



**UNIWERSYTET MEDYCZNY**  
**IM. PIASTÓW ŚLĄSKICH WE WROCŁAWIU**

**AUTOREFERAT**

***OPIS DOROBKU I OSIĄGNIĘĆ NAUKOWO-BADAWCZYCH***

**dr n. med. Paweł Szpot**

Katedra i Zakład Medycyny Sądowej  
Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich

Wrocław dn. 04.05.2023 r.

## **Spis treści**

### **1. Imię i nazwisko.**

**2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej.**

**3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych.**

**4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.).**

*4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego.*

*4.2. Wykaz cyklu publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego.*

*4.3. Wprowadzenie w tematykę badawczą.*

*4.4. Cele naukowe oraz omówienie wyników badań przedstawionych w pracach osiągnięcia naukowego zgłoszonego do postępowania habilitacyjnego .*

*4.5. Podsumowanie wyników badań cyklu prac stanowiących osiągnięcie naukowe zgłoszone do postępowania habilitacyjnego.*

**5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.**

*5.1. Analiza bibliometryczna dorobku.*

*5.2. Drugie osiągnięcie naukowe.*

*5.2.1. Badania prowadzone na Uniwersytecie Medycznym w Lublinie.*

*5.2.2. Badania prowadzone na Uniwersytecie Medycznym we Wrocławiu.*

*5.3. Współpraca z jednostkami z innych ośrodków akademickich.*

**6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę**

*6.1. Osiągnięcia dydaktyczne.*

*6.2. Osiągnięcia organizacyjne.*

*6.3. Osiągnięcia popularyzujące naukę.*

**7. Inne ważne informacje dotyczące kariery zawodowej.**

## **1. Imię i nazwisko.**

Dr n. med. Paweł Szpot

## **2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej.**

2010 r. – ukończenie studiów I stopnia na kierunku biotechnologia na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie – uzyskany tytuł lic. biotechnologii.

2011 r. – ukończenie studiów jednolitych magisterskich na kierunku biologia na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie – uzyskany tytuł mgr biologii, specjalizacja biochemia.

2012 r. – ukończenie studiów II stopnia na kierunku biotechnologia na Wydziale Biologii Biotechnologii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie – uzyskany tytuł mgr. biotechnologii.

2015 r. – uzyskanie stopnia doktora nauk medycznych w zakresie biologii medycznej, specjalność: toksykologia sądowa, na podstawie rozprawy pt.: „Zastosowanie wysokosprawnej chromatografii cieczowej sprzężonej ze spektrometrem mas do wykrywania i oznaczania biocydów w wybranych produktach przeznaczonych do spożycia”. Doktorat przygotowany w Katedrze i Zakładzie Medycyny Sądowej II Wydziału Lekarskiego z Oddziałem Anglojęzycznym. Uniwersytetu Medycznego w Lublinie – praca obroniona z wyróżnieniem. Promotor w przewodzie doktorskim: prof. dr hab. n. med. Grzegorz Buszewicz, recenzenci: prof. dr hab. n. med. Małgorzata Kłys i prof. dr hab. n. med. Jarosław Dudka.

2016 r. – ukończenie studiów podyplomowych w zakresie „Analityki medycznej” na Wydziale Farmaceutycznym z Oddziałem Analityki Medycznej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie. Uzyskanie prawa wykonywania zawodu diagnosty laboratoryjnego.

2023 r. – ukończenie specjalizacji z laboratoryjnej toksykologii sądowej.



### **3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych.**

W latach 2011-2015 zatrudniony byłem w ramach umowy o dzieło lub zlecenie w celu prowadzenia zajęć dydaktycznych z przedmiotu medycyna sądowa dla kierunku lekarskiego oraz stomatologii w języku angielskim w Uniwersytecie Medycznym w Lublinie.

W latach 2014-2015 zatrudniony byłem w ramach umowy zlecenie dot. wykonywania naukowych ekspertyz toksykologicznych metodami LCMS/MS i GC/MS w Katedrze i Zakładzie Medycyny Sądowej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie.

Od 1 października 2015 r., zatrudniony jestem w Uniwersytecie Medycznym im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, w grupie pracowników badawczo-dydaktycznych, pierwotnie, jako asystent a następnie, jako adiunkt w Pracowni Toksykologii Sądowej w Zakładzie Medycyny Sądowej Katedry Medycyny Sądowej.

### **4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.).**

#### **4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego.**

Na osiągnięcie habilitacyjne składa się cykl pięciu publikacji pt. **Substancje wczesnoporonne – metodyka oznaczania i problemy opiniodawcze w toksykologii sądowej.**

Osiągnięcie naukowe stanowi cykl 5 publikacji naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych w latach 2021-2022 o łącznym współczynniku wpływu (Impact Factor, IF) = 22,116 (MEiN= 490 punktów).

We wszystkich publikacjach cyklu jestem pierwszym autorem. Mój wkład merytoryczny był znaczący przy powstawaniu wszystkich publikacji. Samodzielnie stworzyłem koncepcję naukową i zaprojektowałem badania, które posłużyły, jako podstawa uzyskanych wyników.

