

RECENZJA PONOWNA

rozprawy doktorskiej mgr. inż. Filipa KAGANKIEWICZA
pt. „Doświadczalna weryfikacja rozwiązania problemu głównego balistyki wewnętrznej broni
lufowej sformułowanego we współrzędnych Lagrange'a”

1. Podstawy formalne i charakterystyka ogólna rozprawy

Ponowną recenzję rozprawy wykonano w odpowiedzi na pismo nr MT.521.4.2022 z dnia 12 września 2022 r. Dziekana Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Warszawskiej. Pismo to zostało zarejestrowane w kancelarii WAT w dniu 16 września 2022 r. Podstawę formalną opracowania recenzji stanowiły zapisy poniższych aktów prawnych:

- a) ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (dział V *Stopnie i tytuł w systemie szkolnictwa wyższego i nauki*, rozdział 2 *Stopień doktora*, oddział 1 *Nadawanie stopnia doktora*);
- b) ustawa z dnia 14 marca 2003 r. *o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki*;
- c) rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. *w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora*

oraz zapisy dokumentu „Kodeks etyki pracownika naukowego” (wydanie III) będącego załącznikiem do uchwały Nr 2/2020 Zgromadzenia Ogólnego PAN z dnia 25 czerwca 2020 r.

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgr inż. Filipa Kagankiewicza została wykonana pod opieką naukową dr. hab. inż. Zbigniewa Wrzesińskiego, a promotorem pomocniczym był dr inż. Andrzej Nastaj. Przedstawiona na 172 stronach rozprawa zawiera: streszczenia rozprawy w języku polskim i angielskim, dziesięć rozdziałów (w tym rozdziały *Wstęp* i *Wnioski końcowe/podsumowanie*), bibliografię oraz cztery dodatki.

Rozprawa w części zasadniczej zawiera również 29 tabel oraz 65 rysunków (w tym te rysunki, którym nie nadano numeracji) oraz 86 tabel dodatku numer 4. Numeracja wzorów, tabel i rysunków jest zgodna z numeracją rozdziałów i dodatków.

Bibliografia obejmuje 42 pozycje literaturowe oraz 6 źródeł internetowych. Wśród wymienionych pozycji literaturowych nie ma publikacji, której autorem lub współautorem byłby mgr inż. Filip Kagankiewicz.

2. Charakterystyka szczegółowa rozprawy

Biorąc pod uwagę możliwości współczesnej nauki i techniki można przyjąć, że model matematyczny strzału może być sformułowany bez istotnych uproszczeń, a jego rozwiązania (numeryczne) mogą być wykonywane z dużą dokładnością. Zatem o dokładności rozwiązania tzw. problemu głównego balistyki wewnętrznej (w postaci tzw. krzywych balistycznych) decydują dane wejściowe, a zwłaszcza wiarygodnie pozyskane wartości charakterystyk energetyczno-balistycznych materiałów miotających. Zagadnienia te są podejmowane w recenzowanej rozprawie doktorskiej.

W pierwszej recenzji stwierdziłem, że tematyka pracy podjęta przez mgr. inż. Filipa Kagankiewicza jak najbardziej wpisuje się w aktualne tendencje dotyczące projektowania broni i symulacji jej działania z wykorzystaniem metod numerycznych i to stwierdzenie nadal podtrzymuję.

Przedstawiłem również szereg uwag krytycznych w stosunku do tekstu rozprawy. Jednakże biorąc pod uwagę zasadność podjętej przez mgr inż. Filipa Kagankiewicza tematyki badawczej i potencjalną możliwość wykorzystania w przyszłości efektów jego pracy w praktycznym procesie projektowania lufowej broni strzeleckiej wnioskowałem – w oparciu o zapisy §6 ust. 6 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora – o uzupełnienie treści rozprawy doktorskiej, zwłaszcza o następujące elementy:

1. Pisemne opracowanie (jako uzupełnienie *Wstępu* lub jako nowy rozdział) odpowiadające treści zagadnienia *Przegląd literatury wraz z analizą rozwiązania problemu głównego balistyki wewnętrznej* wymienionemu na str. 33 rozprawy jako element zrealizowanego zakresu pracy. To uzupełnienie powinno przyczynić się niewątpliwie również do rozszerzenia zakresu bibliografii.
2. Ustalenie kryterium optymalizacji pozwalającego na jednoznaczne stwierdzenie, że model balistyki wewnętrznej sformułowany we współrzędnych Lagrange'a umożliwia uzyskanie rozwiązania optymalnego w odniesieniu do innych modeli.
3. Wskazanie w części końcowej rozprawy jej oryginalnych pod względem naukowym elementów.
4. Zdefiniowanie pojęcia *klasyczna broń lufowa* dla zaproponowanego modelu matematycznego problemu głównego balistyki wewnętrznej w kontekście realizacji badań doświadczalnych z wykorzystaniem broni lufowej, w której następuje podczas strzału odprowadzenie gazów prochowych przez boczny otwór w lufie.
5. Uzupełnienie rozdziału nr 12 o schematy lub zdjęcia stanowisk badawczych, które wskażą umiejscowienie trzech czujników ciśnienia podczas badań pirodynamicznych i uzasadnią potrzebę ich stosowania oraz jednoznacznie określą położenie bramek fotoelektrycznych w stosunku do wylotu lufy.
6. Opisanie procedury określenia wartości prędkości wylotowej pocisków na podstawie informacji o wartości prędkości V_5 .
7. Opracowanie wykazu skrótów i oznaczeń stosowanych w rozprawie.

W nowej wersji rozprawy Pan mgr inż. Filip Kagankiewicz zaprezentował jej nową strukturę. I tak:

- a) treść rozdziału nr 2 (*Zakres problemów balistyki wewnętrznej klasycznych broni lufowych*) pierwotnej wersji rozprawy została włączona do rozdziału nr 1 (*Wstęp*) nowej wersji rozprawy;
- b) nowa wersja rozprawy została uzupełniona o rozdział (nr 2) *Przegląd literatury*; tym samym został spełniony – sformułowany w punkcie 1 - wymóg dotyczący uzupełnienia rozprawy;
- c) cały rozdział nr 3 (*Wybrane elementy teorii bilansów wielkości ekstensywnych (WE)*) został przeniesiony do dodatków jako Dodatek 1;
- d) treść rozdziałów nr 8 (*Fazy zjawiska strzału w przyjętym modelu balistyki wewnętrznej*) oraz nr 9 (*Model matematyczny balistyki wewnętrznej*) pierwotnej wersji rozprawy została połączona i znalazła się w rozdziale nr 6 (*Model matematyczny balistyki wewnętrznej*) nowej wersji rozprawy;

- e) wyniki badań i analiz zawarte w rozdziale nr 10 (*Badania laboratoryjne cech balistycznych ładunków miotających*) zostały rozdzielone i w nowej wersji rozprawy znajdują się w rozdziale nr 7 (o tej samej nazwie jak w pierwotnej wersji) oraz w Dodatku 4;
- f) nowa wersja rozprawy doktorskiej została ponadto uzupełniona o Dodatek 2 (*Wykaz ważniejszych oznaczeń i symboli*) oraz Dodatek 3 (*Fragment kodu źródłowego programu Ball-Lagr*). Uzupełnienie rozprawy do Dodatek 2 spełnia tym samym – sformułowany w punkcie nr 7 - wymóg dotyczący uzupełnienia rozprawy.

