

Warszawa, 11.09.2022 r.

Dr hab. prof. uczelni Maciej Bąbel
Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski
Ul. Żwirki i Wigury 93
02-089 Warszawa
e.mail: m.babel@uw.edu.pl

**Recenzja rozprawy doktorskiej pt.
Stront w ewaporatach i produktach ich przeobrażeń zapadliska przedkarpackiego
w obszarze Wieliczka-Tarnobrzeg
autorstwa mgr inż. Justyny Nowińskiej-Jarzębińskiej**

Rozprawa doktorska ma charakter monografii napisanej w języku polskim, która składa się z 11 rozdziałów, oddzielnego spisu literatury, spisu figur i spisu tabel oraz liczy łącznie 322 strony. Bardzo obszerną część pracy stanowi materiał dokumentacyjny w postaci 137 przeważnie kolorowych figur i 60 tabel.

W pierwszym rozdziale wstępnym autorka scharakteryzowała krótko stan obecnej wiedzy nt. geochemii strontu i omówiła znaczenie tego pierwiastka w różnych dziedzinach działalności człowieka, a także dotychczasowe badania dotyczące strontu w zapadlisku przedkarpackim. Stwierdziła, że celem jej pracy jest próba zebrania, uzupełnienia i uaktualnienia dotychczasowej wiedzy o występowaniu i geochemii strontu na obszarze zapadliska przedkarpackiego, gdzie stront znajduje się w obrębie badeńskich osadów ewaporatowych oraz produktów ich przeobrażeń w złożach siarki rodzimej. Autorka zwróciła uwagę, że dotychczasowe badania dotyczące strontu w zapadlisku przedkarpackim były prowadzone oddzielnie w północnej - siarczanowej i południowej - chlorkowej części basenu i wyniki tych badań nie były zintegrowane i rozpatrzone w skali całego zbiornika ewaporacyjnego. Wytyczony teren badań objął utwory solonośne od Wieliczki po Bochnię oraz północne obrzeże basenu na skłonie Gór Świętokrzyskich z gipsami, anhydrytami i złożami siarki. Analizowanym materiałem były zarówno opracowania i próbki archiwalne, jak i próbki pobrane podczas badań terenowych.

W kolejnych czterech rozdziałach obszernie omówiono tło geologiczne i geochemiczne prowadzonych badań. Przedstawiono zarys budowy geologicznej zapadliska przedkarpackiego poczynając od prekambriu w podłożu zapadliska po sarmat w wypełnieniu osadowym. Scharakteryzowano fizyko-chemiczne warunki sedymentacji ewaporatów badeńskich. Szczegółowo omówiono wykształcenie ewaporatów oraz złóż siarki w badanych częściach basenu. W krótkim piątym rozdziale przedstawiono zarys geochemii strontu, zaś w szóstym scharakteryzowano minerały strontu, w szczególności celestyn, stroncjanit i barytocelestyn występujące w analizowanych utworach.

W rozdziale siódmym zaprezentowano zastosowaną w pracy metodykę badań. Opisano materiały zebrane i użyte do badań – zarówno materiały archiwalne (próbki, gotowe preparaty, opracowania tekstowe) jak i nowe materiały uzyskane w czasie prac terenowych. Opracowywane materiały były liczne i zróżnicowane, oprócz próbek skalnych z odsłoneń naturalnych i sztucznych, sztolni i chodników w kopalniach objęły dane z bardzo wielu otworów wiertniczych. Podczas badań terenowych pobrano próbki w Wieliczce, Posądzu, Czarkowych, Gackach, Skorocicach, Chotlu Czerwonym, Wiślicy i Górkach. Do badań na terenie złóż soli w Baryczy, Sielcu-Moszczenicy i Bochni oraz złóż siarki w Piasecznie, Machowie i Jeziórku wykorzystano próbki archiwalne. Wykorzystano liczne tekstowe materiały archiwalne, w tym wyniki badań zawartości strontu w profilach gipsów z 28 otworów wiertniczych z rejonu Staszowa opracowane głównie przez Alicję Kasprzyk w

latach 1980-1989, szczegółowo analizując dane z 21 otworów. Wykorzystano również wyniki podobnych badań z innych otworów wiertniczych oraz próbki z innych lokalizacji znajdujące się w kolekcji Pracowni Złóż Soli i Surowców Chemicznych AGH.

Następnie opisano różnorodne techniki badawcze zastosowane do analizy próbek skalnych, takie jak: mikroskopia optyczna w świetle przechodzącym i odbitym, skaningowa mikroskopia elektronowa z użyciem mikroanalizy chemicznej, spektroskopia ramanowska, mikroskopia z wykorzystaniem katodoluminescencji, proszkowa dyfraktometria rentgenowska oraz analiza chemiczna metodą spektrometrii masowej. Tą ostatnią metodą wykonano oznaczenia zawartości pierwiastków głównych i śladowych w próbkach soli kamiennej.

Dwa następne rozdziały stanowią najobszerniejszą część pracy i obejmują w sumie 174 str. Przedstawiają one rezultaty wykonanych analiz mineralogicznych i petrograficznych (w rozdziale ósmym) oraz wyniki opracowania statystycznego danych geochemicznych (w rozdziale dziewiątym).

Szczegółowo opisano badane profile, odsłonięcia i odkrywki, oraz wykształcenie utworów ewaporatowych i siarkonośnych na wytypowanych obszarach, tj. w kopalniach soli w Wieliczce, Baryczy i Bochni, rejonie wychodni gipsów nad Nidą, kopalniach siarki w Posądzy, Czarkowych oraz Piasecznie, Machowie i Jeziórku. Scharakteryzowano badane litofacje i litotypy soli kamiennych i gipsów. Przedstawiono rezultaty analiz mineralogicznych i petrograficznych próbek pochodzących z terenu badań, w tym szczególnie licznych próbek z Wieliczki i rejonu nadnidziańskiego.

