

Kraków 15 maja 2019 r.

## **RECENZJA**

rozprawy doktorskiej mgr inż. Urszuli Janus-Gałkiewicz  
pt. „Badanie mechanizmów procesu pęknięcia kruchego przy dużych  
odkształceniach plastycznych”.

### **1. UWAGI FORMALNE**

Podstawy formalne opracowania niniejszej opinii stanowią:

1.1. Pismo Dziekana Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn Politechniki Świętokrzyskiej o powołaniu mnie na recenzenta rozprawy doktorskiej mgr inż. Urszuli Janus-Gałkiewicz pt. „Badanie mechanizmów procesu pęknięcia kruchego przy dużych odkształceniach plastycznych”.

1.2. Rozprawa doktorska.

1.3. Umowa o dzieło nr XII/DEC-M/4RD/19 zawarta w dniu 25.02.2019 r. pomiędzy Politechniką Świętokrzyską, a dr hab. inż. Januszem Germanem, prof. Politechniki Krakowskiej (całość dokumentacji otrzymałem w dniu 25.03.2019 r.).

### **2. ZAKRES RECENZJI**

Recenzja została opracowana w związku z przewodem doktorskim mgr inż. Urszuli Janus-Gałkiewicz. Oceny dokonano zgodnie z wymogami Ustawy z dnia 14.03.2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595, z późn. zm.) oraz Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19.01.2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. poz. 261).

### **3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ**

Praca doktorska mgr inż. Urszuli Janus-Gałkiewicz dotyczy pęknięcia kruchego, (w pewnym stopniu również ciągliwego), przy dużych odkształceniach plastycznych

stali Hardox-400. Zawiera ona aspekty zasługujące na wysokie oceny, choć posiada niestety także słabsze strony.

Do niewątpliwych pozytywów pracy należy zaliczyć:

1). Duży wkład Autorki w badania doświadczalne stali Hardox-400, na poziomie makroskopowym (próby rozciągania i trójpunktowego zginania). Przeprowadzenie tych testów wymagało opanowania nowoczesnych technik pomiarowych, wykazania się cierpliwością i pracowitością, bo bez tych cech nie da się mówić o pracy doświadczalnej. Należy zauważyć, że próby trójpunktowego zginania wymagały również znajomości metod wprowadzania wstępnych pęknięć zmęczeniowych do próbki, co stanowi umiejętność specjalistyczną.

2). Opanowanie przez Autorkę technik badań mikroskopowych z wykorzystaniem najnowocześniejszych metod mikroskopii elektronowej. Autorka wykazała, że swobodnie porusza się w tym temacie i potrafi skutecznie interpretować wyniki badań, co pozwala Jej na skojarzenie wyników makroskopowych testów ze zjawiskami na poziomie struktury materiału. Autorka wykazuje w pracy doktorskiej, że bez trudności potrafi przypisać obrazy mikroskopowe związane z różnymi typami pęknięcia materiału (pęknięcie ciągliwe, kruche i łupliwe) do makroskopowo widocznego zachowania próbek wykonanych z analizowanego materiału. Wymaga to bogatej wiedzy zarówno z wytrzymałości materiałów, mechaniki pęknięcia, jak i inżynierii materiałowej.

3). Sprawne posługiwanie się złożonymi komercyjnymi systemami obliczeniowymi ADINA i ABAQUS, jak również własnymi procedurami obliczeniowymi wykorzystanymi przy obliczeniach przy pomocy techniki automatów komórkowych.

Zasadnicze znaczenie dla pozytywnej oceny pracy doktorskiej Autorki ma podjęcie w rozprawie - aktualnej, trudnej i dalekiej od jednoznacznych werdyktów tematyki mechanizmów pęknięcia stali przy dużych odkształceniach plastycznych. Autorka starała się podejść do tematu kompleksowo, tzn. wykonywała eksperymenty makroskopowe, mikroskopowe na poziomie struktury materiału, przeprowadzała symulacje i obliczenia numeryczne. Skoncentrowała się zarówno na rozwoju wtrąceń, jak i nukleacji i rozwoju powstałych na nich pustek w wyniku pęknięcia wtrąceń i oddzielania się ich od matrycy (osnowy). Autorka uzyskała wiele interesujących rezultatów, które mogą stanowić cenny materiał do dalszych badań.

Nie ustrzegła się pewnych błędów, z których najważniejszy w opinii piszącego te słowa, to dostrzegalne niespójności teorii, eksperymentu i obliczeń numerycznych oraz nie do końca jasno zdefiniowany cel badań oraz teza naukowa.



