

2. ZAŁĄCZNIK
do Wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego

Dr inż. **Marta Wardas-Lasoń**

Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

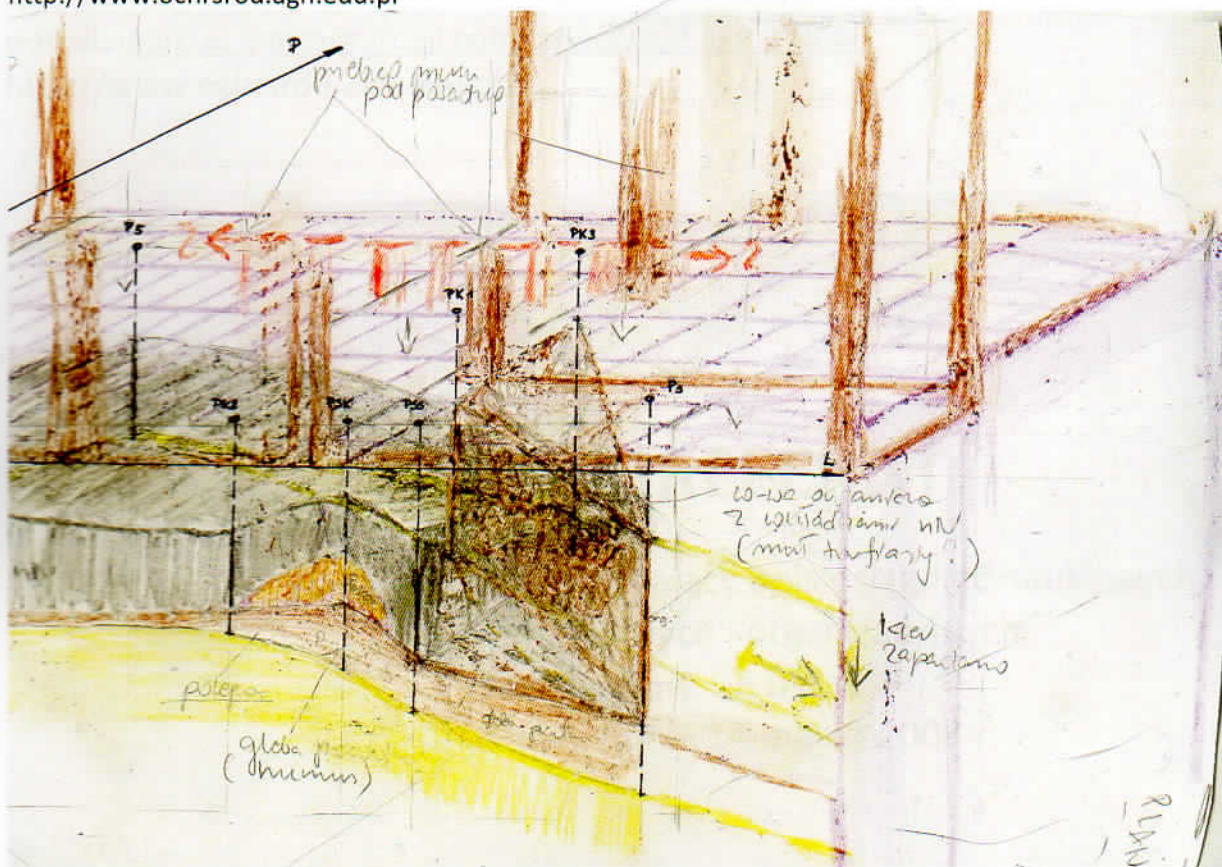
Akademia Górniczo-Hutnicza

im. St. Staszica w Krakowie

telefon AGH: 12 617 35 57

e-mail: mw@geol.agh.edu.pl, wardas.marta@gmail.com

<http://www.ochrsrod.agh.edu.pl>



Wizualizacja (szkic) profilowania struktury i litologii podłoża w otworach wiertniczych, klasztoru bernardynek w Krakowie, styczeń 2014 roku

AUTOREFERAT

przedstawiający opis osiągnięć naukowych,
dydaktycznych i organizacyjnych

Marta Wardas-Lasoń

„Wskaźniki geochemiczne i ich wykorzystywanie w interdyscyplinarnych badaniach ziemnych nawarstwień kulturowych, na przykładzie Krakowa”

2. ZAŁĄCZNIK

do Wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego

Dr inż. Marta Wardas-Lasoń

Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. St. Staszica w Krakowie

telefon AGH: 12 617 35 57

e-mail: wardas.marta@gmail.com, mw@geol.agh.edu.pl

<http://www.ochsrod.agh.edu.pl>

AUTOREFERAT

przedstawiający opis osiągnięć naukowych,
dydaktycznych i organizacyjnych,
zgodnie z art. 16 ust. 2
ustawy z dnia 14 marca 2003 r.

Kraków, 12.04.2019 r.

Spis treści

1.	Dane personalne	4
2.	Posiadane dyplomy, stopnie naukowe	4
3.	Informacje o zatrudnieniu w jednostkach naukowych	4
4.	Osiągnięcia - wynikające z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U.2003.65.595 ze zm.)	5
4.1.	Zbiorczy tytuł osiągnięcia - stanowiącego <u>cykl powiązanych tematycznie, interdyscyplinarnych publikacji</u>	5
4.2.	Wykaz, stanowiących cykl powiązanych tematycznie, interdyscyplinarnych publikacji	5
4.3.	Omówienie celów i kluczowych osiągnięć zawartych w publikacjach, jako podstawa do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego	7
5.	Pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze	29
5.1.	Przed uzyskaniem stopnia doktora	29
5.2.	Po uzyskaniu stopnia doktora	32
6.	Działalność organizacyjna	46
7.	Działalność dydaktyczna i popularyzatorska	47
8.	Interdyscyplinarne badania - plany i zamierzenia	56

1. Dane personalne

Imię i nazwisko: **Marta Wardas-Lasoń**

E-mail: mw@geol.agh.edu.pl, wardas.marta@gmail.com

Miejsce pracy: **Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków**

Telefon: **12 617 35 57**

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe

30.09.1987 - mgr inż. geolog górniczy - kierunek: **Górnictwo i Geologia**, specjalność: **Geologia złóż - Mineralogia stosowana i gospodarka surowcami mineralnymi**, Wydział Geologiczno-Poszukiwawczy, Akademia Górniczo-Hutnicza, im. St. Staszica w Krakowie, Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków ([Załącznik 6_MWL\(1-5\)](#)),

Tytuł pracy magisterskiej: *Minerały ilaste jako naturalne sorbenty metali ciężkich w środowisku rzeczonym Wisły*, Promotor: **Prof. dr hab. inż. Edeltrauda Helios-Rybicka**

28.06.1999 - doktor nauk o Ziemi, w dyscyplinie: **Geologia**, specjalność: **Ochrona Środowiska**, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie ([ZAŁĄCZNIK 1_MWL - odpis dyplomu dr](#)),

Tytuł rozprawy doktorskiej: *Metale ciężkie w osadach rzecznych zlewni górnej Wisły i Odry*,

Promotor: **Prof. dr hab. inż. Edeltrauda Helios-Rybicka**,

Recenzent z AGH: **Prof. dr hab. inż. Stanisław Witczak**,

Recenzent zewnętrzny: **Prof. dr hab. inż. Jerzy Siepak**, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Wyróżnienie Rady Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH - *Rozprawa Doktorska, Kraków 1999, Nagroda Indywidualna II Stopnia Rektora Akademii Górniczo-Hutniczej, za osiągnięcia naukowe, Kraków 2000.*

3. Informacje o zatrudnieniu w jednostkach naukowych

1.10.1987 - Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Geologiczno-Poszukiwawczy, Instytut Geologii i Surowców Mineralnych - stypendysta Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk o Ziemi - PTPNoZ, początek zatrudnienia 15.02.1988 r. (Zakład Ochrony Środowiska działający od 1993 roku) ([Załącznik 6_MWL-6](#)),

- 1) od 15.02.1988 r. do 30.09.1988 r.-asystent- stażysta-pełny etat,
- 2) od 01.10.1988 r. do 28.02.1994 r.-inżynier geolog-pełny etat,
- 3) od 01.03.1994 r. do 30.09.1996 r.-specjalista w zawodzie- pełny etat,
- 4) od 01.10.1996 r. do 30.09.2000 r.-asystent- pełny etat,
- 5) od 01.10.2000 r. do nadal- adiunkt-pełny etat.

01.10.2000 - Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Zakład Ochrony Środowiska - adiunkt (obecnie)

(Restrukturyzacja naszego Wydziału, wprowadzona w 2006 r. rozwiązała istniejące Zakłady i ustanowiła nowe jednostki, nowy Zakład Geologii Podstawowej i Ochrony Środowiska został przekształcony, w Katedrę Geologii Ogólnej, Ochrony Środowiska i Geoturystyki, a następnie w 2007 r. w Zakład Geologii Podstawowej i Ochrony Środowiska, w 2011 roku ponownie wydzielono z niego Katedrę Ochrony Środowiska).

4. **Osiągnięcia** - wynikające z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U.2003.65.595 ze zm.)

4.1 **Zbiorczy tytuł osiągnięcia** - stanowiącego cykl powiązanych tematycznie, interdyscyplinarnych publikacji

„Wskaźniki geochemiczne i ich wykorzystywanie w interdyscyplinarnych badaniach ziemnych nawarstwień kulturowych, na przykładzie Krakowa”

4.2 Wykaz, stanowiących cykl powiązanych tematycznie, interdyscyplinarnych publikacji

Za moje osiągnięcie stanowiące podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego uznałam **4 publikacje BI-1 - BI-4 (8-Załącznik BI(1-4))**, ze wskaźnikiem Impact Factor, w których mój udział mieści się w zakresie 20-80 %, średnia 38,75 %: **105 pkt - co stanowi 44 pkt** oraz **10 publikacji naukowych BII-1 - BII-10 (8-Załącznik BII(1-10))**, opublikowanych w czasopismach krajowych, w których mój udział mieści się w zakresie 20-100%, średnia 61 %: **65 pkt - co stanowi 45,3 pkt**. Interdyscyplinarne publikacje bez kontekstu archeologicznego mają znacznie mniejszą wartość naukową, dlatego powstają sukcesywnie. **Oświadczenia autorów - 6a-Załącznik**

Wskaźnik IF i punktacja wg. Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego zgodna z rokiem publikacji:

BI - 1. Mikołaj Łyskowski, Bernadetta Pasierb, **Marta Wardas-Lasoń**, Anna Wojas, 2018, **Historical anthropogenic layers identification by geophysical and geochemical methods in the Old Town area of Krakow (Poland)**, Catena; ISSN 0341-8162, vol. 163, s. 196–203. **IF(2017/18) = 3,256, MNiSW (2017)= 35**. Udział własny: **30%** **Oświadczenia autorów - 6a-Załącznik**

BI - 2. Mikołaj Łyskowski, Bernadetta Pasierb, **Marta Wardas-Lasoń**, Wioleta Antonik, Ewelina Mazurkiewicz, 2017, **Geophysical and geochemical studies on historical layers in the area of Old Krakow, Poland**, Archaeological Prospection; ISSN 1075-2196, vol. 24 iss. 2, s. 157–167. **IF(2017/18) = 1.239 MNiSW (2017)= 30**. Udział własny: **25%** **6a-Załącznik**

BI - 3. **Marta Wardas-Lasoń**, Aldona Garbacz-Klempka, 2016, **Historical metallurgical activities and environment pollution at the substratum level of the Main Market Square in Krakow**, Geochronometria; ISSN 1897-1695, vol. 43 iss. 1, s. 59–73. **IF(2016) = 1.426 MNiSW (2016)= 30**. Udział własny: **80%** **6a-Załącznik**

BI - 4. Tadeusz Sokołowski, Agnieszka Wacnik, **Marta Wardas**, Maciej Pawlikowski, Anna Pazdur, Jacek Madeja, Barbara Woronko, Paweł Madej, 2008, **Changes of natural environment in Kraków downtown – its chronology and directions: case geoarchaeological studies of Krupnicza Street site.**, Geochronometria, Journal on Methods and Applications of Absolute Chronology; ISSN 1897-1695, vol. 31, s. 7–19. **IF(2015) = 0,348 MNiSW (2008)= 10**. Udział własny: **20%** **6a-Załącznik**

- BII - 1.** Aldona Garbacz-Klempka, **Marta Wardas-Lasoń**, Janusz Kozana, Marcin Piękoś, Zofia Kwak, 2017, **Metallurgical slags as traces of a 15th century copper smelter**, Archives of Foundry Engineering, 2017. ISSN: 1897-3310. vol. 17 iss. 2, s. 25–30. Udział własny: **70%** (15 pkt) LF **6a-Załącznik**
- BII - 2.** **Marta Wardas-Lasoń**, 2016, **Odpady w podłożu Starego Krakowa w aspekcie ustawy o zapobieganiu szkodom w środowisku** [Waste in the Old Krakow substrate in terms of the act on prevention of environmental damage], Czasopismo Inżynierii Lądowej, Środowiska i Architektury = Journal of Civil Engineering, Environment and Architecture, 2016. ISBN: 2300-5130. t. 33 z. 63, s. 471–494. Udział własny: **100%** (9 pkt) **6a-Załącznik**
- BII - 3.** **Marta Wardas-Lasoń**, 2016, **Wpływ uwarunkowań geosrodowiskowych i antropogenicznych na obecność historycznych zanieczyszczeń w podłożu klasztoru ss. Bernardynek w Krakowie** [Geoenvironmental and anthropogenic conditions and their impact on the presence of historical pollution in the substrate of the monastery of Bernardine Sisters in Krakow]. Przegląd Geologiczny, 2016. ISSN 0033-2151: t. 64 nr 4, s. 262–274. Udział własny: **100%** (12 pkt) **6a-Załącznik**
- BII - 4.** **Marta Wardas-Lasoń**, Mikołaj Łyskowski, Jerzy Mościcki, Tadeusz Sokołowski, Anna Bojęć-Białasik, Dariusz Niemiec, Agata Kucia, Aldona Garbacz-Klempka, Ewelina Mazurek, Michał Ćwiklik, Mariola Marszałek, Agata Kasprzak, Jerzy Ziętek, 2014, **Zmiany właściwości podłoża w aspekcie zagrożenia budowli klasztornych w rejonie ul. Poselskiej w Krakowie** [Changes of the substratum properties in connection with the endangered nummery buildings in the area of Poselska st. 21 in Krakow], Czasopismo Inżynierii Lądowej, Środowiska i Architektury = Journal of Civil Engineering, Environment and Architecture. 2014, ISBN:2300-5130. t. 31 z. 61 nr 3, s. 361–385. Udział własny: **40%** (5 pkt) **6a-Załącznik**
- BII - 5.** Agata Kasprzak, Jacek Motyka, **Marta Wardas-Lasoń**, 2013, **Changes in the chemical composition of groundwater in quaternary aquifer in old Krakow, Poland (years 2002–2012)**, Geologia: kwartalnik Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie, 2013, ISSN: 0138-0974: vol. 39 no. 2, s. 143–152. Udział własny: **20%** (3 pkt) **6a-Załącznik**
- BII - 6.** Mikołaj Łyskowski, **Marta Wardas-Lasoń**, 2012, **Georadar investigations and geochemical analysis in contemporary archeological studies**, Geology, Geophysics & Environment, 2012. ISSN: 0138-0974. vol. 38 no. 3, s. 307–315. Udział własny: **50%** (5 pkt) **6a-Załącznik**
- BII - 7.** Aldona Garbacz-Klempka, **Marta Wardas-Lasoń**, Stanisław Rządkosz, 2012, **Miedź i ołów – zanieczyszczenia historyczne na Rynku Głównym w Krakowie** [Copper and lead – the historical origin of the base soils contamination of the Market Square in Krakow], Archives of Foundry Engineering, 2012. ISSN: 1897-3310. vol. 12 spec. iss. 1, s. 33–38. Udział własny: **70%** (6 pkt) **6a-Załącznik**

BII - 8. Marta Wardas, Joanna Such, 2009, **Analiza zawartości metali ciężkich w nawarstwieniach historycznych Krakowa i ich rola wskaźnikowa w badaniach archeologicznych** [Analysis of the content of heavy metals within historical sequence layers of Krakow and their role as indicators in archaeological research], *Geologia : kwartalnik Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie*; 2009. ISSN 0138-0974. t. 35 z. 1: Nawarstwienia historyczne Krakowa, s. 101–115. Udział własny: 50% (4 pkt) **6a-Załącznik**

BII - 9. Marta Wardas, Aleksander Biel, 2009, **Wpływ aktywności człowieka na zmiany właściwości fizykochemicznych gruntów w nawarstwieniach kulturowych w rejonie północnej części Małego Rynku w Krakowie** [The impact of human activities on the physicochemical changes in the soil in cultural strata in the area of northern part of the Mały Rynek Square in Krakow], *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych = Environmental Protection and Natural Resources*; ISSN 1230-7831. nr 40, s. 130–136. Udział własny: 60% (4 pkt) **6a-Załącznik**

BII - 10. Marta Wardas, Emil Zaitz, Maciej Pawlikowski, 2007, **Rozpoznanie historycznych nawarstwień i podziemnej infrastruktury Krakowa, Kazimierza i ich przedmieść** [Identification of historic layers and underground infrastructure of Cracow and Kazimierz cities and their suburbs], *Roczniki Geomatyki = Annals of Geomatics/Polskie Towarzystwo Informatyki Przemysłowej*, 2007. ISSN 1731-5522: t. 5 z. 8 z. spec., s. 235–247, Udział własny: 50% (0 pkt) **6a-Załącznik**

Załączam do Wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego inne publikacje związane tematycznie z omawianym zagadnieniem (do wglądu): **7 publikacji BIII-1 - BIII-4 (8-Załącznik BIII(1-7))**, **6 publikacji BIV-1 - BIV-6 (8-Załącznik BIV(1-6))**, w których opisanych zostało wiele aspektów badań, dzięki którym uznałam, że temat jest bardzo istotny dla wielu dziedzin, w tym także dla konserwatorów zabytków, a zwłaszcza dla planistów Urzędu Miasta. W wielu badanych przeze mnie rejonach badań okazało się, że infrastruktura podziemna historycznych miast, nieodpowiednio eksploatowana generuje problemy związane z zagrożeniami budowli lub zagrożeniami dla zieleni miejskiej, a brak badań nawarstwień historycznych to utrata bezcennej wiedzy o zapisanych w podłożu korzeniach dziedzictwa kulturowego.

4.3 Omówienie celów i kluczowych osiągnięć zawartych w publikacjach, jako podstawa do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego

Od lat w Krakowie obserwuję, że **woda w studniach nie nadaje się do picia**, zwłaszcza na obszarach **Starego Miasta**. **Zanieczyszczenie metalami na poziomie znacznie przewyższającym tło geochemiczne** wielokrotnie stwierdzałam w **próbkach ziemi z wykopów**, realizowanych w trakcie remontów dróg. Największe koncentracje pojawiły się w badanych przeze mnie **studzienkach wodościekowych na Rynku Głównym**, koło kościoła św. Wojciecha, co miało miejsce w czasie prowadzenia wykopalisk archeologicznych, wyprzedzających wymianę kostki brukowej.

Z danych historycznych wiadomo, że Kraków był nazywany Miastem Miedzi i także handlowano w nim, pozyskiwanym z olkuskich złóż ołowiem, jednak jeszcze nikt przede mną nie uznał, że **zanieczyszczenie miedzią i ołowiem nawarstwień archeologicznych w Krakowie**

można traktować jako **specyficzny artefakt**. Dlatego celem moich badań jest **identyfikacja i scharakteryzowanie zmian środowiskowych**, mających miejsce **w przeszłości**, które doprowadziły do zanieczyszczenia gruntów w podłożu współczesnego miasta.

Poszczególne opróbowania w rejonach prowadzenia prac archeologicznych wykazały, że na obszarach Starego Miasta największą koncentracją metali charakteryzują się miejsca historycznego użytkowania **lub obecności wody**. Wynika to z faktu, że tak jak ma to miejsce obecnie w środowisku rzeczonym, osady wodne charakteryzują się **właściwościami sorpcyjnymi szczególnie w stosunku do metali**, dlatego stanowią **czułe wskaźniki obecności presji – istnienia „źródła” zanieczyszczenia**, a że są zanieczyszczeniami trwałymi, dlatego umożliwiają **zbadanie, czy w przeszłości zjawisko takie miało miejsce**.

Uznałam, że wykrycie w podłożu historycznego miasta stref z obecnością osadów, o charakterze mułków, może być z jednej strony potwierdzeniem istnienia **cieków, młynówek, rowów odwadniających, kolektorów ścieków, stawów lub mokradeł**.

Takie badania pomagają archeologom i historykom w interpretacjach sieci wodnej i ściekowej dawnego Krakowa, ponieważ także pozwalają odtworzyć pierwotną morfologię miasta. Stwierdzenie dodatkowo faktu obecności zanieczyszczeń w tych osadach umożliwia **określenie połączeń hydraulicznych**, a więc dróg migracji zanieczyszczeń, co w rejonach sąsiadujących ze studniami i otworami piezometrycznymi hydrogeologom pozwala brać pod uwagę także przyczyny historyczne niezadowalającej jakości wód. **Istnienie zanieczyszczonej warstwy w podłożu może odgrywać zarówno rolę markera geochronologicznego, jak i wskazywać lokalizację i istnienie „źródła” zanieczyszczenia**.

W Krakowie badania wielkopowierzchniowe podłoża są możliwe przy okazji remontów nawierzchni lub awarii, które wymagają ingerencji i wykonywania wykopów, optymalnie jest gdy weryfikację stanu podłoża można przeprowadzić w sposób najmniej inwazyjny. **Z tego względu wymaga to zaangażowania interdyscyplinarnego zespołu, co w wielu przypadkach okazało się cenne z naukowego i praktycznego punktu widzenia**.

W powyższych stwierdzeniach uzasadniłam dlaczego za moje osiągnięcie uznałam cykl powiązanych tematycznie publikacji, które pokazują, że w interdyscyplinarnym podejściu każdy z badaczy ma swój w zasadzie równoznaczny, bo często trudny do ustalenia udział, a równocześnie praca bez włączenia poszczególnych dziedzin i metod nie dałaby efektu tak komplementarnego i korzystnego z punktu widzenia poszczególnych celów.

Założeniem badawczym, a równocześnie **tezą główną** wszystkich opracowań i stworzonych na ich podstawie publikacji jest fakt, że **ołów i miedź w podłożu Krakowa jest wskaźnikiem geochemicznym**, wstępnie pozwalającym na stwierdzenie, w przypadku warstw zalegających w podłożu, jeśli zawierają **znaczące stężenia, tj. rzędu 500 mg/kg ołowiu lub miedzi** oraz **nie występowanie innych metali** w koncentracjach przekraczających znacząco wartości tła geochemicznego – litogeochemicznego, to można twierdzić, że mamy do czynienia z „**nawarstwieniami historycznymi**” i przy braku „**datowników**”, charakterystycznych dla „**nawarstwień archeologicznych**”, wówczas za **artefakt** tego rodzaju można uznać ich **zanieczyszczenie tymi pierwiastkami**. **Wskaźnik geochemiczny** uważam, że

jest **reprezentatywnym wskaźnikiem**, mogącym pełnić rolę **wskaźnika geochronologicznego** przy odtwarzaniu **procesu stratyfikacji** – szczególnie *tworzenia warstw, które odzwierciedlają sekwencję zdarzeń wynikającą z oddziaływania biernego lub czynnego ludzi i/lub przyrody* – podłogi, drogi (w nich **obiekty negatywowe** – fosy, doły, **obiekty pozytywowe** – wały, pokłady odpadów), w czasie zależnym od intencji i warunków geosrodowiskowych (litologia – podatność na erozję, morfologia) lub zdarzeń losowych (powodzie, pożary – **ekofakty**, pożogi wojenne).

