Dr hab. Prof. UŚ Jerzy Cabała
Wydział Nauk o Ziemi
Uniwersytet Śląski

Sosnowiec, 20 maja 2016r.

POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA GŁÓWNA w Gliwicach

Recenzja pracy doktorskiej **mgr inż. Ewy Makosz**

pt. ***Hydrotermalna synteza materiału zeolitowego na bazie popiołu lotnego ze spalania węgla kamiennego***

Mgr inż. Ewa Makosz w rozprawie doktorskiej przedstawiła wyniki swoich badań dotyczących hydrotermalnej syntezy zeolitów z popiołów lotnych powstających w procesach spalania węgla.

Praca stanowi oryginalne, samodzielne opracowanie liczące 120 stron tekstu, zawiera: 38 rysunków (diagramów, wykresów, dyfraktogramów itp.), 27 fotografii z mikroskopu skaningowego, mikrofotografii oraz 23 tabele zamieszczone w tekście. W rozprawie autorka zacytowała 110 pozycji literatury związanych z tematyką badań.

Wyniki badań oraz studiów literaturowych zostały przedstawione w 8 rozdziałach. Na początku po wstępie zostały sprecyzowane cele badań oraz teza pracy. Rozdziały od 3 do 5 zawierają charakterystykę zeolitów, metody syntezy, chemiczną charakterystykę popiołów lotnych i możliwości ich syntezy. W rozdziale 6 opisany został materiał badawczy i metodyka badań. Głównym rozdziałem, w którym przedstawione i omówione zostały wyniki badań jest rozdział 7, rozbudowany o podrozdziały 7.1 do 7.4 oraz dalsze podrozdziały od 7.2.1 do 7.4.4. Wnioski zebrane są w rozdziale 8. Ostatni rozdział 9 to wykaz literatury.

Rozdział 1 Wstęp. Autorka przedstawia kierunki zastosowania zeolitów, wskazuje na przydatność popiołów lotnych do syntezy materiału zeolitowego. Podaje najważniejsze czynniki decydujące o jakości syntezowanego materiału zeolitowego oraz ogólnie wyjaśnia istotę hydrotermalnej syntezy materiału zeolitowego.

Rozdział 2 Cel i teza pracy. Autorka wskazuje na słaby stopień poznania chemizmu bogatych w metale roztworów poreakcyjnych po syntezie materiału zeolitowego. W kilku punktach precyzuje główne cele badawcze związane z poznaniem procesu syntezy w ustalonych warunkach chemicznych, identyfikacją wytworzonych syntetycznych faz oraz dystrybucją metali w roztworach poreakcyjnych.

Przedstawiona teza zakłada, że z popiołów lotnych możliwe jest uzyskanie przydatnego materiału zeolitowego o określonych parametrach.

Wyróżnione zostały także cele utylitarne związane z sorpcyjnymi własnościami uzyskanego materiału zeolitowego oraz określeniem jego cech teksturalnych.

Podstawy wiedzy na temat zeolitów, metod ich syntezy i składu chemicznego zostały przedstawione w oparciu o literaturę krajową i zagraniczną w rozdziałach 3, 4 i 5.

Rozdział 3 – Charakterystyka zeolitów. Na 8 stronach tekstu autorka opisuje zeolity pod kątem ich składu chemicznego, struktury, klasyfikacji, własności występowania w przyrodzie oraz możliwości zastosowania. W tekście zacytowanych zostało kilkadziesiąt pozycji literatury krajowej i zagranicznej. Rozdział jest napisany w sposób klarowny i przystępny.