#### 4. DYSKUSJA NAD ROZPRAWĄ I UWAGI JEJ DOTYCZĄCE

Rozprawa jest podzielona na 5 rozdziałów plus jednostronicowe streszczenia w jęz. polskim i angielskim. Całość pracy to 158 stron tekstu, rysunków i tabel, z których 107 stron to właściwa rozprawa doktorska. Ocenę merytoryczną rozprawy recenzent przedstawia poniżej w kolejności rozdziałów.

**Rozdział 1** pt. „Wstęp” oraz **rozdział 2** pt. „Mechanizmy zniszczenia” liczą łącznie 40 stron i zawierają omówienie literaturowe zagadnień podjętych w pracy doktorskiej, ale również takich, które nie mają bezpośredniego zastosowania w rozprawie, jednak stanowią właściwe tło dla rozważań Autorki. Przegląd literatury liczący 122 pozycje, wykonany jest solidnie i uwzględnia prace starsze, „klasyczne”, jak i prace z ostatnich lat, choć z przewagą tych pierwszych. Recenzent wyżej ocenia rozdz. 2, który jasno i logicznie przedstawia mechanizmy zniszczenia ciągłego, kruchego interkrystalicznego i kruchego łupliwego (intrakrystalicznego), a także ich modele np. lokalne podejście probabilistyczne Beremina oraz model Ritchi’ego-Knotta-Rice’a. Wątpliwości recenzenta budzi informacja na str. 28, 11-12<sup>g</sup>, mówiąca że „początkowy objętościowy udział pustek jest <10%”. V. Tvergaard w jednej z prac z 1988 roku podaje, że  $f_1$  mieści się w zakresie (0,1% - 1%), zaś Skrzypek i Ganczarski w monografii „Modeling of Material Damage and Failure of Structure” z 1999 roku, wydanej w wydawnictwie Springer podają zakres (0,01% - 0,1%). Jakie jest zdanie Autorki w świetle wartości podanych przez wymienionych autorów ?

Generalnie oceniam część „literaturową” rozprawy doktorskiej Autorki pozytywnie.

**W rozdziale 3** Autorka sformułowała tezę i cel pracy. Precyzyjnie mówiąc – Autorka podaje trzy tezy, z których pierwszą nazywa „roboczą”. Recenzent nie dostrzega różnicy jakościowej między tzw. tezą pierwszą i drugą, która jest uściśleniem bardzo ogólnie sformułowanej tezy pierwszej. Zdaniem recenzenta żadna z nich nie stanowi tezy naukowej z dziedziny mechaniki pękania, a jeśli już to być może z metod numerycznych, metod matematycznych itp. To, że narzędzie może służyć do wykonania jakiejś czynności nie jest tezą, ale opisem faktu, który może mieć cechy prawdy, a może być opisem nieprawdziwym. Zaskakujące jest stwierdzenie Autorki na str. 49, 11<sup>g</sup>, że „...robocza teza została wykazana i postawiono drugą tezę...”. Zaskoczenie wynika stąd, że zanim czytelnik mógł się zapoznać z rozprawą Autorki, dowiaduje się od Niej, że teza została już wykazana.

Na str. 49, 6-7<sup>d</sup> Autorka pisze: „Na podstawie analizy literatury oraz wniosków, które były wynikiem obliczeń, postawiono trzecią tezę...”. Logika matematyczna mówi, że najpierw formułuje się tezę, następnie przeprowadza się badania i obliczenia, które tę tezę potwierdzają, bądź jej zaprzeczają. Autorka postępuje odwrotnie –

wykonuje analizę stanu wiedzy, przeprowadza obliczenia (czego dotyczące, skoro nie ma tezy ?) i do otrzymanych wyników dopasowuje tezę. Nie jest to zdaniem recenzenta prawidłowy sposób rozumowania naukowego.

Właściwą i według recenzenta jedyną tezą pracy jest ta, którą Autorka nazywa tezą trzecią, mówiąca, że wielkość obszaru krytycznego (w którym naprężenia rozciągające muszą być większe od krytycznych, aby nastąpiło pękanie łupliwe) jest cechą materiału, zależną wyłącznie od mikrostruktury.

Cel pracy Autorka definiuje nad wyraz prosto – wykazać słuszność postawionej tezy.