W Krakowie, za główne i znaczące **źródło miedzi i ołowiu**, należy uznać, poza powszechnym w średniowieczu handlu i rzemiośle opartym na metalach (czego dowodem mogą być ołowiane odważniki, plomby towarowe, biżuteria itp.), funkcjonowanie w obrębie obecnego Rynku Głównego, od końca XIII wieku, koło kościoła św. Wojciecha drewnianych budynków - **Wagi Ołownej**, na miejscu której murowana **Wielka Waga** wybudowana została około 1300 roku. Między tymi obiektami a kościołem św. Wojciecha istniała **topnia srebra** i działał **targ ołowny**. Obiekty te znano jedynie ze źródeł pisanych – wzmiankowano o nich pierwszy raz w 1302 roku, a fakt ich istnienia poświadczony został w końcu wykopaliskami prowadzonymi **od lata 2005 roku**, dzięki którym ja mogłam także pozyskiwać do badań naukowych materiał ziemny i żużle¹.

Najważniejsze konkluzje generalne, dzięki którym uważam można **poszerzyć zakres zastosowania metodologii geochemicznej** poprzez **wykorzystanie wskaźnika geochemicznego**, są następujące:

- 1) **zanieczyszczenia historyczne Krakowa** występują w określonych warstwach, najczęściej w tzw. **utwardzonych poziomach użytkowych**,
- 2) zwykle zawierają **ponadnormatywne stężenia ołowiu i miedzi**, wyraźnie przewyższające wartości tła geochemicznego, a **nie zawierają innych metali** o antropogenicznym pochodzeniu **w stężeniach wyraźnie ponadnormatywnych**,
- 3) **cynek**, tak charakterystyczny dla współczesnych komponentów, w których stanowi zanieczyszczenie, **nie występuje w obrębie warstw historycznych w koncentracjach powyżej tła geochemicznego**,
- 4) **warstwy gruntów rodzimych**, najczęściej piasków, **nie zawierają zanieczyszczeń**, wyraźnie pod względem fizykochemicznym **odcinają się od warstw użytkowych**, nieco mniej wyraźnie od gleb pierwotnych,
- 5) **wysokie koncentracje ołowiu i miedzi** na terenie Starego Krakowa **w obrębie gruntów rodzimych** występują wówczas, gdy znajduje się **tam rów odwadniający, rynsztok, a zwłaszcza kanał ściekowy lub zagłębienie, mające połączenie z fosą miejską lub fosą Okołu w Krakowie**, szczególnie gdy ten odcinek koryta znajduje się **w strefie spływu wód z rejonu Rynku**,

¹ Cezary Buśko, Sławomir Dryja, Wojciech Głowa, Stanisław Sławiński, 2011, Główne kierunki rozwoju krakowskiego Rynku Głównego od połowy XIII po początek XVI wieku [*Main trends concerning the development of the Main Market Square in Krakow from the 13th C. until the early 1500s*, Czasopismo Techniczne, Architektura [Architecture], 7-A/2011 z. 23, r. 108, s. 50-65.

6) **podwyższone stężenia ołowiu i miedzi** obserwuje się także w **pokładach odpadów**, (tzw. **mierzwy**, zwykle ciemnobrunatnej próchnicy z dużą ilością nierozłożonej materii organicznej, czyli drewna, skóry, słomy) oraz w historycznych **szambach i kloakach**.

Z tego względu **wskaźniki geochemiczne można wykorzystywać**:

- po pierwsze do **lokalizowania historycznych cieków drenujących intensywnie użytkowane rejony** Krakowa oraz **określania „źródeł” zanieczyszczenia**,
- po drugie do oceny **istnienia połączeń hydraulicznych**,
- po trzecie do określania **skali historycznego zanieczyszczenia środowiska**,
- po czwarte do „**datowania” w stratyfikacji archeologicznej**, jako średniowieczne warstwy
- po piąte do **reinterpretacji interdyscyplinarnej wyników pomiarów i badań**.

Tym samym mają **zastosowanie w interdyscyplinarnych analizach w archeologii środowiskowej**, ale także w **geofizyce środowiskowej, geochemii środowiska, ochronie i inżynierii środowiska, a nawet w konserwacji artefaktów oraz rewaloryzacji zabytków (zasolenie, odczyn, potencjał redox - warunki tlenowe w podłożu)**.

Szczegółowe konkluzje omówiono przy **komentarzu autorskim poszczególnych prac**, które stanowią wg mnie **podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego**.

Za istotne z punktu widzenia prawidłowości stosowanej w interdyscyplinarnych badaniach nomenklatury, zwłaszcza w tłumaczeniach na język angielski, który nie operuje tak szeroko synonimami, jak język polski, jest uważane jej stosowanie. Poniżej przedstawiam przeanalizowane i podkreślane w wielu publikacjach niuansy językowe.

Nazewnictwo dotyczące **interdyscyplinarnych badań stanowisk archeologicznych** wymaga objaśnienia lub definicji, dotyczy to terminologii stosowanej przez archeologów ale także geochemików, gruntoznawców, czy geomorfologów. Dlatego na początku mojego komentarza do prezentowanych publikacji **przedstawiam wyjaśnienie zawężające zakres semantyczny niektórych terminów**.

W przypadku specyficznego typu **gleb miejskich**, które w historycznych miastach zawierają w swoim profilu warstwy archeologiczne, **niejednoznaczność** dotyczy zwłaszcza pojęć **osadów i gleb**. Początkowo używałam określeń *sedymenty*, mówiąc o osadzaniu się materii, w sensie powstawania nawarstwień historycznych na terenach osad ludzkich, by pokreślić ich samorzutne tworzenie się w efekcie procesów, które mają miejsce przy okazji zagospodarowywania przez człowieka powierzchni. Pojawiały się też bardzo ogólnikowe określenia typu *gleba*, gdy omawiany był profil gruntów, mimo, że stanowił on utwór przemieszany i złożony z nasypów i ziemi (odpowiednio z przewagą: albo mineralnego materiału odpadowego – gdzie zauważalne jest zjawisko grawitacyjnego „sortowania”, albo odpadów organicznych – obserwowana jest w różnym stopniu zachodząca przemiana w humus), co obecnie uważam, że nie było precyzyjne.

Drugim terminem jest **zanieczyszczenie warstw**, które dla **archeologów** (jako podkoncentrowanie substancji, np. fosforu, co identyfikowano m.in. w postaci określonej w jednostkach barwy i stosowano do lokalizowania stanowisk archeologicznych) i

geochemików, choć różnie nazywane, stanowi **znacznik identyfikacyjny**, jednak często wymaga dalszego wyjaśnienia semantycznego, w związku z kontekstem do jakiego nawiązuje (Pisarczyk i Rymsza 1993; Myślińska 2001; Renfrew i Bahn 2002; Kabała 2003; Pisarczyk 2004; Karczewska i Kabała 2005; Charzyński 2006; Baltacov 2008; Mocek i Drzymała 2010; Gołembnik 2012; Charzyński et al. 2013).

W moich założeniach badawczych od początku **zanieczyszczenie materiału, który utworzył warstwę**, traktowałam jako **wskaźnik geochemiczny**, właściwość i specyficzną cechę **poziomu nawarstwień, wydzielonego makroskopowo, na podstawie zróżnicowania barwy lub cech strukturalnych albo teksturalnych, wynikających z litologii i/lub obecności faz (odpadów/artefaktów) mineralnych**.

Najważniejszą rzeczą jest **rozdzielenie** między glebę, ziemią i naturalnymi osadami, w tym osadami wodnymi, ponieważ zwykle terminy te są stosowane z pewną **niejednoznacznością i nieprecyzyjnością**.

Generalnie za **osady** uważa się utwory z uwidaczniającymi się **strukturami sedymentacyjnymi lub lityfikacyjnymi**, powstające z udziałem wiatru lub wody, natomiast **glebę (każda gleba jest ziemią ale nie każda ziemia jest glebą)** wyróżnia przede wszystkim obecność **poziomów diagnostycznych**, wytworzonych w wyniku długotrwałych procesów glebotwórczych, czego w nieuporządkowanej strukturze **ziemi** nie daje się zaobserwować. Do wytworzenia gleby składającej się ze znacznej miąższości, wyraźnie zaznaczających się w profilu poziomów, potrzebne są odpowiednie warunki klimatyczne, czas i stabilne podłoże. Tak więc **gleba redeponowana**, w której zaburzono profil glebowy staje się **ziemią**, bądź **gruntem nasypowym**, takim jak występuje np. w **zasypach archeologicznych**.

Nawarstwienia archeologiczne o dużym profilowym zróżnicowaniu w obrębie miast historycznych stanowią przykład **gleb miejskich – urban soil**. Układ warstw w profilu i ich miąższość pozwala wstępnie scharakteryzować rodzaj i stopień antropopresji. Zalegają one na tzw. **calcu**, czyli utworach macierzystych, na których niekiedy daje się wyróżnić także obecność **gleb pierwotnych**. **Urbansole** zbudowane są z warstw antropogenicznych, wśród których nie stwierdza się obecności naturalnych poziomów genetycznych, w terenach zabudowanych zalicza się je często do **ekranosoli**, czyli **gleb przykrytych typu składowiskowego**, gdzie w stropie obecne są stosunkowo **szczelne poziomy**, dzisiaj zwiemy je **poziomami technicznymi**, stanowiącymi podstawę placów, ulic i chodników (P. Charzyński 2006; P. Charzyński i in. 2013).

W przypadku **warstw archeologicznych**, podobnie jak dla **gleb miejskich**, gleboznawcy, archeolodzy i geochemicy wskazują na konieczność włączenia ich do **systematyki i wprowadzenia własnej nomenklatury**. Omawiając konkretne gleby miejskie, takie jak **warstwy archeologiczne** w historycznych miastach, określenia „*osad*” i „*gleba*” są dość **niejednoznaczne**. *Chociaż w archeologii zwykle terminem sedyment określane są warstwy nieskonsolidowanego materiału o pochodzeniu mineralnym i/lub organicznym, natomiast gleba stanowi mieszaninę substancji organicznej i mineralnej zdolnej do podtrzymywania wzrostu roślin, mimo to nawarstwienia pozbawione poziomów diagnostycznych nazywane są nadal glebami.*

W miejskich nawarstwieniach archeologicznych o **glebie kopalnej** niekiedy można mówić, gdy daje się ją wyróżnić w postaci bardzo zredukowanej miąższości tuż nad tzw. calcem, czyli poziomem C, często będącym właśnie piaszczystym osadem np. rzeczno pochodzenia, nad którym niekiedy tylko zachowała się warstwa gleby kopalnej.

W glebie daje się wyróżnić od stropu poziom próchniczny A, mineralno-próchniczny A1, mineralny B i występujący w spągu poziom C, będący w różnym stopniu rozdrobnioną skałą macierzystą, bardzo często reprezentowaną przez wodnego pochodzenia osady piaszczyste, aluwialne, czy eoliczne osady lessowe.

W miejskich nawarstwieniach historycznych w obrębie terenów od lat zabudowanych należy raczej mówić o **warstwach gruntów** lub **ziemi** zalegających na **calcu**, w którego stropie niekiedy obecna jest **gleba inicjalna – o skróconym profilu glebowym**².

W **archeologii** A. Gołembnik (2012) proponuje zamiast jednego pojęcia **warstw** stosowanie trzech nowych określeń i odmiennego omawiania poszczególnych **jednostek stratyfikacji**. Dla **geotechnika** czy **geochemika** jest to bardzo jasna i użyteczna klasyfikacja nawarstwień historycznych, umożliwiająca dodawanie cech fizykochemicznych i charakteryzowanie gruntów w obrębie schematu archeologicznego wydzielenia utworów, a nie indywidualnego, czysto branżowego, pomijającego sekwencję zdarzeń - skutkiem czego one powstały.

Używa określenia **depozytu i jego charakterystyki**, przez co rozumie przestrzennie określoną jednostkę, z dającymi się wyróżnić **granicami zalegania**, o **składzie** jednolitym lub mieszanym, wyróżnioną przez **stratygraficzny kontekst**, czyli zależność zachodzącą pomiędzy nimi, **cechy fizyczne i zawartość kulturową**, powstałą w wyniku jednorodnego charakterem działania lub zdarzenia.

Następnie proponuje posługiwanie się pojęciem **sedymencie i jego kategoriach**, przez co rozumie **nawarstwienia składające się z jednostek warstwowych**. Żeby nie pojawiła się sprzeczność z terminologią sedymentologiczną, lepszym rozwiązaniem wydaje mi się być określenie **nawarstwienie i jego kategorie**. Definiowane są tego typu struktury, jako ciągłe sekwencje możliwych do **wyróżnienia depozytów**, powstałych w wyniku **ponawiania** w tym samym, określonym przestrzennie miejscu, **działań o zbliżonym charakterze** lub serii następujących po sobie **zdarzeń, warunkowanych podobną przyczyną**. Charakterystyka lub kategoryzacja nawarstwienia polega na **wskazaniu jednostek**, które pozostają w sekwencji oraz wstępna analiza stratygraficzna. Konieczne jest wskazanie bądź ciągłości stratyfikacyjnej, jej zakłócenia gdy pojawia się jakkolwiek brak bezpośredniej relacji z kontekstem, czy wystąpił element destrukcji czyli **zasypu, redepozytu**, a więc jednostki na **wtórny złoże**.

Jako trzeci rodzaj „warstwy” wyróżnia **pokład**, czyli **przestrzennie określoną jednostkę o jednolitym składzie**, wyróżnioną przez **stratygraficzny kontekst, cechy fizyczne i zawartość kulturową o nieczytelnym pierwotnym charakterze** (A. Gołembnik 2012).

Umiejętność ich rozróżnienia wymaga wiedzy o zachodzących na stanowiskach procesach depozycyjnych i podepozycyjnych, która jest szczególnie niezbędna przy

² Andrzej Greinert, Studia nad glebami obszaru zurbanizowanego Zielonej Góry, 2003, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra, 2003, s.169.

odczytywaniu zależności kumulacji metali (warunków mobilizacji i immobilizacji) i charakteru warstwy, genezy, czasu i szybkości jej wytworzenia.

Wobec przytoczonych różnic znaczeniowych, konsekwentnie w opisie antropogenicznego pochodzenia podłoża Rynku Głównego Krakowa używane będą określenia **depozyty, nawarstwienia i pokłady** – kiedy mamy na myśli ich sukcesywne powstawanie na drodze samorzutnego odkładania się lub celowego gromadzenia materii, w tym odpadów w wyniku funkcjonowania miasta, podczas gdy redepozytami będą zarówno zasypy, jak i nasypy wytworzone wskutek w przybliżeniu jednoczasowego działania ludzi.

Wszystkie ww. utwory z racji przykrycia użytkowymi powierzchniami utwardzonymi, jak klepisko, czy bruk należy zaliczyć do kilku poziomów **ekranosoli**, pojęcie **gleba** rezerwując wyłącznie na obiekty, gdzie rzeczywiście obserwowane jest wystąpienie tego typu reliktyw, a więc **gleb kopalnych**. Należy mówić o reliktyw, gdyż działalność człowieka doprowadziła do niemal całkowitego zniszczenia jej naturalnego układu i charakteru, powodując także w różnym stopniu izolację gleby od powierzchni i przez to spadek/uśpienie aktywności biologicznej.

Nie mniej istotne jest wskazanie **poziomu użytkowego**, czyli **ciągłej sekwencji mikrodepozytów**, które stanowią miejsca krótko- lub długoczasowego wytworzenia i utrwalenia poziomu użytkowanej powierzchni, np. trwałe poziomy utwardzone, które miały konstrukcję kamiennego bruku, mniej trwałe, funkcjonujące w postaci drogi bitej, czy też klepiska, czyli poziomy, które w danym obiekcie pełniły rolę ubitej z gliny podłogi. Na dużą aktywność rzemieślniczą, czy hutniczą mogą wskazywać właśnie znaczne udziały faz i związków antropogenicznych, zwłaszcza metali.

Tak więc w miastach historycznych o tego typu rodzajach gruntów – ekranosolach - można mówić pod warstwami polepy (wypalanej gliny), czy mierzwy, wszelkiego rodzaju konstrukcjami klepisk, miedzuchów, czy bruków. Wszystkie one charakteryzują się obniżoną, choć nieco lepszą przepuszczalnością, niż dzisiejsze znacznie bardziej szczelne poziomy użytkowe czy wręcz całkowicie odizolowane poziomy produkcyjne (współczesne).

Nie należy zapominać, że zanieczyszczone depozyty w sposób zupełnie przypadkowy mogły zostać przemieszczone w rejony nie związane z genezą ich przekształcenia, gdzie wtórne procesy reemisji mogą rzucać fałszywe światło.

8-Załącznik BI(1-2)

Cykl interdyscyplinarnych publikacji powstał z mojej inicjatywy, w efekcie uzyskania wyników wcześniejszych badań, zrealizowanych w ramach kierowanego przeze mnie projektu badawczego (zakończonego w grudniu 2010 roku **6-Załącznik**) „**Rozpoznanie historycznych nawarstwień i podziemnej infrastruktury Krakowa, Kazimierza i ich przedmieść w nawiązaniu do rewaloryzacji zabytków i 750 rocznicy lokacji miasta**” - N 525 014 32/1746 (18.18.140.563-AGH): **BI-1**: Mikołaj Łyskowski, Bernadetta Pasierb, Marta Wardas-Lasoń, Anna Wojas, 2018, **Historical anthropogenic layers identification by geophysical and geochemical methods in the Old Town area of Krakow (Poland)**, **BI-2**: Mikołaj Łyskowski, Bernadetta Pasierb, Marta Wardas-Lasoń, Wioleta Antonik, Ewelina Mazurkiewicz, 2017, **Geophysical and geochemical studies on historical layers in the area of Old Krakow, Poland**. Zaproponowana koncepcja badań geochemicznych, wsparta została kwerendą aspektów historycznych, zwłaszcza związanych z infrastrukturą wodno-ściekową na przestrzeni dziejów Starego Krakowa i rozpoznaniem obecności, genezy i rozmieszczenia metali w nawarstwieńiach historycznych i zasypach, pozostających w zasięgu fos, młynówek, mokradeł, stawów i rurmusów, dostarczających wodę do miasta. Moje doświadczenie w tym względzie mogę potwierdzić badaniami przeprowadzonymi, w ramach wcześniejszego (zakończonego w listopadzie 2010 roku **6-Załącznik**), kierowanego przeze mnie projektu badawczego „**Badania i ocena zmian składu jakościowego osadów dennych z systemów kanalizacyjnych, jako wskaźnika zanieczyszczenia środowiska i warunków eksploatacji, sieci zbiorowego odprowadzania ścieków Krakowskiego Zespołu Miejskiego**” – 5T 12B 03025 (18.25.140.099-AGH).

W przypadku obu publikacji, w rejonie zarówno fosy miejskiej, jak i fosy Okołu dla uzyskanych otworami wiertniczymi profili nawarstwień wykonałam badania, celem wydzielenia poziomów stratyfikacyjnych, zgodnie z generalnymi założeniami metodycznymi opisanymi na wstępie komentarza. Analizy geochemiczne z lat wcześniejszych dla próbek profili gruntów podłoża Plant z rejonu wylotu ul Wiślniej – fosa miejska oraz wylotu ulicy Dominikańskiej – fosa Okołu, a także wykonanych dodatkowo pozwoliły wskazać optymalne rozwiązania dotyczące zaplanowania opróbowania do badań interdyscyplinarnych. Miejsca otworów wiertniczych odpowiednio wpasowano do wytyczonej przez współautorów siatki pomiarowej elektrooporowego i georadarowego profilowania podłoża. Wskaźniki geochemiczne i litologiczne umożliwiły stworzenie profilu nawarstwień historycznych, który zreinterpretowany uzyskanymi przez geofizyków obrazami skanowania struktury nawarstwień i w efekcie elementy dawnych cieków wodnych i ich przebiegi zostały zidentyfikowane w podłożu Plant. **Wyniki badań dowodzą, że osady cieków historycznych są zanieczyszczone ołowiem i miedzią, a ich stężenia i zawartość innych metali wskazuje, że wygenerowano je w okresie średniowiecza i na ten stan nie mają znaczącego wpływu współczesne czynniki sprawcze.**

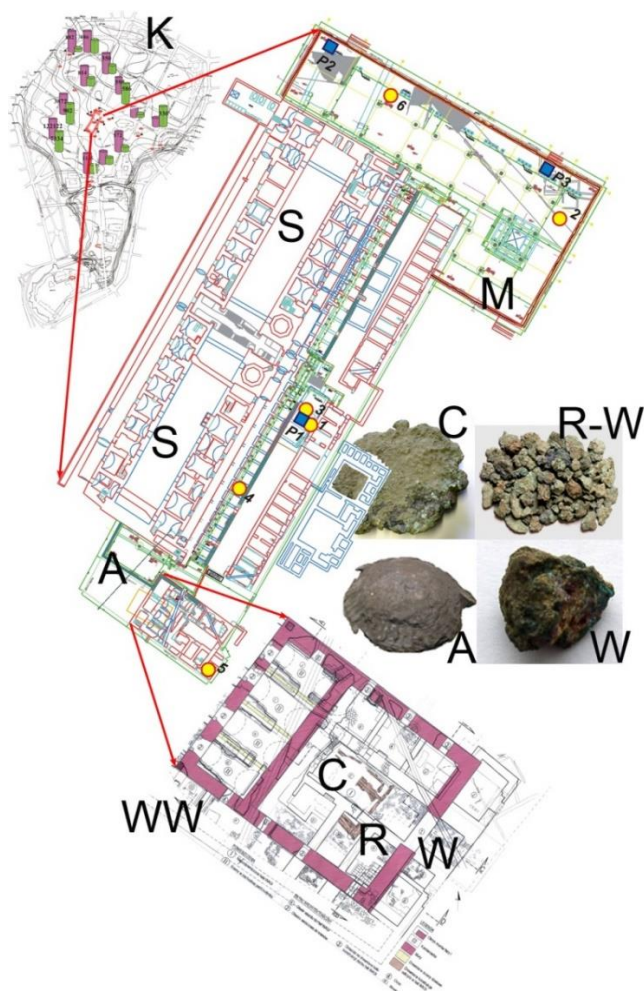
8-Załącznik BI(3)

W publikacji dotyczącej Rynku: **BI-3**: Marta Wardas-Lasoń, Aldona Garbacz-Klempka, 2016, **Historical metallurgical activities and environment pollution at the substratum level of the Main Market Square in Krakow**; w efekcie badań jego podłoża uzyskano **geochemiczny obraz jakości nawarstwień historycznych** (Ryc.1, 2). Ich celem była analiza próbek pobranych z poziomów użytkowych w okolicach Wielkiej Wagi, z miejsc związanych z konfekcjonowaniem metali (odważanie, wytapianie). W sposobie opróbowania i preparatyki zwracałam uwagę na obecność wytrąceń faz metalicznych, celem umożliwienia **interpretacji wyników na tle metaloznawczych opracowań wyrobów - artefaktów**, wyeksplorowanych przez archeologów, którzy umożliwili przeprowadzenie nieniszczących analiz spektrofotometrycznych tego rodzaju artefaktów (Ryc. 3, 4). Generalne zasady (omówione w moim wstępie do komentarza) dotyczą także pomiarów wskaźników i stężenia anionów w wyciągach wodnych, sporządzanych w stosunku **fazy stałej do roztworu 1:3**. Standaryzuje to różną wilgotność próbek, określaną na wstępie badań. Taką analitykę stosowałam także do artefaktów metalowych, przez co w żaden sposób nie dochodziło do naruszenia ich struktury.

Miedź i cyna, obok ołowiu, w średniowieczu stanowiły podstawę sporządzania stopów na potrzeby działalności warsztatów odlewniczych. Badania mające na celu **scharakteryzowanie historycznej aktywności metalurgicznej**, kojarzonej z instytucją Wielkiej Wagi w rejonie Rynku Głównego w Krakowie, polegały **na wykonaniu badań porównawczych i poszukiwaniu wzajemnych relacji stanu zachowania zabytku i właściwości fizykochemicznych gruntów (uziarnienie, odczyn (pH), potencjał Eh, przewodnictwo elektrolityczne właściwe (PEW), wilgotność i straty prażenia(LOI))**. Określono **w zabytkach masowe udziały %-owe głównie Pb, Cu i Ni** oraz zanieczyszczenie tymi metalami **próbek gruntów z pomieszczeń Wielkiej Wagi, w których je pozyskano** (Ryc. 3, 4). Miedź, podobnie jak ołów i żelazo, ważono właśnie w Wadze Wielkiej – cetnarowej.

