

Katowice, 03.04.2023 r.

Dr hab. inż. Mateusz Koziół prof. P. Ś.
Politechnika Śląska
Wydział Inżynierii Materiałowej
ul. Krasińskiego 8
40-019 Katowice

Do:
Rada Dyscypliny Naukowej Inżynieria Mechaniczna
Politechnika Wrocławska

Recenzja rozprawy doktorskiej

pt. „Wpływ starzenia na właściwości strukturalne i mechaniczne kompozytowych prętów zbrojeniowych” napisanej przez panią mgr inż. Adriannę Filipiak - Kaczmarek

Dyscyplina naukowa w której będzie broniła rozprawa:
eksploatacja i budowa maszyn

Wstęp – charakterystyka rozprawy

Recenzowana rozprawa doktorska dotyczy badań właściwości mechanicznych oraz mikrostruktury prętów zbrojeniowych z kompozytów polimer-włókno, po ich ekspozycji na środowiska potencjalnie agresywne chemicznie. Jest to tematyka aktualna - wdrażanie kompozytów polimerowych w budownictwie jest obecnie bardzo intensywnym trendem, który przyczynia się do postępującego zwiększania wolumenu tej grupy materiałów na rynku. Głównym ograniczeniem stosowania kompozytów w budownictwie jest (podobnie, jak jeszcze 30 lat temu w przypadku technologii lotniczych) brak zaufania konstruktorów do tych materiałów. Brak ten wynika z relatywnie słabej znajomości kompozytów polimerowych przez potencjalnych użytkowników, a zwiększenie zaufania do tej grupy materiałów wymaga po prostu odpowiedniej ilości wyników przeprowadzonych badań – dla różnych typów wzmocnienia, dla różnych typów osnów i dla różnych technologii aplikacji. Dopiero w dalszej perspektywie pojawi się normalizacja oceny użytkowej kompozytów w budownictwie oraz formalizacja procedur doboru komponentów i technologii. Przedstawiony w pracy program badań bardzo dobrze wpisuje się w tworzenie zasobu wiedzy o kompozytach polimerowych dla budownictwa. Treść pracy może być traktowana jako interdyscyplinarna i dotyczy zarówno inżynierii materiałowej, jak i eksploatacji i budowy maszyn.

Rozprawa została napisana przez panią mgr inż. Adriannę Filipiak - Kaczmarek pod kierunkiem dr hab. inż. Wojciecha Błażejewskiego prof. P. W. (promotor) oraz dr inż. Michała Barcikowskiego z Politechniki Wrocławskiej (promotor pomocniczy). Badania przedstawione w rozprawie zostały częściowo wykonane w ramach projektu LIDER (X edycja, tytuł „Nowa generacja hybrydowych prętów zbrojeniowych do zbrojenia betonu i gruntu”). Doktorantka nie była kierownikiem tego projektu.

Rozprawa stanowi spójne dzieło o układzie klasycznym, składa się ze 105 stron głównego tekstu oraz 53 stron załączników. Zasadnicza treść pracy zawiera się w jedenastu numerowanych rozdziałach poprzedzonych nienumerowanym wstępem. Jest podzielona na część wprowadzającą obejmującą wstęp i pięć rozdziałów (25 stron), rozdział przedstawiający problem badawczy i cele pracy (2 strony), dwa rozdziały przedstawiające badane materiały i metodykę badań (19 stron), rozdział omawiający wyniki badań (33 strony) oraz dwa rozdziały podsumowujące (6 stron). Poza zasadniczym wywoodem pracę wieńczy bibliografia (z wydzielonymi normami i źródłami internetowymi), spisy rysunków, tabel i równań oraz dwadzieścia trzy załączniki. Załączniki zawierają tabele z pełnym zestawem wyników badań, krzywe mechaniczne, komplet zdjęć tomograficznych oraz rysunki techniczne urządzenia proponowanego do przyszłej kontynuacji testów przeprowadzonych w pracy.

Ocena rozprawy

Rozprawa jest poprawna od strony edycyjnej. Autorka zachowała powtarzalny styl nagłówków, każdy nowy rozdział zaczyna się od nowej strony. Struktura tekstu jest przejrzysta i nie budzi zastrzeżeń. Autorka przyjęła system odnośników bibliografii typu autor-numer, z alfabetycznie ułożonym (wg nazwiska pierwszego autora) wykazem źródeł. Taka koncepcja jest do przyjęcia, ale jest rzadko spotykana – powszechne jest układanie spisu wg kolejności cytowania pozycji w tekście. W spisie bibliografii da się też zauważyć kilka odstępstw od kolejności alfabetycznej. Również zastosowany sposób cytowania pozycji w tekście - nawias przy nawiasie, zamiast zebrania pozycji w jednym nawiasie i oddzielenia przecinkami – jest niepowszechny i prawdopodobnie błędny. Jednocześnie autorka stosuje łączenie myślnikiem we wspólnym nawiasie kilku kolejnych pozycji ze spisu. Tak niekonsekwencja edycyjna nie powinna mieć miejsca.