Omówienie opracowanych danych geochemicznych poprzedzono wyjaśnieniem znaczenia użytych wskaźników statystycznych oraz współczynnika charakteryzującego relacje strontu względem wapnia wyrażonego wzorem: $(\text{Sr}:\text{Ca}) \times 1000$. Określona wartość tego współczynnika i jego mała zmienność w profilu może sugerować, że stront występuje w postaci domieszki izomorficznej podstawiając wapń w jednym z minerałów obecnych w skale (np. w gipsie, anhydrycie). Następnie przedstawiono charakterystykę ilościową występowania strontu w badanych utworach. Skupiono się na rozpoznaniu zmienności zawartości strontu w profilach, jego średniej zawartości w poszczególnych typach litologicznych bądź facjach, a także relacjach względem koncentracji innych składników, takich jak wapń. Zwrócono uwagę na występujące prawidłowości w rozprzestrzenieniu strontu i podjęto próbę wyjaśnienia ich przyczyn. Przedstawiono charakterystykę składu chemicznego reprezentatywnych 160 próbek soli kamiennej dla wszystkich badanych złóż soli obejmującą pierwiastki główne i śladowe oraz omówiono zmienność współczynnika $(\text{Sr}:\text{Ca}) \times 1000$ w tych próbkach. Analizy zilustrowano na licznych wykresach przedstawiających średnie koncentracje Sr i Ca w poszczególnych litotypach lub warstwach soli kamiennych i gipsów oraz na histogramach zawartości strontu w próbkach. Wykazano, że złoża siarki charakteryzują się wyjątkowo zróżnicowanymi i skrajnie dużymi koncentracjami Sr.

W rozdziale dziesiątym przedyskutowano uzyskane wyniki, podsumowując je w postaci wniosków w rozdziale jedenastym. Scharakteryzowano procesy przechodzenia strontu z wody morskiej do osadu chemicznego podczas jej odparowywania i wzrostu zasolenia zachodzącego w basenach ewaporacyjnych, zwracając uwagę na ilościowe aspekty tego procesu. Występowanie strontu w badanych utworach, jego średnie zawartości w obrębie utworów chlorkowych (soli kamiennych) i siarczanowych (gipsów i anhydrytów) oraz w złożach siarki porównano z zawartościami strontu w innych formacjach ewaporatowych oraz reprezentatywnych złożach strontu na świecie. W podsumowaniu autorka stwierdziła, że nie można wysnuć jednego uniwersalnego wniosku dotyczącego rozprzestrzenienia strontu w basenie miocenijskim ze względu na różnorodność procesów, zarówno pierwotnych jak i wtórnych, diagenetycznych i wietrzeniowych, prowadzących do zróżnicowania jego zawartości w osadzie. Stwierdziła, że głównym czynnikiem pierwotnego wzbogacenia utworów ewaporatowych w stront było izomorficzne podstawienie tego pierwiastka, skoncentrowanego w solankach basenu, w miejsce wapnia w strukturze takich minerałów, jak gips, anhydryt i węglany. Stront występuje w gipsowych i węglanowych utworach badanego obszaru głównie w postaci rozproszonej, jako domieszka izomorficzna, albo jako minerał celestyn. Celestyn jest powszechnie spotykany

w anhydrylicie i wtórnym gipsie pochodzącym z jego uwodnienia, a także w wapieniach osiarkowanych. Uznała, że strontonośność badeńskich utworów zapadliska przedkarpackiego jest typowa dla basenów ewaporacyjnych, zaś średnie zawartości strontu nie są tu anomalnie wysokie. Badany obszar wyróżnia na tle innych basenów znaczne zróżnicowanie występowania strontu oraz liczne procesy wtórne, które doprowadziły do redystrybucji tego pierwiastka i do jego lokalnych koncentracji, np. w złożach siarki. Potwierdziła, że niektóre z badanych utworów na wytypowanych obszarach charakteryzują się wyższą zawartością strontu niż inne podobne osady na świecie. Do takich należą m.in. sole kamienne z części złoża bryłowego w Wieliczce zawierające średnio 3475 ppm Sr, podczas gdy w części pokładowej tego złoża występuje średnio 204 ppm Sr, zaś w utworach solnych złoża Bochnia – 109,37 ppm Sr, złoża Barycz – 89,17 ppm Sr, zaś złoża Sielec-Moszczenica – 56,48 ppm. Autorka potwierdziła, że gipsy rejonu staszowskiego charakteryzują się statystycznie wyższą zawartością strontu, wg jej obliczeń średnio 4683 ppm, oraz większym zróżnicowaniem zawartości tego pierwiastka w profilach ewaporatów niż gipsy rejonu nidziańskiego. Stwierdziła, że z jej badań wynika, iż w skali basenu nie ma zależności pomiędzy „stężeniem” pierwotnych solanek a obecnością strontu w badeńskich osadach siarczanowych. Równocześnie zaznaczyła jednak, że spora część profili gipsowych wykazuje podwyższone zawartości Sr w środkowej części, lub w określonych litofacjach, co można zaobserwować na ograniczonym obszarze.

Spis literatury jest obszerny i obejmuje 269 pozycji, z których 240 zostało zacytowanych w rozprawie. Oprócz najliczniejszych w tym spisie prac w języku polskim i angielskim wymieniono również publikacje w języku niemieckim, hiszpańskim, francuskim, czeskim i rosyjskim. Dobór literatury jest reprezentatywny dla poruszanej tematyki, choć nie uwzględnia on obszernej literatury rosyjskojęzycznej dotyczącej strontu w utworach badeńskich ukraińskiej części zapadliska.

Moje uwagi krytyczne i komentarze do treści rozprawy są następujące.

W rozprawie nie zacytowano trzech ważnych prac dotyczących strontonośności rejonu staszowskiego i nidziańskiego opublikowanych przez Alicję Kasprzyk i Tadeusza Osmólskiego:

Kasprzyk A., Osmólski T., 1989. Mineralizacja strontowa i jej związek z litofacjalnym wykształceniem osadów chemicznych miocenu w okolicach Solca, Staszowa i Żurawicy. *Biuletyn PIG*, 362, 97-118.

Kasprzyk A., 1989. Zawartość strontu w mioceńskich skałach gipsowych w rejonie staszowskim. *Przegląd Geologiczny*, 37 (4), 201–207.

Kasprzyk A., 1993. Prawidłowości występowania strontu w gipsach mioceńskich południowego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. *Przegląd Geologiczny*, 41 (6), 416–421.

Pominięto także publikację Aleksandra Garlickiego, Andrzeja Szybista i Alicji Kasprzyk z 1991 r. (Badania pierwiastków śladowych w złożach soli i surowców chemicznych, *Przegląd Geologiczny*, 39 (11-12), 520–527) przedstawiającą rozkład zawartości strontu w profilu gipsów w kamieniołomie Leszcze nad Nidą.