Źródła pisane, a także wyniki badań nie pozostawiają wątpliwości co do dużej skali produkcji metalowej realizowanej w średniowiecznym Krakowie. Znaleźiska przetopionych fragmentów miedzi oraz surowca miedzianego (w postaci fragmentu okrągłego plastra w sąsiedztwie budynku Wagi) wskazują (Rys. 1C), że znajdować się tutaj musiała także topnia - huta metali nieżelaznych. Plaster krakowski ma bowiem nieregularny kształt, a pod grubą warstwą ziemi i produktów korozji widoczny jest przełam, o charakterystycznej czerwono-brązowej barwie, co oznacza, że była ona tu nie tylko ważona, ale również dzielona. Materialnym dowodem ważenia, podgrzewania, dzielenia i znakowania (a co za tym idzie dystrybucji) są, przesycające ok. 30-cm miąższości nawarstwienia/pokład ziemi, wielkie ilości zielonych drobinek, tj. skrawków utlenionej miedzi, ale też i większe jej fragmenty, którym towarzyszą wystąpienia ołowiu (Ryc.1R-W). W okresie funkcjonowania Wielkiej Wagi doszło do wyjątkowo znacznego skażenia warstw uformowanych właśnie w jej obrębie. W Wadze Wielkiej znajdowały się także nieregularne, często porowate bryły (Ryc.1W), będące właśnie efektem przeróbki miedzi, której musiano dokonywać na miejscu, co potwierdza fakt, iż w samym budynku wagi odkryto także fragmenty pieców. Plaster miedzi z krakowskiej Wagi Ołownej przybrał kształt ziemnego zagłębienia, a zatem powstał na miejscu, tj. obok wagi, być

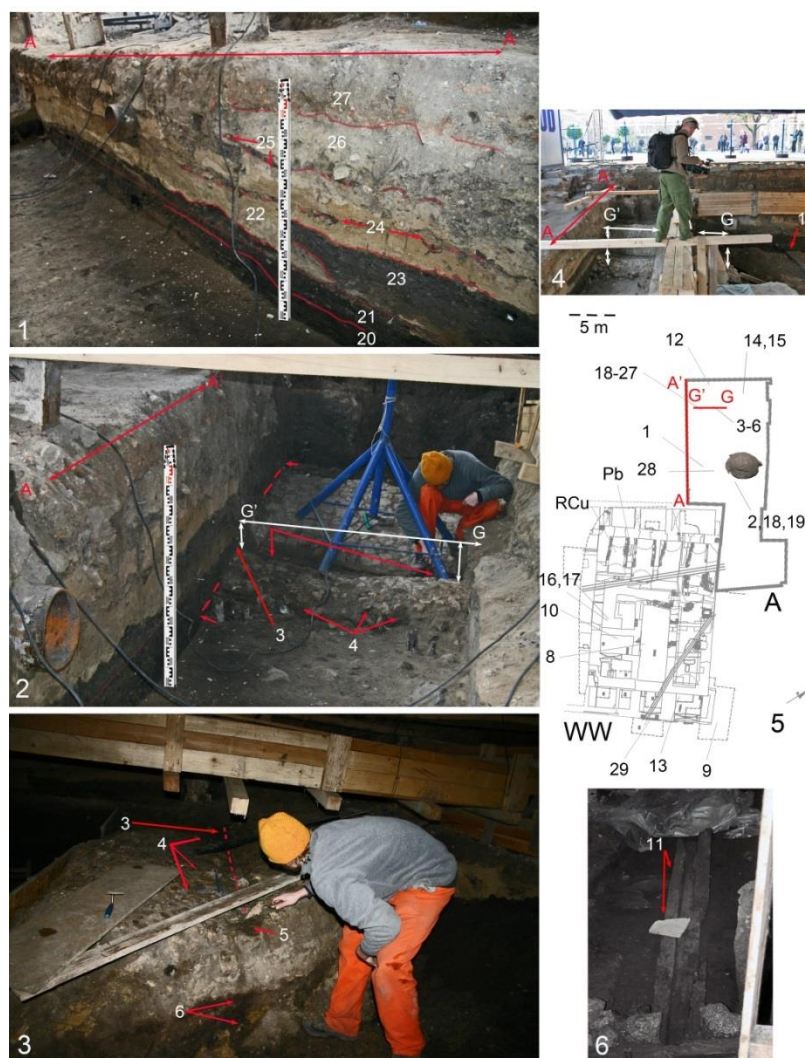
może z odpadów po szrotowaniu (dzieleniu na ćwiartki lub rąbaniu siekierą na drobne fragmenty).



Ryc. 1. Miejsca pozyskania artefaktów i próbek gruntów z rejonu wykopalisk pod Rynkiem Głównym w Krakowie (K); S – Sukiennice, M – Muzeum Historyczne Miasta Krakowa, Rynek Podziemny, A-wykop, WW – Wielka Waga, C, R, W - pomieszczenia

Próbki z badanych pomieszczeń Wielkiej Wagi przeanalizowano w kontekście głębokości ich zalegania - poziomu, wyznaczono w ten sposób uproszczony przebieg zmienności zanieczyszczenia podłoża Rynku w tym miejscu, w miarę narastania historycznych nawarstwień. W ten sposób stwierdzono, że począwszy od warstwy 207,90 do 208,30 m n.p.m. pojawia się **200-krotne wzbogacenie miedzią** i nawet **1000-krotne ołowiem**, zwłaszcza w warstwie wyznaczonej na wysokości bezwzględnej 208,30 (Ryc.2-1,2).

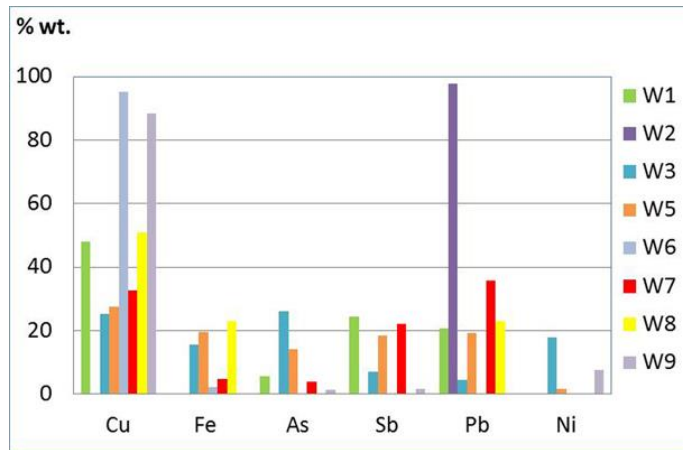
Przyczyna występowania wysokich, jednak, w jej bezpośrednim sąsiedztwie, szczególnie w obiektach w rejonie wylotu ul. Brackiej (Ryc. 2-A), niższych koncentracji miedzi i ołowiu świadczy o prawdopodobnej funkcji pomocniczej tego obiektu - magazyn surowca, stąd pochodzą znaleziska bryłek metali kolorowych, szczególnie bochen ołowiu (Ryc. 1-A) o wadze 693 kilogramów, będący unikatowym znaleziskiem także z uwagi na swoje rozmiary.



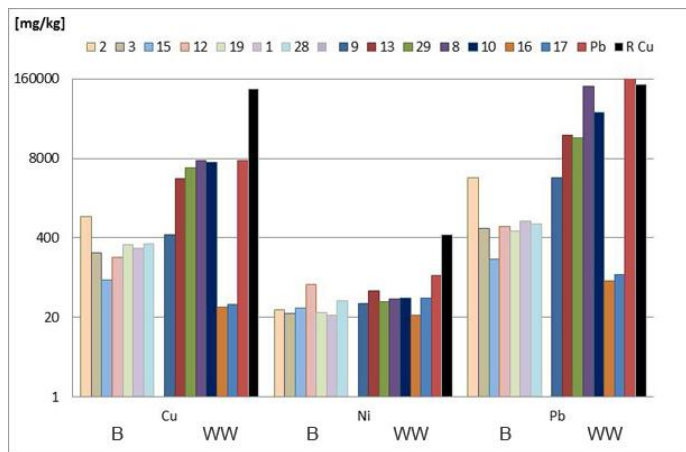
Ryc. 2. Miejsca pobrania próbek ziemi i osadów ściekowych w rejonie pomieszczeń Wielkiej Wagi i sąsiedniego, oznaczonych jako: WW-Wielka Waga, A-wykop, 1- A-wykop, profil AA' ściana S, 2 – A-wykop, opróbowanie rynsztoku, 3 - A- wykop, miejsca poboru depozytów z podłoża rynsztoku, 4 – widok ogólny na wykop A, 5 – schemat opróbowania w Wielkiej Wadze i wykopie A, 6 - osady denne z rynsztoku, wykop w N części Sukiennic – zob. ryc. 1. oznaczone M.

W obrębie profilu nawarstwień (Ryc. 2-1) zanieczyszczenie do poziomu zasypów nowożytnych utrzymuje się, nawet w gruntach o dużej zawartości frakcji piaszczystej, na poziomie średnio 500 mg Pb/kg, a miedzi 120 mg/kg, co także może świadczyć o przechowywaniu w tym miejscu i jej surowca. Zdecydowanie większymi wartościami generalnie charakteryzuje się zanieczyszczenie ołowiem, także w obrębie bruku i rynsztoku (Ryc. 3 i 4, Ryc. -2,3).

Zanieczyszczenia były wynoszone w inne rejony na obuwiu i wykorzystywanych wówczas środkach transportu. **Jak wykazano we wcześniejszych badaniach Kleczkowskiego (1967), oddziaływanie Wielkiej było tak znaczne, że może stanowić przyczynę pewnych hydrogeochemicznych anomalii w wodach podziemnych Rynku Głównego.**



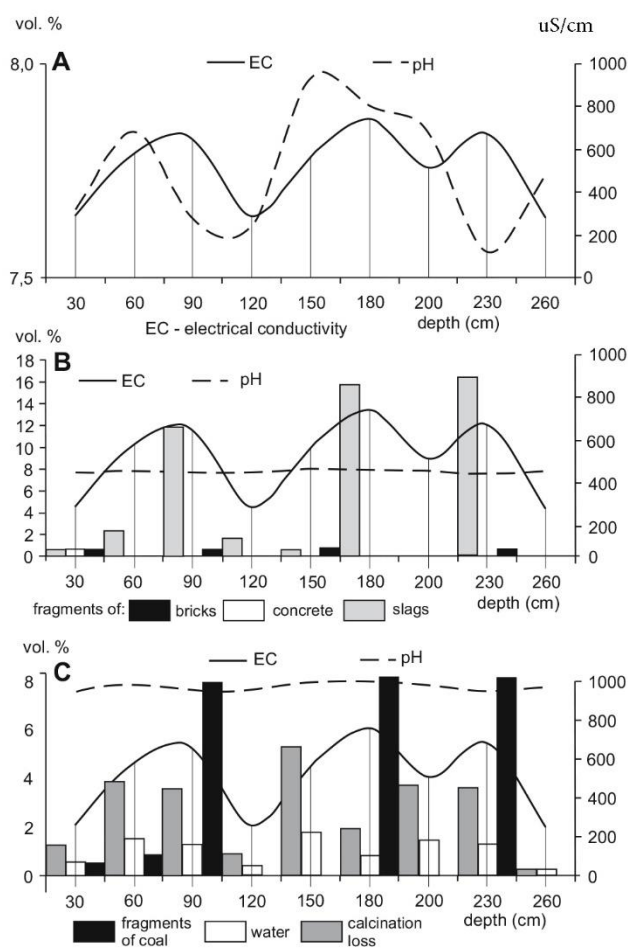
Ryc. 3. Wyniki zawartości (% wt.) pierwiastków w zabytkach metalowych (W1-W9) z nawarstwień Wielkiej Wagi (pomieszczenie W) na Rynku Głównym w Krakowie



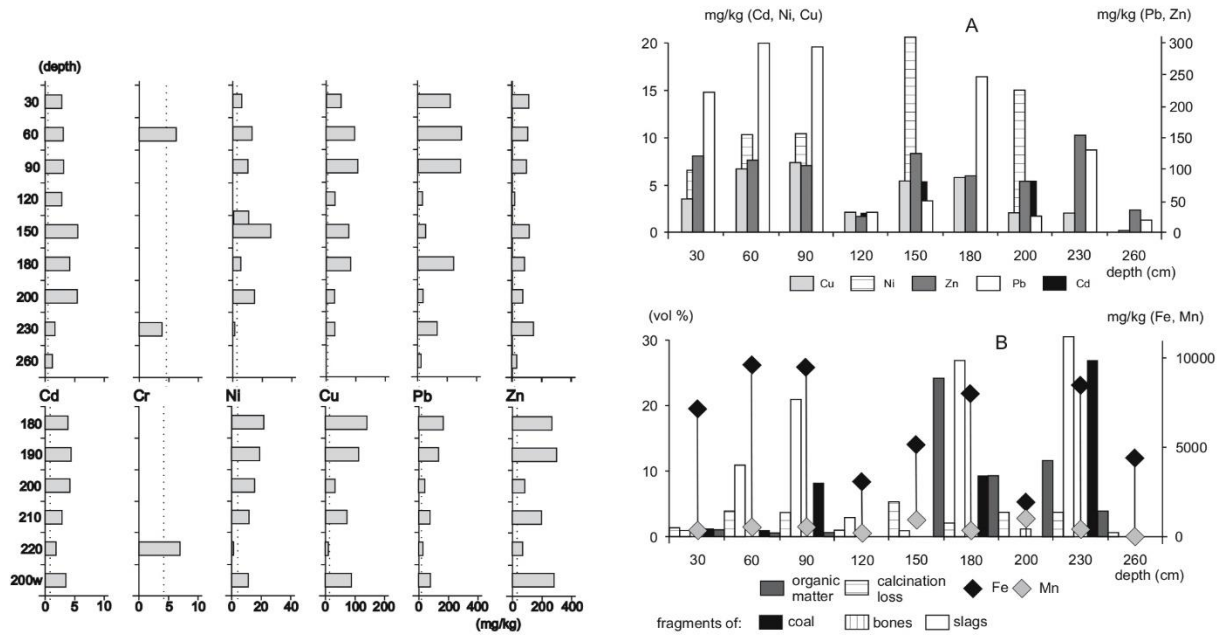
Ryc. 4. Wyniki zawartości (mg/kg) pierwiastków w próbkach ziemi (fr. < 0,18 mm) z nawarstwień Wielkiej Wagi na Rynku Głównym w Krakowie

8-Załącznik B1(4)

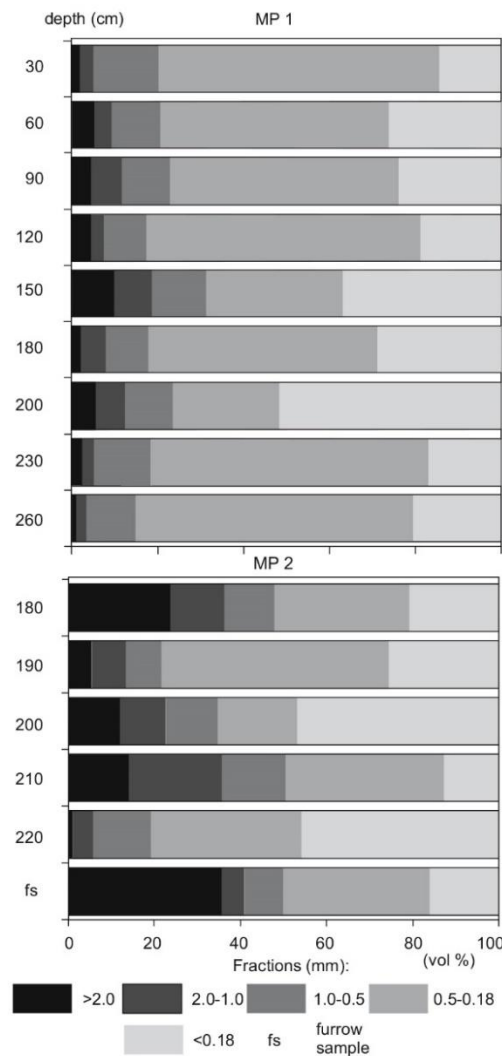
W rejonie ulicy Krupniczej w Krakowie, w miejscu położonym na jednym z niższych poziomów terasy średniej, przy okazji prac budowlanych odsłonięty został profil gruntów. Zostałam zaproszona do włączenia się do interdyscyplinarnych badań (A 4. - Tadeusz Sokołowski, Agnieszka Wacnik, Marta Wardas, Maciej Pawlikowski, Anna Pazdur, Jacek Madeja, Barbara Woronko, Paweł Madej, 2008, **Changes of natural environment in Kraków downtown – its chronology and directions: case geoarchaeological studies of Krupnicza Street site**), gdzie mogłam przeprowadzić badania geochemiczne. Profil składał się z aluwialnych piasków calcowych, nawarstwień archeologicznych, mocno wzbogaconych w substancję organiczną, nadającą im czarne zabarwienie, przykrytych zasypami nowożytnymi. Ten rejon znajduje się poza zasięgiem aktywności Wielkiej Wagi ale stwierdzono w profilu trzy poziomy występowania żużli metalicznych (Ryc. 1), jedno w obrębie nawarstwień i pozostałe, być może na złożu wtórnym, w obrębie zasypów. Z udziałów metali, oznaczonych w próbkach stwierdza się większy udział zarówno miedzi, jak i ołowiu w porównaniu do cynku, co w świetle zawartości frakcji ziarnowych i artefaktów (Ryc. 2, 3) świadczyć może o wytworzeniu zanieczyszczenia w czasach historycznych, a nie obecnie.



Ryc. 1. Zmienność wartości pH i przewodnictwa w zasypach



Ryc. 2. Zmienność zawartości metali oraz udziałów minerałów i artefaktów w zasypach

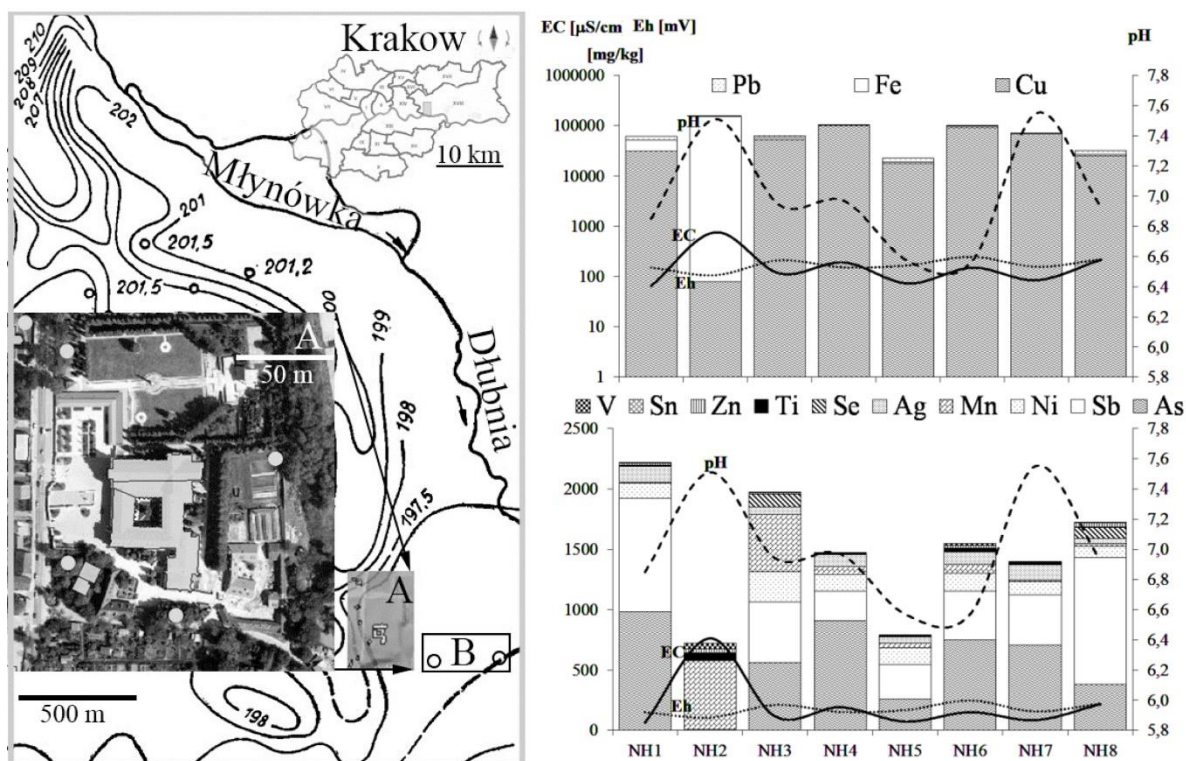


Ryc. 3. Zmienność udziałów frakcji ziarnowych w zasypach

Interesująca jest korelacja obecności mikrożużli z zasoleniem środowiska, stąd wyciągnęłam wnioski, że ich nagromadzenie można wiązać z działalnością miejscowych pracowni metalurgicznych, pokazując, że tego rodzaju wskaźniki w archeologii można traktować jako swoiste artefakty geochemiczne pomocne w interpretacji sekwencji stratygraficznych.

8-Załącznik BII(1)

Kolejne publikacje to efekt interdyscyplinarnych badań, do których zostałam zaproszona przez metaloznawców (**B II-1.** - Aldona Garbacz-Klempka, Marta Wardas-Lasoń, Janusz Kozana, Marcin Piękoś, Zofia Kwak, 2017, **Metallurgical slags as traces of a 15th century copper smelter**). Podjęte przeze mnie i kontynuowane obecnie analizy mineralogiczno-geochemiczne mają na celu określenie **jakie wskaźniki – właściwości fizykochemiczne - można wykorzystać**, by z ich pomocą przeprowadzić prospekcję geochemiczną. W ramach mojej koncepcji wykonania badań, w oparciu o kwerendę źródeł i ich interpretację (Ryc. 1), w planowanym z archeologami większym projekcie, chcemy zlokalizować 15-wieczną hutę miedzi. Stężenia miedzi w żużlach są tak znaczne, że ich depozycja w ziemi powinna była wytworzyć anomalię hydrochemiczną i litogeochemiczną.



Ryc. 1. Miejsca planowanych prospekcji archeologicznych i geochemicznych w rejonie klasztoru Cystersów w Mogile (Nowa Huta), na tle hydroizohips; obszar porównawczy - tłowy (A), obszar badawczy - zanieczyszczony (B): zmiany zawartości metali i właściwości fizykochemicznych wyciągów wodnych (1:3) próbek żużli

8-Załącznik BII(2)

W publikacji samodzielnej (**BII-2.** - Marta Wardas-Lasoń, 2016, **Odpady w podłożu Starego Krakowa w aspekcie ustawy o zapobieganiu szkodom w środowisku** [*Waste in the Old Krakow substrate in terms of the act on prevention of environmental damage*]) podeszłam do zanieczyszczenia nawarstwień historycznych, zgodnie z uwarunkowaniami prawnymi, nakazującymi brać pod uwagę aspekt **tw. zanieczyszczeń historycznych** i związanej z nimi „szkody”. Wynika z nich konieczność traktowania gruntów antropogenicznych jako odpadów niebezpiecznych, zwłaszcza w momencie ich wydobywania z podłoża. Przy tak znacznych zawartościach metali w ziemi podłoża wielu rejonów Krakowa, zwłaszcza w Rynku Głównym, powinno się przeprowadzać badania, by przy jej zagospodarowaniu-redepozycji zapobiec powstaniu „szkody” w środowisku. Przeprowadziłam analizę wyników pomiarów **stężeń fluorków, chlorków, azotanów, fosforanów i siarczanów w wyciągach wodnych**, których obecność na poziomie wyższych wartości można traktować **jako występowanie w roli nośników metali**. Ten fakt wskazuje na możliwość istnienia warunków przekroczenia standardów środowiskowych dla gruntów niezanieczyszczonych w odniesieniu do nawarstwień lub urobku zanieczyszczonego, w przypadku osadów cieków i zbiorników wodnych, czy dawnych mokradeł.

