

Dr hab. inż. Anna Król, prof. uczelni
Politechnika Opolska
Wydział Mechaniczny
Katedra Inżynierii Środowiska
ul. Mikołajczyka 5
45-271 Opole

Opole, 11.06.2019r.

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Małgorzaty Gołaszewskiej pt. „Wpływ wapienia na kształtowanie się właściwości cementów wieloskładnikowych wapienno-żużlowych”

1. Podstawa formalna opracowania recenzji

Podstawę opracowania recenzji stanowią:

- pismo dziekana Wydziału Budownictwa Politechniki Śląskiej z dnia 17.05.2019r. o numerze RB-O/4020/18/19 informujące o powołaniu mojej osoby na recenzenta rozprawy Pani mgr inż. M. Gołaszewskiej,
- umowa o dzieło nr UMC/2563/2019
- rozprawa doktorska mgr inż. Małgorzaty Gołaszewskiej pt. „Wpływ wapienia na kształtowanie się właściwości cementów wieloskładnikowych wapienno-żużlowych” – Politechnika Śląska, Wydział Budownictwa, Gliwice 2019.

2. Ogólna charakterystyka pracy

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska pt. „Wpływ wapienia na kształtowanie się właściwości cementów wieloskładnikowych wapienno-żużlowych” realizowana przez Panią mgr inż. Małgorzatę Gołaszewską na Politechnice Śląskiej pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Zbigniewa Giergicznego.

Rozprawa podlegająca recenzji składa się z dwóch wyraźnych części: studium literaturowego i części doświadczalnej. Dopełnieniem są także rozdziały zawierające cel i zakres pracy, podsumowanie, wnioski, spis literatury, streszczenie w języku polskim i

angielskim oraz dwa aneksy. Rozprawa zawiera 67 tabel oraz 147 rysunków (plus zawartość aneksów).

Część literaturowa stanowi około 25% całości pracy, pozostała to część doświadczalna co nadaje pracy praktyczny i zdecydowanie badawczy charakter. W spisie literatury Autorka przytacza 218 pozycji. Wykorzystane źródła literaturowe to głównie pozycje anglojęzyczne. Trzeba przyznać, iż w zdecydowanej większości są to także pozycje nowe, opublikowane po 2000 roku. Jedynie kilka z przywołanych źródeł ma wątpliwą podstawę do cytowania ze względu na odległy czas ich publikacji (np. [86] z 1971r., [198] z 1983r., [199] z 1991r.).

Analiza stanu wiedzy w zakresie dotyczącym tematyki rozprawy zawiera się w rozdziale trzecim, podzielonym na trzy podrozdziały. Pierwszy z nich dotyczy roli wapienia w kształtowaniu właściwości cementu i betonu. Kolejno Autorka przechodzi do analizy roli granulowanego żużla wielkopieczowego w kształtowaniu właściwości cementu i betonu, a w podrozdziale 3.3. Autorka wyjaśnia dotychczasowy stan wiedzy związany z właściwościami cementów trójskładnikowych wapienno – żużlowych.

Studium literaturowe odzwierciedla dynamikę z jaką spotykamy się w rozwoju nowoczesnych materiałów budowlanych, szczególnie tych pozwalających na zachowanie zasad zrównoważonego rozwoju, bo wykorzystujących odpady generowane w innych gałęziach przemysłu (np. hutnictwo). Doktorantka jasno określiła, że prowadzone na świecie prace eksperymentalne i naukowe mają na celu dobór takich składów cementów wieloskładnikowych, by ich właściwości odpowiadały na zapotrzebowanie w nowoczesnych aplikacjach inżynierskich. Pani mgr inż. Małgorzata Gołaszewska podkreśliła niepełny stopień rozpoznania właściwości cementów wieloskładnikowych żużlowo-wapiennych. Szczególnie niedobór informacji bądź ich sprzeczność, zdaniem Autorki, odczuwalny jest w zakresie reologii zapraw na tych cementach.

Napisanie rzetelnego studium literaturowego wymagało od Doktorantki zacięcia w poszukiwaniu i doborze informacji. Dało także wyraz jej ugruntowanej wiedzy w zakresie problematyki podejmowanej w rozprawie doktorskiej.