Wprowadzenie do meritum pracy przedstawiono w formie (opisanego w dwóch punktach) problemu badawczego, sformułowanego celu pracy i określonego jej zakresu. Nie przedstawiono odrębnych tez/hipotez. Takie podejście jest niekanoniczne, ale uważam, że w przypadku nauk technicznych jest ono jak najbardziej do przyjęcia i ma korzystny wpływ na przejrzystość wywoodu. Przedstawiony problem badawczy został zdefiniowany zadowalająco jasno, a sformułowany cel pracy jest z nim spójny. Przyjęty zakres pracy odpowiada założonym celom i gwarantuje ich realizację.

Ogólnie rzecz biorąc treść rozprawy wychodzi na przeciw postawionym pytaniom badawczym i jest spójna koncepcyjnie. W ramach wprowadzenia jest zawarte odniesienie do aktualnego stanu wiedzy, a zewnętrzne źródła są wykorzystywane – w dość skromnym wymiarze, ale jednak - również w części omawiającej wyniki. Za najważniejszy element poznawczy rozprawy i nowość naukową uważam kompleksowość podejścia do kwestii degradacji kompozytowych prętów zbrojeniowych. Zasadniczym etapem badań była ekspozycja grupy próbek w dwóch środowiskach korozyjnych – soli i zasadzie, w podwyższonej temperaturze. Temperatura sama w sobie stanowiła czynnik degradujący, a jednocześnie powodowała intensyfikację procesów korozyjnych, pozwalając uznać uzyskane wyniki za reprezentatywne dla czasu ekspozycji dłuższego niż przyjęty. Wybrane środowiska są najbardziej prawdopodobnymi z technicznego punktu widzenia czynnikami korozyjnymi dla prętów zbrojących beton. Badania te należy uznać za bardzo wartościowe i stanowiące solidny fundament całego doktoratu.

Autorka dość dobrze poradziła sobie z problemami określania wieloznacznych pojęć, które występują przy zetknięciu terminologii z zakresu kompozytów i budownictwa. W tekście jest konsekwentnie używane pojęcie „wzmocnienie” dla fazy roboczej kompozytu, zaś „zbrojenie” jest zachowane dla tradycyjnego określania wzmocnienia betonu. Jedynym problematycznym momentem jest wzmiankowanie przez autorkę kwestii wykorzystania kompozytów do rewitalizacji konstrukcji betonowych – np. „Wzmocnianie konstrukcji za pomocą kompozytów polimerowych...”. Jednakowoż, należy docenić dobre decyzje językowe autorki w tej kwestii, która często bywa przedmiotem problemów w tekstach naukowych.

Uważam, że należy z uznaniem podejść do zastosowanej metodyki oceny mikrostruktury badanych kompozytów. Zastosowanie mikrotomografii komputerowej i analiza (bardzo dobrze wykonanych) obrazów tomograficznych na potrzebę wyznaczenia porowatości materiału oraz udziału objętościowego włókien było dobrym pomysłem. Tomografia komputerowa jest obecnie mocno rozwijanym (aczkolwiek, ciągle jeszcze nie w pełni docenianym) sposobem oceny struktur konstrukcyjnych, metamateriałowych lub materiałowych, dla których wystarczająca jest rozdzielczość kilku mikrometrów. Autorka skonfrontowała wyniki uzyskane na bazie obrazów tomograficznych z wynikami wyznaczonymi innymi metodami, co jest bardzo wartościowe z naukowego punktu widzenia. Szkoda, że autorka - stwierdzając różnice w porównywanych wynikach - nie pokusiła się o próbę naukowego wyjaśnienia tych różnic.

* * * *

Pomimo, że uznaję zawarte w rozprawie wyniki oraz zaprezentowaną koncepcję badań za wartościowe i godne rozpowszechnienia, stwierdzam, że dzieło to jest obarczone mnóstwem błędów i niedociągnięć, znacząco negatywnie wpływających na jego jakość. Najważniejsze szczegółowe uwagi dotyczące wychwyconych przeze mnie nieścisłości zawarłem w odrębnej sekcji recenzji z adnotacją żądania ustosunkowania się doktorantki do tychże uwag. Uwagi w mojej opinii mniej istotne (aczkolwiek liczne) zawarłem w załączniku do recenzji. Poniżej przedstawiam ważniejsze ogólne uwagi krytyczne do poszczególnych elementów rozprawy.

Język, którym napisana jest rozprawa jest słaby. Tekst zawiera bardzo dużą ilość błędów o charakterze słownym lub literowym. Zawiera też znaczną ilość dziwnych konstrukcji językowych, np.: „Skała bazaltowa ma charakterystyczną budowę w postaci oddzielności słupowej bazaltu”, „mogą być stosowane w większości metod stosowanych do wytwarzania”, „Skok owijania zależy od producenta, ale musi być tak wykonany aby nie oddzielał się od pręta”, czy też „Badania wytrzymałościowe testowane w ramach rozprawy doktorskiej”. Niedopracowane konstrukcje zdań wynikają prawdopodobnie z szybkiego zapisywania skrótów myślowych autorki, jednakże, powinny one zostać wyeliminowane przy sprawdzaniu tekstu przed złożeniem pracy. Uważam, że język przesłanej do opinii finalnej wersji rozprawy jest na karygodnie niskim poziomie.