Próbki pochodziły z terenów, których historyczne zakwalifikowanie do jednostki osadniczej wskazuje z jakiego rodzaju presją wówczas należało się liczyć. Są to: autonomiczne biskupstwo krakowskie na Wawelu, obszar podgrodzia Okół, jego przedpola i miasta lokacyjnego Nova Civitas in Okol, obszar miasta lokacyjnego „Kraków”, teren Kazimierza - miasta lokacyjnego „Casimir”, tereny przedmieść Krakowa - Piasek (po zachodniej stronie), Wesoła (po wschodniej stronie), Nowy Świat (u podnóża Wawelu po zachodniej stronie), średniowieczne wsie - Grzegórzki, po wschodniej stronie Kazimierza i Zwierzyńiec, po zachodniej stronie Krakowa. Analogiczne badania przeprowadzono w celu ich odniesienia do próbek gruntów z rejonów historycznego osadnictwa, m.in. z terenu Opactwa Benedyktynów w Tyńcu, na zachód od Krakowa i po wschodniej stronie z Mogiły, a także z centrów miast Wieliczki, Oświęcimia, Raciborza. Porównaniem w stosunku do fos Krakowa może być średniowieczna fosa Opola. **Znaczne stężenia siarczanów**, choć nie przekraczające dopuszczalnych granicznych wartości wymywania, wykazały próbki z podłoża Wawelu, z placu Wszystkich Świętych, kościoła św. Idziego i fosy Okołu, z Rynku Głównego, Placu Szczepańskiego, Pałacu Krzysztofora, ul. Na Gródku i fosy miejskiej, dzielnicy Kazimierz, al. Mickiewicza przy AGH, ul. Krupniczej, Placu na Groblach i na Powiślu, na Zwierzyńcu. Tereny, traktowane jako porównawcze wykazały podwyższone stężenia w wyciągach wodnych dla próbek z rejonu Wieliczki i Raciborza. **Badania wyciągów wodnych nie są kosztowne i można w szybki sposób wskaźnikami geochemicznymi posłużyć się w ocenie wpływu na środowisko inwestycji w infrastrukturę podziemną.**

8-Załącznik BII(3)

Stężenie zanieczyszczeń metalicznych w gruntach „nawarstwień historycznych” uznałam za szczególny artefakt, nierozpoznawalny tradycyjnymi metodami archeologicznymi i wykorzystałam go w kolejnych badaniach (BII-3. - Marta Wardas-Lasoń, 2016, **Wpływ uwarunkowań geośrodowiskowych i antropogenicznych na obecność historycznych zanieczyszczeń w podłożu klasztoru ss. Bernardynek w Krakowie** [*Geoenvironmental and anthropogenic conditions and their impact on the presence of historical pollution in the substrate of the monastery of Bernardine Sisters in Krakow*]). Uważam, że zasięg i kształt anomalii geochemicznych może być interpretowany jako swoisty **odcisk antropogenicznej presji „ecological footprint”**, z którego przy interdyscyplinarnym podejściu można odtworzyć wzajemne zależności intensywności antropopresji i uwarunkowań geośrodowiskowych – na podstawie profilowania litologicznego i geochemicznego kilku otworów wiertniczych odtworzono pierwotną morfologię terenu, wyznaczoną na podstawie położenia calca – w oparciu o charakterystykę archeologiczną, litologię i wskaźniki zawartości miedzi i ołowiu, biorąc pod uwagę wpływ właściwości gruntów rodzimych, relief powierzchni, oddziaływanie przebiegu pierwotnej sieci wodnej, w tym efekt pozostawiania w zasięgu strefy zalewowej Wisły w podłożu klasztoru ss. Bernardynek w Krakowie oraz występowanie i cechy wód podziemnych.

8-Załącznik BII(4)

Do badań w rejonie klasztoru ss. Bernardynek zostałam zaproszona przez archeologów i zaproponowałam by w szerszym interdyscyplinarnym zespole opisać - zinterpretować wyniki przeprowadzonych tam badań (BII-4. - Marta Wardas-Lasoń, Mikołaj Łyskowski, Jerzy Mościcki, Tadeusz Sokołowski, Anna Bojęć-Białasik, Dariusz Niemiec, Agata Kucia, Aldona Garbacz-Klempka, Ewelina Mazurek, Michał Ćwiklik, Mariola Marszałek, Agata Kasprzak, Jerzy Ziętek, 2014, **Zmiany właściwości podłoża w aspekcie zagrożenia budowli klasztornych w rejonie ul. Poselskiej w Krakowie** [*Changes of the substratum properties in connection with the endangered nummery buildings in the area of Poselska st. 21 in Krakow*]). Małoinwazyjne badania penetracyjne w postaci wykonanych małośrednicowych otworów wiertniczych, wg mnie to optymalna metoda diagnostyki stanu podłoża, która przy współpracy z archeologami i architektami umożliwia wskazanie skutecznego sposobu trwałego wzmocnienia struktury nienośnych gruntów, zbudowanych w znacznym stopniu z nawarstwień archeologicznych.

8-Załącznik BII(5)

Do badań hydrogeologów zostałam włączona, by efekty moich badań w ramach projektu badawczego dotyczącego nawarstwień historycznych Krakowa, przeanalizować w aspekcie ocen jakości wód podziemnych (BII-5. - Agata Kasprzak, Jacek Motyka, Marta Wardas-Lasoń, 2013, **Changes in the chemical composition of groundwater in quaternary aquifer in old Krakow, Poland (years 2002–2012)**). Mój udział polegał na zainicjowaniu inwentaryzacji stanu zanieczyszczenia wód podziemnych w Krakowie, w oparciu o próbki wody ze studni z lat 2002–2012, w związku z realizacją przeze mnie projektów badawczych, dotyczących genezy zanieczyszczenia środowiska wodno-gruntowego, w której, jako istotny

czynnik, bierze się pod uwagę mierzwę, czyli odpady średniowiecznego miasta, wzbogacone w substancję organiczną, wchodzące w skład nawarstwień archeologicznych, stanowiące podłoże Starego Krakowa, ze znajdującymi się w ich obrębie obiektami infrastruktury podziemnej, zwłaszcza kolektorami funkcjonującej i relikdami historycznej kanalizacji (w tym szamb i fos), odpowiadającymi za przekształcenia składu chemicznego wody we wszystkich studniach, położonych w granicach historycznego miasta.

8-Załącznik BII(6)

W rejonie Plant krakowskich prowadziłam badania geochemiczne, które wykazały w warstwach podziemnych gruntów obecność zanieczyszczonych osadów dawnych fos i dlatego do współpracy zaprosiłam geofizyków (**BII-6.** - Mikołaj Łyskowski, Marta Wardas-Lasoń, 2012, **Georadar investigations and geochemical analysis in contemporary archeological studies**). W efekcie wspólnych interpretacji geochemicznych i georadarowych powstał model, pomocny do wyznaczenia przebiegu historycznej fosy miejskiej, w podłożu dzisiejszych Plant, w rejonie wylotu ulicy Wiślniej, wzdłuż której od czasów średniowiecza biegł kanał ściekowy, odprowadzający znaczne ilości zanieczyszczeń, w tym metale z Wielkiej Wagi do fosy, co na tle utworów otaczających wyróżniło ją na tyle, pod względem zarówno właściwości ośrodka, jak i geochemicznym, że stała się czytelniejsza dla zastosowanych metod.

8-Załącznik BII(7)

Kolejna współpraca zaowocowała publikacją, w której opracowałam założenia metodyczne badań geochemicznych, możliwych do wykorzystania przy interpretacjach przez metaloznawców wyników fizyko-chemicznych analiz żużli i depozytów (**BII-7.** - Aldona Garbacz-Klempka, Marta Wardas-Lasoń, Stanisław Rządkosz, 2012, **Miedź i ołów – zanieczyszczenia historyczne na Rynku Głównym w Krakowie** [*Copper and lead – the historical origin of the base soils contamination of the Market Square in Krakow*]). Na tym etapie porównanie wyników pozwoliło na wskazanie prawdopodobnego sposobu wykorzystania poszczególnych przestrzeni w obrębie Rynku i ocenę mechanizmów powodujących skażenie wielu komponentów środowiska o znacznym zasięgu.

8-Załącznik BII(8)

W publikacji kolejnej skupiłam się na porównaniu zmian składu mineralnego do wyników zmian stanu zanieczyszczenia warstw użytkowych położonych w miejscach różnych pod względem morfologicznym, czyli w odniesieniu do pierwotnej powierzchni miasta Krakowa (**BII-8.** - Marta Wardas, Joanna Such, 2009, **Analiza zawartości metali ciężkich w nawarstwieńiach historycznych Krakowa i ich rola wskaźnikowa w badaniach archeologicznych** [*Analysis of the content of heavy metals within historical sequence layers of Krakow and their role as indicators in archaeological research*]). Koncepcja korelowania występowania metali ciężkich w gruntach nawarstwień z obecnością faz mineralnych w składnikach depozytów bądź artefaktów czy zdarzeniach przejawiających się w postaci ekofaktów, nałożona na „zdjęcie geochemiczne”, dla wydzielonych przez archeologów

warstw, umożliwia wskazanie przyczyn obecności zanieczyszczeń, dróg ich przemieszczania się oraz barier uniemożliwiających migrację. Silna anomalia ołowiu i miedzi pochodzenia antropogenicznego w warstwach średniowiecznych Starego Krakowa, na głębokości kilku metrów poniżej poziomu terenu, stworzyła dla badaczy zupełnie wyjątkową sytuację, porównywalną do wprowadzenia do środowiska tzw. znacznika chemicznego/markera.

8-Załącznik BII(9)

Kolejna praca, to analiza wpływu oddziaływania gospodarki wodno-ściekowej na stan zanieczyszczenia podłoża (**BII-9**. - Marta Wardas, Aleksander Biel, 2009, **Wpływ aktywności człowieka na zmiany właściwości fizykochemicznych gruntów w nawarstwieniach kulturowych w rejonie północnej części Małego Rynku w Krakowie** [*The impact of human activities on the physicochemical changes in the soil in cultural strata in the area of northern part of the Mały Rynek Square in Krakow*]). Do przeprowadzenia badań pod moim kierunkiem zaprosiłam magistranta, który na mojej koncepcji pobrania próbek i wynikach badań oparł swoją pracę dyplomową. Istotnym założeniem jest rozważenie form chemicznego związania metali w gruntach nawarstwień, mimo że analiza czynników, wpływających zarówno na zawartość metali ciężkich, jak i innych cech gruntów, implikujących ich zdolność do kumulowania zanieczyszczeń w efekcie zróżnicowanych procesów, nasuwa wniosek, że interpretacja wyników badań fizykochemicznych, w aspekcie ustalania charakteru wpływu człowieka na jakość nawarstwień, nie jest łatwa.

8-Załącznik BII(10)

Istotna z punktu widzenia założeń do interdyscyplinarnego badania nawarstwień archeologicznych jest publikacja, w której oparłam się na stwierdzeniu; Archeolodzy już dawno postulowali, że (Żaki, 1974) **potrzebne są szersze i bardziej wnikliwe niż dotąd analizy i opracowania antropologiczne, dendrochronologiczne, chemiczne a przede wszystkim kompleksowe studia nad dawnym krajobrazem, do których archeologia wnosi już drobne przyczynki** (**B – 10**. Marta Wardas, Emil Zaitz, Maciej Pawlikowski, 2007, **Rozpoznanie historycznych nawarstwień i podziemnej infrastruktury Krakowa, Kazimierza i ich przedmieść** [*Identification of historic layers and underground infrastructure of Cracow and Kazimierz cities and their suburbs*]). Zechcieli ją ze mną napisać, nauczyli czytać nawarstwienia i rozumieli rolę interdyscyplinarności współautorzy tej publikacji, za co w tym miejscu chciałam wyrazić wdzięczność, mając nadzieję, że kontynuując ich dzieło nieprzerwalnie teraz i w przyszłości, w jakimś sensie spełniam oczekiwania. Moim udziałem jest koncepcja badań, idąca w kierunku istotnym w rewaloryzacji zabytków, zwłaszcza zabezpieczania fundamentów obiektów architektonicznych, zwracająca uwagę, że poza określeniem składu mineralnego gruntów oraz ich cech strukturalnych i teksturalnych, niezbędnych do ustalenia ich parametrów fizyko-mechanicznych, jest szczególnie ważne dla podłoża historycznych miast określenie wskaźników porowatości, w tym zidentyfikowanie obecności kawern, cech bardzo istotnych w kontekście zjawiska penetracji korozyjnych, skażonych wód gruntowych,

podciągania wilgoci przez fundamenty, wtórnej krystalizacji soli, a zwłaszcza utraty stateczności w wyniku niekontrolowanych przepływów wód i podmywania fundamentów.

W tym miejscu chciałabym zwrócić uwagę, że za swoje **osiągnięcie**, na podstawie którego pretenduję do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego, uważam także **pozostałe opracowania**, które opublikowałam w efekcie całego szeregu prac badawczych na wkopach lub stanowiskach archeologicznych. Są to zamieszczone w Załączniku 4. w spisie, w części B publikacje odpowiednio 10 w wykazie III (1-7 - współautor, 3 – redaktor) – **8-Załącznik BIII(1-7)** i 13 w wykazie IV (1-13 - współautor) – **8-Załącznik BIV(1-13)**.

Wyniki większości z nich prezentowałam na konferencjach międzynarodowych i krajowych, uważając za moją misję uczulenie decydentów, planistów i inwestorów na dbałość o przeszłość, która zawarta w „księdze” nawarstwień archeologicznych zostanie utracona, jeśli oni nie umożliwią przeprowadzenia wyprzedzających, szerokopłaszczyznowych badań. Nie mogą być brane pod uwagę w inwestycjach tylko zyski finansowe. gdyż strata w dziedzinie świadomości dotyczącej genezy m.in. stanu środowiska tkwiącej w przeszłości, może nas uchronić przed szkodą w przyszłości.

Brak badań nawarstwień to strata w dziedzinie wiedzy i świadomości dotyczącej genezy m.in. stanu środowiska, informacje tkwią w przeszłości, a ta wiedza może nas uchronić przed szkodą w przyszłości.

Bibliografia

- Bąkowski, K., 1903. *Historija Miasta Kazimierza pod Krakowem do XVI w.*, Czcionkami Drukarni "Czasu", Kraków. pp. 4–68.
- Baltakov, G., 2008, Culture layers as geological objects, in *Geoarchaeology and Archaeomineralogy* (eds. B. Gaydarska and M. Gurova), 276-278, Proceedings of the International Conference, 29-30 October 2008, Sofia.
- Bodnar R., Rozmus D., Szmoniewski B., Sz., 2005, *Hutnictwo srebra i ołowiu we wczesnym średniowieczu w świetle odkryć w Dąbrowie Górniczej i Łośniu*. [w:] *Osadnictwo nad Przemszą i Brynicą w średniowieczu*, Sosnowiec-Cieszyn, s. 9–54.
- Bojakowska I., 1995, *Wpływ odprowadzania ścieków na akumulację metali ciężkich w osadach wybranych rzek Polski*, Instrukcje i metody badań geologicznych, t. 55, s. 1–78.
- Boroń P., 2013, *Argenti Fossore Et Alii*, Znaczenie gospodarcze wschodnich części Górnego Śląska i zachodnich krańców Małopolski w późnej fazie wczesnego średniowiecza (X–XII wiek), Wrocław.
- Buśko C., 2006, *Wstępne wyniki badań archeologiczno-architektonicznych prowadzonych na Rynku Głównym w Krakowie w 2005–2005 roku*, *Wiadomości Konserwatorskie*, t. 19, s. 67–70.
- Buśko C., Dryja S., Głowa W., Sławiński S., 2011, *Główne kierunki rozwoju krakowskiego Rynku Głównego od połowy XIII do początków XVI wieku*, *Technical Transactions*, t. 23(108), s. 49–65.
- Buśko C., Głowa W., 2010, *Osada przedlokacyjna na Rynku krakowskim, Krzysztofor*. *Zeszyty Naukowe Muzeum Historycznego Miasta Krakowa*, t. 28(1), s. 145–152.
- Buśko C., Komorowski W., 2007, *Rynek*. [w:] *Atlas historyczny miast polskich (Małopolska)*, t. 5(1) Kraków, s. 26–27.
- Cembrzyński P., 2011, *Ze studiów nad życiem codziennym w średniowiecznym mieście – Zaopatrzenie w wodę i usuwanie nieczystości w miastach stref bałtyckiej i sudecko-karpackiej w XIII–XVI wieku*, *Wratislavia Antiqua*, t. 14, s. 1–135.
- Charzyński P., Hulisz P., Bednarek R., 2013, *Technogenic Soils of Poland*, Toruń.
- Charzyński, P., 2006, *Testing WRB On Polish Soils*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń.
- Dąbrowski J., Hensel Z., 2005, *Metallgießerei in der älteren Bronzezeit in Polen*, *Prähistorische Zeitschrift*, Bd. 80(1), s. 5–20.

- Gedl M., 1982, Zarys dziejów metalurgii miedzi i brązu na ziemiach polskich do początków epoki żelaza, *Pamiętnik Muzeum Miedzi*, t. 1, s. 33–66.
- Gołębniak, A., 2012, *Metodyka archeologicznych badań terenowych w dobie przemian technologicznych – przykład wilanowski (Methodology of archaeological fieldwork in the era of technological change - such as Wilanów)*, in *Nawarstwienia historyczne miast. forum naukowe 2008*, (ed. M. Wardas-Lasoń), 237-259, Wydawnictwa AGH, Kraków (in Polish).
- Górski J., 2012, *Osadnictwo prahistoryczne i wczesnośredniowieczne na terenie Nowej Huty – 6000 lat tradycji [w:] Nawarstwienia historyczne miast: forum naukowe 2008*, Kraków, s. 129–156
- Kabała C., 2003, *Instrukcja do opisu profilu glebowego*. Wrocław.
- Kabata-Pendias, A., Mukherjee, A. B., 2007, *Trace Elements from Soil to Human*. Springer.
- Kadrow S., 2001, *Środowiskowe uwarunkowania rozwoju osadnictwa pradziejowego. [w:] Via Archaeologica. Źródła z badań wykopaliskowych na trasie autostrady A4 w Małopolsce. Przyroda i człowiek. Materiały do studiów*, Kraków, s. 201–204.
- Kafkala I G., Parpodis K., Serelis K G., Papazoglou E G., 2011, *Soil pollution as a tool for the detection of ancient metallurgy workshops and associated native flora [w:] Proceedings of the 3rd International CEMEPE & SECOTOX Conference Skiathos, June 19–24*, s. 259–265.
- Karczewska A., Kabała C., 2005, *Metodyka analiz laboratoryjnych gleb i roślin*, Wrocław.
- Karwowski A., Kołpowska J., 2011, *Badania archeologiczne stanowiska Uaua-Uno w sezonie 2006*, Łódź – Poznań.
- Kleczkowski, A. S., 1967, *Hydrochemical anomalies and their relation to the structure of the bedrock of the Cracow Old Town. Roczn. PTG 341-2*, 161-169.
- Kmietowicz-Drathowa, I., 1974, *Wstępna rekonstrukcja naturalnej topografii centrum Krakowa (Preliminary reconstruction of the natural topography of the city center)*. *Materiały Archeologiczne*, 15, 151-159 (in Polish).
- Konecka-Betley K., 1987, *Gleby kopalne jako jednostki klasyfikacji stratygraficznej czwartorzędu*, *Kwartalnik Geologiczny*, t. 31 (1), s. 185–190.
- Kutrzeba, S., 1902, *Handel Krakowa wieków średnich na tle stosunków handlowych Polski (Medieval Commerce in Cracow Against the Background of Commercial Relations in Poland)* Kraków (in Polish).
- Leńczyk G., 1959, *Pod brukiem Rynku Głównego w Krakowie*, *Biuletyn Krakowski*, t. 1, s. 31–48
- Lintern, A., Leahy, P.J., Zawadzki, A., Gadd, P., Heijnen, H., Jacobsen, G., Connor, S., Deletic, A., McCarthy, D.T., 2016, *Sediment cores as archives of historical changes in floodplain lake hydrology. Sci. Total Environ.* 544, 1008–1019.
- Lityńska-Zajac, M., 2005, *Chwasty w uprawach roślinnych w pradziejach i wczesnym średniowieczu (Weeds in Prehistoric and Early Medieval Plants Cultivation)*, Instytut Archeologii i Etnologii PAN (in Polish).
- Mikoś T., 2008, *Górnictwo skarby przeszłości: od kruszcu do wyrobu i zabytkowej kopalni*, Kraków.
- Mikulski, S.Z., 2011, *Gold mineralization of the Kłodzko-Zoty Stok intrusion contact zone, Sudetes, SW Poland. Archivum Mineralogiae Monograph*, 2: 27–43
- Mocek A., Drzymała S., 2010, *Geneza, analiza i klasyfikacja gleb*, Poznań.
- Molenda D., 2001, *Polski ołów na rynkach Europy Środkowej w XIII–XVII wieku*, Warszawa.
- Molenda D., Balcerzak E., 1987, *Metale nieżelazne na ziemiach polskich od XIV do XVIII wieku*, *Studia i materiały z historii kultury materialnej*, t. 59, s. 1–207.
- Molenda, D., 2001, *Polski ołów na rynkach Europy Środkowej w XIII–XVII wieku (Polish lead in the markets of Central Europe in the thirteenth-seventeenth century)*. IAE PAN Warszawa (in Polish).
- Monge, G., Jimenez-Espejo, F.J., García-Alix, A., Martínez-Ruiz, F., Mattielli, N., Finlayson, C., Ohkouchi, N., Cortés Sánchez, M., Bermúdez de Castro, J.M., Blasco, R., Rosell, J., Carrión, J., Rodríguez-Vidal, J., Finlayson, G. 2015, *Earliest evidence of pollution by heavy metals in archaeological sites. Scientific Reports*, 5,
- Moscatelli, M., Piscitelli, S., Piro, S., Stigliano, F., Giocoli, A., Zamuner, D., Marconi, F., 2014, *Integrated geological and geophysical investigations to characterize the anthropic layer of the Palatine hill and Roman Forum (Rome, Italy). Bull. Earthq. Eng.* 12, 1319–1338.
- Mueller-Bieniek, A., 2010, *Rośliny spożywane w średniowiecznym Krakowie na podstawie danych archeobotanicznych (Useful plants in archaeobotanical studies of medieval Kraków)*. *Krzysztofory. Zeszyty Naukowe Muzeum Historycznego Miasta Krakowa*, 28-2, 151–162 (in Polish).
- Myślińska E., 2001, *Grunty organiczne i laboratoryjne metody ich badania*, Warszawa.
- Myszka M., 2003, *Dawne cmentarze Krakowa w świetle badań archeologicznych*, *Krakowska Teka Konserwatorska*, t. 3, 121–138.
- Niewalda W., Krasnowolski B., 1981, *Układy urbanistyczne Okołu – próba rekonstrukcji*, *Teka Komisji Urbanistyki i Architektury*, t. 15, s. 69–82.
- Niewalda W., Rojkowska H., Zaitz E., 2001, *Średniowieczne fortyfikacje Krakowa – odcinek północny w świetle ostatnich badań*, *Krakowska Teka Konserwatorska*, t. 3, s. 5–68.