Rozdział 2 w nowej wersji rozprawy prezentuje w ujęciu historycznym różne metody rozwiązania problemu głównego balistyki wewnętrznej broni lufowej, w tym metody empiryczne, analityczne oraz numeryczne. W stosunku do pierwotnej wersji rozprawy stanowi to merytoryczne znaczne jej uzupełnienie. Niewątpliwie rozważania przedstawione w tym rozdziale miałyby większą wartość naukową gdyby Doktorant skoncentrował się na przedstawieniu ewolucji zależności umożliwiających opis zmian ciśnienia gazów w przestrzeni zapociskowej lufy oraz prędkości pocisków. Tymczasem skupił się na rozważaniach dotyczących różnorodności w podejściach do wyznaczenia masy fikcyjnej pocisku (lub współczynnika prac drugorzędnych) bez odniesienia się do konkretnych zależności obejmujących ciśnienie gazów i prędkość pocisku. Rozdział ten przyczynił się również do znacznego wzbogacenia (w stosunku do pierwotnej wersji rozprawy) zakresu bibliografii. Wzbogacenie bibliografii jest niewątpliwie plusem dla rozprawy jednakże nie do końca. W zdecydowanej większości opisanych w rozdziale 2 podejść do rozwiązania problemu głównego Doktorant nie odwołuje się bowiem do pozycji literaturowych wymienionych w bibliografii, a jedynie podaje nazwiska autorów (lub nazwy firm), którzy takowe podejścia stosowali lub rozwijali.

Punkt nr 2 z zestawu wnioskowanych uzupełnień wiązał się z tezą pracy zawartą w pierwotnej wersji rozprawy i dotyczył ustalenie kryterium optymalizacji pozwalającego na jednoznaczne stwierdzenie, że model balistyki wewnętrznej sformułowany we współrzędnych Lagrange'a umożliwia uzyskanie rozwiązania optymalnego w odniesieniu do innych modeli.

W nowej wersji rozprawy treść tezy została zmieniona do stwierdzenia, że model balistyki wewnętrznej sformułowany we współrzędnych Lagrange'a będzie umożliwiał takie osiągnięcie wyników z rozwiązania problemu głównego balistyki wewnętrznej na drodze symulacji numerycznej, które będą zadowalająco odzwierciedlały wyniki uzyskane z badań doświadczalnych. Jako miarę zadowolenia przyjęto iż wartości: ciśnienia maksymalnego gazów prochowych w przestrzeni zapociskowej lufy podczas strzału, czasu osiągnięcia wartości tego ciśnienia oraz prędkości wylotowej pocisku powinny znaleźć się w zakresie trzech odchyłeń standardowych od wartości oczekiwanych tych wielkości.

Odejście od optymalizacji rozwiązania problemu głównego balistyki wewnętrznej na rzecz weryfikacji wyników uzyskanych z symulacji komputerowej i wyników z badań doświadczalnych odzwierciedla w pełni zagadnienia poruszane w nowej wersji rozprawy doktorskiej. Tym samym bezprzedmiotowy staje się wymóg dotyczący uzupełnienia rozprawy sformułowany w punkcie nr 2.

Punkt nr 3 z zestawu wnioskowanych uzupełnień dotyczył potrzeby dopełnienia części końcowej rozprawy o jej oryginalne elementy pod względem naukowym. W nowej wersji rozprawy do oryginalnych jej elementów Doktorant zaliczył zastosowanie estymacji przedziałowej do określenia wartości oczekiwanych właściwości energetyczno-balistycznych materiałów miotających wykorzystywanych następnie do obliczeń numerycznych rozwiązania problemu głównego balistyki wewnętrznej oraz zastosowanie estymacji przedziałowej w opracowaniu wyników badań doświadczalnych z użyciem prochowego układu miotającego.

Tym samym mógł udowodnić, że o dokładności rozwiązania tzw. problemu głównego balistyki wewnętrznej (w postaci tzw. krzywych balistycznych) decydują dane wejściowe, a zwłaszcza wiarygodnie pozyskane wartości charakterystyk energetyczno-balistycznych materiałów miotających z ustalonym obiektywnym statystycznie kryterium przedziałowym. Ponadto wnioski zostały uzupełnione o ogólnie zakreślony plan przyszłych badań.

Punkt nr 4 z zestawu wnioskowanych uzupełnień wskazywał na potrzebę zdefiniowania pojęcia klasyczna broń lufowa dla zaproponowanego modelu matematycznego problemu głównego balistyki wewnętrznej w kontekście realizacji badań doświadczalnych z wykorzystaniem broni lufowej, w której następuje podczas strzału odprowadzenie gazów prochowych przez boczny otwór w lufie. Zawarte na str. 88 uwagi dotyczące warunków realizacji badań pirodynamicznych z wykorzystaniem karabinka automatycznego (AK-47), a zwłaszcza informacja o zamknięciu otworu gazowego umożliwiającemu przepływ gazów prochowych z lufy do zespołu suwadła sprawiają, że z pełnym przekonaniem można mówić w tym przypadku o klasycznej – z punktu widzenia balistyki wewnętrznej – broni lufowej.