Rozdział 4 - w rozdziale na 6 stronach tekstu w sposób zwięzły i przejrzysty zostały przedstawione metody syntezy zeolitów z popiołów lotnych. Dla poszczególnych metod: hydrotermalnej, fuzji, stopionych soli, w cemencie zostały przedstawione warunki prowadzenia syntezy oraz jej schematy. W tekście autorka cytuje krajowe o zagraniczne źródła literaturowe. Opis stosowanych na świecie i w Polsce metod syntezy jest przejrzysty i dostarcza podstawowych informacji ważnych dla poznania istoty procesów syntezy zeolitów. Informacje te są także przydatne dla zrozumienia eksperymentów które zostały przeprowadzone przez autorkę w etapie dalszych badań popiołów lotnych (w rozdziale 7).

Rozdział 5 – Skład chemiczny popiołów lotnych a możliwości syntezy. W rozdziale przedstawiony został stan wiedzy na temat zróżnicowania składu chemicznego w aspekcie rodzaju spalanych paliw i chemicznych uwarunkowań syntezy zeolitów. Autorka na podstawie wyników przedstawionych w kilkunastu publikacjach z lat 1996 do 2009 porównała jakie rodzaje zeolitów otrzymywano w zależności od stosunku SiO_2/Al_2O_3 w wyjściowych popiołach lotnych. Przedstawione zostały wyniki syntezy zeolitów z popiołów różnych elektrowni np. w Hiszpanii, Japonii. Rozdział jest ciekawy i został napisany w sposób skondensowany.

Szkoda, że autorka nie przedstawiła bardziej szczegółowo wyników badań nad syntezą polskich zeolitów. Interesujące byłyby informacje z publikacji polskich badaczy, np., jakie popioły były przedmiotem syntezy, ze spalania jakich paliw były wytwarzane i jakiego rodzaju zeolity uzyskano. Informacje dotyczące syntezy polskich zeolitów odnosiły się jedynie do ich chemizmu np. modułu krzemowego, uwzględnione (rozdział 5.2) zostały wyniki badań Szteklera i in., 2009 oraz Bukalaka i in., 2004, Ściubidło i in., 2009.

Rozdział 6. Materiał i metody badań. Popioły lotne użyte do badań pochodziły z siedmiu polskich elektrowni i czterech elektrociepłowni. Krótko zostały przedstawione warunki hydrotermalnej syntezy. W badaniach składu mineralnego popiołów przed syntezą oraz produktów po syntezie wykorzystane zostały: mikroskop polaryzacyjny, XRD, ICP, SEM/EDX, DTA. Uzupełnieniem badań było oznaczenie parametrów teksturalnych uzyskanego materiału zeolitowego. Określono także jego zdolność sorpcyjną dla Pb, Ni, Zn, Mn.

Zdaniem recenzenta celowe byłoby bardziej szczegółowe opisanie sposobu prowadzenia samego eksperymentu, dodanie fotografii stanowiska na którym przeprowadzano eksperyment syntezy. Brak jest informacji w jaki sposób utrzymywana była temperatura syntezy, czy autorka zbudowała w tym celu własne stanowisko badawcze, czy proces przebiegał w standaryzowanych warunkach, czy stosowano mieszanie w pojemniku reakcyjnym itp.

W badaniach SEM nie zostały podane ogólne warunki przy jakich były uzyskiwane obrazy BSE, brak informacji odnośnie trybu pracy, wysoko czy niskopróżniowy, zakresie powiększeń, itp. Co prawda każdy obraz BSE w dolnym pasku ma podane podstawowe warunki w jakich był uzyskany, oraz jaka jest wielkość powiększenia, jednak cyfry są tak małe, że bez wykorzystania lupy nie jest możliwe ich odczytanie. Zapewne w trybie ekranowej edycji są one widoczne.

W metodyce autorka podała, że wykorzystała do badań mikroskop FEI Quanta 250 FEG z przystawką EDAX do mikroanaliz EDS. Mikroanalizy EDS jednak nie zostały zrobione, chociaż ich uzyskanie jest proste i szybkie przy okazji wykonywania fotografii BSE. Analiza widm EDS mogłaby dać istotne informacje odnośnie dystrybucji niektórych pierwiastków (Fe, Ti, K, Na, Mn) w badanych zeolitach. Brak informacji, czy były jakieś ograniczenia lub utrudnienia w uzyskaniu odpowiednich widm EDS ?