- Ostoja-Zagórski J., 1998, *Polska w starożytności*, Poznań.
- Piaskowski J., 1982, *Technologia dawnych odlewów artystycznych*, Kraków.
- Piekalski J., 2004, *Elementy infrastruktury średniowiecznego Wrocławia [w:] Wrocław na przełomie średniowiecza i czasów nowożytnych, Wratislavia Antiqua*, t. 6, s. 9–24.
- Pisarczyk S., 2004, *Grunty nasypowe, właściwości geotechniczne i metody ich badania*, Warszawa.
- Pisarczyk S., Rymśa B., 1993, *Badania laboratoryjne i polowe gruntów*, Warszawa.
- Plaza, M. T., 2015, *Metallurgical traditions under Inka rule: a technological study of metals and technical ceramics from the Aconcagua Valley, Central Chile. Journal of Archaeological Science*, 54, 86–98.
- Pociask-Karteczka, J., 1994, *Przemiany stosunków wodnych na obszarze Krakowa, Zeszyty naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego MCXLIV. Pr. Geol.* 96, 1–38.
- Poleski, J., 2013, *Małopolska w VI-X w (Małopolska in VI-X century). Historica Iagellonica*, Kraków (in Polish).
- Prezbiter T., 1998, *Diversarum Atrium Scedula. Średniowieczny zbiór przepisów o sztukach rozmaitych*, Kraków.
- Radwański, K., 1975, *Kraków przedlokacyjny - Rozwój przestrzenny (Cracow before the granting of the Foundation Charter)*. Kraków (in Polish).
- Renfrew C., Bahn B., 2002, *Archeologia, teorie, metody, praktyka*, Warszawa.
- Reyman-Walczak B., 2006, *Monety z badań Rynku Głównego w Krakowie w latach 2003 i 2004, Mat.Arch.*, t. 36, s. 169–180.
- Rosenbaum, M.S., McMillan, A.A, Powell, J.H., Cooper, A.H., Culshaw, M.G., Northmore, K.J., 2003, *Classification of artificial (man-made) ground. Engineering Geology* 69, 3–4: 399–409.
- Rosen-Przeworska J., 1957, *Problem pobytu Celtów w Małopolsce, APolski*, t. 1, s. 35–81.
- Rzadkosz S., Bonderek Z., 2012, *Odlewnictwo metali i stopów – Metals and alloys foundry [w:] Inżynieria metali i ich stopów*, s. 159–198.
- Schejbal-Dereń, K., Garbacz-Klempka, A., 2010, *Działalność krakowskiej Wielkiej Wagi w kontekście badań metalurgicznych. Krzysztofora* 28. pp. 31–50.
- Sowina, U., 2009, *Woda i ludzie w mieście późnośredniowiecznym i wczesnonowożytnym. Ziemia polska z Europą w tle (Water Supply of the Late Medieval and Early Modern Town in the Polish Land)*, Wydawnictwo IAI PAN, Kraków (in Polish).
- Sowina, U., 2016, *Water, Towns and People. Peter Lang Edition, Frankfurt am Main, Berlin, Bern, Bruxelles, New York, Oxford, Wien*, pp. 529.
- Stos-Gale Z A., Gale N H., 2010, *Bronze Age metal artefacts found on Cyprus – metal from Anatolia and the Western Mediterranean, Trabajos de Prehistoria*, 67(2), s. 389–403.
- Tsugai, A., Plado, J., Joeleht, A., Kriiska, A., Mariomustasaar, M., Raig, H., Risberg, J., Rosentau, A., 2014, *Ground-penetrating Radar and Geological Study of the Kudruküla Stone Age Archaeological Site. Archaeol. Prospect.* 21-3, 225–234.
- Waters, M., R., 1992, *Principles of geoarchaeology, a North American perspective. The University of Arizona Press*.
- Wierzbicki R., 2010, *Konstrukcja i funkcjonowanie wodociągów Krakowa do połowy XVII wieku. Krzysztofora, Zeszyty Naukowe Muzeum Historycznego Miasta Krakowa*, t. 28(2), s. 177–191.
- Wyrozumski, J., 1992, *Dzieje Krakowa: Kraków do schyłku wieków średnich (History of Cracow: Krakow until the late Middle Ages)*. Wydawnictwo Literackie (in Polish).
- Wyrozumski, J., 2007, *Kraków. Nowe studia nad rozwojem miasta (Krakow. A new study on the development of the cit)*. TMZiHK, Kraków (in Polish).
- Wyrozumski, J., 2010, *Cracovia Mediaevalis, Avalon Kraków*.
- Zaitz, E., 2012, *Przedlokacyjne osadnictwo na terenie Krakowa (The settlement of Kraków before the settlement charter). Analecta Archaeologica Ressoviensia* 7. 187-270 (in Polish).
- Żaki A., 1965, *Początki Krakowa*, Kraków.
- Żaki A., 1974, *Archeologia Małopolski wczesnośredniowiecznej, Prace Komisji Archeologicznej PAN*, t. 13.

5. Pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze

5.1. Działalność prowadzona przed doktoratem

Po uzyskaniu tytułu mgr. inż. (w ramach stypendium PTPNoZ-u na Wydziale Geologiczno-Poszukiwawczym) **kontynuowałam badania zanieczyszczenia osadów dennych i brzegowych** – na obszarze związanym z tematyką mojej pracy dyplomowej (tj. opróbowanie osadów Wisły, punktowo w centrach głównych miast aż do Gdańska), a także w innych rejonach Polski południowej. Samodzielnie planowałam badania, wykonywałam analitykę i pomiary stężenia metali metodą Atomowej Absorpcyjnej Spektrometrii. Przez wiele lat rozwijałam metodę AAS, przechodziłam szkolenia i wykonywałam pomiary i badania laboratoryjne dla pracowników Zakładu, magistrantów i doktorantów, równocześnie realizując pracę doktorską.

Uczestniczyłam w wyjeździe szkoleniowym do Holandii, do Vrije University Amsterdam, w dniach 15.05 - 30.05.1994 roku. Część analiz do pracy doktorskiej wykonałam metodą ICP-AES i zapoznałam się z programem walidacji (badania błędu opróbowania i analitycznego) w ramach szkolenia w Wielkiej Brytanii, w Imperial College of Science, Technology and Medicine, London SW7 2PB, w dniach 26.06 - 10.07.1996 roku. Wcześniej, uczestniczyłam w badaniach terenowych i pobieraniu próbek środowiskowych w Bukowni, wokół huty Zn-Pb, oraz na zamieszkałych obszarach położonych wokół ośrodka górniczo-hutniczego. Były one realizowane przez doktorantkę Barbarę Jędrzejczyk i jej promotora, prof. Edeltraudę Helios-Rybicką, we współpracy z naukowcami z Environmental Geochemistry Research, Department of Geology, Imperial College, w ramach tematu: „**Zanieczyszczenie metalami ciężkimi gleb wokół huty Zn-Pb w Bukowni**”. Tam także rozpoczęłam własne badania osadów wodnych cieków i kanałów, pozostających pod presją górnictwa rud metali i przemysłu metalowego.

Byłam współautorką 7 publikacji, w tym 2, gdzie opublikowałam fragmenty mojej pracy magisterskiej. Są to: **Metale ciężkie w dolinie Wisły i jej dopływów w rejonie Krakowa**, E Helios-Rybicka, **M Wardas**, (1989, Przegląd Geologiczny 37 (6), 327-329); **Variability of heavy metals content in bottom sediments of the Wilga River, a tributary of the Vistula River (Krakow area, Poland)**, **M Wardas**, L Budek, E Helios-Rybicka (1996, Applied Geochemistry 11 (1-2), 197-202).

Brałam udział (komitet organizacyjny i naukowy) w organizowaniu przez Instytut Geologii i Surowców Mineralnych konferencji krajowej, **Geologiczne aspekty ochrony środowiska** - 21-23 października 1991 roku w Krakowie. W materiałach pokonferencyjnych opublikowałam artykuły zawierające wyniki badań zainicjowanych przez dr. hab. inż. prof. UŚ Jacka Rózkowskiego, dzięki któremu poznałam stan zanieczyszczenia cieków Dolinek Podkrakowskich: Helios-Rybicka E., Rózkowski J., **Wardas M.**, **Degradacja środowiska szczelinowo-krasowego obszaru zlewni Rudawy i Prądnika w wyniku zanieczyszczenia metalami ciężkimi**. Inny artykuł dotyczył osadów rzeki Odry; **Wardas M.**, Helios-Rybicka E., Pytel M., **Metale ciężkie i ich formy związania w osadach dennych rzeki Odry, 1991**, (Krajowa

Konferencja - Geologiczne aspekty ochrony środowiska - Kraków 21-23 października 1991 roku, Wydawnictwo AGH).

W dniach 12-15 września 1994 roku zostało zorganizowane przez prof. Edeltraudę Helios-Rybicką, we współpracy z Society for Environmental Geochemistry and Health (SEGH) i International Association of Geochemistry and Cosmochemistry (IAGC), **3. Międzynarodowe Sympozjum Geochemia Środowiskowa**, w Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, na Wydziale Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska. Należałam do komitetu organizacyjnego i wzięłam udział w tej konferencji (**Variability of Pb, Zn, Cr and Ni content in bottom sediments of the Wilga River (Kraków area)**), Marta Wardas, Leokadia Budek, 1994, in: Abstracts (eds. E. Helios-Rybicka, W.S. Sikora).

W dniach 24 – 26 czerwca 1996 roku wygłosiłam referat na **Konferencji naukowo-technicznej** w Polanicy Zdroju **Problemy oczyszczania ścieków i ochrony wód w dorzeczu Odry**: Helios-Rybicka E., **Wardas M.**, Kukułka L., **Metale ciężkie w osadach dennych jako wskaźnik zanieczyszczenia środowiska rzeki Odry** [*Heavy metals in the bottom sediments as a pollution factor of Odra River System*].

Badania dotyczące osadów cieków w rejonie krasowych zlewni na terenie Ojcowskiego Parku Krajobrazowego, to efekt kontynuowania współpracy z Prof. Jackiem Rózkowskim, który zaprezentował wyniki **Rózkowski J., Wardas M., 1998. Human impact on the karstic environment of the Kraków Upland (Southern Poland) na konferencji GREEN 2, Contaminated and derelict land: the Second International Symposium on Geotechnics Related to the Environment** odbywającej się w Krakowie, we wrześniu 1997 roku.

Rozpoznawałam „źródła” zanieczyszczenia chromem osadów rzeki Wilgi, w ramach współpracy powstała publikacja: **Obecność metali ciężkich w glebie, w sąsiedztwie zakładów garbarskich w Krakowie** [*Heavy metals in soils on the area influenced by the tannery in Kraków*], Aneta Popek, Wanda S. Sikora, **Marta Wardas** (1999, Inżynieria Środowiska. t. 4 z. 1 s. 153–172).

W latach 1997 - 2001 uczestniczyłam w **Międzynarodowym Projekcie Odra (IOP)**. W projekcie wzięły udział zespoły naukowe z Niemiec i Polski. Zadaniem naukowym realizowanym przez grupę badawczą z AGH, kierowaną przez Prof. Edeltraudę Helios-Rybicką, była ocena **zanieczyszczenia metalami ciężkimi i ich mobilizacja w wodzie, zawiesinie i osadach dennych górnej i środkowej Odry**.

Uzyskane przeze mnie wyniki badań i diagramy, pokazujące skalę zanieczyszczenia osadów rzeki Wisły, na odcinku od Krakowa do Gdańska, a w samym Krakowie rzeki Wisły także z jej dopływami, zestawiałam z wynikami badań z pracy habilitacyjnej mojej promotora, która zainicjowała badania i zainspirowała mnie tą tematyką (Rola minerałów ilastych w wiązaniu metali ciężkich przez osady rzeczne górnej Wisły, 1986, Edeltrauda Helios-Rybicka, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków). Znalazły się one w publikacjach Jej autorstwa w renomowanych czasopismach: Phase-specific bonding of heavy metals in sediments of the Vistula River, Poland, 1993, Edeltrauda Helios Rybicka, Applied Geochemistry, Volume 8, Supplement 2, January 1993, Pages 45-48, a także w Environmental Impact of The Mining Industry in Poland, 1995, Edeltrauda Helios Rybicka, s 271-285 W: U. Förstner et al. (eds.),

Heavy Metals© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1995 (Ryc. 1). Nasze badania dzięki temu zyskały znaczenie, informując o skali problemu z jakim mamy do czynienia od lat m.in. w Krakowie.

W ramach badań do pracy doktorskiej kontynuowałam analizowanie zawartości metali dla rzeki Wisły ale także dla rzeki Odry i jej dopływów we Wrocławiu. Brałam udział w jednym z czterech opróbowaniań w ramach IOP.

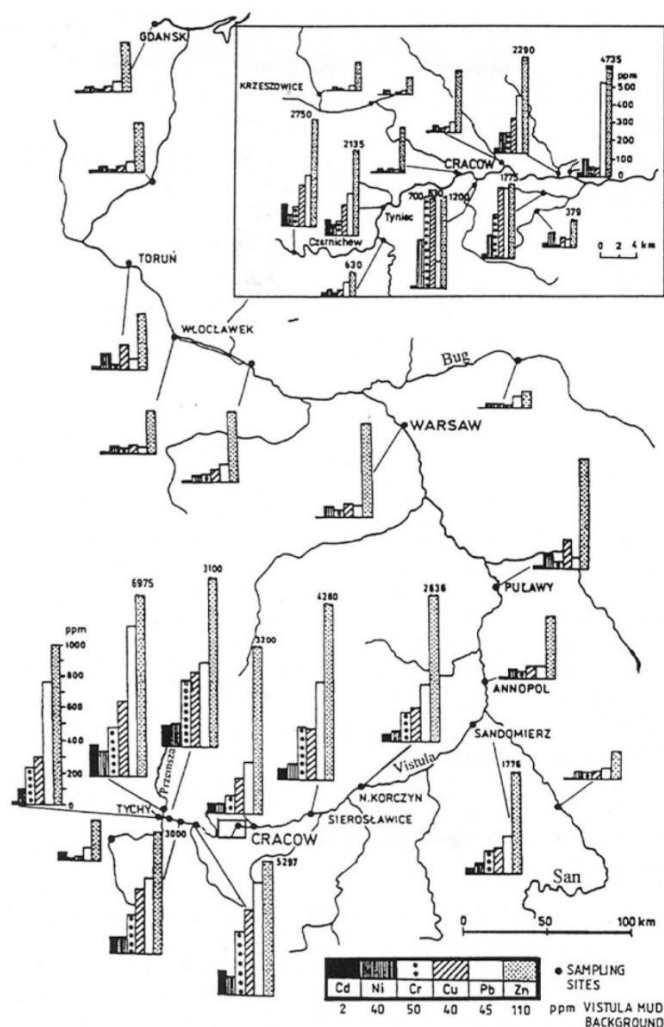


Fig. 3. Concentrations (ppm) of heavy metals in sediments of the Vistula River and its tributaries, Poland (fr. i 63 μ). (Helios Rybicka 1992)

Podobnie jak w przypadku badań dotyczących rzeki Wisły wyniki były prezentowane, publikowane w materiałach konferencyjnych i czasopismach naukowych oraz raportach IOP: Helios Rybicka E., Wardas M., Strzebońska M., Budek L. **Accumulation and mobilisation of heavy metals in the bottom and flood sediments of the Odra river**. In: Landsberg-Uczciwek M., Adriaanse M., Enderlein R. (Eds.), Management of transboundary waters in Europe. Proc. Inter. Conf. 1997 Mrzezyno, pp 453, 1998.

Nawiązywałam kontakty naukowe, a ze wspólnych badań powstała publikacja dotycząca zawartości metali w osadach rzeki Nidy: **Analiza przyczyn kumulacji metali ciężkich**

w osadach dennych zlewni Nidy, 1999, M Wardas, D Giełżecka-Mądry, E Helios-Rybicka, J Kowalik, Inżynieria Środowiska/Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie.

W czerwcu 1999 roku obroniłam pracę doktorską, która została **wyróżniona Nagrodą Indywidualną II Stopnia Rektora Akademii Górniczo-Hutniczej, za osiągnięcia naukowe, Kraków 2000.**

5.2. Działalność prowadzona po uzyskaniu stopnia doktora

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk o Ziemi, w specjalności ochrona środowiska, kontynuowałam uczestnictwo w **międzynarodowym projekcie IOP** i publikowanie wyników badań:

Helios Rybicka E., Strzebońska M., **Wardas M.**, *Sedimentqualität in Oder und Weichsel — Sediment quality of the Rivers Oder and Vistula* (W: Sedimentbewertung in europäischen Flussgebieten - Sediment assessment in European river basins : Beiträge zum internationalen Symposium vom 12.–14. April 1999 in Berlin. Koblenz: Bundesanstalt für Gewässerkunde 22, 41, 2000);

Helios Rybicka E., Adamiec E., Strzebońska M., **Wardas M.**, *Heavy metals in the rivers Odra and Vistula : past and present* (W: *Effects on organisms and environment : III [third] conference on Trace metals*, Sopot, 6–8 June 2000, book of abstracts, Institute of Oceanology PAS ; University of Gdańsk, 2000);

Adamiec E., Aleksander U., Budek L., Helios-Rybicka E., Łagan Ł., Skwarczek M., Sikora W.S., Strzebońska M., **Wardas M.**, Wójcik R., *Chemical Specification, Accumulation and Mobilisation of Heavy Metals in Suspended Matter and Bottom Sediments of the Odra System and its Tributaries* (Final Raport of Sub-Project 3 of the International Project, 2002, 72).

Wyniki zostały opublikowane także w czasopismach krajowych:

Helios Rybicka E., Sikora W., Wójcik R., **Wardas M.**, Strzebońska M., Adamiec E., Łagan Ł. *Ocena zanieczyszczenia metalami ciężkimi osadów górnej i środkowej Odry* (Gosp. Wodna. 8, 300, 2000);

Helios Rybicka E., **Wardas M.**, Adamiec E., Strzebońska M. *Pollution Assessment of the Odra and Vistula rivers - past and present* (Geologia, 27 (2-4), 659, 2001).

Raport końcowy ukazał się w postaci monografii polsko-niemieckiej:

Obciążenie Odry : wyniki Międzynarodowego Projektu Odry (IOP) — Die Belastung der Oder : Ergebnisse des Internationalen Oderprojekts (IOP) [*Load of the Odra : results of International Odra Project*] (red. Anne-Katrin Meyer ; współaut.: Adamiec Ewa, Helios Rybicka Edeltrauda; współprac.: U. Aleksander, L. Budek, Ł. Łagan, W. S. Sikora, M. Skwarczek, M. Strzebońska, **M. Wardas** Hamburg : Uniwersytet w Hamburgu, 2002, ss. 131).

Brałam udział w ponad 40 konferencjach krajowych i o zasięgu międzynarodowym. Prezentowałam na nich część wyników badań z pracy doktorskiej.

M.in. na konferencji **Kadm w środowisku : problemy ekologiczne i metodyczne** w Warszawie, w dniach 26-27 października 1999 roku, zaprezentowałam referat: **Zanieczyszczenie kadmem rzecznych osadów zlewni Górnej Wisły** [*Cadmium pollution of the*

Vistula river catchment area sediments], **Marta Wardas** (W: *Kadm w środowisku : problemy ekologiczne i metodyczne, Cadmium in the environment : ecological and analytical problems*, oprac. zbiorowe pod red. Aliny Kabata-Pendias i Barbary Szteke. Warszawa PAN, Zeszyty Naukowe Polska Akademia Nauk. Komitet przy Prezydium PAN „Człowiek i Środowisko”, 26. **Wyd. specjalne dedykowane prof. dr hab. Alinie Kabacie-Pendias z okazji jubileuszu 50 lat pracy**, 157–168).

Powstały też z moim udziałem inne prace analizujące, w oparciu o litologię próbek, zagadnienia rozdziału metali w procesie ich kumulacji przez składniki poszczególnych frakcji osadów, które m.in. zaprezentowano na jubileuszowej konferencji naszego Wydziału: **Zawartość metali ciężkich we frakcjach ziarnowych osadów dennych Odry w rejonie Głogowa** [*Heavy metals content in grain size fractions of the Odra river sediments in Głogów region*] Wanda S. Sikora, Urszula Aleksander, Rafał Wójcik, **Marta Wardas**, Łukasz Łagan (W: „**Nauki o Ziemi w badaniach podstawowych, złożowych i ochronie środowiska na progu XXI wieku**” : jubileusz 50-lecia : Kraków, 28 i 29 czerwca 2001 roku, red. nauk. Jadwiga Jarzyna ; Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej, 409–412).

W 2001 roku nawiązałam kontakt z **MPWiK i ZIKiT**, dzięki czemu możliwe było badanie w szerszym zakresie osadów wodno-ściekowych z Zakładów Uzdatniania Wód i Oczyszczalni Ścieków. Wyniki przedstawiłam w Toruniu, 19–21 maja 2002, na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika, na I. ogólnopolskiej konferencji naukowo-technicznej: **Procesy proekologiczne w gospodarce odpadami komunalnymi w służbie ochrony środowiska : polskie przepisy prawne a dyrektywy i normy Unii Europejskiej, Ocena jakości osadów kanalizacji deszczowej i kanałów burzowych miasta Krakowa i ich oddziaływanie na środowisko wodno-glebowe : faza badań projektowych, wstępne badania fizykochemiczne i mineralogiczne** [*Quality assessment of the sediments of rain sewage system and storm water drains in Krakow city and the impact of the sediments on the water-soil environment : stage of the research project : preliminary physical, chemical and mineralogical study*], **Marta Wardas**, Maciej Pawlikowski, Waław Skubida, Mieczysław Kłęk, Robert Szota.

Inne wystąpienia to:

Symposium naukowe_Komitetu Chemii Analitycznej PAN, Komisja Analizy Wody, Radom – Jedlnia w 2001, tu wygłosiłam referat dotyczący **reprezentatywności w pobieraniu osadów dennych z rzek, Badania metali ciężkich w osadach rzecznych w rejonie Polski Południowej**, **Wardas M.** (W: *Problemy analityczne badań osadów dennych*, red. Siepak J., Symposium naukowe Komitetu Chemii Analitycznej PAN, Komisja Analizy Wody, Radom – Jedlnia 2001, Poznań, 63-74).

II Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna **Postęp w inżynierii środowiska**, Rzeszów – Polańczyk 2001, referat: **Badania mineralogiczne i geochemiczne osadów powstających w Zakładach Uzdatniania Wody MPWiK S.A. w Krakowie**, **Wardas M.**, Pawlikowski M., Korzeniak A. (2001, *Postęp w inżynierii środowiska*, 359-369).

Zaprezentowałam na konferencji **Obieg pierwiastków w przyrodzie, Bioakumulacja - Toksyczność – Przeciwdziałanie, Integracja Europejska**, Instytutu Ochrony Środowiska, w dniach 27-28 września 2001 r., w Warszawie i opublikowałam wyniki **badania osadów**

kanalizacyjnych, w postaci artykułu, **Metale ciężkie w osadach systemów wodno-ściekowych Krakowa**, Wardas M., Pawlikowski M., Basińska, Szota R., Kłęk M. (Obieg pierwiastków w przyrodzie, bioakumulacja, toksyczność, przeciwdziałanie. Monografia tom I, Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa, 151-158), oraz **Heavy metals in sediments of water and wastewater system in Cracow** (*Metale ciężkie w osadach systemu wodno-kanalizacyjnego Krakowa*) Marta Wardas, Maciej Pawlikowski, Adam Korzeniak, Basińska A., Szota R., Kłęk M. (Environment Protection Engineering. 2002 vol. 28 no. 1. 35–41.; 5).

W Warszawie, 22–23 maja 2002 roku, na konferencji, kolejnej z cyklu „Człowiek i środowisko” przedstawiłam referat, który dotyczył konsekwentnie **osadów kanalizacyjnych**, pokazując, że zlewnie kanalizacyjne z poszczególnych rejonów miasta mogą być różnie obciążone metalami i dlatego identyfikacja „źródła” metali, może zmniejszyć wielkość emisji. Brały w nim udział moje pierwsze dyplomantki, **Aneta Jagła, Monika Idzik, Magdalena Gurda, Joanna Janas, Jolanta Mosurek**, które w swoich badaniach, w pracach magisterskich, rozwały obecność cynku: **Cynk w osadach gospodarki wodno-ściekowej miasta Krakowa** Wardas M., Pawlikowski M., Gurda M., Idzik M., Jagła A., Janas J., Morusek J. (W: Cynk w środowisku – problemy ekologiczne i metodyczne. Zesz. Nauk. Komit. „Człowiek i Środowisko”, PAN, Warszawa 33, 253–262).

W 2003 roku przeszłam pozytywnie fazę konkursową i zaczęłam, jako kierownik **interdyscyplinarnego projektu**, realizować temat “**Badania i ocena zmian składu jakościowego osadów dennych z systemów kanalizacyjnych, jako wskaźnika zanieczyszczenia środowiska i warunków eksploatacji, sieci zbiorowego odprowadzania ścieków Krakowskiego Zespołu Miejskiego**” 5T 12B 03025 (18.25.140.099-AGH), w listopadzie 2006 roku złożyłam obszerny raport końcowy, który został zaakceptowany ([Załącznik 6_MWL-1-5](#)).