W rozprawie zacytowano natomiast pracę zbiorową, w której Alicja Kasprzyk jest jednym z autorów: Rosell L., Orti F., Kasprzyk A., Playa E., Peryt T.M., 1998. Strontium geochemistry of Miocene primary gypsum: Messinian of Southeastern Spain and Sicily and Badenian of Poland. *Journal of Sedimentary Research*, 68 (1), 63–79, prezentującą wyniki analiz zawartości strontu w profilach gipsów nadnidziańskich i staszowskich. Niestety istotne tezy tej publikacji dotyczące prawidłowości rozprzestrzenienia strontu w badeńskim basenie ewaporacyjnym nie zostały przedstawione i przedyskutowane w rozprawie.

W wymienionych pracach Osmólskiego i Kasprzyk (1989), Kasprzyk (1989, 1993) i Rosell i in. (1998) scharakteryzowano zmienność zawartości strontu w tych samych otworach wiertniczych i profilach, które doktorantka zanalizowała na podstawie materiałów archiwalnych A. Kasprzyk. Autorka rozprawy zacytowała trzy takie opracowania archiwalne Alicji Kasprzyk z lat 1982, 1986 i 1988 jako materiały źródłowe. Opracowania te są także zacytowane jako materiały źródłowe we wspomnianej pracy Garlickiego i in. (1991), a jedno z nich

w publikacji Kasprzyk (1989). Wynika z tego, że doktorantka korzystała z opracowań archiwalnych, które były podstawą ww. publikacji Alicji Kasprzyk i współautorów nt. zawartości strontu w profilach gipsów staszowskich i nadnidziańskich. Wykorzystując te materiały w rozprawie doktorskiej powieliła ona pracę poprzedników. Wyniki, które przedstawiła nie zostały skonfrontowane lub zintegrowane z rezultatami przez nich uzyskanymi i opublikowanymi w ww. niezacytowanych przez nią pracach. Nie wchodząc w szczegóły można stwierdzić, że wyniki te wydają się być zbieżne, choć różnią się w detalach. Bardziej kompetentnie na ten temat powinna jednak wypowiedzieć się sama autorka rozprawy, która zna materiały archiwalne i badane profile.

Pominięcie opublikowanych wyników badań tego samego materiału może budzić wątpliwości czy rezultaty autorki są jej oryginalnym osiągnięciem, czy powieleniem już istniejących danych, czy ich weryfikacją. Wątpliwości te dotyczą oczywiście tylko części rozprawy dotyczącej osadów gipsowych i anhydrytowych, nie zaś pozostałych wyników dotyczących strefy chlorkowej oraz złóż siarki rodzimej. Równocześnie należy podkreślić, że autorka jednoznacznie stwierdza, że jej rezultaty generalnie potwierdzają wyniki uzyskane przez Alicję Kasprzyk opisane w innych cytowanych pracach i materiałach archiwalnych, z których korzystała.

W rozprawie, w tabelach od 9.10 do 9.18, podano średnie zawartości strontu w poszczególnych warstwach (litotypach) gipsu w profilach obszaru nadnidziańskiego na podstawie analiz archiwalnych Alicji Kasprzyk (1994). Zacytowana praca nie jest jednak materiałem archiwalnym lecz artykułem opublikowanym w Kwartalniku Geologicznym, gdzie dane szczegółowe nie zostały przedstawione jako liczby lecz punkty na wykresach zawartości strontu towarzyszących tym profilom. Niejasne jest więc dlaczego dane liczbowe pokazane w ww. tabelach są traktowane jako archiwalne i w jaki sposób je uzyskano.

W rozprawie zamieszczone są materiały, które 5 lat temu zostały przez autorkę opublikowane w samodzielnej pracy (Nowińska J., 2017. New data on celestine-rich salts in the Wieliczka salt deposits. *Geology, Geophysics & Environment*, v. 43 (1), 57–68. <http://dx.doi.org/10.7494/geol.2017.43.1.57>). Praca ta nie została jednak zacytowana w rozprawie doktorskiej i czytelnik odnosi wrażenie, że wykonane przez autorkę materiały ilustracyjne na figurach 4.2, 4.3, 8.1, 8.2, 8.4, 8.6–8.8, 8.10 są prezentowane po raz pierwszy.

Niektóre części rozprawy zostały nadmiernie rozbudowane i zawierają wiele informacji nieistotnych dla tematu pracy. Takimi są np. rozdziały wstępne dotyczące geologii zapadliska przedkarpackiego i podrozdziały nt. geochemii i minerałów strontu, w których opisano liczne minerały tego pierwiastka nie występujące na terenie badań.

W pracy zdarzają się powtórzenia, np. we wstępie, na str. 8, pogrubioną czcionką stwierdzono to samo co w końcowych wnioskach na str. 284 (cyt.: „minerały strontu występujące na obszarze badań nie są jednorodnie genetycznie...” itd.).

Termin gipsy laminowane użyty dla litotypu 'h' (warstwy 'h') zgodnie z publikacją A. Kasprzyk (1994), powtórzony w wielu figurach i tabelach nie oddaje zróżnicowania litologicznego tej cienkiej (< 0,5 m) statystycznie najbogatszej w stront warstwy o dużym znaczeniu korelacyjnym i jest zatem mylący. Termin gipsy laminowane odnosi się do litologii skał spotykanych w górnej części profilu powyżej litotypu 'i'. To tam, w gipsach nadnidziańskich pojawiają się typowe gipsy laminowane w warstwach o miąższości kilku metrów. Stąd też wniosek autorki, że kumulacja strontu dotyczy „gipsów laminowanych” (na s. 225) bez odniesienia do warstwy 'h' wprowadza w błąd.

W wielu miejscach pracy, w tekście, w tabelach w rozdz. dziewiątym, wyniki analiz są prezentowane w postaci wartości średnich, tj. średnich zawartości strontu, jednak często bez podania ilości próbek lub ilości wykonanych analiz. Podobnie na histogramach w rozdz. dziewiątym brak informacji o ilości pomiarów, co utrudnia ocenę statystycznej istotności tych wyników.

Analiza i dyskusja wyników miejscami nie jest dostatecznie wnikliwa. Np. autorka w zasadzie pominęła opinie wyrażone przez Rosell i in. (1998) nt. rozprzestrzenienia strontu w gipsach rejonu staszowskiego i nidziańskiego oparte, moim zdaniem, o najlepszej jakości dane analityczne.

Autorka stosuje niejednorodną terminologię struktur osadu, używając wymiennie synonimicznych określeń: automorficzny, idiomorficzny i euhedralny. Moim zdaniem w pracach naukowych powinna być zachowana jednolitość terminologiczna dla ułatwienia rozumienia tekstu.