Rozdział 7 Wyniki badań doktorantki zostały przedstawione i omówione na 73 stronach rozprawy.

Rozdział 7.1 W pierwszej części autorka przedstawiła wyniki badań mających na celu wytypowanie optymalnego popiołu do syntezy zeolitów. Wykorzystując wyniki badań XRD (dyfraktogramy) zidentyfikowała składniki mineralne badanych popiołów, jednocześnie wskazała na ograniczenia metody wynikające z braku możliwości identyfikacji faz niekrystalicznych oraz tych których udział jest zbyt mały. Metodami mikroskopii optycznej identyfikowane były ziarna szkliwa, inne składniki jak podaje autorka nie były łatwe do identyfikacji tymi metodami. W podsumowaniu badań (mikroskopowych i XRD) mających na celu wytypowanie optymalnego popiołu do syntezy zeolitów autorka podkreśla, że ubogie w szkliwo popioły z kotłów fluidalnych nie będą dobrym materiałem do syntezy zeolitów.

Analiza kryterium chemicznego dla wytwarzania zeolitów (Rozdział 7.1.2) jest interesująca, autorka porównując chemizm naturalnych zeolitów wskazuje między innymi na deficyt sodu w badanych popiołach i konieczność jego uzupełnienia w procesie syntezy zeolitów. Zaznacza także, posiłkując się danymi literaturowymi, że niekorzystny wpływ na syntezę wywierają: CaO i MgO. W kontekście przeprowadzonych przez doktorantkę eksperymentów można się spodziewać, że informacje na temat wpływu CaO i MgO na proces syntezy będą także opisane na podstawie własnych badań doktorantki.

Rozdział 7.1.2. Doktorantka przeprowadza analizę składu chemicznego popiołów lotnych pod kątem ich przydatności do syntezy zeolitów. Zauważa, że na postawie stosunku SiO_2/Al_2O_3 można wstępnie wnioskować o przydatności wszystkich badanych popiołów do syntezy zeolitów. Dla lepszego poznania chemizmu zeolitów przedstawiła udział głównych składników w zeolitach naturalnych, wskazując na maksymalne i minimalne zawartości tlenków krzemu i glinu oraz tlenków sodu i wody związanej. Analizując składniki chemiczne popiołów lotnych które mają największy wpływ na syntezę zeolitów wskazała, że oprócz tlenków Si i Al, CaO i MgO istotne są także Na_2O, K_2O, Fe_2O_3 oraz straty prażenia.

Ciekawą z punktu widzenia prowadzenia dalszych badań nad syntezą zeolitów jest wykazanie, że najlepsze własności dla syntezy wg. kryterium mineralnego mają popioły z Elektrowni Rybnik, Elektrowni Będzin i Elektrowni Bełchatów. Na podstawie kryterium chemicznego, opartego o niski udział CaO i MgO autorka podaje, że najlepsze do syntezy są popioły z sześciu elektrowni. Zwraca uwagę na znaczenie Fe_2O_3 i K_2O w procesie syntezy. Analizując wpływ różnych składników chemicznych wyprowadza wstępną konkluzję, że przy wyborze najlepszego popiołu do wytwarzania zeolitów należałoby uwzględnić prawie wszystkie składniki chemiczne. Na podstawie zestawienia przedstawionego na diagramie podsumowuje, że optymalny skład chemiczny mają popioły lotne z Elektrowni Rybnik i Elektrowni Będzin, jednak tak chemiczne jak i mineralne kryterium spełniają popioły z Elektrowni Rybnik.

Rozdział 7.2. Produkty po syntezie popiołu lotnego pochodzące ze spalania węgla zostały scharakteryzowane (Rozdział 7.2.1) na podstawie badań XRD, autorka porównuje ich skład w oparciu o analizę wielu dyfraktogramów. Doktorantka badając i opisując składniki mineralne popiołów łączy informacje uzyskane metodami mikroskopii optycznej i skaningowej oraz dyfrakcji rentgenowskiej.