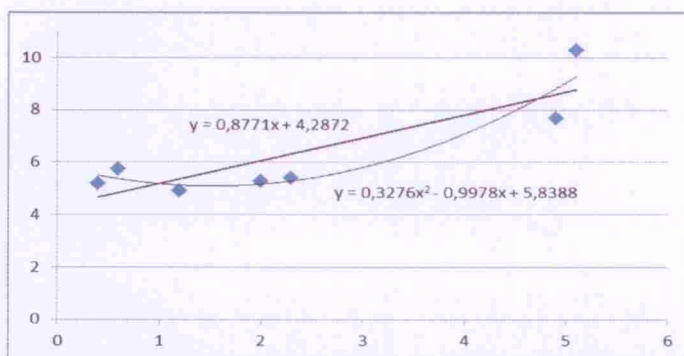
**Rozdział 4** pt. „Badanie procesu nukleacji pustek i mikropęknięć” liczy 24 strony i przedstawia badania doświadczalne oraz ich wyniki dla stali Hardox-400. Autorka skupiła się na wykonaniu quasi-statycznej próby rozciągania próbek walcowych do osiągnięcia wybranych 10 poziomów odkształcenia, a następnie na analizie obrazów mikroskopowych przelomów próbek, prowadzącej do pozyskania informacji odnośnie nukleacji pustek, indukowanych przez wtrącenia po osiągnięciu naprężeń krytycznych. Wykonała również obliczenia numeryczne komórek reprezentatywnych z wtrąceniem w dwóch typach wymuszenia. O ile zarówno badania, jak i kalkulacje zasługują na duże uznanie, to ich analiza i wnioski z nich płynące budzą pewne wątpliwości. Uwaga najbardziej ogólna jest taka, że recenzent słabo dostrzega związek badań (punkt 4.1) z obliczeniami (punkt 4.2), ma wrażenie jakby jedno szło obok drugiego, a nie jedno wspierało drugie.

Autorka podaje w punkcie 4.1 na str. 51, że próby rozciągania były przerywane przy 10 poziomach odkształceń tzn. 0,4%, 0,6%, 0,9%, 1,2%, 1,7%, 2%, 2,3%, 4,9%, 5,1% oraz 6,5%. Oznacza to, że musiało być wykorzystanych co najmniej 10 próbek, gdyż każda z nich była poddana cięciu, szlifowaniu, polerowaniu itd. w celu zliczenia pustek - nie nadawała się zatem do dalszego użytku. W tej sytuacji wykres 4.1.1 jest wyłącznie ilustracyjny i wirtualny, gdyż trudno sobie wyobrazić, że 10 punktów uzyskanych w 10 oddzielnych testach leży na jednej wspólnej krzywej. Brak jest informacji, czy każdy punkt na rys. 4.1.1 pochodzi wyłącznie z jednej próbki, czy też jest średnią z kilku próbek. Pytanie do Autorki brzmi - na ile wykres 4.1.1 jest miarodajny, jako budulec do „skonstruowania” związku konstytutywnego wykorzystywanego w Jej obliczeniach numerycznych.

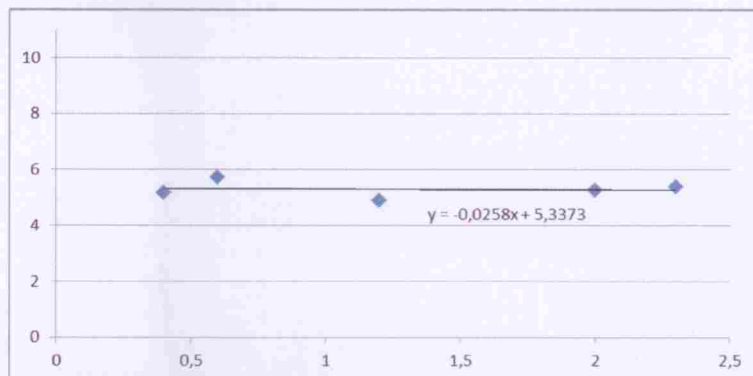
Na wykresie 4.1.3 wykorzystano tylko 7 punktów spośród 10. Autorka nie podaje powodu tego ograniczenia. Usunięto np. punkt dla odkształcenia 1,7%, dla którego zamieszczono aż 4 fotografie na rys. 4.1.3 c-f. Skoro pominięto punkt na krzywej 4.1.3, to jaki jest cel zamieszczania wymienionych rysunków?