Przegląd źródeł dotyczących zagadnienia oraz analiza stanu wiedzy zajmują 25 stron. Wywody wprowadzające w temat pracy są merytorycznie skromne i chaotyczne. Szczęśliwie, w końcowej części wprowadzenia zostają syntetycznie i przejrzyście wymienione najistotniejsze aktualne problemy związane z zagadnieniem, dobrze uzasadniając podjęcie prac badawczych. Na poziomie pracy doktorskiej całość wprowadzenia merytorycznego powinna być jednak napisana lepiej.

W części badawczej najpoważniejszym niedociągnięciem jest w mojej opinii kwestia zginania. Podczas, gdy obciążenie próbek w czasie ekspozycji środowiskowej realizowane poprzez zginanie – mimo, że nie oddaje ono w pełni sposobu obciążania prętów zbrojeniowych

w warunkach rzeczywistych - jest rzeczą dopuszczalną z przyczyn praktycznych, to znacznie gorszą decyzją było przyjęcie prób zginania jako sposobu mechanicznej oceny prętów zbrojeniowych. Decyzję taką podjęto z przyczyny wystąpienia poważnych problemów metodycznych podczas realizacji wstępnie podjętych prób rozciągania – co jest stwierdzone w tekście. Prawdliwość takiej decyzji jest moim zdaniem mocno dyskusyjna. Otóż, zginanie nie jest w żaden sposób charakterystyczne dla obciążania prętów zbrojeniowych w normalnym ich stosowaniu. Zasadnicze normatywne badania prętów, w szczególności w zakresie ich oceny jako elementu konstrukcji, sprowadzają się do prób rozciągania lub wyciągania z betonu. Problem zginania w szczególności wymaga komentarza ze strony autorki pracy - odpowiednie żądanie jest sformułowane w następnej sekcji recenzji.

Podczas podjętych wstępnych prób rozciągania nie udało się rozwiązać problemów z zamocowaniem prętów w maszynie wytrzymałościowej. W większości wypadków zaobserwowano zniszczenie próbek przez odrywanie pasm oplotu od właściwego pręta, bez zerwania spójności zasadniczego przekroju tego ostatniego. Było to powodem rezygnacji z prób rozciągania na rzecz zginania. Tymczasem, opisane w pracy wstępne badania przy rozciąganiu mogłyby posłużyć do (choćby) prostej analizy kwestii odrywania oplotu od głównej części pręta. Jeżeli w badaniach eksperymentalnych taki typ zniszczenia jest dominujący, to w praktyce aplikacyjnej zapewne też ma to miejsce. Bez wątpienia byłoby to (co najmniej) ciekawe uzupełnienie wyników oceny mechanicznej badanych materiałów po ekspozycji środowiskowej. Nie podjęto próby przeprowadzenia takiej analizy.

W analizach wyników konsekwentnie brakuje wyników referencyjnych dla próbek nieeksponowanych na środowiska. Nie ma obrazów tomograficznych próbek przed ekspozycją (obrazy tomograficzne są w pracy wykorzystane m.in. do wyznaczania porowatości badanych materiałów), nie ma wyników prób mechanicznych na próbkach nieeksponowanych środowiskowo. Wyniki przed ekspozycją są zestawione jedynie dla pomiarów masy próbek. Jest to według mojej opinii bardzo poważne uchybienie, które w przypadku większości analiz zamieszczonych w pracy czyni dyskusyjną deklarację o badaniu wpływu czegokolwiek na materiał. Przegląd wyników byłby lepszy i bardziej użyteczny gdyby zamiast porównywania bezwzględnych wartości oceniano różnice w stosunku do wartości referencyjnych.

Zastrzeżenia budzi też bardzo niewielka ilość dyskusji naukowej uzyskanych w pracy wyników z danymi literaturowymi. Tego typu dyskusje przeprowadzono zaledwie w kilku miejscach i mają one postać dość lakonicznych, jednozdaniowych komentarzy.

Bardziej szczegółowe uwagi do recenzowanego tekstu zostały zestawione w sekcji poniżej (z wymogiem komentarza ze strony autorki rozprawy) oraz w załączniku.

Uwagi szczegółowe wymagające komentarza ze strony doktorantki

S - strona nr

L – linia nr (g – od góry, d – od dołu)

1. Tytuł (i dalej w całym tekście): co autorka rozumie przez „właściwości strukturalne”? Czy jest to prawidłowe określenie? Czy nie byłoby prawidłowym określenie „mikrostruktura” lub „struktura”?
2. S10L1g - „Tu można zauważyć dużą dysproporcję w strukturze prętów na rdzenie izolatorów i obecnie występujących prętów zbrojeniowych. Oznacza to, że możliwości

materiałowe kompozytów pod względem jakości materiału są znacznie większe od tych jakie możemy powszechnie zaobserwować w prętach kompozytowych.” – co oznacza „dysproporcja w strukturze”, o co chodzi w drugim zdaniu?

