



Wrocław 22.03.2017

Prof. zw. dr hab. Stanisław Staško

**Ocena
dorobku naukowego, organizacyjnego i dydaktycznego dr inż. Mariusza Czopa
w związku z wszczęciem procedury habilitacyjnej na Wydziale Geologii, Geofizyki i
Ochrony Środowiska Akademii Górniczo –Hutniczej w Krakowie.**

Ocenę dorobku opracowano na wniosek Dziekana Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska prof. dr hab. Jacka Matyszkiewicza –pismo WGGIOŚ –dz.0154-31/17 z dnia 21.02.2017. Została ona sporządzona zgodnie z wymogami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 .09.2016 r. (Dz.U. 2016, poz. 1586) na podstawie dokumentacji dorobku przygotowanej przez Habilitanta.

Dr. inż. Mariusz Czop jest absolwentem Akademii Górniczo- Hutniczej gdzie uzyskał stopień magistra inżyniera w roku 1999. Stopień doktora nauk technicznych uzyskał w roku 2003 na podstawie rozprawy doktorskiej *Wpływ kopalnictwa rud cynku i ołowiu w rejonie chrzanowskim na skład chemiczny wód podziemnych w piętrze triasowym* zrealizowanej pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Jacka Motyki. W latach 2002-2009 dr inż. M. Czop był zatrudniony na stanowiskach asystenta i adiunkta na Wydziale Górnictwa i Geoinżynierii, a od 2009 do chwili obecnej pracuje jako adiunkt na Wydziale Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH.

Osiągnięcia naukowe

Całkowity dorobek publikacyjny Habilitanta obejmuje 70 prac publikowanych z czego po uzyskaniu stopnia doktora 55 prac recenzowanych, głównie współautorskich oraz 43 komunikaty i streszczenia zawarte w materiałach konferencyjnych, w tym 26 w materiałach konferencji międzynarodowych.

Dr inż. M. Czop przedstawił autoreferat oraz opis dorobku i osiągnięć naukowych będący podstawą wniosku habilitacyjnego pod wspólnym tytułem *Identyfikacja i modelowanie*

złożonych procesów hydrogeologicznych na obszarach o nasilonej antropopresji, w tym związanej z działalnością górniczą i przemysłową. Cykl siedmiu publikacji jest podstawą wniosku habilitacyjnego. W jednym artykule dr inż. M. Czop jest samodzielnym autorem, w czterech jest wiodącym autorem prac zespołowych (2-4 osobowych). W dwóch pozostałych jest drugim autorem. Statystycznie rzecz ujmując, uwzględniając wkład własny, przedkładany wniosek złożony z cyklu publikacji to 36 stron samodzielnego tekstu z czego 17 stron w j. angielskim i został osiągnięty w ciągu 12 lat.

W pracy pt. *Warunki formowania się składu chemicznego wód mineralnych Iwonicza i Rymanowa* (Czop 2013), autor przedstawia model konceptualny formowania składu chemicznego wód mineralnych w etapie elizyjnym w oparciu o wcześniejszą publikację autorstwa Rajchel L. i Czop (2012). Wskazuje tutaj, opierając się na wynikach modelowania (za pomocą programu Geochemist Workbench), na mieszanie się wód synsedymencyjnych z wodami infiltracyjnymi oraz wymiany jonowej i wpływ metanu.

Wcześniejsza praca Rajchel i Czop (2012), o wynikach hydrogeochemicznego modelowania mineralnych wód Rabki Zdroju, dotyczy czterech typów karpackich wód mineralnych, opisanych w monografii *Szczawy i wody kwasowęglowe Karpat polskich* (Rajchel 2012). Stwierdzenie habilitanta o tym, że dokonano "integracji ogółu danych zgromadzonych dla ww. obszarów Rabki oraz Iwonicza –Rymanowa, w tym głównie danych hydrogeochemicznych i izotopowych" (str. 26. Autoreferatu) znajduje tylko częściowe uzasadnienie, gdyż większość tych danych znajdujemy w monografii dr hab. inż. L. Rajchel (2012). Rozważania na temat genezy wód podziemnych i gazów tam występujących w głębokich strukturach wodonośnych znajdujemy również w innych pracach np. prof. A. Rózkowskiego (2009) z obszaru górnośląskiego. Nowością pracy Rajchel i Czop jest zastosowanie numerycznego modelowania, które daje określenie czasowe przemian. Wyniki prowadzą do wniosku że uformowanie się takiego składu chemicznego wód podziemnych wymaga około 4-5 milionów lat powolnej wymiany, przy czym sumaryczny udział dopływającej wody o niższej mineralizacji wynosi w granicach 50-65 % dla Rabki i 60-80 % dla wód Iwonicza -Rymanowa