Punkt nr 5 z zestawu wnioskowanych uzupełnień dotyczył potrzeby uzupełnienia rozdziału nr 12 o schematy lub zdjęcia stanowisk badawczych, które wskażą umiejscowienie trzech czujników ciśnienia podczas badań pirodynamicznych i uzasadnią potrzebę ich stosowania oraz jednoznacznie określą położenie bramek fotoelektrycznych w stosunku do wylotu lufy. W nowej wersji rozprawy opis stanowiska badawczego znalazł się w rozdziale nr 9 (*Badania laboratoryjne – pirodynamika oraz ocena symulacji*). Opis ten został uzupełniony o rys. 9.1, na którym przedstawiono fotografię karabinka AK-47 na stanowisku badawczym z zaznaczonym umiejscowieniem trzech przetworników ciśnienia oraz o rys. 9.2, na którym zaprezentowano schemat ideowy rozmieszczenia bramek fotoelektrycznych. Doktorant przyznaje, że wykorzystuje w rozprawie tylko dane pomiarowe z jednego przetwornika (nr 1) umiejscowionego przy komorze naboju natomiast dane pomiarowe z pozostałych przetworników (nr 2 i 3) ma nadzieję wykorzystać w dalszych badaniach, o czym informuje w rozdziale *Wnioski w części Dalsza propozycja badań*. Co do jednoznacznego określenia położenia bramek fotoelektrycznych to nadal nie ma tutaj jednoznaczności. Na str. 89 zapisano, że „... Pierwsza z bramek była umiejscowiona przy wylocie pocisku z przewodu lufy. Druga była oddalona od pierwszej o 2 m..” Potwierdza to szkic rozmieszczenia bramek umieszczony na rys.9.2. Oznacza to, że środek bazy pomiarowej znajduje się w odległości 1 m od wylotu lufy. Tymczasem na str. 90 w opisie procedury badań zapisano, że „...w odległości 2 m od wylotu lufy ustawić zestaw bramek fotoelektrycznych...”, co sugeruje, że środek bazy pomiarowej mógł znajdować się w odległości 2 m od wylotu lufy. Jednoznaczne określenie położenia bramek fotoelektrycznych ma swoje powiązanie również z punktem nr 6 wnioskowanych uzupełnień. Doktorant wycofał się z określania prędkości V_5 (w pierwotnej wersji rozprawy) na rzecz określania prędkości V_2 . Prędkość V_2 wskazuje jednoznacznie na konieczność wyznaczenia prędkości pocisku w odległości 2 m od wylotu lufy co zdecydowanie określa położenie bramek fotoelektrycznych. W tym przypadku środek bazy pomiarowej (pomiaru czasu przelotu pocisku pomiędzy oboma bramkami) powinien znajdować się w odległości 2 m od wylotu lufy.

Znajdująca się w punkcie nr 7 zestawu wnioskowanych uzupełnień uwaga o potrzebie opracowania wykazu skrótów i oznaczeń została urzeczywistniona w postaci Dodatku 2 *Wykaz ważniejszych oznaczeń symboli*.

3. Uwagi

Uważam jako zasadną tematykę badawczą podjętą w rozprawie przez mgr inż. Filipa Kagankiewicza oraz widzę potencjalną możliwość wykorzystania w przyszłości efektów jego pracy w praktycznym procesie projektowania lufowej broni strzeleckiej. Dogłębna analiza treści poprawionej rozprawy doktorskiej skłania do podzielenia się dwoma rodzajami uwag:

1. Uwagi edytorskie wynikające z braku rzetelnego przeglądu ostatecznej wersji manuskryptu rozprawy oraz stosowania niepoprawnych pojęć w stosunku do tych funkcjonujących w nauce oraz w stosunku do opisu niektórych właściwości i zjawisk przynależnych balistyce wewnętrznej.
2. Uwagi dyskusyjne, do których wymagane jest ustosunkowania się Doktoranta.