3. S21L2g – „Termoplasty należą do grupy polimerów o wysokiej masie cząsteczkowej, dzięki czemu mogą one wielokrotnie zmieniać swój stan plastyczny, bez większych zmian właściwości fizyczno – mechanicznych.” – proszę o wyjaśnienie i/lub przekonanie mnie, że zapisane stwierdzenie nie jest błędne.
4. S30L11d: proszę o wyjaśnienie na czym polega (polegają) metoda (metody) „wagowa i zanurzeniowa” określenia wewnętrznej struktury materiału.
5. S38L9g: proszę o precyzyjne wyjaśnienie (objaśnienie) procedury statystycznej zastosowanej do obróbki wyników.
6. S38L1d: czy podczas eksperymentu uzupełniano wodę (demineralizowaną/destylowaną)? Jaki był skład chemiczny powłoki malarskiej na profilach – czy nie wpływała ona na skład chemiczny lub pH roztworów? Czy profile były (szczelnie) zamknięte? A jeżeli nie, to czy były malowane również wewnątrz?
7. S40 rys. 8.2 i 8.3: czy obciążeniu jednym stalowym profilem były poddawane pręty z jednej serii? Czy też, długi profil obciążał jednocześnie więcej, niż jedną serię próbek i były to serie różnego typu prętów?
8. S41 rys. 8.5: skąd spadek pH po 90 dniach ekspozycji – przy wcześniejszych wzrostach? Proszę o jasne i precyzyjne uzupełnienie wyjaśnienia przedstawionego na S42L10g.
9. S42 tabela 8.2: jak się ma oznaczenie próbek opisywane na str. 42 do oznaczenia opisywanego wcześniej na str. 37?
10. S53L1g: uzasadnienie przyjęcia próby czteropunktowego zginania jako głównego sposobu oceny badanych prętów jest dość lakoniczne. Prawdopodobnie takiej decyzji jest dyskusyjna. Uzasadnienie takiej decyzji należało szerzej wyjaśnić w pracy. Bardzo proszę o konkretne i jasne uzasadnienie dla zginania prętów jako przyjętego sposobu ich oceny mechanicznej.
11. S53L1g: w odniesieniu do poprzedniej uwagi, proszę o wyjaśnienie sensowności badania na zginanie prętów hybrydowych.
12. S64 – 65, rys. 9.1 – 9.11: czy po jednym i trzech miesiącach analizowano te same próbki (czyli po miesiącu wyjęto, przebadano na tomografie i włożono z powrotem)? Jeżeli nie, to jaka była podstawa, aby porównywać różne próbki pod względem porowatości? Ma to szczególne znaczenie, gdyż nie przedstawiono wyników referencyjnych porowatości przed rozpoczęciem ekspozycji cieczech.
13. S72 rys. 9.25 i poprzedzający komentarz ze str. 71: dlaczego nie skomentowano szerzej wyników udziału objętościowego dwóch typów włókien? W szczególności, dlaczego nie

VF

przedyskutowano tych wyników w odniesieniu do początkowego udziału włókien? Być może udałoby się wyciągnąć wnioski na temat degradacji-rozpuszczania włókien w roztworach?

14. S73 – 75 rys. 9.26. – 9.29: porównywane są próbki obciążone i nieobciążone, po 24 godzinach absorpcji wody; czy te dwie porównywane grupy próbek miały przed rozpoczęciem absorpcji identyczną masę? Jeżeli nie, to jaka jest podstawa, żeby akurat w ten sposób je porównywać?
15. S76L3g: proszę o wyjaśnienie zapisu „Dodatkowo zaobserwowano, że po zanurzeniu prętów w środowisku zasadowym, charakteryzowały się one prawie 80% wzrostem masy” – czy chodzi o wzrost względem masy początkowej całych próbek? Również we Wnioskach (S93L15d) jest opisany „100% wzrost masy próbek”. Takie ilości pochłoniętej masy podczas zanurzenia byłyby bardzo duże, jak na lity materiał kompozytowy. Gdzie miałyby się znajdować ta masa przy braku zauważalnej zmiany objętości próbek? Proszę o wyjaśnienie tej kwestii.
16. S76L17g i dalej: nie określono jakie odkształcenie wyznaczono i przyjęto jako kryterium porównawcze; jest to szczególnie istotne dla opisu wyników z rys. 9.33 i 9.34 zamieszczonego na str. 78; proszę o wyjaśnienie tej kwestii.
17. S78L7g: czy chodzi o 60 i 100% masy początkowej próbek?
18. Od S79 - rys. 9.33 I, 9.34 II, 9.37, 9.40 I, 9.41, 9.42 i część krzywych zginania w załącznikach 19 - 22: skąd wynika dziwny kształt krzywych w końcówce przebiegu („cofka”)?
19. S79L6d i dalej: co konkretnie jest rozumiane w pracy pod pojęciem „zniszczenie próbki”? Jakie kryterium przyjęto do określenia próbki jako zniszczonej?
20. S80 tabela 9.5, S82 tabela 9.6, S83 tabela 9.7: proszę o wyjaśnienie pojęć „średnie naprężenie zginające” i „średnie odkształcenie”.
21. S85L9d: w tej linii kończy się obszerny opis zmian modułu Younga powodowanych ekspozycją na środowiska chemiczne, jednakże, nie ma żadnej próby wyjaśnienia przyczyn tych zmian; bardzo proszę o komentarz zawierający propozycję wyjaśnienia tychże przyczyn.

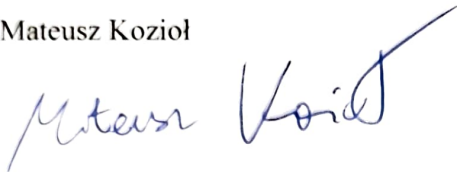
Przekazanie mi przez doktorantkę do akceptacji pisemnych komentarzy do wszystkich uwag wyszczególnionych powyżej uważam za niezbędne przed obroną pracy.