Modelowanie numeryczne procesów szczególnie hydrogeochemicznych jest nowoczesną metodą i ma wiele zalet. Niemniej jednak należy pamiętać również o ich ograniczeniach, koniecznej schematyzacji i uproszczeniach przy symulacji procesów i rozwiązywaniu złożonych układów równań. Wyniki modelowania zawsze odnoszą się do rzeczywistych danych stwierdzonych pomiarami, opisywanych zjawisk i procesów. Powinny służyć lepszemu zrozumieniu systemu/ów przepływu wód podziemnych i dla wyjaśnienia badanych procesów i

zjawisk. Zakresu pomiarów i wyników badań analizowanych procesów oraz ich interpretacje dokonanych przez dr M. Czopa znajdujemy w autoreferacie.

Dwie publikacje, tematycznie związane, prace współautorskie dotyczące zalewnia kopalni Trzebionka, a w efekcie wzrostu wymywalności siarczanów i stężenia wybranych pierwiastków z rudonośnych skał triasowych to kolejne osiągnięcia Habilitanta. Pierwsza autorstwa Czop, Motyka i Szuwarzyński wydana w j. angielskim w monografii *Water, mining and environment*, poświęconej dokonaniom prof. R. F. Rubio (Madryt 2005) i druga autorstwa Czop, Motyka, Syposz- Łuszczak i Szuwarzyński (2007) wydana w j. polskim w Serii *Współczesne Problemy Hydrogeologii*. Dokumentują one wyniki badań nad gwałtownym wzrostem stężenia siarczanów w wodach podziemnych w latach 1996-1998 i 2001-2002 podczas zatapiania kopalni cynku i ołowiu Trzebionka. Proces zatapiania kopalń, przeprowadzony w dwóch etapach, wywołał w wodach podziemnych znaczny wzrost zawartości wielu jonów, głównie siarczanów, do poziomu 450 mg mg/dm^3 (etap I) i 900 mg/dm^3 w etapie II. Oznaczało to niemal 5 krotne przekroczenie dopuszczalnych wartości dla wód pitnych w drugiej fazie zatapiania. W latach następnych obserwowano znaczący spadek po etapie odpompowywania wód dołowych. W pracach podano wyjaśnienie tego procesu wskazując na utlenianie siarczków i rozpuszczanie wapnia, magnezu i innych jonów z siarczanów. Z kolei w drugiej pracy (Czop, Motyka, Syposz-Łuszczak, Szuwarzyński, 2007) podano wyniki testów wymywalności w eksperymentach kolumnowych. Przeprowadzone porównania dla obszaru chrzanowskiego i olkuskiego wykazały niższe stężenia zanieczyszczeń w tym pierwszym, niemniej jednak jak twierdza autorzy „ możliwe jest że wody podziemne będą zawierać ponadnormatywne stężenie ołowiu”. Wyniki przeprowadzonych badań mają istotny wpływ dla planowania technik remediacyjnych i przywrócenia dobrej jakości wód podziemnych.

Kolejnym obiektem poddanym studiom i analizie, o dużym negatywnym wpływie na środowisko i wody podziemne, jest składowisko odpadów przemysłowych Górka. W pracy pt. *Geochemistry of the Hyperalkaline Gorka Pit Lake (pH>13) in the Chrzanow Region, Southern Poland* opublikowanej w *Water Air Soil Pollution* (Czop, Motyka, Sracek , Szuwarzyński, 2011) dokonano charakterystyki składowiska o wyjątkowo wysokim, alkalicznym odczynie- $\text{pH}>13$, wysokiej zawartości związków organicznych i pierwiastków śladowych takich jak Al, As, Cr i V. Składowisko jest zlokalizowanym w wyrobisku skał węglanowych. Przeprowadzone badania we współpracy z duńskimi specjalistami doprowadziły do neutralizacji w roku 2015 tego obiektu.