Uwagi wchodzące w skład pierwszej grupy mogą wynikać z braku doświadczenia Doktoranta w zakresie prowadzenia badań i analiz zjawisk balistyki i zapewne będą przydatne w dalszym jego rozwoju naukowym. Oto niektóre przykłady:

- a) str. 7₅ w zdaniu „...Uzyskane pomiary zostały poddane analizie statystycznej...” zapewne chodziło o *uzyskane wyniki pomiarów*;
- b) str. 8¹². Balistyka wewnętrzna nie jest dyscypliną naukową. Balistyka wewnętrzna należy do dyscypliny inżynieria mechaniczna, która wchodzi w skład dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych;
- c) str. 10 wymienione etapy to nie są etapy balistyki wewnętrznej tylko etapy zjawiska strzału;
- d) jak należy rozumieć sens następujących zdań:
str. 13¹² *Na podstawie tej wartości jest określany typ oraz spalania.*
Str. 17¹ *Początkowa wartość funkcji służy określeniu ciśnienia początkowego ładunku prochowego przy badaniach laboratoryjnych.*
- e) str. 30₁₄ zapis „...układ miotający klasycznej broni lufowej ma geometrię kołowo-symetryczną.” jest niefortunny bowiem już sama broń lufowa (zarówno klasyczna jak i nieklasyczna) jest układem miotającym, a ponadto Doktorant miał zapewne na myśli lufę układu miotającego, którą można traktować jako układ kołowo-symetryczny;
- f) w balistyce wewnętrznej przyjęto, że oznaczenie e_1 dotyczy wymiaru grubości warstwy palnej, a nie wymiaru grubości ziarna (str. 58, 60 i 75) czy też gęstości warstwy spalonego ziarna (str. 79);
- g) zarówno podczas badań pirostatycznych jak i podczas badań pirodynamicznych mamy do czynienia ze spalaniem materiału miotającego a nie ze zjawiskiem wybuchu, stąd też nieuprawnionym jest posługiwanie się pojęciem gazy powybuchowej (str. 59 i 60);
- h) str. 125, Tabela 9.18. *Prawidłowy tytuł tabeli to Wyniki pomiarów balistycznych dla ładunku zwiększonego amunicji STV kal. 7,62x39 mm.*
- i) na 48 pozycji literaturowych wymienionych w Bibliografii swoje odzwierciedlenie w tekście rozprawy ma tylko 26. Jaką rolę pełnią pozostałe 22 pozycje literaturowe?

Druga grupa uwag to uwagi skłaniające do dyskusji na temat prawidłowości oceny wartości niektórych rezultatów badań doświadczalnych oraz realności uzyskanych wyników symulacji zjawiska strzału:

- a) dokonując analizy wielkości prostych (rozdział 7.1) nie określono wartości średniej rozkładu długości ziarna prochowego co w konsekwencji powinno prowadzić do odpowiednich analiz statystycznych wielkości złożonych, a mianowicie powierzchni ziaren i ich objętości. Znajomość rozkładu objętości ziarna prochowego oraz jego powierzchni jest nieodzowna do odpowiedniego określenia intensywności dopływu gazów prochowych do przestrzeni zapociskowej w rozwiązaniu problemu głównego balistyki wewnętrznej. Dlaczego nie wykonano tego typu analiz?;

- b) w przypadku pirodynamicznych badań doświadczalnych Doktorant - na podstawie zarejestrowanych wykresów rozwoju ciśnienia (w funkcji czasu) w przewodzie lufy - określa czasy: zapłonu oraz osiągnięcia ciśnienia maksymalnego. Nie byłoby żadnych uwag do przyjętego sposobu określania wartości tych czasów gdyby Doktorant nie porównywał wartości czasu osiągnięcia ciśnienia maksymalnego z badań doświadczalnych oraz z symulacji komputerowej.