Podsumowanie oceny rozprawy i konkluzja

Pomimo, że praca zawiera wyjątkowo dużą ilość różnego typu błędów i niedociągnięć, nie należy zapominać, że najważniejszym jej elementem jest innowacyjny „kręgosłup” w postaci kompleksowej laboratoryjnej ekspozycji środowiskowej prętów zbrojeniowych, z

następną ich oceną. W mojej opinii wszystkie elementy wymagane przez Ustawę z dnia 14 marca 2003 r. o Stopniach Naukowych i Tytule Naukowym Oraz o Stopniach i Tytule w Zakresie Sztuki (ze szczególnym uwzględnieniem art. 13) z późniejszymi zmianami są w treści pracy – w lepszym lub gorszym stylu – spełnione. Wobec powyższego, po wnikliwej analizie wniosków z przeprowadzonej oceny, opiniuję przedstawioną rozprawę **pozytywnie** i rekomenduję dopuszczenie jej do dalszego procedowania w przewodzie doktorskim, w dyscyplinie eksploatacja i budowa maszyn.

Mateusz Koziol

A handwritten signature in blue ink, reading "Mateusz Koziol". The signature is written in a cursive style with a long, sweeping flourish at the end of the last name.

Załącznik do recenzji rozprawy doktorskiej pt. „Wpływ starzenia na właściwości strukturalne i mechaniczne kompozytowych prętów zbrojeniowych” napisanej przez panią mgr inż. Adriannę Filipiak - Kaczmarek

Uwagi szczegółowe nie wymagające komentarza ze strony doktorantki

S - strona nr

L – linia nr (g – od góry, d – od dołu)

Abstrakt: „Podstawowym kryterium rynkowym weryfikującym pręty kompozytowe do użytkowania jest ich wytrzymałość” – co najmniej tak samo ważna jest sztywność; w stali kryterium jest wytrzymałość, bo wysoka i dobrze znana sztywność jest praktycznie gwarantowana; kryterialność została bezkrytycznie „przetransferowana” ze stali do kompozytów; tymczasem dla prętów z kompozytów wzmacnianych włóknem szklanym, czy bazaltowym, sztywność ma już znacznie większe znaczenie. Poza tym, najważniejszym kryterium i tak będzie cena.

S3 spis treści: dwukrotnie występuje rozdział 8; prawdopodobnie po rozdziale 7, zamiast pierwszego rozdziału 8, powinien być podrozdział 7.1 (błąd dotyczy też tytułu rozdziału na str. 37).

S7L1d: błędny numer projektu – powinno być LIDER/40/0219/L-10/18/NCBIR/2019; tytuł zgodny, kierownik projektu dr inż. Grzegorz Lesiuk.

S9L14g: „Jednak w procedurze zastępowania prętów stalowych przez kompozytowe podstawowym kryterium rynkowym weryfikującym pręty kompozytowe do użytkowania jest ich wytrzymałość” - jak w pierwszej uwadze; w mojej opinii będzie to jednak cena.

S10L14d: „gęstość [prętów kompozytowych], która jest nawet siedmiokrotnie niższa niż prętów stalowych” – brak źródła informacji.

S11L6g: „starzenie” (w odniesieniu do późniejszych treści rozprawy) – w mojej opinii nie jest to prawidłowe określenie; właściwsza byłby ekspozycja na czynniki/środowiska chemicznie agresywne.

Wstęp: dualizm pojęć: „środowiska agresywne”, „środowiska budowlane”.

Rozdział 1 (str. 12): podana definicja wraz ze schematem bardziej pasuje do ogólnej definicji kompozytu, a nie do kompozytu polimerowego.

S13L3g: nie podano źródła dla definicji wzmocnienia dyspersyjnego; według mojej wiedzy podział wzmocnień materiałów kompozytowych wygląda nieco inaczej.

Cały tekst: w opisach przedstawiających stosowanie kompozytów zamiast „kompozytowe wykonane z włókna szklanego, bazaltowego, węglowego” powinno być raczej „kompozytowe

wykonane na bazie włókna szklanego, bazaltowego, węglowego” lub „kompozytowe wzmocnione włóknem szklanym, bazaltowym, węglowym” – np. S22L9, podpis pod rys. 4.1.

S16L16d: należałoby, chociaż bardzo krótko, jednym zdaniem, opisać wymieniane metody wytwarzania włókien bazaltowych; i może trochę szerzej opisać metodę wytwarzania włókien badanych w ramach pracy.

Rozdział 4: brak odnośników do źródeł dla rys 4.1 – 4.7.

S27L7g: „głównie do konstrukcji opatrzonych małym ryzykiem” – raczej „obciążonych małym ryzykiem”; nie wyjaśniono też czego ryzykiem są obciążone konstrukcje.

S27 rys. 5.1: przedstawiony schemat nie koresponduje z odnoszącym się do niego opisem w tekście.

S29L17d: „w konstrukcjach betonowych pręty pracują na rozciąganie, natomiast sam beton na ściskanie” – chyba skrót myślowy; podczas ściskania zbrojonego betonu pręty też są ściskane, ewentualnie zginane.