Aktywacja popiołu lotnego wodą destylowaną. Wskazuje na dominację kwarcu i mullitu którym towarzyszy hematyt. Próbka ma prawie identyczny skład jak surowe popioły lotne.

Aktywacja popiołu lotnego 0,5M NaOH. Na podstawie cech optycznych identyfikuje analcym, kankrynit, szkliwo i nieprzepalony węgiel. Na dyfraktogramach zidentyfikowała refleksy pochodzące od analcymu, kankrynitu, philipsytu, jednocześnie wskazała na brak refleksów od kwarcu i hematytu tłumacząc to rozpuszczeniem tych substancji w trakcie syntezy. Wskazała także na fakt, że w procesie syntezy możliwe jest otrzymanie (próbka 33) monomineralnego (analcymowego) materiału.

Aktywacja popiołu lotnego 1,0M NaOH. Oprócz metod mikroskopii optycznej i XRD z wykorzystane zostały metody analizy obrazów uzyskanych z mikroskopu skaningowego. Umożliwiły one zidentyfikowanie różnych form skupień analcymu. Autorka na podstawie

rozpoznania kryształów w formie 12-ścianów rombowych wskazuje na obecność hydrosodalitu, potwierdzeniem obecności tej fazy są typowe dla hydrosodalitu refleksy na dyfraktogramach.

Aktywacja popiołu lotnego 2,0M NaOH. Metodami mikroskopowymi u XRD zidentyfikowane zostały: kankrynit, analcym i hydrosodalit. W jednym przypadku (próbka 34) po aktywacji stwierdzono monomineralny, hydrosadalitowy skład.

Aktywacja popiołu lotnego 3,0M NaOH. W obrazach mikroskopowych na podstawie morfologii kryształów zidentyfikowano jedynie kankrynit. W obrazach SEM obok kankrynitu rozpoznano dodatkowo hydrosodalit.

Produkty po syntezie popiołu lotnego pochodzącego ze współspalania węgla kamiennego z biomasą zostały opisane w podobny sposób (Rozdział 7.2.2). Autorka badała składniki mineralne uzyskane w procesach aktywacji NaOH o różnym stężeniu. Najczęściej identyfikowany był analcym, hydrosodalit, kankrynit i zeolit Na-P. Na obrazach BSE przedstawione zostały różne formy skupień analcymu, hydrosodalitu i zeolitu Na-P1.

Rozdział 7.2.3. Interesującą częścią eksperymentów badawczych jest rozpoznanie poziomu koncentracji pierwiastków w roztworach poreakcyjnych w zależności od stężeń roztworu aktywującego. Względnie wysokie (> 100 ppm) są stężenia K i Na, w zakresie od 10 do 100 ppm mieszczą się stężenia: Ca, Fe, Mg, Mn i Zn, a niskie (< 10ppm) są stężenia Al, Ba, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Si, Ti, V. Nieco inny poziom koncentracji pierwiastków zaobserwowany został dla popiołów pochodzących ze współspalania węgla kamiennego z biomasą.

Rozdział 7.2.4 Doktorantka podjęła próbę analizy warunków krystalizacji monomineralnych oraz polimineralnych produktów syntezy. Na tej podstawie określone zostały najważniejsze parametry od których zależy jakość i rodzaj krystalizującego zeolitu. Szerzej opisuje wpływ stężenia roztworu aktywującego NaOH oraz wagi naważki na skład mineralny produktów syntezy. W podsumowaniu wskazuje na zróżnicowanie otrzymanego materiału zeolitowego na monomineralny (analcym, hydrosodalit lub kankrynit) oraz polimineralny (np. analcym z kankrynitem, analcym z philipsytem itp.). Zestawienie składników mineralnych materiału zeolitowego w zależności od stężenia NaOH, wielkości naważki i rodzaju spalonego paliwa zostało podane w sposób przejrzysty w tabeli 7.8.