W podpisie Tabeli 6.1 brak informacji nt. źródła danych. Nazwy wielu minerałów podano w wersji angielskiej, niespolszczonej np. „tunellite” (po polsku tunellit, wg J. Parafiniuka, 2004).

Niektóre istotne informacje nie są poparte cytowaniami ich źródeł (np. brak źródła informacji podanych na s. 277 w zdaniu: „Archiwalne próbki geochemiczne oraz dane literaturowe pochodzące ze złoża siarki Machów wykazały prawie 10-krotnie mniejszą zawartość Sr w porównaniu z próbkami z Piaseczna”).

W tekście rozprawy występują liczne błędy natury edytorskiej; najczęściej są to przeinaczenia słów. Poniżej wymieniam przykłady szczególnie rażących lub częstych błędów, pomijając błaha uchybienia, takie jak niepotrzebna spacja, kropka, przecinek, łącznik, nawias, czy ich brak.

Na s. 7, „innymi jego akumulacjami w skałami ewaporatowych na świecie” (zamiast: w skałach).

Na s. 14, „mezozoiczne osady epikontynalne” (zamiast: epikontynentalne).

Na s. 14, „platformę epiwarysyjską” (brak c).

Na s. 15, „zostały opisane północno-wschodniej części...” (brak z).

Na s. 15, „(Moryc W., Miocen... itd. 1989)” niepotrzebny tytuł w cytowaniu.

Na s. 16, „basem” (zamiast: basen).

Na s. 16, „Tiszy-Dacji” (zamiast: Dacji i ew. Cisy).

Na s. 17, „Leeuv i in.” (zamiast: de Leeuv).

Na s. 20, „Freidberg” (zamiast: Friedberg).

Na s. 21, „warstwy z bielska” (zamiast: Bielska).

Na s. 22, 46, 64, 66, 69, 126, 148, 169, 190, 212, 214–219, 229 – zbędna kropka w skrócie słowa według („wg.”).

Na s. 26, „W kierunku północnym o brzegu Karpat” (zamiast: od brzegu).

Na s. 28, „wciętej erozyjne” (zamiast: erozyjnie).

Na s. 29, „zwane facją syndesmyowa” (zamiast syndesmyową).

Na s. 30, „doprowadziło to przejścia” (zamiast: to do przejścia).

Na s. 36, „jak pierwotnie przebiegał zasięg ewaporacji ww. obszarach” (zamiast: na ww. obszarach).

Na s. 37, „(Garlicki, 1964; Garlicki, 1979; Garlicki, 1994)” zamiast: (Garlicki, 1964, 1979, 1994), s. 43 „(Toboła 1996; Toboła 1999)” zamiast: (Toboła 1996, 1999); s. 48 „(Wala, 1979; Wala, 1980)” zamiast: (Wala, 1979, 1980), Na s. 56, „(Pawłowski i in., 1965; Pawłowski i in., 1979; Pawłowski i in., 1985)” (zamiast: Pawłowski i in., 1965, 1979, 1985), s. 283, „(Wagner i in., 2008; Wagner i in., 2010)”, zamiast: (Wagner i in., 2008, 2010).

Na s. 40, „Średnią wielkość kryształów to około od 4 m do 5 cm”.

Na s. 42, „wiążą się ściśle z” (zamiast: ściśle).

Na s. 46, „miceńskiego” (zamiast: miocześńskiego).

Na s. 46, „Badenu” (zamiast: badenu).

Na s. 47, „niecki Połanieckiej”, „niecki Soleckiej” (zamiast: „połanieckiej”, „soleckiej”).

Na s. 49, „...różnice w sukcesji, grubości i składowe litofacji tych jednostek...” (zamiast: składowych).

Na s. 51, „laminaty” (zamiast: laminity).

Na s. 52, 128, 129, 130, 131, 137, 247, 275, 276, 287, „gipsów szkicowych”, „Gipsy szkicowe”, „i szkicowych”, „gipsu szkicowego” (zamiast: szklicowych, szklicowe, i szklicowych, szklicowego).

Na s. 54, 55, „Bąbel i in.” (brak daty w cytowaniu).

Na s. 63, „ze względu na ograniczona” (zamiast: ograniczoną).

Na s. 63, „Przy pH obojętnego do kwaśnego...” (zamiast: obojętnym).

Na s. 64, „...podjął już w Beoeke...” (zbędne „w”).

Na s. 66, 67, „wytracania się halitu”, „wytracania się minerałów”, „Wytracone minerały”, „wytracania się własnych minerałów”, „Wytracanie się celestynu”, „wytracaniem się siarczanów wapnia” (zamiast, odpowiednio: wytrącania, Wytrącone, itd.).

Na s. 67, „tp.” (zamiast: itp.).

Na s. 71, „...tworzy się (...) wolny minerał strontu i celestyn lub rzadziej stroncjani” (zbędne i).

Na s. 75, 117, 257, „...pryzmatycznych...” (zamiast: słupowych).

Na s. 75, 73, „...skali Mosh” (zamiast: Mohsa).

Na s. 80, „Sidlec-Moszczenica” (zamiast: Siedlec).

Na s. 80, „litolitamiowe” (zamiast: litotamniowe).

Na s. 84, „...wykonano analizę (...) sposób ich występowania.” (zamiast: sposobu).

Na s. 84, 282, „Tekstualnych”, „tekstualna” (zamiast: Teksturalnych, teksturalna).

Na s. 85, „Match!” (kropka zamiast wykrzyknika).

Na s. 86, „W zakres (...) analiz weszły: rejestracja widm ramanowskich, rejestracja widm ramanowskich inkluzji...” (zbędne powtórzenie lub brak fragmentu tekstu).

Na s. 93, „Prochazka i in. (Prochazka i in., 1969)...” (zbędne powtórzenie).

Na s. 93, „graduacja” (zamiast: gradacja).

Na s. 94, „piryty fromboidalne”(zamiast: framboidalne).

Na s. 96, „wrostek w kryształach halitu.” (zamiast: halitu).

Na s. 97, „...osobnik zwrócony ku podstawie (...) tworzą bezkształtny zrost” (zamiast: osobniki zwrócone).

Na s. 103, „organki” (zamiast: organiki).

Na s. 105, „fragmenty soli o charakterystycznym zabarwieniu (...) spowodowane występowaniem (...) materii organicznej” (zamiast: spowodowanym).

Na s. 108, „powierzanie inkluzji” (zamiast: powierzchnie).

Na s. 109, „punk pomiarowy” (zamiast: punkt).