Badania własne i ich rezultaty zaprezentowane zostały w pięciu rozdziałach części doświadczalnej. Autorka zapoznaje czytelnika z planem badań pomysłowo przedstawionym w ujęciu tabelarycznym, metodyką oraz materiałami badawczymi. Czyni to bardzo rzetelnie. Na 110 stronach rozdziału 7 przedstawia rezultaty otrzymane w wyniku analizy właściwości zaczynów i zapraw wykonanych z cementów wieloskładnikowych żużlowo-wapiennych.

Wyniki dotyczą głównie właściwości reologicznych, ciepła hydratacji, konsystencji oraz wytrzymałości na ściskanie zapraw. Na uwagę zasługuje fakt realizacji ogromu badań i przeprowadzonych eksperymentów. Budzi to ogromny szacunek do pracy włożonej przez Doktorantkę by uzyskać szeroki zakres wyników i następnie poddać je gruntownej analizie. Zdaniem Recenzenta, zamieszczone w tym rozdziale wyniki badań, mają duży potencjał publikacyjny w renomowanych czasopismach naukowych.

Rozdział 7 rozprawy to w opinii Recenzenta jeden z jej największych walorów. Autorka pokusiła się także o sięgnięcie do obszaru wiedzy wykraczającego poza dyscyplinę w jakiej wszczęto przewód doktorski. Wykorzystała bowiem wiedzę z zakresu statystyki. Niezbyt dobrze jednak wprowadziła czytelnika w ten obszar i nie podała podstaw teoretycznych analizy wariancji ANOVA, co budzi pewien niedosyt i powoduje, że odbiorca rozprawy musi sam dociekać wiedzy, by ocenić wyniki przedstawiane w tabelach zawierających analizę czynnikową ANOVA.

Część eksperymentalną wieńczy zwięzłe podsumowanie, a całość pracy dopełniają wyciągnięte wnioski podane w 11 punktach.

Nadmienić należy, że objęcie całego zgromadzonego materiału badawczego jest możliwe dzięki niemal wzorowej stronie graficznej części doświadczalnej tej pracy. Czytelnik z łatwością się po niej porusza, szczególnie dzięki przejrzystości i zastosowaniu kontrastowej konsekwencji kolorystycznej.

3. Ocena rozprawy

Temat podjęty przez Autorkę rozprawy doktorskiej jest niewątpliwie aktualny i wart jest, ze względów techniczno – ekonomiczno – środowiskowych oraz aplikacyjnych, dogłębnych badań eksperymentalnych i analiz. Autorka podjęła się trudnego i szerokiego zakresu badawczego mającego na celu określenie wpływu wapienia na kształtowanie się właściwości cementów portlandzkich wapiennych i wieloskładnikowych żużlowo - wapiennych. Udowodnienie, iż zastosowanie wapienia w kompozycji z klinkierem i granulowanym żużlem wielkopieczowym da efekt synergii i wpłynie pozytywnie na kształtowanie się właściwości kompozytów cementowych (zaczynów, zapraw), Pani mgr inż. Małgorzata Gołaszewska wzięła sobie za cel główny pracy doktorskiej. By go osiągnąć

Doktorantka zrealizowała bardzo rozbudowany program badawczy, który oparła o szeroką gamę składów cementów.

Podjęta tematyka badawcza wychodzi naprzeciw potrzebom współczesnej technologii cementu i betonu. Substytucja cementu oraz wykorzystanie ubocznych produktów przemysłowych w przemyśle cementowym wpisuje się w filozofię zrównoważonego rozwoju. Poza tym zwiększająca się konsumpcja cementu i betonu powoduje zwiększenie zapotrzebowania na aktywne dodatki typu II jak np. granulowanego żuźla wielkopieczowego i popiołu lotnego krzemionkowego, których zasoby nie zawsze są dostępne. Stąd wszelkie badania, które wskazują na możliwość zwiększonego stosowania dodatków typu I zwanych także wypełniaczami, zyskują na atrakcyjności.