Dwa następne artykuły, z przedstawionego pakietu, autorstwa Pietrucin i Czop 2015a, 2015b dotyczą zanieczyszczenia wód podziemnych związkami chloroorganicznymi składowiska odpadów przemysłowych Zielona w Bydgoszczy. Mamy tutaj do czynienia z są chlorowanymi węglowodorami tj. AOX oraz z lotnymi związkami haloorganicznych VOX z grupy chlorowanych etenów i metanów typu TCM oraz DCM. Historia składowiska sięga czasów II wojny światowej i powojennych. Wykonane szeroko zakrojone badania, w tym, w ramach rozprawy doktorskiej Doroty Pietrucin, w ponad 100 otworach obserwacyjnych i studniach pozwoliły rozpoznać strukturę i zasięg plam zanieczyszczeń zarówno organicznych jak i nieorganicznych w skomplikowanych warunkach hydrogeologicznych. Wspólne badania pozwoliły zidentyfikować kilka procesów jak : rozpad materii organicznej w warunkach dostępności i ograniczonej dostępności tlenu, zróżnicowanie form specyjalnych pierwiastków, dehalogenację, denitryfikację i desulfatyzację oraz reakcje rozpadu. Stwierdzonemu ekstremalnie wysokiemu stężeniu chlorowanych węglowodorów powyżej 5 mg/l, towarzyszą również wysokie stężenia Fe i Mn. Kompleksowe badania pozwoliły na określenie optymalnych technik remediacji i ich kosztów.

W pracy pod tytułem *Modelling of chemical migration under the overlapping impact of multiple and diverse pollution sources in the area of the "Zachem" Chemical Plant (Bydgoszcz, northern Poland)* -Pietrucin i Czop 2015, opublikowanej w *Bulletine of Geography* przedstawiono wyniki modelowania i rozprzestrzenienia plamy zanieczyszczeń dla okresów 25, 50 i 75 lat z wykorzystaniem programu Modflow i FlowPath. Do modelowania tego typu substancji wskazane jest zastosowanie dedykowanych programów jak SpillCad, MT3D czy inne. Program Modflow ma znaczne ograniczenia w kwestii transportu mas i migracji zanieczyszczeń.

Podsumowując treści zawarte w zestawie publikacji dotyczące złóż cynku i ołowiu należy zauważyć, iż termin *Identyfikacja procesów...* zawarty w tytule wniosku, odnosi się raczej do potwierdzenia wyników wcześniej uzyskanych (np. Motyka i inni 1999, Adamczyk i Motyka 2000) i uzyskanych w rozprawie doktorskiej. Podobnie wyniki w zakresie wód mineralnych opublikowane przez dr hab. inż. L. Rajchel. Natomiast nowe są wyniki badania związków chloorganicznych.

W autoreferacie spotykamy często stwierdzenia typu : „Jest bowiem pierwszą wykonaną w historii badan hydrogeologicznych tego obszaru symulacją numeryczną integrującą ogół danych pomiarowych w spójny obraz” – str. 17 (trudno realizować badania modelowe bez połączenia wielu danych) , czy „Zrealizowane jako jedne z pierwszych w Polsce i na świecie kompleksowe badania wymyślności ”(wymywalności –pp. recenzenta)- str.24,

lub o „najgroźniejszej bombie ekologicznej w Polsce a być może na świecie” – str.16 i 29, oraz „Projekt ten był najprawdopodobniej pierwszym przypadkiem zastosowania nowoczesnej metodyki” – str. 26. Pragnę zauważyć iż stwierdzenia te wskazują na brak skromności i pokory, niezbędnej w nauce, lub/i szerszej znajomości literatury problemu.

Zdziwienie budzi wysoka liczba punktów za abstrakty opublikowane w serii dodatku do prac *Geochemica and Cosmochemica Acta* a zawarte w Abstraktach Konferencji Goldschidta-poz. A2 i A3 Autoreferatu, patrz wykaz prac publikowanych po doktoracie. Jednostronicowym pracom autorstwa Czop, Motyka, Syposz-Łuszczak (2006) i Motyka Czop (2006) nadano liczbę punktów po 24. Według mojej wiedzy abstrakty, nawet gdy są publikowane w j. angielskim, otrzymują niższą punktację, nie taką jak wielostronicowe artykuły naukowe.