Na s. 111, „ma uszkodzona” (zamiast: uszkodzoną).

Na s. 113, „...wzajemna zrastanie się” (zamiast: wzajemne).

Na s. 113, „We wszystkich stadiach” (zamiast: wszystkich).

Na s. 118, „przerost kasyterytow- celestynowe” (zamiast: przerosty kasyterytowo-celestynowe).

Na s. 118, „wrostki cyny w anhydrycie” (zamiast: tlenków cyny?)

Na s. 120, „Warstewka tufitu występująca w ociosach chodnika w postaci wkładki o miąższości około 2 cm” (brak orzeczenia w zdaniu).

Na s. 121, 179, „50 um”, „210 um”, „um.” (zamiast: μm).

Na s. 123, „charakteryzują się” (zamiast: charakteryzuje się)

Na s. 124, „strefy biostratygraficznej” (zamiast: zony).

Na s. 127, „miejsce popróbowania gipsów szklicowych 2) miejsce popróbowania margli kredowych. 3) miejsce popróbowania gipsów szablasytych” (zamiast: opróbkowania).

Na s. 129, „gips wielkokryształiczny” (zamiast: gipsy).

Na s. 132, „bark” (zamiast: brak).

Na s. 137, „Próbki niezwięznięte (Fig. 8. 50 A, B, C).” (brak fragmentu tekstu).

Na s. 153, „kryształy gipsu obtoczone substancją...” (zamiast: otoczone).

Na s. 160, 174, 181 „kseromorficzny”, „kseromorficznej”, „kseromorficznego” (zamiast: ksenomorficzny, ksenomorficznej, ksenomorficznego).

Na s. 161, fragment tekstu pracy od „Margle są...” do „...wypełnione kalcytem (Fig. 8.72.),” został wbudowany w podpis pod Fig. 8.71.

- Na s. 163, „Przejsciowy” (zamiast: Przejściowy).
- Na s. 163, „mikryty nieluminescencyjny” (zamiast: mikryt).
- Na s. 169, „według T. Osmólskiego (1971), zmodyfikowany wg. Osmólski, (1971)” (zbędne powtórzenie).
- Na s. 173, „Siarka wtórzy...” (zamiast: tworzy).
- Na s. 176, „Kopalinie” (zamiast: Kopalnie).
- Na s. 178, „(Fig. 8. 70. B i C)” (błędnie zacytowana figura, powinno być: Fig. 8.87).
- Na s. 179, 180, „kesnomorficznych”, „kesneomorficznym” (zamiast: ksenomorficznych, ksenomorficznym).
- Na s. 179, „minertami” (zamiast: minerałami).
- Na s. 187, „relacjee” (zamiast: relacje).
- Na s. 189, „(od 475,00 po 8703,88)”, brak jednostek miary.
- Na s. 193, „stronu” (zamiast: strontu).
- Na s. 212, „na podobnych poziomie” (zamiast: podobnym).
- Na s. 212, „(Morawiecki i Domaszewska, 1657)” (zamiast: 1957).
- Na s. 212, „Na szczególna” (zamiast: szczególną).
- Na s. 212, Tab. 9.9, „3,65*” (brak objaśnienia co oznacza „*”).
- Na s. 221, 223 „zebranych A. Kasprzyk..” (brak: przez).
- Na s. 224, „Gratałowice” (zamiast: Gartatowice).
- Na s. 225, „Chotel Czerony-Zagórze” (zamiast: Czerwony).
- Na s. 228, „W pacy...” (zamiast: pracy).
- Na s. 234, „Profil litologiczny tworzu Strzelce 1” (zamiast: otworu).
- Na s. 234, 241–243, 249 „rejonie Staszowskim” (zamiast: staszowskim).
- Na s. 237, „w stropie utworów siarczanowych po dolną partią” (niezrozumiała część zdania.)
- Na s. 237, „Profil litologicznyo tworzu” (zamiast: litologiczny otworu).
- Na s. 240, „nikim odchyleniu” (zamiast: niskim).
- Na s. 241–242, Tab. 9.24 i 9.25. Podpisy do obu tabel są takie same, choć tabele prezentują odrębne dane.
- Na s. 248–252, „w skał siarczanowych” (zamiast: skałach).
- Na s. 248, 250, „w obrębie” (zamiast: obrębnie).
- Na s. 253, „przekładki iłowe” (zamiast: wkładki, przewarstwienia).
- Na s. 255, „(Fig. 9.21)”, w pracy nie ma figury o tym numerze.
- Na s. 258, „Plichowska 1979” (poprawnie: Pilichowska).
- Na s. 259, „Tab. 9.43 Tab. 9.38” (poprawnie: Tab. 9.43).
- Na s. 263, „tuz przed” (zamiast: tuż).
- Na s. 264, „powiazanie” (zamiast: powiązanie).
- Na s. 266, „Spoil i Pak” zamiast: Spötl i Pak.
- Na s. 268, „warstwowanych rudy” (zamiast: rud).
- Na s. 270, „wnioskiem Braitscha (Braitsch, 1971)” – zamiast: wnioskiem Braitscha (1971).
- Na s. 274, „(obu przypadkach...” (zamiast: w obu przypadkach).
- Na s. 274, „kopalnią otworowa” (zamiast: otworową).
- Na s. 275, „miało” (zamiast: miała).
- Na s. 277, „mino” (zamiast: mimo).
- Na s. 277, „pochodzące ze złoże” (zamiast: ze złoża).
- Na s. 278, „sinyimi procesami” (zamiast: silnymi).
- Na s. 278, „dla próbek pobranych w z odsłonięcia...” (zbędne w).
- Na s. 278, „(względu...” (zamiast: ze względu).
- Na s. 280, „Bliskie sąsiedztwo (...) zapewniała...” (zamiast: zapewniało).
- Na s. 281, „Babel” (zamiast: Bąbel).
- Na s. 281, „rozprzeszczenieniu” (zamiast: rozprzestrzenieniu).
- Na s. 283, „z rozwoju mat...” (brak m).

Na s. 285, „przedkarpaciu” (zamiast: Przedkarpaciu, ew. Podkarpaciu).

Na s. 285, „...w strefie aktywnej wód o wyraźnie...” (brak fragmentu tekstu).

Na s. 285, „pisaków” (zamiast piasków).

Na s. 291, „wapieniach osiarkowych” (zamiast: osiarkowanych).

Na s. 291, „głownie” (zamiast: główne).