S31L10d: „przed, jak i po inkubacji” – brak wyjaśnienia pojęcia „inkubacja”; w całej dalszej części pracy jest używane pojęcie „inkubacja” i „inkubować” wraz z odmianami do określania kontaktu materiałów z czynnikami chemicznymi; nie jest to w mojej opinii właściwe określenie; właściwszym byłoby np. pojęcie „ekspozycja” i „eksponować materiał na czynniki chemiczne”.

S34L7g: w opisie problemu badawczego użyto sformułowania „właściwości wytrzymałościowe”, tymczasem, w tytule rozprawy występuje określenie „właściwości mechaniczne”; te pojęcia nie są tożsame (właściwości mechaniczne obejmują właściwości wytrzymałościowe oraz sprężyste).

S35L1g (także spis treści na str. 3): wydaje się, że powinien to być rozdział 7.1, a nie 8.

S35L2g: rozumiem, że „opracowanie” i zbudowanie stanowiska?

S36 rozdział 7: nie opisano dokładniej procedury wytwarzania prętów; nie podano parametrów procesu, warunków otoczenia podczas procesu, sposobu konfekcjonowania prętów, warunków utwardzania i dotwardzania materiału.

S37 tabela 8.1: oznaczenia próbek przedstawione w nieprzejrzysty sposób (grupowanie po dwa wyrażenia łączone spójnikiem „vs”, oznaczającym w języku polskim „przeciw”); przedstawione oznaczenia nie są w pełni zgodne z oznaczeniami występującymi później (np. w tabeli 9.1).

S384d: czy zastosowano jakiś system kontroli temperatury (60°C)?

S40 rys. 8.2 i 8.3: brak różnicy między obrazami, można było je przedstawić jako wspólny schemat.

S40 rys. 8.2 i 8.3: nie przedstawiono dokładniejszego opisu obciążania prętów – jakie było naprężenie występujące w nich, jakie było ich ugięcie/odkształcenie; przy zarejestrowaniu ugięcia na początku ekspozycji i w momencie jej zakończenia można by nawet wyciągnąć wnioski dot. lepkościowego zachowania badanych kompozytów.

S42L11d: „(Rysunek 8.5)” – bardziej pasowałoby tu odniesienie do rys. 8.2 i 8.3.

S43 rys. 8.7: ten schemat ratuje opis prac; w trzecim bloku od dołu nie usunięto podkreślenia pod wyrazem „mikrotomografii”.

S45L9g: nie podano z czego były zrobione tygle do kalcynacji, nie określono czy były zgodne z wymogami normy.

S47L3d: niejasny opis porów ślepych.

S48L7g: nie podano źródła klasyfikacji porów (zapewne chodzi o klasyfikację IUPAC).

S50L3g i L10g: treść tekstu sugeruje, że podane odnośniki [46-54] powinny uzasadniać zastosowanie tomografii komputerowej do analizy struktury kompozytów, tymczasem np. w źródłach [46], [49] i [50] nie ma omówionych badań tomograficznych, tylko przykładowe zagadnienia dotyczące struktury kompozytów.

S53L7d: przemieszczenie i ugięcie są w przypadku próby zginania tożsame, chyba, że ugięcie jest wynikiem z ekstensometru – jeżeli tak, to należało o tym wspomnieć.

S53L6d: odkształcenie i moduł Younga to nie „parametry wytrzymałościowe”; również w dalszej części pracy powtarza się to błędne określenie; prawidłowe byłoby określenie „właściwości mechaniczne”.

S54 równanie 8.7: ugięcie powinno być w mm.

S54 równanie 8.8: różnica odkształcenia powinna być bezwymiarowa.

S55L3d: uzasadnienie uzyskanych wyników jest w tym miejscu lakoniczne, należało zamieścić informację, że analiza jest prowadzona w dalszej części wywodu (m.in. rys. 9.5).

S60 – 61: sposób przedstawienia wyników statystycznych na rys. 9.1 – 9.3 jest mało przejrzysty; brakuje też precyzyjniejszego komentarza; podobnie jest później na rys. 9.9 – 9.11, 9.26 – 9.29, 9.30 – 9.32, 9.35, 9.36.

S62 podpis rysunku 9.4: powinno być raczej „Obrazy (ew. Zdjęcia) uzyskane metodą mikrotomografii komputerowej”; podobnie w przypadku podpisów rys. 9.12, 9.16, 9.24, 9.25.

S63 podpisy rysunków 9.6 – 9.8: opis sugeruje, że badanie mikrotomograficzne spowodowało zmianę porowatości materiału; powinno być np. „Wyniki (...) wyznaczone na podstawie obrazów tomograficznych”; sytuacja analogiczna dla rys. 9.13 – 9.15, 9.18 – 9.20, 9.21 – 9.23.



S66L3d: „przez wapno gaszone” – należało raczej sformułować ten zapis w stylu „przez osad $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ”.

S72L4d: „jest niepozornym ale dość istotnym badaniem, ponieważ” - niepotrzebny fragment zdania.

S76L5g: stwierdzono różnice między uzyskanymi wynikami, a danymi literaturowymi, ale nie podjęto próby dyskusji naukowej tych różnic.

S80 tabela 9.5, S82 tabela 9.6, S83 tabela 9.7: jeżeli zaprezentowano wartości średnie z serii pomiarów, należało podać odchylenia standardowe (lub odchylenia średnie).

S84L3d: wyznaczono moduł Younga materiału, a nie próbek.