W polimineralnym materiale krystalizującym przy niskich stężeniach roztworu aktywującego NaOH w procesie syntezy powstały: zeolit Na-P1 i philipsyt.

Na diagramach (Rys. 7.21) przedstawione zostały warunki (stężenie NaOH, naważka) w których krystalizowały zeolity polimineralne, monomineralne, philipsyt w zależności od rodzaju spalanego paliwa (WK, WB).

W ciekawy sposób, na diagramach (Rys. 7.22) zostały przedstawione wartości stężeń pierwiastków np. Zn, Ni, K w zależności od wagi naważki popiołu lotnego oraz stężenia roztworu aktywującego NaOH.

Do głównych przyczyn wzrostu stężeń niektórych pierwiastków zaliczone zostały: wzrost stężenia aktywującego NaOH i masa naważki.

Do oceny udziału materiału zeolitowego zastosowana analiza termiczna materiału wyjściowego oraz produktów syntezy. Bazując na założeniu że przebieg krzywych termicznych zależy od rodzaju zeolitu i ilości nieprzepalonego węgla przeanalizowane zostały krzywe DTA (Rys. 7.23) dla poszczególnych rodzajów popiołów. Krzywe te zostały porównane z krzywymi otrzymanymi dla materiału po syntezie i różnym składzie mineralnym (np. analcym, hydrosodalit, kankrynit). Efekty termiczne związane z ubytkami masy zaobserwowane w badanych próbkach zostały szeroko przedyskutowane z danymi literaturowymi. Przebieg krzywych DTA analizowany jest w kontekście ubytku masy, dehydratacji o rodzaju materiału. Na tej podstawie autorka zauważa, że synteza popiołu lotnego ze współspalania węgla kamiennego z biomasą jest skuteczniejsza. Przejawia się to między innymi wyższym udziałem do 80% mas, hydrosodalitu. Porównana została także zależność między udziałem procentowym danego typu zeolitu, a stężeniem Na_2O w mieszaninie zastosowanej do syntezy. Wyższe stężenia Na_2O (> 80 mg/l) miały istotny wpływ na krystalizację kankrynitu, w niższych dominował analcym. Zależności te wraz z danymi na temat korelacji zostały zestawione na wykresie (Rys. 7.25).

W podsumowaniu rozdziału zostały podane warunki jakie powinny być spełnione aby otrzymać w procesie syntezy konkretny rodzaj zeolitu: analcym, kankrynit lub hydrosodalit. Autorka wskazuje jednocześnie na skomplikowany charakter przemian mineralnych w procesie syntezy brak możliwości monitorowania stężeń SiO_2 i Al_2O_3 w poszczególnych etapach syntezy, a tym samym trudności w określeniu kolejności krystalizacji danego typu zeolitu oraz ich współkrystalizacji.

Informacje te maja duże znaczenie utylitarne dla procesów prowadzenia syntezy zeolitów.

Rozdział 7.3 Zostały omówione parametry teksturalne ważne z punktu widzenia zastosowania zeolitów, w szczególności powierzchnia właściwa porów, całkowita objętość porów, powierzchnia mezoporów, średnica dominujących porów. Określone zostały poszczególne parametry dla uzyskanego materiału analcymowego, hydrosodalitowego i kankrynitowego. Najwyższe wartości np. Powierzchni właściwej porów stwierdzone zostały dla mat. analcymowego (27 do 41 m^2/g). Otrzymane wyniki porównane zostały z danymi literaturowymi.

Rozdział 7.4 Sorpcja wybranych metali na produktach po syntezie. W interwale czasowym od 0,5 do 24 h została zbadana sorpcja Pb, Ni, Zn, Mn. Autorka zauważa, że głównym czynnikiem decydującym o sorpcji Pb jest powierzchnia właściwa porów materiału zeolitowego, nie ma natomiast znaczenia rodzaj popiołu lotnego czy materiału zeolitowego (mono lub polimineralny).