Na s. 292, „W płytszych brzeźnych strefy basenu...” (zamiast: strefach).

Na s. 292, „Roselleta, 1998” (zamiast: Rosell i in., 1998).

Na s. 292–293, „zależność między zasoleniem a obcością strontu w gipsach” (zamiast: obecnością).

W wielu miejscach tekstu w pisowni wartości miar w procentach pojawia się niepotrzebna spacja pomiędzy podaną wartością a znakiem „%” zamiast zapisu łącznego zwyczajowo stosowanego w Polsce i zalecanego przez Radę Języka Polskiego.

Praca zawiera następujące uchybienia merytoryczne i terminologiczne, błędne stwierdzenia, wyrażenia żargonowe:

Na s. 10, „W skład wschodniej części zapadliska wchodzi Wyżyna Sandomierska...” (powinno być: Kotlina Sandomierska).

Na s. 13, „...miały miejsce intensywne procesy wulkaniczne. Ich produkty to: granitoidy, ...” (stwierdzenie nieprawdziwe).

Na s. 13, „sławkowicki rów tektoniczny” (zamiast: rów Sławkowa).

Na s. 14, „późnego norianu” (zamiast: noryku).

Na s. 28, „W zachodniej części zapadliska osady ewaporatowe można znaleźć (...) w jednostce zgłobickiej” (jednostka zgłobicka znajduje we wschodniej części zapadliska).

Na s. 31, „ujemnego bilansu hydrogeologicznego dla basenów morskich” (zamiast: hydrologicznego).

Na s. 46, „uległy (...) wypiętrzeniu w górnej kredzie-paleocenie” (zamiast: w późnej kredzie-paleocenie).

Na s. 46, w podpisie na mapie: „Wczesny Baden” (zamiast: „baden” lub „późny baden”).

Na s. 52, „Rozmiary kryształów w takich murawach (...) dochodzą do kilku mm, a maksymalnie 0,5 cm” (poprawnie: maksymalnie do kilkunastu cm).

Na s. 52, „osadzanie się gipsu mikrobiologicznego” (termin niezrozumiały).

Na s. 54, „Gips z klastrami krystalicznymi” (niewłaściwe użycie terminu klaster)

Na s. 96, 97, 107, „obecność szewronów”, „widocznym szewronem”, „widocznymi szewronami” (zamiast: struktur szewronowych, widoczną strukturą szewronową, widocznymi strukturami szewronowymi).

Na s. 97, „Zazwyczaj tylko kilka osobników wykazuje prawidłowy układ krystalograficzny” (niepoprawne stwierdzenie, z kontekstu wynika, że chodzi o pokrój, wykształcenie postaci).

Na s. 113, „Rekrystalizacja powoduje również powstawanie szczelin” (stwierdzenie nieprawdziwe, nieuzasadnione, niewłaściwe użycie terminu rekrystalizacja).

Na s. 113, „Scalenie kryształów anhydrytu zachodzi zapewne poprzez zwyczajną asymilację” (niewłaściwe użycie terminu asymilacja).

Na s. 125, błąd w zapisie symbolu „[101]”, poprawnie: minus jeden, zero, jeden.

Na s. 127, błędnie opisane miejsce pobrania próbek oznaczone nr 2 na Fig. 8.40, zamiast „margli kredowych” powinno być „margli badeńskich”.

Na s. 147, 150, 238, „matach stromatolitowych”, „zgipsyfikowane maty stromatolitowe”, „Maty stromatolitowe” (termin nieprecyzyjny, żargonowy, nie ma takich mat – są maty mikrobialne, stromatolit to odrębny termin).

Na s. 155, „w kierunku wsi Nida” (zamiast: rzeki Nida).

Na s. 176, „Krystalizuje wtórnie z kwarcem lub siarką (Fig. 8. 85. A)” (zamiast: z kalcytem lub siarką – widocznymi na figurze).

Na s. 179, 183, „szlifów”, „szlifie” (zamiast: płytek cienkich, płytce cienkiej).

Na s. 184, „skorupka małża” (zamiast: muszla).

Na s. 213, „wapienie mikrobiotyczne” (termin niezrozumiały).

Na s. 268, „wieku karbońskiego (Missisipi)” (poprawnie: missisip).

Na s. 271, „...morskie organizmy planktoniczne Acantharia, które biogenicznie wytrącają muszle celestynowe” (zamiast: szkielet w formie igieł).

Na s. 282–283, „fragmenty mat algowych”, „mat glonowych” (zamiast: mikrobialnych).

Na s. 273, „Sole włókniste są typowymi utworami wtórnymi powstałymi z rekrytalizacji halitu w szczelinach i pęknięciach górotworu” (niewłaściwe użycie terminu rekrytalizacja zamiast krystalizacja).

Na s. 284, „...minerały strontu występujące na obszarze badań nie były jednorodne genetycznie, prezentują przynajmniej trzy genotypy...” (błędnie użyty termin genotyp).

Praca zawiera niezręczne, niezbyt zrozumiałe bądź nieprecyzyjne sformułowania i określenia, błędy stylistyczne. Na przykład:

Na s. 17, „Pomiędzy karpatem a badenem dochodziło do systematycznego wypełniania doliny osadami karbońskimi...”.

Na s. 26, „W serii tej zaobserwowane zostały okruchy fauny, z szczególnym wyszczególnieniem fragmentów muszli ostryg”.

Na s. 33, „basen był pocięty co najmniej kilkoma progami morfologicznymi związanymi ze stropem jury i kredy”.

Na s. 33, „Występowanie facji ewaporatowych było (...) powiązane z (...) występowaniem względnej linii brzegowej basenu”.

Na s. 34, „Erozja osadów ewaporatowych (...) została zahamowana na skutek osiągnięcia równowagi oraz rozwoju osadów nadewaporatowych”.

Na s. 48, „Miąższość tej jednostki waha się w granicach około 16 m miąższości”.

Nas. 52, „...kryształów selenitu w kształcie (...) pryzmatów...”.

Na s. 52, „Murawy selenitowe są przewarstwione (...) i (...) tworzą niewielkie zrosty”.

Na s. 52, „syntaksjalny wzrost dolny...”.

Na s. 53, „w dolnej części ciągu gipsu”.

Na s. 55, „Oprócz laminowania równoległego występuje również laminowanie soczewkowe, ząbkowane i skręcone”.

Na s. 55, „Gipsarenity występują w warstwach masywnych lub warstwowych o grubości od 0,1 do 11,5 m”.

Na s. 55, „W osnowie występują cyjanobakterie...”.