Zasadnicze zastrzeżenia rodzi linia regresji w postaci prostej, gdy „gołym okiem” widać, że linia trendu jest silnie nieliniowa. Aproksymacja wielomianowa daje zdecydowanie lepsze dopasowanie. Korzystając z prostych możliwości programu Excel recenzent uzyskał wielomian 2 stopnia o równaniu  $y=0,3276x^2-0,9978x+5,8388$ , pokazany na rysunku poniżej, który znacznie lepiej „wpasowuje się” w punkty dyskretne.



Autorka podaje, że prostą regresji o równaniu  $y=0,8744x+4,2917$  na rys. 4.1.3 otrzymała w oparciu o wyniki pomiarów do wartości odkształceń 3% (bez wątplenia wykorzystano arkusz Excel). Niestety nie jest to zgodne z prawdą, gdyż wprowadzając do wyznaczania linii regresji wyłącznie wyniki pomiarowe odkształceń do 3% otrzymuje się prostą regresji niemal poziomą, a jej równanie ma postać  $y=-0,0258x+5,3373$  (rysunek poniżej).



W świetle powyższego, wniosek Autorki sformułowany na str. 54: „*Jednak, co bardzo ważne, liczba powstałych pustek rosła wraz z rosnącym odkształceniem (Rys. 4.1.3)*” jest nieuzasadniony. Ze złego podejścia matematycznego wyciągnięty został niewłaściwy wniosek jakościowy.

Trudno orzec, jak wyglądałaby linia regresji, gdyby uwzględnić pominięte 3 punkty dla odkształceń  $\epsilon=0,9\%$ ,  $1,7\%$  i  $6,5\%$ .

Analiza numeryczna polegała na wyznaczaniu naprężeń wzdłuż osi symetrii komórki z wtrąceniem o 3 kształtach. Moduł sprężystości wtrąceń był kilka razy większy od modułu matrycy (osnowy). Autorka na str. 57 wspomina także o relacji odwrotnej, ale recenzent nie odnalazł wyników dla takiej sytuacji. Siatka MES pokazana na str. 57, 58 świadczy, że interfejs wtrącenie/matryca był zarazem granicą między elementami. Autorka nic nie wspomina o modelowaniu interfejsu, należy przyjąć, że modelowała sztywne połączenie wtrącenia i matrycy. W świetle znanych rozwiązań zagadnienia „inkluzja w matrycy” uzasadnione było oczekiwanie, że na połączeniu matrycy i wtrącenia musi wystąpić skokowa zmiana naprężeń, wywołana różnicami w modułach sprężystości. Na kilku wykresach Autorki tak właśnie jest (np. 4.2.4a, c, g, 4.2.8a i in.), ale na licznych wykresach widać gładkie przejście naprężeń przez interfejs (np. 4.2.4b, d, e, f, 4.2.8b, 4.2.10b i in.). Zaskakujące są także lokalne maksima naprężeń poza obszarem wtrącenia, widoczne np. na rys. 4.2.4b, f, h, j, 4.2.8b, 4.2.10b i in. Jaka jest opinia Autorka na temat tych efektów?. Czy mają one źródło w modelu numerycznym, czy materiałowym?

Rozdział 4 mógł być wyraźnie krótszy bez straty dla jego wartości, gdyby Autorka nie multiplikowała wyników poprzez ich dwukrotną prezentację – raz w formie wykresów, a raz w postaci tabel.

Podsumowując wszystkie uwagi jednym zdaniem – oceniam ten rozdział pozytywnie, choć uważam go za nie najmocniejszy składnik rozprawy doktorskiej.

**Rozdział 5** liczący 62 strony przedstawia główną, oryginalną część rozprawy doktorskiej, na którą składa się część doświadczalna, przede wszystkim jednak część obliczeniowa. Stan naprężenia w próbkach trójpunktowo zginanych wyznaczano metodą elementów skończonych. Autorka na str. 81 i 82 analizuje w tym kontekście m.in. stopień trójosiowości stanu naprężenia określony dwoma różnymi parametrami, a mianowicie  $\eta$  i  $T_z$ . Rysunki 5.1.8a, b oraz 5.1.9a, b uzyskane odpowiednio dla parametru  $\eta$  oraz  $T_z$  są zasadniczo odmienne. Autorka nie zajmuje jasnego stanowiska, który z parametrów lepiej opisuje nukleację i wzrost pustek.