Najlepszym sorbentem z badanych materiałów był zeolit o składzie analcymowym i dużej powierzchni właściwej porów > 35 m^2/g. Stopień redukcji metalu jest bardzo wysoki, do 98%.

Dla sorpcji Ni wysoka skuteczność (> 97%) uzyskana została po 0,5 h dla wszystkich badanych materiałów. Dla Ni nie została rozpoznana zależność między poziomem sorpcji a wielkością porów. Podobnie wysoki poziom sorpcji (> 97%) stwierdzony został także dla Zn i Mn.

Rozdział 8 Wnioski.

W 11 wnioskach autorka przedstawiła najważniejsze wyniki swoich badań oraz prawidłowości zaobserwowane w czasie prowadzenia eksperymentów syntezy zeolitów.

Rozpoznała skład mineralny i wskazała w jakich warunkach mogą tworzyć się analcym, hydrosodalit, kankrynit lub zeolit typu Na-P1. Wskazała, że optymalną przydatność dla syntezy materiału zeolitowego mają popioły lotne ze spalania węgla kamiennego oraz jego współspalania z biomasą w Elektrowni Rybnik.

Wskazała na wysoką skuteczność sorpcji metali na syntezowanym materiale zeolitowym i możliwość jego zastosowania jako materiał sorpcyjny.

Na podstawie własnych badań wykazała, że przy ustalonych warunkach możliwe jest wytwarzanie syntetycznych zeolitów określonego typu. Szerokie możliwości zastosowania zeolitów w różnych technologiach, ich wysokie ceny oraz dostępność popiołów lotnych jako surowca powoduje, że jedynym ograniczeniem w ich produkcji są obecnie koszty oraz możliwości sterowania procesami syntezy. Badania doktorantki przyczyniają się do powiększenia stanu wiedzy na temat możliwości i ograniczeń prowadzenia procesów syntetycznej produkcji zeolitów z popiołów lotnych.

Należy podkreślić ich duże znaczenie utylitarne w projektowaniu laboratoryjnych, a także przemysłowych technologii produkcji materiałów zeolitowych.

Wnioski wypływają z własnych badań autora i wraz z informacjami zawartymi w podsumowaniu pozwalają stwierdzić, że założone cele badań zostały zrealizowane. Wcześniejsze doświadczenia badawcze doktorantki potwierdzają publikacje oraz wystąpienia na konferencjach naukowych związane z problematyką badań zeolitów, jednak wyniki tych badań nie zostały zacytowane w rozprawie doktorskiej.

Figury, tabele, wykresy.

Są wykonane starannie, a zawarte w nich informacje są opatrzone odpowiednim opisem i wyjaśnieniami. Tabele w tekście nie zostały zamieszczone w tekście w kolejności chronologicznej, są wstawione w tekst po odwołaniu się do danego numeru tabeli.

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska stanowi oryginalne opracowanie naukowe oparte o wyniki własnych badań laboratoryjnych przedyskutowanych z wynikami badań opublikowanych w krajowej i zagranicznej literaturze. Sposób formułowania celów badawczych, realizacja założeń oraz forma przedstawienia wyników badań wskazuje, że doktorantka dobrze orientuje się w zakresie metod prowadzenia badań i literaturze przedmiotu. Doktorantka rozwiązała problem naukowy, który został sformułowany w celach badawczych. Na podstawie własnych badań wytypowała optymalne dla syntezy zeolitów popioły lotne, przeprowadziła procesy syntezy w ustalonych warunkach i zidentyfikowała oraz opisała fazy mineralne w produktach po syntezie. Określiła poziomy koncentracji metali w roztworach poreakcyjnych oraz oceniła zdolność sorpcyjną syntetycznych zeolitów dla wybranych metali.