Na cyklicznym VIII. Sympozjum w Warszawie **Pierwiastki śladowe w środowisku : żelazo i mangan w środowisku – problemy ekologiczne i metodyczne** [*iron and manganese in the environment – ecological and analytical problems*] przedstawiłam referat, pokazując, że obciążenie metalami zależy od sezonu, w badaniach ograniczyłam się do rejonu wokół Plant w Krakowie: **Sezonowe zmiany koncentracji żelaza i manganu w osadach dennych studzienek wodościekowych na obszarze miasta Krakowa** [Seasonal changes of iron and manganese concentrations in sewage effluent from sediment well-traps in the city of Cracow], **Marta Wardas**, Maciej Pawlikowski, Robert Szota, Tomasz Czapliński, Dorota Chrapkiewicz, Joanna Figiel, (Roczniki Państwowego Zakładu Higieny ; ISSN 0035-7715. 2004, t. 55 suppl., 233–239).

W Krakowie zanieczyszczenie metalami dotyczy nie tylko osadów rzeki Wisły ale także jej większych i mniejszych dopływów, jak Serafy, Wilgi i Malinówki. W związku z powodziami w Krakowie, zwłaszcza 1000-letnią w 1997 roku, porównano ich wpływ na stan osadów:

Zanieczyszczenie metalami ciężkimi środowiska rzeki Serafy (rejon Krakowa) : porównanie stanu sprzed i po powodzi w 1997 roku [*Contamination with heavy metals of the Serafa River environment (Cracow area) : comparison of the situation before and after the flood of 1997*]. Leokadia Budek, **Marta Wardas**, Agnieszka Kijas, Romana Rembalska (Geologia: kwartalnik Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie, 2004 t. 30 z. 2, 175–189). Na

zmiany stanu zanieczyszczenia wpływają zmiany zagospodarowania przestrzennego, w dolinie Wilgi zlikwidowano szereg zakładów metalonośnych: **Zmiany zagospodarowania terenów w dolinie rzeki Wilgi w obrębie Krakowa i ich wpływ na środowisko wodne** [*Changes in land development in the valley of the Wilga River within Cracow area and their influence on the water environment*] **Marta Wardas**, Elżbieta Łojan, Ewa Kuboń (Geologia : kwartalnik Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie, 2004 t. 30 z. 2, s. 215–230). Powódź stwarza szczególne niebezpieczeństwo w pobliżu składowisk odpadów, jak np. w rejonie potoku Malinówka, na którego osady mocno oddziałuje dodatkowo solanka z Kopalni Soli w Wieliczce: **Wpływ powodzi z 1997 roku na rozprzestrzenienie metali ciężkich w środowisku wód potoku Malinówka, w rejonie wysypiska odpadów komunalnych w Baryczy koło Krakowa** [*The influence of the flood of 1997 on the distribution of heavy metals within water system of the Malinówka River in the vicinity of "Barycz" waste disposal site near Kraków*] **Marta Wardas**, Leokadia Budek, Agnieszka Kijas, Romana Rembalska (Inżynieria Środowiska, 2005 t. 10 z. 1, s. 111–120).

W ramach realizacji projektu dotyczącego osadów kanalizacyjnych badane były także ciek, które w Krakowie odbierają ścieki deszczowe. Do oceny wpływu włączyłam **bioindykatory**, wcześniej ukończyłam *kurs rozpoznawania bioindykatorów* (Załącznik 6_MWL-1-5), w Poznaniu i do współpracy zaprosiłam specjalistów. Wyniki wspólnych badań dotyczących osadów rzek w rejonach zurbanizowanych wygłosiłam na konferencji w:

- Krakowie, w dniach 5-7 VI 2006 roku:

Inwentaryzacja źródeł i ocena poziomu zanieczyszczenia metalami ciężkimi osadów dennych rzeki Prądnik-Białucha w Krakowie, celem określenia potencjału ekologicznego [*Defining of the sources and the estimation of the pollution of heavy metals in the bottom sediments in the Prądnik-Białucha River in Krakow in order to determine ecological potential*] **Marta Wardas**, Urszula Aleksander-Kwaterczak, Elżbieta Łojan, Piotr Woźniak, Łukasz Wolski (W: Bliskie naturze kształtowanie dolin rzecznych : IV ogólnopolska konferencja naukowa : Kraków 5–7 VI 2006, red. Jacek Florek, Andrzej Strużyński ; Akademia Rolnicza im. Hugona Kołłątaja w Krakowie. Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji. Katedra Inżynierii Wodnej);

- Łodzi, w dniach 7-9 grudnia 2005 roku:

Próba i trudności wykonania oceny wpływu antropopresji na stan ekologiczny w ciekach zurbanizowanych Krakowskiego Zespołu Miejskiego [*An attempt to assess the impact of anthropopressure on the ecological state of urbanized watercourses of the Krakow conurbation and the difficulties encountere*], **Marta Wardas**, Szymon Juszczyk, Beata Hryc, Tomasz Zgoła, Aleksander-Kwaterczak Urszula, Magdalena Kaczmarska, Marcin Sztuka (W: ECOSTATUS : wdrażanie ramowej dyrektywy wodnej : ocena stanu ekologicznego wód w Polsce: I ogólnopolska konferencja naukowa: Łódź, 7–9 grudnia 2005 : materiały konferencyjne, Uniwersytet Łódzki). Rzekę Prądnik zbadaliśmy pod kątem Ramowej Dyrektywy Wodnej, wykorzystując hydromakrofitę do oceny potencjału ekologicznego w kontekście zanieczyszczenia metalami osadów.

W ramach Szkoły-Konferencji zorganizowanej przez Wojskową Akademię Techniczną z Warszawy **Metrologia Wspomagana Komputerowo MWK-2005**, w Waplewie, 17-20 maja

2005 r. przedstawiłam referat; w sekcji S6 – Inne zastosowania metrologii, **Badania i ocena zmian składu jakościowego osadów dennych z systemów kanalizacyjnych jako wskaźnika zanieczyszczenia środowiska krakowskiego zespołu miejskiego, Marta Wardas**, Maciej Pawlikowski, Tomasz Czapliński, Robert Szota, podsumowujący wyniki badań realizowanych w ramach dofinansowania KBN.

Na Konferencji Naukowo-Technicznej **Infrastruktura Podziemna Miast 2005**, 24-26 listopada 2005 r., Zakładu Inżynierii Miejskiej, Instytutu Inżynierii Lądowej Politechniki Wrocławskiej, programowej PSTB (Polskiego Stowarzyszenia Technologii Bezwykopowych), PFTT (Polskiej Fundacji Technologii Bezwykopowych) oraz EFUC (Europejskiego Forum Budownictwa Podziemnego), przedstawiłam referat; **Rejony o ponadnormatywnym skażeniu metalami ciężkimi osadów w kolektorach oraz korozyjnym środowisku dla infrastruktury kanalizacyjnej Krakowskiego Zespołu Miejskiego, Marta Wardas**, Tomasz Czapliński, Maciej Pawlikowski, Tomasz Nowak, który ukazał się jako rozdział w książce *Underground of Urban Areas* (Madryas, Przybyła & Szot (eds), 2009 Taylor & Francis Group, London, ISBN 978-0-415-48638-5, „Underground infrastructure of historical cities as exceptionally valuable cultural heritage” M. Wardas, M. Pawlikowski, E. Zaitz, M. Zaitz, 275-285) ([Załącznik_6MWL BIV11](#)).

Kolejna, to VI Międzynarodowa Konferencja Naukowo – Techniczna, **Obieg pierwiastków w przyrodzie, Bioakumulacja - Toksyczność – Przeciwdziałanie, Integracja Europejska**, Instytutu Ochrony Środowiska, 22 - 23 września 2005 r., w Warszawie, gdzie wygłosiłam referat; **Zanieczyszczenie łożyskami osadów systemów wodno-kanalizacyjnych, Marta Wardas**, J. Kasprzyk, Ł. Pater, A. Duc, M. Nytko.

Na konferencji w Gdańsku przedstawiłam referat, w którym w oparciu o próbki osadów ze studzienek wodościekowych, określiłam ich stan zanieczyszczenia i zaproponowałam sklasyfikowanie osadów, **Ocena i klasyfikacja osadów z systemów wodno-ściekowych pod względem zanieczyszczenia metalami ciężkimi** [*Evaluation and classification of deposits from water-sewage systems with respect to heavy metal contamination*], **M. Wardas** (W: OSAD 2006 : gospodarka osadami : II ogólnopolska konferencja naukowo-techniczna : Gdańsk, 25 – 28 września 2006 : Politechnika Gdańska, Wydział Chemiczny).

W związku z uczestnictwem w projekcie badawczym (wykonawca) 6 P04G 081 18 - **Uwarunkowania geomorfologiczne migracji metali ciężkich na przykładzie doliny Małej Panwi - przeszłość i prognozy** [*Geomorphological influences on heavy metal migration in fluvial deposits: the Mała Panew River valley (southern Poland)*], Dariusz Ciszewski, Ireneusz Malik, **Marta Wardas** - Przegląd Geologiczny, 52: 163–174) stanowiąłam wsparcie merytoryczne w pobieraniu próbek z rzeki Mała Panew i wzięłam udział w konferencji w Białowieży. W dniach 13–15.09.2006 roku wygłosiłam referat, nawiązujący do zagrożeń dla roślinności wodnej ze strony metali, **Zagrożenia dla ekosystemów wodnych w środowisku rzeki Mała Panew wynikające z ponadnormatywnych stężeń Cd i Zn w osadach dennych** [**A threat to the Mała Panew River ecosystem due to Cd and Zn above standard concentration in the bottom sediments**], Urszula Aleksander-Kwaterczak, **Marta Wardas**, Anna Fuk, Katarzyna Dudek (W: **Mokradła i ekosystemy słodkowodne : funkcjonowanie, zagrożenia i ochrona** : I ogólnopolska konferencja naukowa Białowieża, 13–15.09.2006, Instytut Inżynierii

i Ochrony Środowiska Politechniki Białostockiej. Instytut Biologii Uniwersytetu w Białymstoku).

W dniach 26-28 października uczestniczyłam w warsztatach geomorfologicznych Stowarzyszenia Geomorfologów Polskich wspólnych z Uniwersytetem Śląskim **Techniczne czy proekologiczne metody regulacji rzek?** w Pińczowie, w Dolinie Nidy i wygłosiłam referat **Oddziaływanie kanalizacji deszczowej na funkcjonowanie i jakość cieków w obrębie Krakowa.**

W Krakowie, w efekcie badań osadów kanalizacyjnych, także w czasie wykopalisk na Rynku Głównym w 2006 roku, poziom zawartości w studzienkach wodościekowych wzrósł tak znacząco, że uznałam, że należy zbadać historyczne osady kanalizacyjne, szczególnie w rejonie Wielkiej Wagi, głównego źródła ołowiu, miedzi i żelaza. Wyniki tych badań przedstawiłam na V warsztatach terenowych w Łądku Zdroju, w dniach 5-7 maja 2006 roku: **Systemy średniowiecznej kanalizacji Krakowa jako ochrona przed antropogeniczną modyfikacją środowiska** [*Medieval sewage system of preservation of environment modification*], **Marta Wardas**, Maciej Pawlikowski, Emil Zaitz (W: Zapis działalności człowieka w środowisku przyrodniczym, V warsztaty terenowe: Łądek Zdrój, 5–7 maja 2006. Wpływ człowieka na ekosystemy gór średnich - Human impact on mid mountain ecosystems, red. Andrzej Traczyk, Agnieszka Latocha, Agnieszka Placek; Uniwersytet Wrocławski. Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego. Zakład Geomorfologii, Stowarzyszenie Geomorfologów Polskich. Wrocław).

Kolejną okazją by zainteresować tą tematyką inwestorów, którzy naruszają podłoże gruntowe podczas prac budowlanych, była konferencja w Krakowie w dniach 31 maja – 2 czerwca 2006, na której wygłosiłam referat: **Zanieczyszczenie metalami gruntów infrastruktury podziemnej Rynku w Krakowie przyczyną skażenia historycznych osadów wodno-kanalizacyjnych** [*Metal pollution of Cracow Market Place underground infrastructure soil as the reason for contamination of historical water and sewage systems sediments*] **Marta Wardas**, Maciej Pawlikowski, Emil Zaitz (W: REW-INŻ'2006: VII konferencja naukowo-techniczna: inżynierskie problemy odnowy staromiejskich zespołów zabytkowych: Kraków, 31 maja – 2 czerwca 2006, T. 2, Polska Akademia Nauk. Oddział w Krakowie. Komisja Budownictwa, s. 178–188).

Wyniki badania nawarstwień z rejonu ulicy Krupniczej zostały zaprezentowane na: **Komisji Paleogeografii Czwartorzędu PAU**, 18 lutego 2005, Kraków, wygłosiłam referat, prezentujący wyniki fizykochemicznych badań gruntów; **Zmiany środowiska dzielnicy Piasek (Śródmieście Krakowa) w okresie historycznym** (Tadeusz Sokołowski, Paweł Madej, Maciej Pawlikowski, Agnieszka Wacnik, **Marta Wardas**);

VI warsztatach terenowych: Zapis zmian środowiska śródmieścia Krakowa w naturalnych i antropogenicznych utworach przy ulicy Krupniczej 7 [*Recording of environment changes of the city centre of Cracow in natural and anthropogenic deposits by the Krupnicza 7 street*], Tadeusz Sokołowski, Agnieszka Wacnik, **Marta Wardas**, Maciej Pawlikowski, Jacek Madeja, Paweł Madej, Barbara Woronko (W: Zapis działalności człowieka w środowisku przyrodniczym : V warsztaty terenowe : Łądek Zdrój, 5–7 maja 2006. Vol. 3, Wpływ człowieka na ekosystemy gór średnich = Human impact on mid mountain ecosystems, red. Andrzej Traczyk, Agnieszka

Latocha, Agnieszka Placek; Uniwersytet Wrocławski. Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego. Zakład Geomorfologii, Stowarzyszenie Geomorfologów Polskich).

W związku z tak znacznymi koncentracjami metali w osadach historycznych kanałów i w nawarstwieniach archeologicznych Krakowa przystąpiłam do konkursu i uzyskałam finansowanie dla drugiego interdyscyplinarnego projektu badawczego (**Załącznik 6_MWL-9**): „**Rozpoznanie historycznych nawarstwień i podziemnej infrastruktury Krakowa, Kazimierza i ich przedmieść w nawiązaniu do rewaloryzacji zabytków i 750 rocznicy lokacji miasta**” - N 525 014 32/1746 (18.18.140.563-AGH), wyniki przeprowadzonych badań przedstawiłam jako osiągnięcia, stanowiące podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

Od lat podnoszę swoje kompetencje w zakresie prawa ochrony środowiska (kursy, szkolenia), dlatego podejmuję się badań, w których pokazuję skalę nieodpowiedzialności i zagrożenia z tym związane dla przyrody, zdrowia i życia ludzi: **Przestrzeganie ograniczeń prawnych do użytkowania i zagospodarowania środowiska, na przykładzie rejonu Świątnik Górnych** [Observance of legal restrictions for usage and management of the environment, based on the example of Świątniki Górne region], **Marta Wardas**, Justyna Oksa, Michał Kiełb, Joanna Pietras, Artur Kazuski (Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych = Environmental Protection and Natural Resources; 2007 nr 33, s. 126–132). Referat ten wygłosiłam na VII Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej **Obieg Pierwiastków w Przyrodzie - Bioakumulacja - Toksyczność - Przeciwdziałanie**, Warszawa (27-28 września 2007), Poland.

W roku 2009 złożony **wniosek o grant aparaturowy** został zaakceptowany [Decyzja Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego Nr 5692/IA/112/2008 z dnia 20.06.2008 - Nr wniosku IA-1198/2008], pozyskaliśmy dla Katedry nowoczesny aparat. Laboratorium przeszło także pełną modernizację, za co byłam odpowiedzialna, dzięki czemu możliwe było poprawienie poziomu wykrywalności oznaczeń AAS.

Badania wskaźników geochemicznych w nawarstwieniach archeologicznych prezentowałam również na konferencjach, w zdecydowanej mierze w Krakowie. Znaczenie prowadzenia interdyscyplinarnych badań właśnie w Krakowie, moim zdaniem powinno być podkreślane. Znaczna ilość miejsc udostępniana do badań - co stanowi obowiązek inwestora, w okresie od 2004 roku aż po dzień dzisiejszy, wymaga poświęcenia wielu godzin pracy w terenie, a zwłaszcza w laboratorium, dlatego też w czasie realizacji projektu o nawarstwieniach Krakowa, szczególnie Kraków wybierałam na miejsce wygłaszania referatów i omawiania wyników.

Były to:

Krakowskie Spotkania z INSPIRE na temat Dziedzictwo kulturowe jako element geoprzestrzeni: zeszyt specjalny zawierający artykuły przedstawione podczas III ogólnopolskiego sympozjum: Kraków, 17–19 maja 2007 r.; **Rozpoznanie historycznych nawarstwień i podziemnej infrastruktury Krakowa, Kazimierza i ich przedmieść** [*Identification of historic layers and underground infrastructure of Cracow and Kazimierz cities and their suburbs*], **Marta Wardas**, Emil Zaitz, Maciej Pawlikowski (Roczniki Geomatyki = Annals of Geomatics, Polskie Towarzystwo Informatyki Przestrzennej, 2007 t. 5 z. 8 z. spec., 235–247).

VIII konferencja **Dziedzictwo i historia górnictwa oraz wykorzystanie pozostałości dawnych robót górniczych**, w Świeradowie Zdroju, 18–20 kwietnia 2012 r. „**Charakterystyka fizykochemiczna osadów wodnych, żużli i skał z rejonu historycznej kopalni złota w Złotym Stoku** [*Physicochemical characteristics of water sediments, slags and rocks from the area of historical goldmine in Złoty Stok*], Marta Wardas-Lasoń (W: Dziedzictwo i historia górnictwa oraz wykorzystanie pozostałości dawnych robót górniczych: materiały VIII konferencji: Świeradów Zdrój, 18–20.04.2012 r. Wrocław: Instytut Górnictwa Politechniki Wrocławskiej). Opublikowano referat w cyklicznie wydawanej pozycji monograficznej: **Charakterystyka fizykochemiczna osadów wodnych, żużli i skał z rejonu historycznej kopalni złota w Złotym Stoku** [*Physicochemical characteristics of water sediments, slags and rocks from the area of historical goldmine in Złoty Stok*], **Marta Wardas-Lasoń, Andrzej Lasoń (*)** (W: Dzieje górnictwa – element europejskiego dziedzictwa kultury, T. 5, pod red. Pawła P. Zagożdżona i Macieja Madziarza. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2013. s. 161–173). Badaniami weryfikowano istnienie aureoli geochemicznej, którą wywołują metalonośne żużle z historycznej kopalni. Podjęto próbę określenia jakie czynniki mają wpływ na kształt aureoli w środowisku wodnym. Moje doświadczenie geochemiczne oraz wiedza i praktyka górnicza współautora umożliwiły przeprowadzenie szeregu pomiarów terenowych, dzięki którym udało się wskazać kierunki i źródła dostawy metali do cieku drenującego dolinę pokrytą hałdami żużli i skały płonej. Pobrane próbki żużli zostały sklasyfikowane i przebadane przez metaloznawców [\(8-Załącznik E Monografie-3\)](#)

Konferencja Suitma 7 - Soils of Urban, Industrial, Traffic, Mining and Military Areas, 16-20 września 2013 roku, w Toruniu, zorganizowana przez Polskie Towarzystwo Gleboznawcze i Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu – przedstawiłam możliwość zastosowania do nawarstwień archeologicznych klasyfikacji dla gruntów antropogenicznych: **Historical metallurgic activities and the pollution of soil environment at the Market Square in Cracow**, **Marta Wardas-Lasoń**, Aldona Garbacz-Klempka, Stanisław Rządkosz (*). Celem badań geochemicznych było określenie jakości gruntów nawarstwień, stan zanieczyszczenia to wskaźnik antropopresji historycznej, pozwalający określić genezę, etapy i skalę przekształcenia środowiska.

Pierwszy Kongres Archeologii Polskiej - 19-21 września 2013 r. w Warszawie, zorganizowany przez Stowarzyszenie Naukowe Archeologów Polskich, pod patronatem Narodowego Instytutu Dziedzictwa, przedstawione na nim zostały dwa referaty, z afiliacją AGH i świeżo powołanym **Centrum Badań Nawarstwień Historycznych AGH: Znaczenie analiz fizykochemicznych w archeologii, na przykładzie badań z rejonu Krakowa**, [*The significance of physio-chemical analyses in archaeology, based on the Krakow area research*], **Marta Wardas-Lasoń**, Aldona Garbacz-Klempka; **Nowoczesne metody badawcze dla archeologii - Centrum Badań Nawarstwień Historycznych w Akademii Górniczo-Hutniczej im. St. Staszica w Krakowie** [*Modern research methods for archaeology – The Historical Layers Research Centre at AGH, the Stanisław Staszic University of Science and Technology, Krakow*], Józef Szczepan Suchy(*), **Marta Wardas-Lasoń**, Aldona Garbacz-Klempka, Stanisław Rządkosz (*), Jacek Górski.

VIII Sympozjum Stowarzyszenia Archeologii Środowiskowej : Łódź–Łęczyca, 22–25 września 2014 r.; **Naturalne i archeologiczno-historyczne uwarunkowania osadnictwa średniowiecznego - Geochemiczny zapis w środowisku Krakowa działalności średniowiecznej metalurgii i handlu ołowiem**, Marta Wardas-Lasoń, Aldona Garbacz-Klempka.

GeoSym 2016 : II Ogólnopolskie Sympozjum Geointerdyscyplinarnych Metod Badawczych: Warszawa, 7–8.04.2016 r.; organizowane przez Wydział Geologii Uniwersytetu Warszawskiego wraz z Wydziałem Budownictwa i Inżynierii Środowiska Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie oraz Wydziałem Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej, **Wpływ uwarunkowań geosrodowiskowych i antropogenicznych na obecność historycznych zanieczyszczeń w podłożu klasztoru ss. Bernardynek w Krakowie** [*Geoenvironmental and anthropogenic conditions and their impact on the presence of historical pollution in the substrate of the monastery of Bernardine Sisters in Krakow*] **Marta Wardas-Lasoń**,.

INFRAEKO 2016: Nowoczesne miasta. Infrastruktura i środowisko: V międzynarodowa konferencja naukowo-techniczna, 9–10 czerwca 2016, Kraków, zorganizowana przez Politechnikę Rzeszowską im. Ignacego Łukasiewicza, Katedrę Infrastruktury i Ekorozwoju - **Odpady w podłożu Starego Krakowa w aspekcie ustawy o zapobieganiu szkodom w środowisku** [*Waste in the Old Krakow substrate in terms of the act on prevention of environmental damage*] **Marta Wardas-Lasoń**.

Konferencja Ziemia – żywiol ujarzmiony i nieujarzmiony, 17-18 listopada 2016 roku Gorzów Wielkopolski, Muzeum Lubuskie im. Jana Dekerta w Gorzowie Wielkopolskim. Jest to kolejne spotkanie z rozpoczętego w 2008 roku cyklu poświęconego roli żywiolów w życiu człowieka, zorganizowanego m.in. przez Oddział Lubuski Stowarzyszenia Naukowego Archeologów Polskich, którego jestem członkiem i Archäologische Gesellschaft in Berlin und Brandenburg. Zaprezentowałam na nim wyniki interdyscyplinarnych badań nawarstwień archeologicznych: **Geochemiczno-archeologiczny obraz gospodarowania przestrzenią na trudnych ziemiach przeznaczonych pod zabudowę, na przykładzie Starego Miasta w Krakowie** [*Geochemical and archaeological picture of space management of difficult areas designated for development, based on the so-called Voids (Pustki) in the Old Town in Kraków*], **Marta Wardas-Lasoń, Andrzej Lasoń(*)**, Agata Kucia, Jakub Nawrot;

Badania przekształceń składu fizykochemicznego warstw ziemi na przestrzeni od wczesnego średniowiecza do czasów współczesnych w rejonie Łokietkowego Gródka [*Research on the transformation of the physico-chemical composition of earths in Łokietkowy Gródek area from the early Middle Ages to up to modern Times*] **Marta Wardas-Lasoń**, Wojciech Tabaszewski, Marian Myszka, Ewa Kwaśniewska;

Geochemia ziemnych warstw w rejonach intensywnego historycznego osadnictwa w Krakowie [*Geochemistry earth layers the regions of intensive historic settlement in Kraków*], **Marta Wardas-Lasoń**, Wojciech Tabaszewski;

Żuźle w ziemi w rejonie Nowej Huty w Krakowie i ich pochodzenie [*Slags in the earth of Nowa Huta area and their origin*], **Marta Wardas-Lasoń**, Aldona Garbacz-Klempka, Wojciech Tabaszewski.

