaniem, uzasadniają następującą konkluzję, która zarazem zwalnia z konieczności oceny pozostałej działalności naukowej habilitantki, opisanej szczegółowo w autoreferacie. Konkluzję tę formułuję z przykrością, ale w sposób zdecydowany: w moim przekonaniu przedstawiona przez panią dr Joannę Jureczko monografia nie odpowiada wymaganiom określonym w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, ponieważ nie stanowi „znacznego wkładu w rozwój określonej dyscypliny” i tym samym nie może być podstawą do nadania pani Jureczko stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplinie matematyka.