Zwykle podczas realizacji tego typu badań doświadczalnych najpierw zostaje włączony układ rejestracji ciśnienia, po czym następuje próbkowanie sygnału o zerowej wartości aż do chwili zbitcia spłonki, co uwidacznia się nagłym wzrostem ciśnienia i tym samym wzrostem wartości próbkowanego sygnału. Czas pomiędzy uruchomieniem układu rejestracji ciśnienia a zbitciem spłonki jest czasem „martwym” i nie powinien być zaliczany do czasu zapłonu. W symulacji komputerowej ten czas „martwy” nie występuje. Tym samym zauważalne są znaczne różnice w wartościach czasów osiągnięcia ciśnienia maksymalnego wynikające z badań doświadczalnych oraz symulacji komputerowej i czasów tych nie można porównywać;

- c) podczas pirodynamicznych badań doświadczalnych zostały zastosowane dwa karabinki AK-47 oznaczone jako broń nr 1 i 2. W recenzowanej rozprawie doktorskiej nie ma żadnej informacji na temat ewentualnych różnic konstrukcyjnych pomiędzy oboma egzemplarzami tej broni stąd recenzent ma prawo zakładać, że są one identyczne pod względem konstrukcyjnych i mają te same wartości charakterystyk geometryczno-masowych. Badania pirodynamiczne na obu egzemplarzach broni zostały przeprowadzone z wykorzystaniem określonego jednego rodzaju amunicji (kaliber 7,62x39 mm) ale trzech różnych producentów. Każdy nabój zawierał inny proch i dla każdego z tych prochów zostały określone wartości charakterystyk energetyczno-balistycznych podczas badań pirostatycznych.

Jest rzeczą zrozumiałą, że strzelając z dwóch różnych egzemplarzy tej samej broni tą samą amunicją (elaborowaną tym samym prochem) można uzyskać różne wyniki z pomiarów ciśnienia maksymalnego gazów prochowych i prędkości pocisków. Wynika to z różnego stopnia zużywania się komory naboju i lufy, niewielkich różnic w masach ładunku prochowego i pocisku, różnych warunków klimatycznych prowadzenia badań itp. Różnice w wartościach ciśnienia maksymalnego gazów i prędkości pocisków wynikające z badań doświadczalnych obu egzemplarzy broni są widoczne zarówno dla ładunku standardowego jak i zmniejszonego oraz zwiększonego.

W przypadku badań symulacyjnych również zaobserwowano różnice w otrzymanych wartościach ciśnienia gazów i prędkości pocisków dla obu egzemplarzy broni. Wymaga to jednak wyjaśnienia. W jaki sposób symulując zjawisko strzału w obu egzemplarzach tego samego układu miotającego (AK-47), o tych samych wartościach parametrów geometryczno-masowych, wykorzystując tę samą amunicję (te same wartości charakterystyk energetyczno-balistycznych prochu i zakładając tę samą masę pocisku) możliwe jest uzyskanie różnych wartości ciśnienia maksymalnego gazów prochowych (rzędu kilkudziesięciu MPa) i różnych wartości prędkości wylotowej pocisków (rzędu kilkudziesięciu m/s)? W jaki sposób „dopasowano” wyniki symulacji do wyników badań doświadczalnych?

4. Wnioski końcowe

Analiza przedstawionej do ponownej recenzji rozprawy doktorskiej wykazała, że jej realizacja przebiegała zgodnie z wytyczonym programem. Doktorant, w kolejnych krokach badawczych, konsekwentnie realizował założone cele pracy.

Wymienione uwagi krytyczne i polemiczne oraz niedociągnięcia edytorskie nie obniżają jej wartości merytorycznej.

Biorąc pod uwagę aktualność podjętego tematu, sposób rozwiązania postawionego celu oraz uzyskane efekty potwierdzone wynikami badań i analiz balistycznych, stwierdzam, że recenzowana rozprawa spełnia warunki stawiane przed pracami doktorskimi ujęte w art. 187 ust.2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* jak i art. 13 ust. 1 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. *o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki*.

W związku z powyższym wnioskuję o dopuszczenie mgr. inż. Filipa Kagankiewicza do obrony publicznej mając nadzieję na merytoryczną dyskusję wokół zagadnień wymienionych w uwagach dyskusyjnych.