Pozostałe prace publikowane dotyczą kilku zagadnień. Jedenaście prac omawia problemy odwodnienia kopalń cynku i ołowiu oraz zagrożeń wodnych związanych z likwidacją kopalń. Drugą liczną grupą tematyczną stanowią zagadnienia dotyczące wód mineralnych i termalnych (11 prac). W tym zakresie ważnym osiągnięciem zespołowym, wraz z prof. J. Motyka i dr hab. L. Rajchel, jest rozpoznanie wpływu mechanizmu gazowo-wodnego na formowanie się szczaw karpackich. Skład chemiczny wód Krakowa i okolic oraz Olkusza i Beskidy Śląskiego znajduje swój wyraz w 7 pracach. W ośmiu publikacjach dr M. Czop zajmuje się zagadnieniem wpływu wyrobiskom poeksploatacyjnym na jakość wód podziemnych. Za swoje osiągnięcia uważa Habilitant, poza przeprowadzonymi badaniami terenowymi specjalistycznym sprzętem, identyfikację strefy redukcyjnej w dennej części zbiorników i występowanie tam znacznych ilości pierwiastków śladowych. Zastosowanie metod modelowania numerycznego w hydrogeologii datuje się w publikacjach Habilitanta od 2007 roku. Opublikowano wówczas wyniki na temat wpływu wysadu solnego Dębina na warunki hydrogeologiczne (Motyka, Czop, Jończyk I., Jończyk M., Martyniak, 2007). Równocześnie metoda ta znajduje zastosowanie w analizie warunków hydrogeologicznych złoża wapieni w Rudnikach koło Częstochowy (Czop, Guzik, Motyka, Pacholewski, Rózkowski K., 2009). Habilitant opanowuje tajniki modelowania przepływu wód podziemnych za pomocą programu MODFLOW jak i składu chemicznego wód za pomocą programów AquaChem, Phreeq CI, Geochemist's Workbench. Wyrazem tego jest opis np. kształtowanie się chemizmu wód w procesie infiltracji (Żurek i Czop, 2010). Pozostałe zagadnienia podejmowane w dorobku Habilitanta to hydrogeologia górnictwa węgla brunatnego, soli i złóż skał węglanowych. Wyniki badań dr inż. M. Czop prezentował na 12 konferencjach międzynarodowych i 28 krajowych wygłaszając łącznie 27 referatów i prezentując 11 posterów.

Ta różnorodna tematyka świadczy o szerokim zakresie zainteresowań ale jednocześnie nie pozwala na wyłonienie wyraźnego profilu badawczego Habilitanta. Brak jest wyraźnych tez badawczych, jasnego i uchwytnego kierunku, które pozwalają na ocenę wkładu w rozwój dyscypliny badawczej.

Łącznie Habilitant wykazuje 5 publikacji z listy Journal Citation Reports (JCR) w takich czasopismach jak *Polish Journal of Environmental Studies*, *Geochemica et Cosmochemica Acta*, *Air and Soil Pollution* i *Geological Quarterly*.

Wyniki badań dr M. Czopa znajdują swój wyraz w licznych cytowaniach. Według Web of Science prace te były dotychczas cytowane 74 razy. Najczęściej cytowaną publikacją jest praca dotycząca geochemii zbiornika odpadów Górka – 17 powołań. Pozostałe prace cytowane są w 2-5 publikacjach i dotyczy to głównie chemizmu wód podziemnych. Niska jest liczba cytowań z zakresu modelowania procesów. W rezultacie wskaźnik Hirscha dla publikacji dr M. Czopa jest przyzwoity, a index h wynosi 4. Według Google Scholar prace dr Czopa były cytowane 164 razy i znów najczęściej dotycząca zbiornika Górka -25 cytowań, przy czym prace publikowane z prof. J. Motyką znajdują większe zainteresowanie w literaturze krajowej i są cytowane w 8-5 publikacjach.