Rozkłady naprężeń stanowiły „wymuszenie” dla automatu komórkowego, którego **przestrzeń** była utworzona przez część przekroju próbki wzdłuż kierunku pęknięcia. Odwzorowanie ziaren materiału stanowiły komórki kwadratowe wypełniające automat. **Zbiór stanów** w automacie składał się de facto z 5 stanów, gdyż komórka „żywa” i „osłabiona” mogła się znajdować w dwóch podstanach zależnych od zachowania wtrącenia w ziarnie. Komórka „martwa” mogła mieć oczywiście tylko jeden stan. Ostatnim atrybutem automatów komórkowych są **reguły przejścia** między elementami zbioru stanów. Zarówno sformułowanie podstaw obliczeniowych

MES i AK, jak również algorytmy obliczeniowe pokazane na rys. 5.4.1a-d nie budzą zastrzeżeń merytorycznych. Ta część pracy zasługuje na bardzo pozytywną ocenę, choć nie wszystko jest przedstawione przez Autorkę wystarczająco precyzyjnie. Dla przykładu – nie jest jasne co to jest „krytyczna liczba sąsiadów”, jaką rolę odgrywają komórki „żywe” czerwone (str. 107-110) albo dlaczego liczba wtrąceń maleje wraz z odległością od osi (str. 113).

Na str. 115 Autorka nazywa „krytyczne sąsiedztwo” alternatywnym kryterium – jak rozumiem – zamiany komórki „żytwej” w „martwą”. Schemat działania algorytmu AK pokazany na rys. 5.4.1a nie zawiera metod alternatywnych takiej zamiany. Nasuwa się zatem pytanie – jak działał w rzeczywistości algorytm AK ?

Na stronach 137-140 Autorka podsumowuje wykonane w pracy doktorskiej zadania oraz prezentuje wnioski wynikające z badań. Jest ich ponad 30, ale recenzent nie znajduje wniosku najważniejszego, a mianowicie takiego, z którego wynika słuszność tezy pracy sformułowanej na stronie 49, mówiącej, że wielkość obszaru krytycznego jest cechą materiału, zależną wyłącznie od mikrostruktury.

**Recenzent oczekuje, że Autorka odniesie się do tej kwestii w czasie publicznej obrony doktoratu.**

Całość rozdziału 5 oceniam pozytywnie.

## 5. WYBRANE, SZCZEGÓŁOWE UWAGI KRYTYCZNE

Poniżej zestawiono wybrane, najważniejsze szczegółowe uwagi krytyczne odnoszące się zarówno do strony edytorsko-językowej, jak i merytorycznej w kolejności ich wystąpienia.

1. Str. 7, 12-13<sup>g</sup> – czym różni się  $K_{Ic}$  od  $K_{Jc}$  ?
2. Str. 10, 1-4<sup>d</sup> – WIN jest wielkością „kryterialną” nie na skutek „przyjęcia” (*ergo* założenia), ale jest najważniejszą konkluzją podejścia energetycznego Griffith’a  $\sigma\sqrt{\pi L} = \text{const.} = K$ .
3. Str. 12, 14<sup>g</sup> – czy w warunkach płaskiego stanu odkształcenia  $K_{Ic}$  także nie jest stała?
4. Str. 15, 5<sup>g</sup> – w monografii A. Neimitza  $r_p \leq 0,01$  a, czyli o rząd wielkości więcej niż podaje Autorka (0,001 a). Która wersja jest prawdziwa?
5. Str. 19, 7<sup>d</sup> – Autorka pisze: „...*przebieg naprężeń inżynierskich (obciążenia)*...”. Obciążenie nie jest synonimem naprężenia, choć ma z nim związek.
6. Str. 19, 3<sup>d</sup> – Autorka podaje niepokojącą wiadomość, że „...*poziom redukcji średnicy w szyjce zależy od sztywności maszyny obciążającej*”. Czy Zwick, Instron,



MTS i in. nie mają świadomości, że produkują maszyny wytrzymałościowe niskiej jakości ?

7. Str. 26, 11<sup>s</sup> – Autorka pisze o „inicjacji wtrąceń”, a powinno być „inicjacji pustek”, co wynika z następnego zdania Autorki. Poza tym – wtrącenia albo są, albo ich nie ma, z pewnością nie inicjują się w procesie obciążenia lub deformacji.

8. Str. 42, wzór (2.2.6) – stała  $\beta$ , która jest liczbą, co wynika z pierwszej linii na str. 43 ( $m=2\beta-2$ ) nie może być wykładnikiem w wyrażeniu  $l_0^\beta$ , gdyż wówczas dolna granica całki oznaczonej w rów. (2.2.7) jest matematycznie błędna.