VIII Polska konferencja Paleobotaniki czwartorzędu, Kraków, 6–9 czerwca 2017, **Środowiskowe uwarunkowania rozwoju roślinności Krakowa i okolic** [*Environmental conditionings of vegetation development in Krakow and surrounding area*], **Wpływ człowieka na roślinność Krakowa i okolic w okresie górnego czwartorzędu**, Tadeusz Sokołowski, **Marta Wardas-Lasoń**.

Obecnie, poza kontynuowaniem badań dotyczących geochemii nawarstwień archeologicznych, zajmuję się specjalistycznymi analizami artefaktów, głównie w skali mikro. Szczególne znaczenie mają dla mnie badania artefaktów i obecność w nich metali, o różnym i często nieznanym pochodzeniu.

Chemiczne analizy prekolumbijskich mumii kultury Chancay, to tytuł referatu, w którym porównano wyniki interdyscyplinarnych badań próbek włosów i skóry mumii z Peru, wygłoszony został m.in. przeze mnie 15 grudnia 2016 roku w Instytucie Archeologii UJ. Z inicjatywy doktoranta Łukasza Majchrzaka kierownika projektu, **Biografie bezimiennych. Interdyscyplinarne badania szczątków ludzkich odkrytych na stanowisku archeologicznym Cerro Colorado**, realizowanego w Instytucie Archeologii UJ ze środków NCN (grant PRELUDIUM, nr UMO-2015/19/N/HS3/00552), mogę z punktu widzenia geochemii analizować tego typu próbki środowiskowe (**Załącznik 6_MWL(1-5)**).

Z kolei inne aktualnie realizowane badania dotyczą **szczątków ontologicznych**, zębów poległych znad Rawki i Bzury, w ramach projektów kierowanych przez prof. Anną I. Zalewską i dr Justynę Marchewkę z UMCS w Lublinie. Dokumentująca wyniki badań praca zostanie opublikowana w tym roku (**Załącznik 6_MWL(1-5)**).

Jestem wykonawcą w projekcie badawczym dr inż. Aldony Garbacz-Klempki, na Wydziale Odlewnictwa AGH, realizowanym od 2018 roku w dużym zespole interdyscyplinarnym, z zakresu archeometalurgii, 2017/26/E/HS3/00656 – **Biografia brązu. Archeometalurgiczne studium nad technologią odlewnictwa społeczności kultury łużyckiej w Wielkopolsce**, w którym wykorzystuję wskaźniki fizykochemiczne i mineralogiczne do identyfikacji i opisów artefaktów kamiennych lub glinianych.

Zostałam włączona (w zakresie fizykochemicznych analiz artefaktów) do projektu międzynarodowego: **The Sphinx of Slav sigillography - Drohiczyn-type seals from Cermno in their Eastern-European context** (NCN nr 2013/11/B/HS3/02052, 2016-2019) w którym posługuję się dotychczasową metodyką badań, w założeniach analogiczną jak stosowana do żuźli, m.in. ze Złotego Stoku, z Mogiły oraz Rynku Głównego. Wszystkie one oparte są na **wskaźnikach geochemicznego „śladu” pozostawianego w podłożu, celem scharakteryzowania dawnych technologii odlewniczych**.

Jako CBNH AGH, kontynuujemy badania w rejonie stanowisk archeologicznych, m.in. poszukujemy miejsca lokalizacji średniowiecznej huty Jana Turzona w Mogile.

Do swoich osiągnięć naukowych zaliczam przede wszystkim **rozwój badań interdyscyplinarnych w zakresie geochemii nawarstwień archeologicznych, a także żużli i artefaktów, z zastosowaniem badań nieniszczących**. Udało się utworzyć jednostkę międzywydziałową pn. **Centrum Badań Nawarstwień Historycznych AGH**, wspartą potencjałem naukowym sześciu wydziałów AGH. Efektem dalszych działań dr inż. Aldony Garbacz-Klempki było „wprowadzenie w 2016 roku Akademii Górniczo-Hutniczej do **Polskiego Konsorcjum dla Badań nad Dziedzictwem Kulturowym (E-RIHS PL) z siedzibą w Toruniu**, w którym Centrum aktywnie działa obok innych dwunastu polskich jednostek naukowych. Na początku 2018 roku **Konsorcjum** rozpoczęło starania o przystąpienie do **Polskiej Mapy Drogowej Infrastruktury Badawczej oraz Europejskiej Infrastruktury Badawczej na rzecz Dziedzictwa Kulturowego (European Research Initiative for Heritage Science) z siedzibą w Wenecji**. Do końca 2019 roku Infrastruktura Europejska funkcjonuje w fazie przygotowawczej, a Polskie Konsorcjum ma status członka współzałożyciela”.

Laboratoria Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska stanowią część sieci badawczej w ramach Centrum Badań Nawarstwień Historycznych oraz E-RIHS-PL (European Research Infrastructure for Heritage Science) - Europejskiej Infrastruktury Badawczej dla badań nad dziedzictwem kulturowym.

W moim dorobku obecnie publikacje interdyscyplinarne afiliowane są także na Centrum Badań Nawarstwień Historycznych AGH. Poza wymienionymi wcześniej badaniami artefaktów, analizy składu chemicznego próbek nawarstwień archeologicznych, w związku z pracami archeologów, obecnie są prowadzone w rejonie kościoła świętych Piotra i Pawła w Krakowie oraz klasztoru paulinów Na Skałce. **Liczba zgromadzonych próbek gruntów z nawarstwień archeologicznych oraz artefaktów stanowi obecnie pokaźną bazę danych, które są nadal cennym materiałem do interdyscyplinarnych badań.**

W ramach podnoszenia swoich kwalifikacji w zakresie fizykochemii i geochemii oraz inżynierii środowiska i prawa ochrony środowiska uczestniczyłam w cyklu szkoleń, zorganizowanych przez:

Akademię Rolniczą im. A. Cieszkowskiego, w Poznaniu, Katedrę Ekologii i Ochrony Środowiska: kurs przygotowujący do realizacji zadań wynikających z Ramowej Dyrektywy Wodnej: Zastosowanie makrolitów w ocenie stanu ekologicznego wód płynących, z podstawami oceny hydromorfologicznej rzek, Poznań 29 – 31 sierpnia 2005 r.;

Politechnikę Krakowską, Instytut Zaopatrzenia w Wodę i Ochrony Środowiska, Katedrę Oczyszczania Wody i Ścieków i Zakład Biologii Środowiska oraz Instytut Ochrony Środowiska w Warszawie:

Seminarium „Analiza osadów ścieków: fizyczno-chemiczna, biologiczna, mikrozanieczyszczeń” – Kraków, wrzesień 2000;

Seminarium „Fizykochemiczne metody monitoringu procesu uzdatniania wody w aspekcie dostosowywania polskiego prawa do prawodawstwa Unii Europejskiej”, Monitoring – Kraków, wrzesień 2001;

Seminarium „Fizykochemiczne metody monitoringu wód, ścieków i osadów”, IX Edycja „Metody weryfikacji i interpretacji wyników analiz fizykochemicznych wody i ścieków” – Kraków, wrzesień 2004;

Ogólnopolska Konferencja z cyklu Instrumenty Zarządzania Ochroną Środowiska na temat: „Problematyka Ocen Środowiskowych w przededniu wstąpienia Polski do Unii Europejskiej”, Minister Środowiska oraz J.M. Rektor, AGH, Kraków 16-18 października 2003.

Prawo ochrony środowiska dla nie prawników, Kraków, 27 – 28 kwietnia 2009 r.

Szkolenie 16-19. XII 2009; w zakresie metody FAAS - porównanie płomieni acetylen-powietrze i acetylen-podtlenek azotu jako atomizera w oznaczenia metali w próbkach środowiskowych, dobór warunków ogrzewania kuwety grafitowej GFAAS, krzywe pirolizy-atomizacji jako narzędzie optymalizacji parametrów analizy GFAAS, interferencje spektralne i różne sposoby eliminacji tła w AAS.

Kurs Specjalista ds. ochrony środowiska organizowany przez Marcin Katrynicz, Administrator Platformy Moodle, Studium Prawa Europejskiego – październik 2018 r.

W 2013 roku ukończyłam studia podyplomowe na Uniwersytecie Jagiellońskim, na Wydziale Historycznym, Dziedzictwo Kulturowe Krakowa z wynikiem bardzo dobrym (6-Załącznik 6_MWL (1-5)).

Realizowane przeze mnie projekty badawcze, prace własne i statutowe dokumentowałam, prezentując ich wyniki w czasopismach naukowych, monografiach oraz konferencjach naukowych. W sumie mój dorobek publikacyjny po uzyskaniu stopnia doktora obejmuje 1 monografię współautorską, 3 współautorstwa książki, 13 rozdziałów w monografiach, 50 artykułów w czasopismach, a także 8 w czasopismach znajdujących się w bazie *Journal Citation Reports*.

Wykaz publikacji, projektów badawczych i udziału w konferencjach zamieszczono w załączniku 4 do wniosku, a podsumowujące zestawienie przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1.			
Zestawienie publikacji i najważniejszych osiągnięć naukowo-badawczych po uzyskaniu stopnia doktora			
	Rodzaj publikacji	Punkty MNiSzW	Ilość publikacji
Publikacje	Autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie: <i>Journal Citation Reports</i> (JCR)	124	8
	Autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych z „Listy filadelfijskiej” z pominięciem publikacji wymienionych wyżej	27	3
	Autorstwo lub współautorstwo książek i rozdziałów w monografiach	68	19
	Autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach punktowanych MNiSW z pominięciem publikacji wymienionych wyżej	61	11
	Autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w pozostałych czasopismach zagranicznych	0	1
	Autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w pozostałych czasopismach krajowych	0	14
	Publikacje w materiałach konferencyjnych	0	58
Patenty	0	0	
Razem publikacje i patenty		280	113
Referaty wygłoszone na konferencjach naukowych		Ilość	
krajowe		30	
międzynarodowe		12	
zagraniczne		0	
Razem wygłoszone referaty		42	
aktywny udział w konferencjach(współautorstwo)		23	
Udział w projektach badawczych		Ilość	
kierownik		2	
wykonawca		4	
Razem udział w projektach		6	

Łączna ilość punktów obliczonych wg punktacji MNiSW po uzyskaniu stopnia doktora uznana za dorobek naukowy wynosi 280. Sumaryczny *Impact Factor* wynosi 7,928 (tabela 2).

Indeks Hirscha wynosi odpowiednio: Web of Science **4**, Scopus **4**, natomiast Google Scholar **7** (tabela 3).

Tabela 2.			
Sumaryczny IF wg Journal Citation Reports			
	Rok publikacji	Ilość publikacji	Impact Factor
Polish Journal of Environmental Studies	2006	1	0,353
Polish Journal of Environmental Studies	2006	1	0,353
Polish Journal of Environmental Studies	2009	1	0,947
Journal of Elementology	2010	1	0,354
Geochronometria	2008	1	0
Geochronometria	2016	1	1,426
Archaeological Prospection	2018	1	1,239
Catena	2018	1	3,256
Razem			7,928

Tabela 3.					
Wskaźniki oceny dorobku naukowego					
(na podstawie danych z dnia 28.03.2019)					
Parametr	Web of Science	Scopus (Elsevier)	BazTech	Google Scholar	Research Gate
Liczba cytowań	153(27*)	196(31*)	142(67*)	257(67*)	338
Indeks Hirscha	4	4		7	6(6*)
Liczba publikacji w bazie	9	12		85	73

* liczba autocytowań

6. Działalność organizacyjna

Współorganizowałam na naszym Wydziale i byłam członkiem Komitetów Organizacyjnych, w 1991 roku jednej krajowej konferencji **Geologiczne aspekty ochrony środowiska** oraz w 1994 roku jednej międzynarodowej - 3. Międzynarodowego Sympozjum **Geochemia Środowiskowa**.

Jako **Organizator** i członek **Komitetu Organizacyjnego** (w bardzo dużym stopniu samodzielnie) przygotowałam i koordynowałam cykl konferencji naukowych na AGH: 1. Forum Naukowe - 2007 **Nawarstwienia historyczne Krakowa** (26 października), 2. Forum Naukowe 2008 - **Nawarstwienia historyczne miast** (7 listopada) i 3. Forum Naukowe 2012 - **Nawarstwienia historyczne miast Europy środkowej** (15-17 listopada).

W latach 2007-2016 byłam współredaktorem (1 raz) i redaktorem (2 razy) Monografii naukowych z cyklu Nawarstwienia historyczne, wydane przez Wydawnictwa AGH.

Recenzowałam publikację naukową dla: 1) Biuletynu Państwowego Instytutu Geologicznego (Anna Pasieczna, Zawartość rtęci w glebach oraz osadach rzecznych i strumieniowych w regionie śląsko-krakowskim, 2014, nr 457, 69-86); 2) E3S Web of Conferences - SEED 2016 : 3) International conference on the Sustainable Energy and Environment Development, Czasopismo elektroniczne, Alicja Kicińska, Risk assessment of children's exposure to potential harmful elements PHEs) in selected urban parks of the Silesian agglomeration, 2017; 4) Rocznika naukowego Krzysztofora nr 36, Zeszyty Muzeum Historycznego Miasta Krakowa, Elżbieta Firlet, O krzemieniach do broni ognistej w Podgórzu i Galicji w końcu XVIII i XIX wieku, planowane 2019; Journal of Agricultural Biotechnology and Sustainable Development, Kelly del Cisne Ulcuango Ulcuango, Alberto Masaguer Rodriguez, Contamination state and properties of a green cover substratum, planowane 2019 rok.

Za działalność naukową otrzymałam trzykrotnie Nagrody Rektora, w tym raz indywidualną II stopnia i raz indywidualną III stopnia.

Nagrody i wyróżnienia przyznane po otrzymaniu stopnia doktora

2000	NAGRODA REKTORA indywidualna II stopnia za osiągnięcia naukowe, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Kraków
2003	NAGRODA REKTORA zespołowa II stopnia za osiągnięcia naukowe, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Kraków
2017	NAGRODA REKTORA indywidualna III stopnia za osiągnięcia naukowe, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Kraków

7. Działalność dydaktyczna i popularyzatorska

Otrzymałam **Medal Komisji Edukacji Narodowej** w 2013 roku (nr leg 1375 68).

Program dydaktyczny realizowałam na Wydziale Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH poprzez prowadzenie wykładów i zajęć laboratoryjnych, praktycznych, terenowych i audytoryjnych z zakresu: byłam odpowiedzialna za moduły i prowadziłam zajęcia w ramach kierunków Inżynieria Środowiska, Ekologiczne Źródła Energii, Górnictwo i Geologia i Ochrona Środowiska. Prowadziłam (prowadzę) lub jestem odpowiedzialna za zajęcia dydaktyczne z przedmiotów: **Monitoring środowiska - Ochrona wód powierzchniowych - Prawo w ochronie środowiska – Ochrona terenów zagrożonych - Ochrona gleb - Ochrona powietrza - Ochrona hydrosfery - Systemy monitoringu środowiska - Geochemia środowiska - Instrumentalne metody badań - Skazenie środowiska a zdrowie - Ochrona środowiska przyrodniczego i zasobów mineralnych - Ochrona środowiska - Biologiczne wskaźniki w badaniach środowiskowych - Gospodarka wodno-ściekowej - Prawo i ekonomia w gospodarce odpadami - Polityka ochrony środowiska - Opracowywanie Programów Ochrony Środowiska - Wpływ przemysłu na środowisko - Terenowe metody badań środowiskowych.** Są to zarówno wykłady, jak i różne formy zajęć, audytoryjne, projektowe, praktyczne.

Prowadziłam także zajęcia terenowe z **Inżynierii środowiska.**

Napisałam sylabusy do przedmiotów z: **Gospodarka leśna a środowisko** oraz **Znaczenie badań ekofaktów i artefaktów w nawarstwieniach historycznych** dla Międzywydziałowego kierunku Ochrona Środowiska i Ekotoksykologia – które nie zostały uruchomione na naszej Uczelni.

Prowadziłam także gościnne zajęcia dydaktyczne dla studentów AGH: na Wydziale Geodezji w zakresie **monitoringu środowiska wód i osadów** oraz dla Podyplomowych studiów z Ochrony środowiska i zasobów mineralnych.

W latach 2002–2019 byłam promotorem **73 prac dyplomowych magisterskich**, w tym **13 prac magisterskich** realizowanych w ramach **Studiów Uzupelniających Magisterskich** i 1 realizowaną w ramach **Studiów Podyplomowych AGH** „Ochrona środowiska przyrodniczego i zasobów mineralnych”. Byłam promotorem **30 prac inżynierskich**, a także **recenzowałam 35 prac**, w tym 32 dyplomowych i 5 inżynierskich.

Byłam promotorem pomocniczym w jednym przewodzie doktorskim, obronionym na WGGiOŚ AGH w Krakowie w 2016 roku.

Przez jedną kadencję zasiadałam w Radzie Wydziału GGiOŚ, jako przedstawiciel adiunktów.

W ramach działalności organizacyjnej na rzecz Wydziału brałam udział w promocji Wydziału (Dyplom uznania) oraz przygotowywałam materiały reklamowe dla kierunków Inżynieria i Ochrona Środowiska.

W ramach działalności naukowo-popularyzatorskiej współprowadziłam wykład w ramach Technicznego Uniwersytetu Otwartego (<http://www.tuo.agh.edu.pl/>) w dniu 18 kwietnia 2009 roku - Prof. dr hab. inż. Maciej Pawlikowski (AGH), Dr inż. Marta Wardas (AGH), „Historia Rynku Krakowskiego zapisana w jego podziemiach” http://www.biuletyn.agh.edu.pl/biuletyn_archiwum/biuletyn_pdf_2009/014_2009_pdf/19_014.pdf.

Brałam udział w realizacji Edukatorium w Parku Wodnym w Tychach w ramach współpracy z Fabryką Dekoracji [Załącznik 6_MWL-Edukatorium \(10\)](#).

Jestem członkiem stowarzyszeń: TMHiZK - Towarzystwa Miłośników Historii i Zabytków Krakowa, PKGliŚ - Polskiego Komitetu Geologii Inżynierskiej i Środowiska oraz OL SNAP – Oddział Lubuski Stowarzyszenia Naukowego Archeologów Polskich.

[Z powołania Rektora pełnię funkcję Członka Zespołu Sterującego w Centrum Badań Nawarstwień Historycznych AGH.](#)

Wykłady i dyskusje zorganizowane przez Akademię Górniczo-Hutniczą w Krakowie w ramach ostatniej edycji Forum Naukowego 2012 **Nawarstwienia historyczne miast Europy Środkowej** to zainicjowane, z mojej inicjatywy w 2007 roku spotkania archeologów, architektów, historyków i historyków sztuki z badaczami związanymi z naukami o Ziemi. Dotyczą przede wszystkim **ziemnych nawarstwień i zasypów archeologicznych**, które oprócz zabytków kryją w sobie także **zanieczyszczenia cywilizacyjne**. W uwarunkowaniach lokalizacji oraz w formie układów przestrzennych, czy w różnego rodzaju detalach analizowane są **nawarstwienia historyczne w znaczeniu „cywilizacyjnych nośników pamięci”**, zwłaszcza technologicznej. W kształcie, strukturze, składzie chemicznym i mineralnym materiału z jakiego są zrobione kolejne powłoki elewacyjne i inne obiekty infrastruktury miejskiej lub rzemieślniczej, kryją się tajniki urbanizacji i industrializacji.

Forum integruje naukowców, którzy z wykorzystaniem technik badawczych, specyficznych dla reprezentowanych przez siebie dyscyplin, zajmują się "odczytywaniem" historycznych nawarstwień, ujawniających się w trakcie eksploracji w obrębie infrastruktury podziemnej, zabezpieczania i konserwacji budowli w zabytkowych częściach miast.

Znaczącą tematykę Forum stanowią badania dotyczące nawarstwień archeologicznych Krakowa, gdyż chcemy, żeby nasze miasto **pełniło rolę wiodącą i wskaźnikową**. W celu poszukiwania wpływów kontaktów Krakowa z miastami położonymi na głównych szlakach handlowych, które w nawarstwieniach mogłyby ujawnić się specyficznymi artefaktami, wprowadzono zawężenie obszaru badawczego do Europy Środkowej. Wielu badaczy zajmuje się „historycznymi nawarstwieniami” w rejonie dzisiejszych Czech, Węgier, Niemiec i Austrii, poszukując także śladów handlu surowcami, czy innych dowodów wymiany doświadczeń „technologicznych”.

Organizując kolejne spotkania, chciałam wspólnie z pracownikami naukowo-badawczymi AGH stworzyć platformę uniwersalną, dlatego uznałam, że **[ochrona środowiska](#)**

przyrodniczego i kulturowego może wszystkie te aspekty ze sobą łączyć. Spotkaniami wykazali zainteresowanie prawnicy, inwestorzy i konserwatorzy zabytków, muzealnicy i przewodnicy, inżynierowie sanitarni czy budowlani. Wszystkie z tu wymienionych branży przekształcają środowisko (pośrednio lub bezpośrednio) lub opisując przemiany dziejowe nawiązują do problemów wynikających z coraz większej antropopresji. Nie sposób konserwatorowi zabytków zbagatelizować zanieczyszczenia środowiska, czy urbaniscie nie uwzględnić uwarunkowań geologicznych funkcjonowania miasta, zwanych **geologią miejską albo urbanistyczną.**

Dwie poprzednie edycje umożliwiły wstępne rozeznanie jakiego rodzaju badania są realizowane w formie interdyscyplinarnej, co dają, jakie metody zastosowano i jakie jeszcze można zastosować. Pierwsze forum **Nawarstwienia historyczne Krakowa** (2007 r.) dotyczyło odkrywanych w przestrzeni tego miasta aspektów nawarstwień archeologicznych i architektonicznych. Drugie **Nawarstwienia historyczne miast** (2008 r.) wprowadziło elementy, z którymi podczas eksploracji podziemi borykają się badacze nawarstwień z innych miast. Sposoby odczytywania z ułamków przedmiotów, czy wreszcie składników chemicznych lub pojedynczych pierwiastków wiedzy historycznej o życiu i jego jakości, to iście detektywistyczne dochodzenie do prawdy.

W minionych edycjach udało mi się zorganizować ponad 60 wykładów oraz wystąpień dzięki zaangażowaniu blisko 30 osób, w tym 40 prelegentów z różnych środowisk naukowych z całej Polski. „Nawarstwienia historyczne miast Europy Środkowej” to już trzecia konferencja interdyscyplinarna. Odbędzie się w dniach 15-17 listopada 2012 r. w Krakowie, w murach Akademii Górniczo-Hutniczej, Muzeum Historycznego Miasta Krakowa i Muzeum Archeologicznego w Krakowie. W ciągu trzech dni, w 6 sesjach kolejno po sobie następujących, zaprezentowane zostały wyniki badań i różne sposoby odczytywania z nawarstwień historycznych przekształceń zachodzących głównie w przeszłości na styku środowisko przyrodnicze - miasto, a także "odciśniętych" śladów wpływu kontaktów handlowych i kulturowych. Uczestniczyło w niej blisko 200 osób, z 20 placówek naukowych. Zaprezentowano 55 referatów w formie oralnej i posterowej. Forum było okazją do międzydziedzinowego dialogu wpisującego się w zagadnienia szeroko pojmowanej ochrony środowiska przyrodniczego i kulturowego. Szczególnie istotna jest możliwość skonfrontowania wyników badań naukowych prowadzonych w podobnych geośrodowiskowo przestrzeniach. Należy zwrócić uwagę, że dopiero suma wysiłków wszystkich organizatorów Forum umożliwi w jednym miejscu i czasie, zwłaszcza młodym badaczom, nawiązanie stosunków zawodowych czy naukowych, a pośrednio otwarcie wielu do tej pory zamkniętych lub „nieznanych” drzwi.