Za osiągnięcia naukowe dr Czop otrzymał nagrodę Rektora AGH indywidualną w roku 2004 i dwie zespołowe w latach 2006 i 2014.

Zgodnie z wymogami Ustawy o stopniach naukowych i tytułach naukowych oraz o stopniach i tytułach w zakresie sztuki rozprawa habilitacyjna powinna stanowić znaczny wkład autora w rozwój określonej dyscypliny naukowej lub artystycznej. Dorobek publikacyjny dr inż. M. Czopa jest niewątpliwie szeroki w zakresie badania wpływu górnictwa na wody podziemne zarówno w aspekcie ilościowym jak i jakościowym. Za wyjątkiem jednej pracy publikowane wyniki w 54 przypadkach są pracami zespołowymi. Trudno jest wyraźnie określić profil czy kierunek dociekań naukowych Habilitanta. Niewątpliwie za taki należy uznać wykorzystanie nowoczesnych metod modelowania numerycznego w górnictwie i doskonalenie warsztatu badawczego. Na podkreślenie zasługuje fakt, iż wyniki badań znalazły, w wielu przypadkach, zastosowanie praktyczne w łagodzeniu lub usuwaniu negatywnych skutków działalności przemysłowej i górniczej.

Ocena działalności dydaktycznej

W zakresie dydaktyki dr M. Czop w okresie ostatnich 12 lat prowadził zajęcia na Wydziale Górnictwa i Geoinżynierii z takich przedmiotów jak: Hydrogeologia, Monitoring

środowiska, Wpływ działalności górniczej i Oddziaływanie przemysłu na środowisko. Następnie na Wydziale Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska prowadził wykłady i ćwiczenia z 10 przedmiotów. Poza wyżej wymienionymi również Hydrogeochemia wód kopalnianych oraz Modelowanie migracji zanieczyszczeń i przepływu wód podziemnych ponadto Projektowanie odwodnień i prac geologiczno – inżynierskich. W przedstawionym wniosku brak jest ocen prowadzonych zajęć np. ankiet studenckich czy opinii kierownika Katedry. Dr inż. M. Czop uczestniczył w pracach zespołu programowego studiów Komisji ds. Krajowych Ram Kształcenia na Wydziale Geologii oraz w programach edukacyjnych. Brał On udział w opracowaniu i modyfikacji programów studiów na kierunkach inżynieria środowiska, górnictwo i geologia oraz ochrona środowiska. Przygotowywał i prowadził różnorodną gamę szkoleń z modelowania i zawodowych. W latach 2004-2016 był promotorem 32 prac magisterskich i 35 projektów inżynierskich.

Osiągnięcia wdrożeniowe, organizacyjne i popularyzacja wiedzy

Znaczne są osiągnięcia Habilitanta w zakresie współpracy z przemysłem. Jak wynika z dokumentacji dr inż. M. Czop brał aktywny udział w pozyskiwaniu środków i rozwiązywaniu zagadnień stosowanych w 95 projektach z czego w 15 jako kierownik. Lista najważniejszych 38 zawarta jest w załączniku 5. Dotyczyły one między innymi problemów hydrogeologicznych kopalń Trzebieńka, składowania odpadów w kopalni Bełchatów, złoża wapieni Tarnów Opolski, odwodnienia złóż kopalni Olkusz, Siedlec Moszczenice, złoża Klucze I, kopalni Kłodawa. Ponadto uczestniczył w pracach nad zagadnieniami wieloletniej eksploatacji wodociągów w Dąbrowie Górniczej. W latach 2015-2016 był współautorem numerycznego modelu hydrogeologicznego dla Obiektu Unieszkodliwiania Odpadów Wydobywczych Gilów na zlecenie KGHM Polska Miedź i złoża wód leczniczych Iwonicza Zdroju – Rudawki Rymanowskiej. Kierował projektem na temat Oceny zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego na terenie dawnych zakładów Chemicznych Zachem w Bydgoszczy, a następnie opracował opinie na temat szkody w środowisku i dokonał wstępnej kalkulacji kosztów usunięcia zanieczyszczeń. Wyniki tych prac znajdują swój wyraz w opisanych wcześniej publikacjach.