Rozprawa dotyczy zagadnień z zakresu geologii oraz geologii inżynierskiej. Pośrednio praca dotyczy także górnictwa, ponieważ chemizm badanych popiołów lotnych oraz możliwości syntezowania zeolitów zależą od materiału wyjściowego którym są węgle kamienne lub brunatne. Autorka oceniła chemizm popiołów i ich przydatność do syntezy w zależności od rodzaju paliwa (węgle kamienne lub brunatne) z jakiego powstały.

Praca jest starannie wyedytowana, recenzent zauważył jedynie nieliczne, drobne błędy edytorskie. Wykaz drobnych błędów nie wpływających na wartość naukową pracy został dołączony do niniejszej recenzji i może być pomocny w późniejszym etapie redagowania części lub całości pracy do druku.

Wobec powyższego stwierdzam, że przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego i potwierdza umiejętność samodzielnego prowadzenia badań naukowych przez doktorantkę.

Na podstawie Ustawy z dnia 14 marca 2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003 nr 65 poz. 595 z późn. zm. Dz.U z 2005r. nr 164 poz. 1365, Dz.U z 2011r. nr 84, poz. 455) wnoszę o dopuszczenie Pani mgr inż. Ewy Makosz do dalszej części przewodu doktorskiego.

Jerzy Cebula

Sosnowiec, 20 maja 2016r.

Recenzja pracy doktorskiej **mgr inż. Ewy Makosz**

Hydrotermalna synteza materiału zeolitowego na bazie popiołu lotnego ze spalania węgla kamiennego

Załącznik - wykaz drobnych uwag i błędów edytorskich

Na stronie 36 zapisano „*obecność, anhydrytu, anortytu i lime*." Użycie słowa lime (str. 36, 44) stosowane jest w ang. lime feldspar = skaleń wapniowy (anortyt) lub używane jest dla określenia wapiennych węglanowych składników. Autorka nie wyjaśniła w jakim znaczeniu użyty został ten termin.

Literatura:

Brak w spisie literatury zacytowanej w tekście pracy Weitkamp, 2000.

Nie wszystkie pozycje literatury w spisie zostały zamieszczone w kolejności alfabetycznej, np. pozycja 62 E. Tkaczewska, J. Małolepszy oraz kilka innych.

Spis literatury nie jest zestawiony w sposób jednorodny. W poszczególnych pozycjach spisu literatury różnie podawany jest np. rok wydania, najczęściej na końcu rekordu, bez nawiasu lub w nawiasie, niekiedy przed podaniem numerów stron. W niektórych pozycjach podany jest ISSN, w nielicznych brak numerów stron i nr voluminu np. pozycja literatury 65. Niektóre wydawnictwa są podane w formie odpowiednich skrótów inne w pełnej nazwie.

Niektóre cytowane prace zawierają drobne literówki np. Ciciszwil i in., 1990, a powinno być Ciciszwili. W innym miejscu cytowane jest Ciciszwili, 1990, a powinno być Ciciszwili i in., 1990. , podobnie jak Różycka, 1997, a powinno być Różycka, Stechman 1997. Querol i in., 19970, a powinno być 1997.

str. 17 Eyde 2005 , powinno być Eyde, 2005; Ghobarkar i in. 1999, a powinno być Ghobarkar i in., 1999

str. 26 jest (Tkaczewka, Małolepszy 2008), a powinno być Tkaczewska, Małolepszy 2009

str. 27 jest N. Shigemoto i in., (1993), w spisie literatury jest H. Shigemoto

str. 27 jest C. Poole (1999), a powinno być C. Poole i in. (1999)

str. 44 jest: (Adamczyk, Bialecka 2003), a powinno być (Adamczyk, Białecka 2003)

str. 111 jest 15. J.H. de Boer - ..... brak roku wydania.

POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA GŁÓWNA Gliwice

Jerzy Cebula