Na s. 55–56, „Kryształy (...) są zorientowane równoległe wokół większych fragmentów skały”.

Na s. 57, „...stopień mineralizacji nie ma żadnego powiązania ze stratami uskokowymi”.

Na s. 63, „...dominującą wartością strontu jest Sr^{2+} ”.

Na s. 67, „W cyklu ewaporacji skał osadowych zbiornika wodnego...”.

Na s. 67, „Wytrącanie się strontu z wody morskiej odbywa się także na drodze biochemicznej, gdzie jest wbudowywany w wapienne muszle...”.

Na s. 69, „...czynniki wpływające na strącanie strontu...”.

Na s. 70, „...stan genetyczny gipsu...”.

Na s. 73, „...tabelaryczne na {001} lub {100}...”.

Na s. 134, „...obwiednie jądra kopuły stanowią gipsy szablaste zorientowane węższymi bokami ku centrum kopuły”.

Nas. 148, „Odcinki gipsowe na stanowiskach Skorocice - facje i pod facje gipsowe”.

Na s. 175, niezrozumiały tytuł rozdziału: „Siarka Machów-Piaseczno-Jeziórko (Obszar tarnobrzeski)”.

Na s. 186, „...wykorzystano indywidualny dla strontu współczynniki...”.

Na s. 230, „za obecność Sr w tych utworach mogą odpowiadać inne czynniki niż tylko podstawiane za jon Ca”.

Na s. 267, „Celestyn związany z ewaporatami może zastąpić lub tworzyć w formie pseudomorfozy swoje własne minerały...”.

Spis literatury obfituje w błędy edytorskie i inne. Często są to niekonsekwentne użycia kursywy, małych lub dużych liter, kropek i dwukropków po roku wydania, niepotrzebnie wtrącone wyrazy, braki spacji między wyrazami, braki kropek na końcu zdania, błędy literowe. Występują one w tytułach prac (np. „Zaglebia Węglowego”, zamiast: Zagłębia Węglowego; „Lilostratygrafia”, zamiast: Litostratygrafia, itp.), nazwiskach autorów (np. A. Łaskiewicz jest cytowany jako „Łatasiewicz”), i tytułach czasopism (np. „Geologt Quaterly”, zamiast Geological Quarterly). Dane bibliograficzne niektórych prac są niekompletne (np. w cytowaniu: Prochazka i in., 1969). Cytowanie: „Czapowski G. i Gąsiewicz A., 1997: Analiza wykształcenia utworów pod- i nadewaporatowych miocenu w północnej brzeżnej części zapadliska przedkarpackiego celem określenia uwarunkowań występowania epigenetycznych złóż siarki rodzimej. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego, t.461, str. 9–52” jest błędne, nie ma takiej pracy w Biuletynie PIG, a tom 461 Biuletynu nie został wydany w 1997 r. W wymienionym tomie znajduje się praca G. Czapowskiego i A. Gąsiewicza o innym tytule.

W danych bibliograficznych pracy „Krysiak Z., 1987. Tectonic evolution of the Carpathian Foredeep and its influence on Miocene sedimentation. Geologt Quaterly, t.44, z.2, str. 137–156.” błędnie podano rok wydania („1987”, zamiast 2000) i tytuł czasopisma (poprawnie: Geological Quarterly). Podobnie, cytowana praca T. Peryta i A. Kasprzyk (2000) powinna mieć prawidłowy rok wydania 1992. W spisie literatury pomyłono imię Jacoba Kushnira - autora pracy z 1980 r. przypisując mu imiona Sviatoslava V. Kushnira – autora pracy z 2000 r. Niejednoznacznie zacytowano dwie prace A. Garlickiego wydane w tym samym 1971 r., nie wyróżniając je np. przez dodanie liter po roku wydania; Garlicki (1971a) i Garlicki 1971b). Ta sama praca Moryca (1971) zastała wymieniona dwukrotnie.

Następujące prace zostały podane niezgodnie z kolejnością alfabetyczną: Alexandrowicz, 1997; Bąbel i Bogucki, 2007; Bąbel i Górka, 2016; Carlson, 1983; Dill i in., 2009; Faure i Powell, 1972; Garlicki i Wiewiórka, 1981; Garlicki, 1971, 1994; Miller i Mountain, 1996; Moryc, 1995; Moryc i Wiśniowska, 1965; Pawłowski i in., 1965; Peryt, 2001; Peryt i Kasprzyk, 2000; Rögl i Steininger, 1984; Wagner, 2008.

W spisie literatury brakuje następujących prac cytowanych w tekście rozprawy: Moryc i in., 1965 (s. 14); Freidberg (poprawnie: Friedberg), 1912 (s. 20); Alexandrowicz, 2000 (s. 39); Peryt i Kasprzyk, 1992 (s. 49); Warren, 2016 (s. 66, 263–265, 267, 269–271, 280), Purkayastha i Chatterjee, 1956 (s. 70); Purkayastha 1966 (s. 70); Bąbel i in., 2007 (s. 149, 281); Kasprzyk, 1989 (s. 228, 229, 231, 276); Kasprzyk, 1998 (s. 234); Krysiak, 2000 (s. 155).

Równocześnie następujące prace wymienione w spisie literatury nie zostały zacytowane: Alexandrowicz, 1997; Baldi, 2006; Alory i in., 2000; Bicchi i in., 2003; Böhme i in., 2011; Brookins, 1988; Cicha i in., 1975; Dill i in., 2005; Flower i Kennett, 1994; Garlicki, 1970; Jurkova, 1971; Kubica i in., 1996; Leslie i in., 1996; Lehmann i in., 1999; Miller i in., 1991; Miller i Mountain, 1996; Moryc i Wisniowska, 1965; Mourik i in., 2010; Odum, 1957; Papp i in., 1978; Poborski i Skoczylas-Ciszewska, 1963; Purkayastha i Chatterjee, 1966; Rögl i Steininger, 1984; Sul i Poberecki, 1995; Szybist i Tobała 1995; Ślęczka i in., 2006; Ślęczka i Kolasa, 1997; Wagner, 2008; Worobiec i Worobiec, 2019. Miejscami prace wymienione w spisie literatury zostały zacytowane niepoprawnie, bez związku z treścią: na s. 49, (Bąbel i Kasprzyk, 1990), s. 39, 54, 55, (Warren, 2006), s. 149 (Bąbel i Bogucki 2007), s. 168 (Bąbel 1999).