Konferencje poświęcone badaniom nawarstwień historycznych są to spotkania tych wszystkich, którzy metodami archeologicznymi rozwiązują problemy środowiskowe mocno przekształconych w przeszłości miast i zapraszają na stanowiska geobotaników i

antropologów, mineralogów i geochemików, wymieniają się spostrzeżeniami i próbują odkryć to co niedostrzegalne dla tradycyjnej metodyki. Sesje proponowane uczestnikom wprowadzić mają tylko formalne granice tematyczne określone wokół historii miast, szczególnie takich, w których pobliżu funkcjonowały kopalnie rud metali, albo złóż soli czy surowców organicznych, bądź wychodnie surowców skalnych, czy ilastych i przekształciły przestrzeń systemami kopalń, kamieniołomów, glinianek lub hałd. Takie miasta mają i obecnie specyficzne problemy środowiskowe, intensywny rozwój i pojawiające się w różnych odstępach czasu jego skutki w postaci degradacji gleby, wody i wreszcie życia. Wokół takich miast zawsze dochodziło do oblężeń i walk np. o przejęcie zasobów, gdy najeźdźca wygrywał. Być może zmiana sposobu gospodarowania, wynikająca z innego poziomu rozwoju cywilizacyjnego powinna wskutek takich zdarzeń znaleźć zapis w nawarstwieniach. Takiego spojrzenia „na wskroś” przez nawarstwienia, odczytującego obok chronologii i składu fazowego, uwarunkowań politycznych, gospodarczych, stosunków handlowych, czy dowodów świadomości sozologicznej poszukujemy, by dojść do genezy przemian cywilizacyjnych. **Szukamy w nawarstwieniach zapisu sposobu życia i korzystania z zasobów i przestrzeni w zgodzie czy przeciw środowisku.**

Celem głównym wszystkich edycji konferencji była komunikacja i nawiązanie współpracy nie tylko środowisk naukowych uczelni ale także muzeów archeologicznych i historycznych, archiwów państwowych i regionalnych, by trwająca już od dawna debata na temat zachowywania nawarstwień historycznych była pełna i konstruktywna. Cykliczność odbywania spotkań w tak szerokim gronie w przyszłości także dotyczyć będzie interdyscyplinarnego podejścia do wszystkiego co pierwotne, a obecnie w miastach zatarte, bądź w wyniku upływu czasu, katastrof naturalnych, burzy dziejowych, czy też przekształceń zagospodarowania przestrzennego. Wykopaliska lub renowacje zabytkowych budowli zwykle prowadzone są w sposób zaplanowany, ale niekiedy pojawia się konieczność ich realizacji w trybie nagłym, związanym z nadzwyczajną, awaryjną sytuacją. Wszystkie badania wykonywane w trakcie regularnych lub ratunkowych badań i nadzorów wymagają zgody wielu podmiotów, a efekty i zapis ich przebiegu trafiają m.in. do odpowiedniego konserwatora zabytków. Nie wszystkie powstające wówczas studia historyczno-urbanistyczne, czy innego rodzaju dokumentacje i sprawozdania z prac konserwatorskich lub dane z ewidencji parków i cmentarzy mogą ujrzeć światło dzienne. Głoszone lub prezentowane w formie posterowej tego rodzaju materiały to wiedza o tworzeniu się nawarstwień, wytwarzaniu jednoczasowych warstw zasypów, istnieniu budowli powstających na innych, nakładaniu tynków na tynkach, kopaniu grobów na grobach. Jeśli badacze poinformują innych, podzielą się doświadczeniem, nauka będzie się szybciej rozwijać. Te relacje zostały zapisane na nośnikach cyfrowych, by to co nieuchronne nie całkiem odeszło w przeszłość.

Relacje z konferencji stanowią artykuły lub komunikaty, także w języku angielskim, wydrukowane w czasopiśmie Kwartalnik AGH "Geologia, Geofizyka i Ochrona Środowiska" lub

monografie pod moją redakcją lub współredagowane (do tej pory, a w przyszłości mam nadzieję, jako Centrum Badań Nawarstwień Historycznych AGH), wydawane w Wydawnictwach AGH. Ta płaszczyzna popularyzacji i wymiany interdyscyplinarnej wiedzy, obok strony internetowej Forum wspólnie pełni funkcję „tablicy ogłoszeń” stopniowo zapisywanej, uzupełnianej „nawarstwieniami” metod, technik badawczych i zasad prawidłowego prowadzenia badań i szerokiej współpracy.

Tylko cykliczność, nawet rokrocznie odbywanych konferencji może zapewnić trwałość misji dbania o odpowiednią ochronę nawarstwień i o upowszechnianie wiedzy o nich przez społeczność interdyscyplinarnych badań. Bardzo cenne wg mnie jest włączenie do zespołu uczestników i organizatorów szerokiego grona konserwatorów zabytków, dziennikarzy, prawników, a także właścicieli posesji ważnych z uwagi na położenie na znacznej miąższości nawarstwieniach lub z nawarstwiającymi się przebudowami. Konferencja widnieje w katalogu wydarzeń różnych instytucji, gdyż usilnie zabiegałam o wpisanie jej na stałe w kalendarz ważnych i wyróżniających Kraków i Polskę imprez kulturalnych, organizowanych przez uczelnię techniczną. Jak sprawdzono Forum Naukowe dotyczące interdyscyplinarnych badań szeroko pojmowanych nawarstwień historycznych to jedyne tego typu wydarzenie w Polsce.

AGH w Krakowie, w celu zorganizowania Forum Naukowego w kształcie najbardziej oczekiwanym przez grono zainteresowanych, z mojej i innych inicjatywy, nawiązała współpracę z uczelniami, instytucjami i towarzystwami naukowymi, inwestorami, właścicielami obiektów zabytkowych i zarządcami infrastruktury miejskiej. W sposób szczególny zależało mi i wszystkim Organizatorom na rozpropagowaniu wśród inwestorów niezwykle istotnej kwestii udostępniania naukowcom do badań terenów objętych inwestycją i umożliwiania im odczytywania z rytmu/układu nawarstwień dziejów miasta, rozartych już często na pył lub zabetonowanych w fundamentach, w podziemnej infrastrukturze. Każda prowadzona w historycznych miastach inwestycja to zwykle ostatni moment na badania interdyscyplinarne i pobieranie próbek, jeszcze być może niezniekształconych, niezanieczyszczonych materiałami obecnie wykorzystywanymi w wielu branżach, co jedynie wówczas umożliwia wierne odtworzenie ich pierwotnego składu chemicznego, mineralnego i petrograficznego, ostatni moment na utrwalenie w kadrach, w formie filmowej, bądź fotograficznej obrazu „zapisów dziejów”. To wreszcie ostatni moment na przeniesienie na papier rysunków profili nawarstwień, często już mocno sfatygowanych przez czas i zdarzenia, a także „inwestycje” naszych poprzedników, mniej lub bardziej profesjonalne.

Razem z Wydziałem Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, z Wydziałem Odlewnictwa oraz Wydziałem Górnictwa i Geoinżynierii wyszukane zostały inne jednostki naukowe, które od lat włączają się w pojedyncze badania eko- i artefaktów, w celu ich prawidłowego „wpisania” w chronologię dziejów - datowania, odczytywania genezy pojawienia się w nawarstwieniach, na podstawie składu chemicznego czy nawet izotopowego.

Powiązanie chemizmu z technologią wydobycia lub produkcji albo z miejscem pochodzenia na pewno ułatwi historykom i archiwistom interpretacje odnalezionych w czasie kwerend informacji. Zapewnienie wspierania inicjatywy cykliczności Forum, do czego udało mi się doprowadzić, ze strony Archiwum Narodowego w Krakowie, Instytutu Archeologii i Etnologii PAN, i oddziału krakowskiego Komisji Nauk Mineralogicznych PAN, podnosi rangę i rekomenduje tego rodzaju spotkania wszystkim tym, dla których upowszechnianie wyników badań nawarstwień historycznych ma znaczenie priorytetowe. Podpisana także w celu organizacji konferencji współpraca z Instytutem Archeologii UJ, który realizuje w różnych rejonach badania archeologiczne, umożliwia nawiązanie kontaktów ze środowiskami międzynarodowymi. Parterem i współorganizatorem zechciało stać się Towarzystwo Miłośników Historii i Zabytków Krakowa. Przy jego wsparciu możemy docierać do bardzo szerokiego grona osób, różnych dziedzin wiedzy, w tym do pasjonatów odkrywania historii zapisanej w ziemi, w artefaktach, czy w konstrukcjach budowli, których metodyka niejednokrotnie stała się punktem zwrotnym w identyfikacji zapisu dziejów, odtwarzanych właśnie z nawarstwień. Niezmiernie ważnym partnerem są pracownicy muzeów krakowskich, którzy nie tylko pełnią rolę strażników prawdy historycznej ale także wskazują źródła pisane, na których badacze zajmujący się nawarstwieniami historycznymi powinni się opierać. W badaniach i interpretacji przede wszystkim najstarszych nawarstwień niezmiernie istotną rolę odgrywa Muzeum Archeologiczne w Krakowie, nieco młodszych Muzeum Historyczne Miasta Krakowa i tych najmłodszych, a nawet niekiedy współczesnych Ośrodek Historii Techniki z Muzeum AGH. Konferencja znalazła wsparcie także w Zarządzie Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie oraz w Miejskim Przedsiębiorstwie Wodociągów i Kanalizacji. Instytucje te wskazują jakie obecnie problemy gospodarki miejskiej tkwią korzeniami w nawarstwieniach, zarówno tych archeologicznych, jak i tych związanych z układem sieci dróg i ulic, przecinających sieci wodne, z całą sferą infrastruktury podziemnej, która kiedyś nieświadomie lub bezceremonialnie cięła nawarstwienia architektoniczne czy ziemne, czego dowody są obecnie widoczne w Podziemiach Rynku w Krakowie.

Udało mi się pozyskać zapewnienia dalszego patronowania dotychczasowych sponsorów, w postaci firmy Kärcher, która jako czterokrotny Mecenas Kultury Krakowa, usuwając nawarstwienia współczesnych zanieczyszczeń z zabytków, dostrzegła w nawarstwieniach historycznych znaczenie i wsparła organizatorów finansowo. Udziału Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji również nie można nie docenić, gdyż to nie tylko cegietka w złotówkach ale i bezcenna pomoc pracowników, którzy wskazują badaczom swoje źródła wiedzy o przekształceniach nawarstwień, odkrywanych w trakcie jakże częstych remontów starej sieci wodnokanalizacyjnej. Wszystkie edycje Forum wsparła także firma Donimirski Boutique Hotels, co wynika z wieloletniej współpracy właściciela Jerzego Donimirskiego z archeologami i historykami w badaniach i eksponowaniu nawarstwień,

poprzez utrwalanie ich w swoich muzealnych gablotach lub detalach architektonicznych, o których można przeczytać przy okazji korzystania z noclegów lub różnego rodzaju przyjęć.

Dotychczas zorganizowane spotkania naukowe o nawarstwieniach historycznych miast to efekt uruchomienia przez mnie spontanicznej akcji osób, które badają wieloaspektowo nawarstwienia lub są zainteresowane ich wynikami, albo też uważają, że uświadamianie przemijalności światów materialnych obecnym pokoleniom to wyraz patriotyzmu nas wszystkich. 3. Forum Naukowe **Nawarstwienia historyczne miast Europy Środkowej** to już nie wyłącznie kilkudniowe spotkanie, to także zapowiedź wieloletnich kontaktów ze środowiskami badaczy zajmujących się problematyką archeologicznych i historycznych nawarstwień. Każdorazowo patronem spotkań naukowych jest Prezydent Miasta Krakowa prof. Jacek Majchrowski, Podzielają wagę naszej misji także rektorzy AGH, UJ i UP, JM - prof. Antoni Tajduś, prof. Tadeusz Słomka, prof. Karol Musioł oraz prof. Michał Śliwa. Zawsze po konferencji upowszechniane są zapisane na taśmie filmowej nagrania wszystkich wygłoszonych referatów, gdyż każdorazowo wykłady i komentarze słuchaczy są rejestrowane i uzupełniane dużą ilością zdjęć, map i rysunków. Efektem dwóch konferencji naukowych są trzy opublikowane zeszyty i ostatni na nośniku DVD. Ich wydanie miało na celu rozpropagowanie zasadności idei badania nawarstwień i upowszechniania wyników tego rodzaju interdyscyplinarnych badań. Wydawnictwa AGH o uznanym wysokim poziomie merytorycznym i edytorskim zapewniają publikowanym pozycjom szerokie zainteresowanie ze strony pracowników naukowych, specjalistów z różnych dziedzin, studentów i coraz częściej także młodzieży szkolnej. Publikacja sama w sobie jest formą reklamy i zaproszenia do kolejnych edycji spotkań naukowych, gdyż przez Wydawnictwa AGH jest przekazywana do najważniejszych bibliotek w Polsce.

Rozpowszechnienie idei organizowania Forum to także zaprezentowanie programu i dotychczasowych osiągnięć w formie plików filmowych, co umożliwiło ich publikację w czasopiśmie elektronicznym „Auxiliary Sciences In Archaeology, Preservation of Relics and Environmental Engineering” (Ed. Maciej Pawlikowski). W ramach akcji uwalniamy czasopisma AGH, w uzgodnieniu z Wydawnictwami AGH od 1 marca 2011 r. pełne teksty artykułów zamieszczanych na łamach czasopism elektronicznych wydawanych w AGH są dostępne w internecie bez żadnych ograniczeń. W ten sposób zarejestrowane wystąpienia i ich abstrakty mają możliwość dotarcia do wszystkich. Wykłady zostały zarejestrowane i upowszechnione w najlepszej możliwej dla infrastruktury AGH i sprzętu video organizatorów jakości na stronach <http://journals.bg.agh.edu.pl/AUXILIARY/index.php>. Istnieje także strona internetowa www.forumkrakow.geol.agh.edu.pl i Facebook gdzie zamieszczono intencje organizatorów i program poszczególnych konferencji. W ciągu już ponad 12 lat od pierwszej edycji, efekty tego rodzaju spotkań naukowych zaowocowały nawiązaniem współpracy przede wszystkim z ośrodkami we Wrocławiu, Opolu, Złotym Stoku, Szczecinie, Warszawie, Wilanowie, Rzeszowie, Przemyśle, Wieliczce, Bochni, Tarnowie i innych.

Interdyscyplinarność i tematyka związana z nawarstwieniami historycznymi stwarzają, że jej charakter jest bardzo elitarny ale wszyscy organizatorzy i dotychczasowi uczestnicy i ja także poprzez słowa tego tekstu i programy forum, uważam że zasięg powinien być uniwersalny i szeroko rozpropagowany, zgodnie z hasłem – misją organizatorów „**Nawarstwienia historyczne korzeniami dziedzictwa kulturowego**”. Przekrój podejmowanych tematów świadczy, iż konferencje te są ważne i celowe, a wyniki przedstawianych badań wzbudzają duże zainteresowanie. Jestem przekonana o wielkiej odpowiedzialności naukowców w dzieleniu się doświadczeniami i wiedzą, absolutnie niezbędnymi atrybutami, bez których nie uda się w pełni i rzetelnie odczytać zapisów „życia i śmierci” miast i ich mieszkańców. **Istotność wieloaspektowego odczytywania nawarstwień, dla nauki ale i w celu odświeżania pamięci ludzkiej o nieuchronności przemijania, jest oczywista.** Organizatorzy i uczestnicy potwierdzają pilną i bezwzględną potrzebę jeszcze większej integracji środowisk naukowych dziedzin pomocniczych w badaniach archeologicznych oraz w pracach architektonicznych i konserwatorskich, reprezentowanych przez geomorfologów, geologów, hydrogeologów, gruntoznawców, górników, metaloznawców, odlewników i metalurgów, materiałoznawców, mineralogów, petrografów, geochemików i paleobotaników oraz paleozoologów. Uważam, że wynikające z tej tematyki moje osiągnięcie, pretendujące do uzyskania tą drogą stopnia naukowego doktora habilitowanego, też jest tego dowodem. W efekcie całokształtu działań udało się powołać w Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie Centrum Badań Nawarstwień Historycznych AGH, którego kierownikiem został **prof. dr hab. inż. Józef Szczepan Suchy(*)**, Dziekan Wydziału Odlewnictwa, choć niestety odszedł od nas w tym roku, w wyniku nagłej śmierci, nad czym niezmiernie ubolewamy. Głównym celem działalności Centrum, mimo to, nadal pozostanie wykorzystanie doświadczeń i dorobku naukowo-badawczego, bazy lokalowej i aparatury badawczej Akademii Górniczo-Hutniczej dla rozwoju wszechstronnej współpracy w zakresie dydaktyki i analiz naukowych służących badaniom, konserwacji i ochronie dziedzictwa archeologicznego, kulturowego, przyrodniczego-górniczego i przemysłowego. **Mamy nadzieję, że teraz Centrum stanie się międzydziedzinową platformą integracji środowisk naukowych, stosujących interdyscyplinarne metody w badaniach nawarstwień historycznych.**

Mamy nadzieję, że zainicjowana przez organizatorów Forum cykliczność tego typu spotkań, zostanie na trwałe wpisana w formę obowiązkowego sprawozdania Prezydentowi i Radnym Miasta stanu wiedzy i planów eksploracji podziemi. Nadanie spotkaniom sprawozdawczym rangi Forum Naukowego podniesie poziom dyskusji inwestorów i wykonawców z naukowcami i konserwatorami zabytków, które często, wobec odmiennych priorytetów, przebiegają w zbyt gorącej atmosferze. **Tracimy na tym my wszyscy, a zwłaszcza przyszłe pokolenia, które z racji naszych sporów, wynikających z uwarunkowań politycznych i**

koniunkturalnych, pozbawione będą wiedzy o swoich przodkach, warunkach ich życia i tożsamości własnej kultury.

Profesor Bogusław Krasnowolski przypomniał „... że dopiero od nieco ponad dwóch wieków ludzkość dysponuje pojęciem „zabytku” (w języku polskim, podobnie, jak w innych językach europejskich, termin ten pojawił się około 1770 r.)”. Podobnie jak w miarę upływu czasu mianem zabytku tytułuje się coraz więcej obiektów nie tylko architektonicznych, tak z ewolucją samego znaczenia pojęcia „zabytek” następuje zmiana w społecznym postrzeganiu zjawiska zabytkowości i wynikającej stąd potrzeby ochrony relikwów przeszłości. Z perspektywy środowisk zainteresowanych obecnością na ostatniej edycji konferencji istnieje silna potrzeba by w świadomości społecznej jako zabytek kultury zaczęły być postrzegane, różne formy nawarstwień historycznych, a przede wszystkim zawarta w nich wiedza pozwalająca na prowadzenie badań porównawczych. Idea organizowania konferencji o charakterze interdyscyplinarnym wpisała się już głęboko w tradycje działań o charakterze popularno-naukowych, dzięki ewolucji w pojmowaniu społecznego znaczenia budowy świadomości „interdyscyplinarności” zjawisk fizycznych, naukowych, społecznych i historycznych, oraz dzięki edukacji za pośrednictwem działań innowacyjnych i w swojej formie coraz bardziej wychodzących naprzeciw bieżącym potrzebom.

Jeżeli chciałabym zidentyfikować jedno spójne przesłanie będące efektem moich badań i organizowanych przeze mnie konferencji, zwłaszcza konkluzji dyrektora Muzeum Historycznego Miasta Krakowa, Michała Niezabitowskiego, to idąc tokiem jego rozumowania³, byłaby to chęć wprowadzenia do świadomości społecznej większej wrażliwości na to **co niejednokrotnie niedostrzegalne, ulotne i efemeryczne, ukryte pomiędzy „warstwami” tego co było aktualne wczoraj, a tym co stanowi dziś ambicje przyszłości. W międzyczasie odeszło od nas wiele Osób, które choć wpisały się w „Nawarstwienia Ostateczności”, nadal będą przez nas cytowane, ich doświadczenia są w nas, a my przekazemy je dalej. Cześć pamięci Wszystkich budujących z nami interdyscyplinarną płaszczyznę badawczą „Nawarstwienia historyczne i działalność człowieka”.**

³ <http://journals.bg.agh.edu.pl/AUXILIARY/2008-6/01/01.html>

8. Interdyscyplinarne badania - plany i zamierzenia

Poza realizowanymi projektami, omówionymi uprzednio, w dalszym ciągu planuję badania, które według Biura Miejskiego Konserwatora Zabytków są szczególnie ważne dla prac rewaloryzacyjnych w obrębie Starego Miasta w Krakowie. Polegają one na rozpoznaniu podłoża za pomocą małośrednicowych otworów wiertniczych. Ich celem jest dokładna identyfikacja układu historycznej sieci wodnej Starego Krakowa. Istotą projektu jest wyznaczenie, w oparciu o interdyscyplinarne badania geologów, architektów i historyków, w tym archeologów stref obecności w podłożu dzisiejszego miasta osadów wodnych, które w procesie urbanizacji, wraz z likwidacją cieków i obszarów podmokłych, zostały pokryte, często bardzo mięszymi, warstwami gruntów. Identyfikacja w podłożu, szczególnie w zabytkowej części Krakowa, występowania zawodnionych gruntów, na które składają się warstwy osadów wodnych, lub ówczesnych obiektów związanych z wodą (zwłaszcza latryn), ma znaczenie dla stateczności i warunków zawilgocenia fundamentów budowli, w konsekwencji wiedza ta jest wyjątkowo istotna dla inwestorów, projektantów i konserwatorów.

W oparciu o interdyscyplinarne badania geomorfologów, hydrogeologów, geochemików, geofizyków, archeologów i historyków możliwa jest identyfikacja i charakterystyka przekształceń środowiska w rejonach: 1) historycznego użytkowania wody, bądź 2) obecności wody w Starym Krakowie. Konieczne jest podsumowanie dotychczasowej wiedzy i poszerzenie badań w zakresie pierwotnego ukształtowania terenu i naturalnych warunków zaopatrzenia w wodę, a także odprowadzania ścieków; precyzyjne wyznaczenie obszarów z zarejestrowanymi zasadniczymi zmianami układu sieci wodnej Starego Krakowa, wraz z przyporządkowaniem im przyczyn i okresu historycznego. Jak pokazały moje dotychczasowe badania duża różnica w skali zanieczyszczenia środowiska Krakowa, zwłaszcza między okresem średniowiecza, charakteryzującym się największymi koncentracjami Cu i Pb, a pozostałymi epokami, nawet współczesnością, umożliwia wykorzystywanie wskaźnika zanieczyszczenia osadów wodnych do geośrodowiskowej identyfikacji, określenia genezy i skali historycznej antropopresji.

„Dziś nie ulega już chyba wątpliwości, że najlepsze rezultaty dają badania interdyscyplinarne, tj. podejmowane wspólnie przez historyków, urbanistów i archeologów z wykorzystaniem i wzajemnym porównaniem wszystkich podstawowych rodzajów źródeł, tj. przekazów pisanych, świadectw archeologicznych, źródeł ikonograficznych oraz zachowanych zabytków (Sowina 2004:15 vide Follprecht 2014)⁴.

Marta Wardas-Lasoń

⁴ Sowina U., 2004. Średniowieczny dom mieszczkański. Niektóre problemy badawcze. [in:] Gedigi B. (red.), Dom w mieście średniowiecznym i nowożytnym, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, 10-31; Kamila Follprecht, Buildings and dwellings of Krakow in the 16th–17th century – descriptions contained in the city deeds, *Geology, Geophysics and Environment*, 2014, 40 (2): 181–187