9. Str. 47, Rys. 2.13 – na osi pionowej naprężeń nie może wystąpić wartość  $\beta$ , gdyż  $\beta$  to liczba. Prawdopodobnie powinno być  $\beta\sigma_0$ , co wynika z rów. (2.2.20).

10. Str. 51, Tab. 4.1.2 oraz str. 75, Tab. 5.1.1 – moduł sprężystości  $E$  stali podany w kolumnie 2 powinien być w GPa, a nie MPa (np. 184 GPa, a nie 184 MPa). Tabela 5.1.1 powinna być częścią tabeli 4.1.2, a nie stanowić oddzielną tabelę.

11. Str. 55, Rys. 4.1.3 – na osi pionowej nie może być „ $n$  wtrąceń”, gdyż liczba wtrąceń jest stała i nie zależy od poziomu odkształcenia. Powinno być „ $n$  pustek”, co wynika także z podpisu pod rysunkiem.

12. Str. 57, 3-4<sup>s</sup> – Autorka pisze: „Wtrącenia o kształcie wydłużonym analizowano w układzie równoległym i prostopadłym do kierunku obciążenia”. Układ kartezyjański nie może być ani równoległy, ani prostopadły do jakiegokolwiek kierunku. Ten atrybut mają osie układu. Jeśli jedna jest równoległa do jakiegoś kierunku, to druga musi być prostopadła i vice versa.

13. Str. 57, wzór 4.2.1 – Autorka nie podaje co oznacza naprężenie  $T$ , poza informacją, że jest „elementem drugiego członu we wzorze 4.2.1. Nota bene – zdaniem recenzenta Autorka ma na myśli człon pierwszy po prawej stronie znaku równości, gdyż człon drugi to po prostu liczba 0,338.

14. Str. 66, Rys. 4.2.9 – na wszystkich wykresach w rozdz. 4 na osi „odległości” jednostką jest  $\mu\text{m}$ , a tylko na wykresie 4.2.9 – m. Odkształcenia Autorka określa w %, a tylko na wykresie 4.2.9 podaje wartości bezwzględne. Czy za tym kryje się jakaś treść merytoryczna, czy jest to wyłącznie niekonsekwencja w stosowanych jednostkach?

15. Str. 78, wzór 5.1.1 oraz opis zmiennych umieszczony pod wzorem. Gdyby było tak, jak pisze Autorka, że „ $\sigma_{22} = 2k$ ” to wzór 5.1.1 miałby postać

$$\sigma_{33} = 0,5 \left( \sigma_{22} \pm \sqrt{12k^2 - 3(2k)^2} \right) = 0,5\sigma_{22} = k. \text{ Zachodzi zatem pytanie jaką rolę pełni we}$$

wzorze 5.1.1 wyrażenie pod pierwiastkiem, skoro jego wartość jest równa 0 ?



16. Str. 79, Rys. 5.1.4 – na tym rysunku powinny być pokazane osie  $x_1$ ,  $x_2$  i  $x_3$ , o których Autorka pisze w dość zawiły sposób na str. 77, 4-7<sub>d</sub>. Zamiast wielu słów wystarczyłby jeden dobry rysunek.

17. Str. 86 i 87, 3<sub>d</sub> i dalej do kropki – w części zdania „...a w konsekwencji dokładniejsze rezultaty” brakuje orzeczenia.

18. Str. 88, 5-6<sub>d</sub> – powinno być „Johanna von Neumanna”, a nie „Johann’a von Neumann’a).

19. Str. 102, Rys. 5.3.10 – kolory na wykresie są niemal nierozróżnialne.

20. Str. 115, Rys. 5.4.7 – w podpisie pod rysunkiem „liczba iteracji=0”, a na „zrzucie” ekranu w okienku po prawej stronie widać, że „iteracja 10”. Jak Autorka to może wyjaśnić?

### **WNIOSEK KOŃCOWY**

Podsumowując wcześniejsze moje oceny rozprawy doktorskiej mgr inż. Urszuli Janus-Gałkiewicz pragnę podkreślić, że uwagi krytyczne nie burzą ogólnej pozytywnej opinii o pracy Autorki. W związku z tym stwierdzam, że **rozprawa spełnia wszystkie warunki stawiane rozprawom doktorskim** przez aktualnie obowiązujące przepisy (Ustawa o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14.03.2003 roku – Dz. U. z 2017 r., poz. 1789, Rozporządzenie MNiSW. z dnia 19.01.2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora) **i wnioskuję o dopuszczenie jej do publicznej obrony.**