Wapień należy do podstawowych wypełniaczy stosowanych w technologii cementu. Ten składnik o znikomej aktywności jest dostępny niemal na całym świecie. Wapienie są skałami dość miękkimi i łatwo się rozmielają do dużych powierzchni właściwych. Właściwość tą uwzględniła Doktorantka w swoich badaniach. Przygotowała materiał badawczy w oparciu o cementy powstałe przy zastosowaniu oddzielnego przemiału poszczególnych składników cementu oraz gdy następuje wymieszanie zmielonego wapienia z produkowanymi przemysłowo cementami portlandzkimi żuźłowymi oraz cementem hutniczym. Ten drugi sposób jest wprost do przeniesienia do praktyki przemysłowej, zarówno produkcji cementu wieloskładnikowego CEM II/A,B-LL(L) lub CEM II/A,B-M(S,LL). Niedosyt recenzenta dotyczy możliwej szerszej charakterystyki składników głównych badanych cementów, która mogła być uzupełniona chociażby o zdjęcia scaningowe ziaren wapieni. Doktorantka odwołuje się później wielokrotnie do ich opisu, szczególnie w kwestii charakteru uziarnienia, który wpływa na właściwości cementów, w tym na efekt wypełniania.

Z danych literaturowych wynika, iż w niedalekiej przyszłości przewiduje się wzrost udziału wapienia w składzie cementu z 5% do 10%. Z tego powodu wyniki pracy doktorskiej p. Gołaszewskiej wydają się być ważnym przyczynkiem do rozwoju stosowania tego dodatku w przemyśle cementowym. Praca może zatem oprócz naukowo-badawczego charakteru mieć wymiar dalece praktyczny. Co istotne Autorka pracy wykorzystwała w swoich eksperymentach takie cementy, których składy ujęte są w projekcie nowelizacji normy PN-EN 197-1. Dokument ten przewiduje zwiększenie udziału nieklinkierowych składników głównych w składzie cementu. Projekt nowelizacji przewiduje zwiększenie ilości wapienia w składzie nowych

cementów portlandzkich wieloskładnikowych CEM II/C, a także powstanie nowej grupy cementów wieloskładnikowych CEM VI.

Praca realizowana była pod opieką autorytetu w obszarze dodatków stosowanych do cementów i betonów, prof. Zbigniewa Giergicznego. Ma to z pewnością niewątpliwy wpływ na charakter prac badawczych oraz analizę osiągniętych rezultatów. Gwarantuje także wykorzystanie wyników pracy w praktyce przemysłowej.

Doktorantka wykazała się umiejętnością formułowania zadania badawczego, precyzowania tematu, stawiania celu. Rozprawa dowodzi, że Pani Gołaszewska potrafi stawiać sobie ambitne zadania i poszukuje ich rozwiązań. Posłużyła się także właściwymi metodami naukowymi przy realizacji zadań badawczych, choć są to metody znane i w pracy trudno szukać jakiegoś oryginalnego podejścia badawczego, czy też modyfikacji dostępnych metod na potrzeby realizacji tej pracy.

Wnioski wyciągnięte ze zrealizowanych badań są logiczne i zwarte, lecz pozostawiają pewien niedosyt - szczególnie w obszarze propozycji zastosowania wybranych cementów.

Praca ma charakter kompleksowy. Jest obszerna, ale jak na opis tak szerokiego programu badawczego i tak wydaje się syntetyczna. Rozprawa jest klarowna i napisana dobrym językiem, a jej strona estetyczna jest na wysokim poziomie. Niemal nie znajduje się w niej literówek czy błędów stylistycznych, które w naturalny sposób obniżałyby jej walory.

4. Uwagi krytyczne i dyskusyjne

Poniżej przedstawione zostały uchybienia, uwagi krytyczne lub dyskusyjne, które nasuwają się po analizie tekstu rozprawy przedstawionej do recenzji.

1. W pracy występuje zróżnicowanie określeń i skrótów na ten sam materiał, np. mielony granulowany żużel wielkopiecowy to raz MGŻW, raz GŻW, a także S.
2. Zdaniem Recenzenta niewłaściwie przygotowano rozdział 5 dotyczący metodyki badawczej. Rozdział ten zawarty jest na 10 stronach a podzielono go na aż 16 podrozdziałów, z których niektóre są jednozdaniowe. Wiele opisów w metodyce badań wydaje się być zbędnych (gdzieniegdzie szczegółowe opisy powszechnie znanych metodyk, zdjęcia aparatów, a w innych miejscach brak rozwinięcia przyjętej metodyki mniej znanej w środowisku budowlanym np. metoda ANOVA dotycząca statystycznego ujęcia wyników).