Za osiągnięci w tym zakresie Habilitant uzyskał Honorowa Szpadę Górnicza w 2011 roku i stopień honorowy Dyrektora Górniczego III stopnia (2015 r.).

Dr M. Czop brał udział w 11 projektach badawczych w tym w dwóch międzynarodowych. Kierował trzema projektami, dotyczyły one problemów przywracania terenów poprzemysłowych (RsSites), koncepcji zaopatrzenia w wodę elektrowni Siersza i

innowacyjnych metod udostępniania głębokich złóż miedzi. Był głównym wykonawcą w 8 projektach w tym dotyczących górnictwa naftowego, wód mineralnych i podziemnej infrastruktury Krakowa. Świadczy to o umiejętności pracy w zespołach badawczych i organizacji badań.

Habilitant brał czynny udział w pracach komitetów organizacyjnych dwóch kongresów International Association of Hydrogeologist (IAH) i Polskiego Towarzystwa Geologicznego (PTG) oraz trzech konferencji krajowych. Jest aktywnym członkiem International Mine Water Association oraz trzech krajowych organizacji naukowych PTG, Polskiego Stowarzyszenia Górnictwa Solnego i Stowarzyszenia Hydrogeologów Polskich (SHP). W PTG i SHP pełni funkcje członka zarządu. Po uzyskaniu stopnia dr odbył krótki staż naukowy na Uniwersytecie w Newcastle w roku 2006.

Na podkreślenie zasługuje duże zaangażowanie Habilitanta w poznanie i rozwijanie zastosowań numerycznych metod modelowania w badaniach hydrogeologicznych. Świadczą o tym zarówno publikacje jak i ukończone kursy oraz prowadzone w ramach szkoleń wykłady.

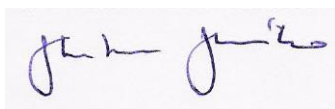
Uwaga generalna odnośnie rozpatrywanego wniosku i obserwacji podobnych przypadków w ostatnich czasach. W przedkładanej dokumentacji wniosku zwraca uwagę relatywnie niska relacja publikacji w czasopiśmie naukowych do opracowań stosowanych - prac zleconych. Stosunek ten wyrażają liczby 55/95. Można to traktować jako wyraz zdolności Habilitanta do pozyskiwania środków finansowych na badania i wkład w rozwiązywanie praktycznych zagadnień wpływu górnictwa i ochrony środowiska. Z drugiej strony wynika to zapewne z rozczarowań finansowych młodych pracowników naukowych na polskich uczelniach. Oczywiście, nie sprzyja to rozwojowi badań naukowych i publikacji wyników. Młodzi naukowcy biorący udział w wyścigu i ulegając „punktozie”, czyli zdobywaniu punktów, publikują szybko, często bez dogłębnych studiów literaturowych problemu. Wyrazem tego jest np. niska liczba pozycji bibliograficznych w pracach publikowanych (w przypadku zestawu prezentowanego przez Habilitanta większości to 5-9 pozycji cytowanych, za wyjątkiem dwóch).

Podsumowanie

Dokonania naukowe dr inż. Mariusza Czopa dotyczące rozpoznania procesów hydrogeologicznych na obszarach przeobrażonych, wyrażone w zespołowych opracowaniach, są istotne z punktu widzenia poznawczego i aplikacyjnego. Odnoszą się one zarówno do

związków nieorganicznych takich jak siarczany, wybrane metale ciężkie jak również związków chloroorganicznych i wód mineralnych. Pomimo krytycznych uwag przyczyniły się do postępu w tej dyscyplinie nauki. Za istotny wkład Habilitanta w rozwój kierunku badań uznać należy doskonalenie warsztatu badawczego i wykorzystanie nowoczesnych metod modelowania numerycznego. Wysoko ocenić należy dokonania Habilitanta w zakresie współpracy z przemysłem i górnictwem i praktyczne zastosowania wyników badań naukowych dla remediacji środowiska naturalnego. Pozytywnie oceniam osiągnięcia organizacyjne i dydaktyczne.

Zgodnie z wymogami Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14.03.2003 r., pozytywnie oceniając dorobek dr inż. Mariusza Czopa, wnoszę do Rady Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska o dopuszczeniu do kolejnego etapu przewodu habilitacyjnego.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'J. H. Czop'.