S88L9d: stwierdzono, że „W większości przypadków wartości porowatości całkowitej otrzymane metodą ubytku przy spalaniu są trzykrotnie niższe od tych, które otrzymano metodą mikrotomografii komputerowej”, ale nie podjęto próby wyjaśnienia tej kwestii.

S90L1g: „nie wykazały różnic istotnych statystycznie w przypadku porowatości zamkniętej oraz całkowitej, natomiast dla porowatości całkowitej po trzech miesiącach takie różnice już się pojawiły” – zapis nielogiczny.

S91L5g: tendencja wzrostowa cechowała masę próbek, a nie próbki.

S92L15d: cały akapit – wywód nieprecyzyjny, liczne skróty myślowe, nieprawidłowy podział zdań.


S92L3d: „W przypadku środowiska słonego można zaobserwować, że krótki czas przez jaki on działa powoduje większe uszkodzenia prętów, jednak długotrwały kontakt prawdopodobnie nie będzie powodował znacznych uszkodzeń” – raczej „nie będzie powodował postępu degradacji” lub podobnie.

Załącznik 23: zamiast (lub w uzupełnieniu do) rysunków technicznych należało przedstawić prosty obrazkowy schemat, uwidaczniający zasadę działania proponowanego urządzenia.

Uwagi szczegółowe nie wymagające komentarza ze strony doktorantki – błędy językowe i edycyjne

S5L5d: „czynniki agresywnych chemicznie” – błąd literowy.

S5L2d: „przyczynia się do spadku wytrzymałość kompozytowych prętów” – błąd literowy.

S8L5d: „i na odwrót” - lepszy byłby zapis „na cyklicznie powtarzającym zanurzeniu próbek...”. 

S10L6d: „Powstałe w procesie wytwarzania prętów kompozytowych wady sugerują analizę struktury materiału kompozytowych prętów stosowanych w konstrukcjach budowlanych.” – raczej „sugerują konieczność analizy”.

S10L3d: „przemawia na ich ograniczenia w użytkowaniu” – raczej „przemawia za ograniczeniami” lub „przekłada się na ograniczenia”.

S10L2d i cały dalszy tekst: dyskusyjny styl zapisu odnośników do źródeł - „[9][14][23][28][32][35][55][97][105][106][109][110][111]”.

S12L1d: błędny zapis odnośnika do źródła „[51]103”.

S16L8d: pręty robi się z kompozytu, nie z samych włókien bazaltowych

S17L6d: błąd literowy - „ze względu na (...) niską temperaturą użytkowania”.

S17L1d: bardziej pasowałoby „jako komponenty prętów hybrydowych”.

S18L16g: błąd literowy - „Natomias w przypadku”.

S18L16d: „Żywice poliestrowe są jednym z najczęściej stosowanych polimerów wykorzystywanych do produkcji kompozytów.” – są raczej składnikiem lub komponentem polimerowym.

S18L12d: „Jako zaletę należy, obok niskiej ceny, wysokiej wydajności należy dodać jeszcze fakt” - o jedno „należy” za dużo.

S18L6d: „nie jest ona stosowana do produkcji materiałów, stosowanych w odpowiedzialnych konstrukcjach.” – niepotrzebny przecinek.

S19L10g: jest „że jest ona”, ma być „że są one”.

S19L11g: błąd literowy - „Cechuje się one”.

S23L8g: błąd literowy - „ma tendencję do rozformowywania się, zwiększania swojej średnicy i wciąganiu powietrza”.

S23L7d: „związła”? - zapewne chodziło o „związaną”.

S23L1d: błąd literowy - „Owijanie jest wykonywanie na pęku”.

S24L1g: między „odkształcony” i „sprawia” powinien być przecinek lub „i”.

S24L2d: błąd literowy - „można uzyskać dużo większą wytrzymałość poszczególnych elementów, a jednocześnie nie zwiększając znacząco masy budowli”.

S25L2d: „Pręty kompozytowe tłumią drgania oraz stanowią izolację elektryczną np. torowiska metra (rysunek 4.6)” – w opisie do rys. 4.6 nie ma nic takiego.

S27L5g: „siatek kompozytowych tkanych z prętów” – ewentualnie „wyplatanych” lub lepiej „tworzonych”.

S28L9g: „kondycjonowanie” – niewłaściwe określenie, bardziej prawidłowa byłaby tu „ekspozycja na środowisko”.

S28L1d: „prętów zbrojeniowych to działania wysokiej temperatury” – powinno być „prętów zbrojeniowych jest działanie wysokiej temperatury”.

S29L11g: błąd literowy - „Schemat wykonywanych badań często jest taki sam w większości artykułach”.

S29L6d: „które często są wykonywane to test pull out” powinno być „jest test pull out”.

S30L10d: „W przypadku kompozytów polimerowych ogólnie, można zaobserwować” – niewłaściwe użycie przecinka.

S30L6d: błąd literowy - „gdzie poszczególne warstwy wzmocnienia”.

S31L11g: niepotrzebna interlinia po akapicie.

S31L14d: nieprawidłowy odnośnik [65] – powinno być [68].

S36L1g: lepiej pasowałoby „w badaniach”?

S36L6d: „W badaniach wykorzystano 3 rodzaje prętów” – niepotrzebny wyraz

S37L6g: „na poziomie $\alpha = 0,05$ ” - raczej „przy przyjętym poziomie istotności $\alpha = 0,05$ ”.