W materiałach ilustracyjnych znajdują się następujące uchybienia:

Na Fig. 7.1C dwa różne otwory wiertnicze opisano tą samą cyfrą 1.

Na Fig. 7.1 zamiast Staszowa wpisano nazwę miejscowości Busko Zdrój.

Brak oddzielnego opisu figury A i B na figurze 8.15.

Fig. 8.49D ma nieprawidłowy podpis.

Ta sama ilustracja została powtórzona bez uzasadnienia na Fig. 8.48A i 8.49A.

Brak zaznaczonego miejsca poboru próbek podanych w opisie Fig. 8.54D.

Zdjęcie na Fig. 8.49C, opisane jako odsłonięcie Gacki, przedstawia tę samą odkrywkę co na Fig. 8.60D podpisaną tam jako Skorocice, Skalny Most.

Na Fig. 8.62A brak czerwonego kwadratu wskazującego (zgodnie z opisem figury) miejsce pobrania próbki, czerwona strzałka na figurze nie jest opisana.

Na Fig. 8.70A i B brak niebieskich strzałek wymienionych w opisie figury.

Na Fig. 8.71 kolorowe strzałki nie zostały jednoznacznie opisane.

Na Fig. 8.82 brak żółtych strzałek wymienionych w opisie figury.

Na Fig. 8.83 brak objaśnień symboli literowych użytych na figurach.

Na Fig. 8.84 brak opisu czerwonych strzałek.

Na Fig. 8.87 brak opisu części C i D.

Brak podpisu figury na s. 202.

Diagram przedstawiony na Fig. 9.1 wydaje się błędny, zawartości Sr nie zgadzają się ze źródłowymi wartościami z tab. 9.3.

Na Fig. 9.14 brak opisu liter u dołu wykresu.

Opisane powyżej liczne błędy świadczą o nierzetelności autorki. Należy jednak zauważyć, że znaczna część ww. błędów ma charakter edytorski, zaś duża objętość rozprawy przyczynia się do zwiększenia ich ilości.

Za wartościowe, wyjątkowo pozytywne elementy rozprawy uważam następujące jej cechy lub aspekty.

Rozprawa jest wyjątkowo cenną syntezą i uzupełnieniem wiedzy nt. rozprzestrzenienia strontu w chlorkowych i siarczanowych osadach mioceńskich zapadliska przedkarpackiego, a także pogipsowych złożach siarki rodzimej na obszarze między Wieliczką a Tarnobrzegiem. Autorka zebrała prawie wszystkie informacje dotyczące występowania strontu w basenie przedkarpackim, które dotychczas były rozproszone w literaturze geologicznej i materiałach archiwalnych i były rozpatrywane odrębnie dla strefy chlorkowej i siarczanowej basenu. Rozprawa zawiera dużo interesujących wiadomości nt. geochemii strontu i jego obiegu w środowisku geologicznym, w szczególności w utworach ewaporatowych. W rozprawie znajdują się także cenne informacje o obecnym stanie odsłoneń utworów strontonośnych na badanym obszarze oraz informacje niezbędne do rozpoznawania minerałów strontu różnymi metodami analitycznymi.

Rozprawa aktualizuje opinie nt. rozprzestrzenienia i zawartości strontu w poszczególnych litofacjach chlorkowych i siarczanowych w ewaporatach zapadliska przedkarpackiego. Uzupełnia i systematyzuje dane ilościowe podając wszystkie zawartości tego pierwiastka w jednakowych jednostkach miary, tj. w ppm. Weryfikuje dawne dane dotyczące średnich zawartości strontu w poszczególnych litofacjach i na wytypowanych obszarach w oparciu o analizę statystyczną danych archiwalnych i nowych danych uzyskanych przez doktorantkę.

Analiza danych przeprowadzona przez autorkę rozprawy na ogół potwierdziła wnioski poprzednich badaczy, co znacznie uwiarygodnia te wnioski i wyniki ich pracy. Jedynie na niektórych obszarach i w obrębie niektórych litofacji informacje dotyczące średnich zawartości strontu zostały zmodyfikowane choć przeważnie w niewielkim stopniu. Wnioski wyciągnięte przez doktorantkę dotyczące prawidłowości rozprzestrzenienia strontu w basenie przedkarpackim są generalnie podobne do tych wyrażanych przez poprzednich badaczy, co potwierdza ich zasadność.

Rozprawa jako baza aktualnych danych ilościowych charakteryzujących zawartości strontu i jego rozprzestrzenienie w badanej części zapadliska przedkarpackiego może być wykorzystana w przyszłości np. do poszukiwania złóż strontu lub modelowania procesów geochemicznych w utworach ewaporatowych.

Opisane błędy i uchybienia merytoryczne, choć liczne, moim zdaniem nie dyskredytują wyników pracy autorki. Zasadnicza merytoryczna część pracy została przedstawiona w sposób właściwy, zgodny z zasadami opracowań naukowych, w sposób oczekiwany od rozpraw doktorskich w formie manuskryptów. Wadą jest niestety brak rzetelności w finalnym zredagowaniu pracy i wyrugowaniu wielu drobnych błędów. Autorka wykazała się umiejętnością prowadzenia prac terenowych zarówno w podziemnych kopalniach jak i naturalnych odsłonięciach oraz praktyczną znajomością wielu petrologicznych metod analitycznych, które skutecznie użyła do zbadania pobranych próbek, od podstawowej mikroskopii optycznej po zaawansowaną spektroskopię ramanowską. Doktorantka opracowała bardzo obszerny własny, oryginalny, jak również archiwalny materiał analityczny skutecznie posługując się m.in. obliczeniowymi metodami statystycznymi. Czytając pracę dostrzega się duży wkład pracy autorki i jej wielkie zaangażowanie w prowadzone badania. Postawiony cel pracy – zebranie, uzupełnienie, usystematyzowanie oraz uaktualnienie wiedzy o rozprzestrzenieniu strontu w badanie zapadliska przedkarpackiego został prawie całkowicie zrealizowany (brakuje omówienia kilku publikacji z danymi nt. występowania strontu w gipsach badanego obszaru). Mimo wytkniętych uchybień wyniki opracowania materiałów przedstawione w obszernym rozdziale ósmym i dziewiątym, stanowiące zasadniczy merytoryczny rdzeń pracy, zachowują swą wartość naukową i powinny być w przyszłości opublikowane.

Z powyższych powodów, mimo wielu dostrzeżonych w pracy błędów, wnioskuję o dopuszczenie mgr inż. Justyny Nowińskiej-Jarzębińskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