3. Str.73. tab. 25. – nagle pojawia się analiza czynnikowa ANOVA. Raczej zaskakuje ona czytelnika niż rzetelnie wyjaśnia cel tej analizy.
4. Na pierwszych dwunastu stronach rozdziału 7 tylko raz pojawia się odniesienie (i to dość lakoniczne) do aktualnego stanu wiedzy. Wydaje się, że analiza wyników badań własnych w pracach doktorskich winna być odniesiona do wyników i twierdzeń innych autorów. Jest to moim zdaniem mankament pracy, gdyż dość rzadko twierdzenia Doktorantki, wyciągnięte po analizie wyników, są popierane bądź negowane przez przywołanie doniesień literaturowych.
5. Str. 89, rys.67 – brak opisu osi.
6. Str. 96. Wniosek z badań sformułowany w zdaniu: „Lepkość plastyczna cementów portlandzkich żuźlowych po 5 min od kontaktu z wodą nieznacznie wzrasta wraz ze wzrostem zawartości żuźla, co potwierdzają wyniki przeprowadzonej analizy ANOVA...” jest niefortunnie sformułowany, bo to nie system ANOVA potwierdza tę zależność.
7. W rozdziale „Bibliografia” warto było wyodrębnić normy w osobnej części. Szkoda także, że literatura została podana zgodnie z kolejnością cytowani, a nie alfabetycznie. Utrudnia to przeglądanie bibliografii.
8. Str. 184, rys. 145 – brak legendy dla punktów oznaczonych jako niebieskie punkty i linia.
9. Str 186 - w rozdziale 8, który zawiera wnioski z pracy zapisano pod numerem 1 wniosek, który wynika moim zdaniem z analizy literatury i był oczywisty na etapie przystępowania do badań.
10. Czy Doktorantka mogłaby sprecyzować w jakich aplikacjach inżynierskich, cementy analizowane w rozprawie mogą znaleźć szczególne zastosowanie ze względu na swoje właściwości? W pracy zabrakło oceny wpływu stosunku woda/cement na kształtowanie się wytrzymałości cementów wapienno-żuźlowych. Aktualna norma betonowa PN-EN 206 traktuje wskaźnik w/c jako jeden z istotniejszych czynników wpływających na trwałość betonu. W tym kontekście także istotnym problemem jest określenie wpływu współczesnych domieszek chemicznych redukujących ilość wody zarobowej (plastyfikatorów, superplastyfikatorów) na właściwości reologiczne matryc cementowych z udziałem cementów żuźlowo-wapiennych. Także efektywność

działania domieszek napowietrzających jest istotna z punktu widzenia kształtowania mrozoodporności betonu.

11. W pracy Doktorantka nie ~~podane~~ nakreśliła przyszłych kierunków badań, które mogłyby uzupełnić bądź rozwinąć omawianą tematykę i stanowić jej dalszy rozwój naukowy. Czy Doktorantka może sformułować swoje przyszłościowe zamierzenia naukowe?

Przedstawione uwagi krytyczne i dyskusyjne mają stać się przyczynkiem do dyskusji, a nie umniejszają w żaden sposób zaprezentowanych osiągnięć Pani mgr inż. Małgorzaty Gołaszewskiej dotyczących właściwości cementów wieloskładnikowych zawierających wapienie.

5. Podsumowanie i wniosek końcowy

Recenzowana rozprawa doktorska Pani mgr inż. Małgorzaty Gołaszewskiej pt. „Wpływ wapienia na kształtowanie się właściwości cementów wieloskładnikowych wapienno-żuźlowych” wykonana pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Zbigniewa Giergicznego stanowi, moim zdaniem, wartościowe osiągnięcie naukowo – badawcze, o istotnym znaczeniu w przyszłościowej aplikacji przemysłowej.

Stworzony przez Autorkę program badawczy, zamysł realizacyjny, otrzymane efekty i wyniki, przekonywująca analiza osiągniętych rezultatów dają obraz dojrzałej postawy Pani mgr inż. M. Gołaszewskiej jako samodzielnego badacza.

Wyciągnięte wnioski na podstawie przeprowadzonych eksperymentów zostały sformułowane poprawnie i potwierdzają osiągnięcie zadeklarowanego na wstępie celu rozprawy.

Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzam, że przedłożona mi do recenzji praca doktorska spełnia wymagania obowiązującej ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2017, poz. 1789). Tym samym wnioskuję o dopuszczenie jej do publicznej obrony przed Radą Wydziału Budownictwa Politechniki Śląskiej w Gliwicach.



Opole, 11.06.2019