S42L6g: błąd literowy - „po miesiący”.

S42L14g: lepiej brzmiało by „przypisane do” zamiast „uzależnione od”.

S44L5g: „Jednak w wyniku absorpcji wody może nastąpić zmiana zarówno wymiarów materiałów jak i jego właściwości” – błąd literowy; dodatkowo, „zmiana wymiarów materiału” nie jest najszcześniejszym określeniem.

S44L10g i dalej: w opisie metodycznym pomieszano czas – częściowo jest to opis ogólny w czasie nieokreślonym „robi się”, a częściowo opis wykonanych czynności „zrobiono”.

S46L2d: błąd literowy - „można zaliczyć (...) próba”

S48L5d: w opisie metodycznym pomieszano czas nieokreślony z dokonanym.

S49L7g: błąd literowy - „ppolimerowego”.

S51: gigantyczna interlinia między L3g i L4g.

S52L1g: błąd literowy - „okazało się mało efektywna”

S52L7d: zapewne chodzi o rys. 8.10A i 8.10B.

S53L3g: zapewne chodzi o rys. 8.11 i 8.12

S53L4d: brak spacji przed nawiasami po „zginanie” i „Younga”.

S55L10g: błąd literowy - „była brany pod uwagę”.

S55L7d: błąd literowy - „które pozwalają wstępnie”.

S56L1g: cyfry w „m1” i „m2” powinny być w dolnym indeksie.

S59L3g: błąd słowny i literowy - „w przypadku kompozytowych prętów zbrojonych porowatość jego struktury często nie jest brany pod uwagę”.

S59 podpis tabeli 9.3: informacja o źródle wyników jest lakoniczna; powinna brzmieć np. „wartości wyznaczone na podstawie analizy obrazów uzyskanych metodą tomografii komputerowej”.

S62L4d: błąd słowny - „w wodzie słońie”.

S62L3d: „Prawdopodobnie jest to spowodowane” – „to”, czyli co?

S63 podpis rysunku 9.6: błąd literowy - „po badaniu mikrotomograficzny”.

S64L3g: błąd literowy - „60% badanych próbek charakteryzowała się”.

S66L3g: błąd literowy - „Analiza udziału poszczególnych porowatości pokazują, że”.

S70L2g: błąd literowy - „charakteryzowały się zniżeniem wartości porowatości”.

S70L4g: błąd słowny - „W każdej z tych grup, przeprowadzone analizy statystyczne nie zaobserwowano występowania różnic”.

S71L5g: błąd literowy - „jaki jest stosunek objętościowych włókien szklanych do bazaltowych”.

S78L2g: „analizy statystyczne wykazały występowanie różnic istotnych statystycznie w wartościach zarówno wytrzymałości na zginanie jak i module Younga” - zapis niepoprawny gramatycznie.

S78L5g: błąd literowy - „określeniu porowatości”.

S80L2d: „skorelowano wyniki otrzymane podczas próby wytrzymałościowej, określeniu porowatości oraz zmianie masy prętów po inkubacji” - zapis niepoprawny gramatycznie.

S88L12d: błąd literowy - „w celu dokonanie analizy”.

S89L2g: błąd literowy - „w przypadku prętów wzmacniany włóknem szklanym”.

S89L10g: „Przeprowadzona analiza statystyczna otrzymanych wyników wykazała, że dla takiego porównania między sobą próbek z dwóch różnych środowisk nie wykazuje różnic istotnych statystycznie” - zapis niepoprawny gramatycznie (brak podmiotu), błąd literowy.

S90L5g: „próbki szklane GFRP6 również była inkubowana tylko w jednym rodzaju środowiska” - zapis niepoprawny gramatycznie.

S93L2d: „badania starzeniowe nie mają istotnego wpływu na zawartość procentową włókien w kompozytowych prętach zbrojeniowych (...) Jedynie przy dłuższych badaniach starzeniowych można zastanowić się nad jego pomiarem” - błąd słowny.

S93L2d: „zaprojektować i wytworzyć urządzenie, które w równomierny sposób oraz ze stałą siłą obciążał by pręty” – błąd literowy.

Bibliografia od str. 95: większość wpisów jest zakończona kropką, ale część nie jest.

S97 pozycja [51]: błąd literowy - „Polimerowe kompozyty konstrukcyjna”.

S99 pozycja [97]: błąd literowy - „reinforced polimer”.

S100 pozycja [117]: pozycja nie wpisana alfabetycznie.

S100 pozycja [118]: brak opisu pozycji.

S100L4d: „Źródło internetowe:” – błąd literowy.

Cały tekst: dziwne konstrukcje językowe, m.in.: „Konstrukcje betonowe zbrojone są powszechnie prętami stalowymi od ponad wieku”, „pręty stalowe są wypierane przez kompozytowe pręty zbrojeniowe (...) Szczególnie jest to widoczne w środowiskach”, „W przypadku przeprowadzania testu zginania nie zawsze jest on przeprowadzany tylko z wykorzystaniem samych prętów”, „W innych artykułach przedstawione badania przedstawiają zupełnie inną tendencję”, „Należy zastanowić się również nad symulacją większej ilości środowisk – należy uwzględnić również działanie spalin samochodowych”.