#### 4.2. Wykaz cyklu publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego.

1. **Szpot P, Wachełko O, Jurek T, Zawadzki M.** Determination of mifepristone (RU-486) and its metabolites in maternal blood sample after pharmacological abortion. *Molecules*. 2022 Nov 6;27(21):7605. doi: 10.3390/molecules27217605. **IF: 4,927 Pkt. MEiN: 140.**  
Moim udziałem w publikacji jest: koncepcja pracy, zaprojektowanie metodologii badań, analiza formalna, wizualizacja danych, przygotowanie pierwotnej wersji manuskryptu, wykonanie badań, analiza danych, poszukiwanie literatury, przygotowanie ostatecznej wersji manuskryptu, korekta artykułu po recenzjach.
2. **Szpot P, Wachełko O, Zawadzki M.** Forensic toxicological aspects of misoprostol use in pharmacological abortions. *Molecules*. 2022 Oct 3;27(19):6534. doi: 10.3390/molecules27196534. **IF: 4,927 Pkt. MEiN: 140.**  
Moim udziałem w publikacji jest: koncepcja pracy, zaprojektowanie metodologii badań, analiza formalna, wizualizacja danych, przygotowanie pierwotnej wersji manuskryptu, wykonanie badań, analiza danych, poszukiwanie literatury, przygotowanie ostatecznej wersji manuskryptu, korekta artykułu po recenzjach.
3. **Szpot P, Wachełko O, Zawadzki M.** Toxicological aspects of methotrexate intoxication: concentrations in postmortem biological samples and autopsy findings. *Toxics*. 2022 Sep 29;10(10):572. doi: 10.3390/toxics10100572. **IF: 4,472 Pkt. MEiN: 70.**  
Moim udziałem w publikacji jest: koncepcja pracy, zaprojektowanie metodologii badań, analiza formalna, wizualizacja danych, przygotowanie pierwotnej wersji manuskryptu, wykonanie badań, analiza danych, poszukiwanie literatury, przygotowanie ostatecznej wersji manuskryptu, korekta artykułu po recenzjach.
4. **Szpot P, Wachełko O, Zawadzki M.** Diclofenac concentrations in post-mortem specimens-distribution, case reports, and validated method (UHPLC-QqQ-MS/MS) for its determination. *Toxics*. 2022 Jul 26;10(8):421. doi: 10.3390/toxics10080421. **IF: 4,472 Pkt. MEiN: 70.**  
Moim udziałem w publikacji jest: koncepcja pracy, zaprojektowanie metodologii badań, analiza formalna, wizualizacja danych, przygotowanie pierwotnej wersji manuskryptu, wykonanie badań, analiza danych, poszukiwanie literatury, przygotowanie ostatecznej wersji manuskryptu, korekta artykułu po recenzjach.



5. **Szpot P, Wachelko O, Zawadzki M.** Application of ultra-sensitive GC-QqQ-MS/MS (MRM) method for the determination of diclofenac in whole blood samples without derivatization. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci.* 2021 Aug 1;1179:122860. doi: 10.1016/j.jchromb.2021.122860. **IF: 3,318 Pkt. MEiN: 70.**

Moim udziałem w publikacji jest: koncepcja pracy, zaprojektowanie metodologii badań, wizualizacja danych, przygotowanie pierwotnej wersji manuskryptu, wykonanie badań, analiza danych, poszukiwanie literatury, przygotowanie ostatecznej wersji manuskryptu, korekta artykułu po recenzjach.

#### 4.3. *Wprowadzenie w tematykę badawczą.*

Diagnostyka zatruć, czy też narażenia na określoną substancję chemiczną, w toksykologii sądowej różni się w sposób zasadniczy od podobnej diagnostyki w toksykologii klinicznej. Jest to związane z tym, że w przypadku toksykologii sądowej czas wykonania badań nie jest aż tak istotny jak w przypadku ratowania życia pacjenta na oddziałach toksykologii klinicznej. Dla toksykologów sądowych znacznie ważniejszą kwestią jest wiarygodność wyniku, dlatego laboratoria toksykologii sądowej odchodzą albo już odeszły od zawodnych z tego punktu widzenia, szybkich, prostych, metod przesiewowych z uwagi na m.in. zbyt małą ilość wykrywanych substancji, niedostateczną czułość, możliwość uzyskania wyników fałszywie dodatnich lub fałszywie ujemnych na rzecz tzw. metod dowodowych lub referencyjnych. Przykładem metod referencyjnych jest chromatografia cieczowa lub chromatografia gazowa sprzężona z różnym typem spektrometrów mas, np. pułapki jonowej (IT), potrójnego kwadrupola (QqQ) czy hybrydowego połączenia kwadrupola i analizatora czasu przelotu (Q-TOF).

Sukces diagnostyczny w toksykologii sądowej jest silnie związany z możliwościami diagnostycznymi laboratorium, w którym wykonuje się badania toksykologiczne. Od początku swojej kariery naukowej skupiałem się właśnie na tworzeniu nowych metod diagnostycznych, rozwijaniu już istniejących a także nad zwiększaniem obszaru badań w toksykologii sądowej wykorzystując możliwości, jakie posiada toksykologia sądowa do badania nowych zjawisk i problemów w tym obszarze wiedzy. Niewątpliwie nowym, mało zbadanym obszarem toksykologii sądowej jest temat aborcji wywołanej lekami, dlatego moją rozprawę habilitacyjną stanowi cykl powiązanych tematycznie publikacji naukowych, przedstawiony jako osiągnięcie

naukowe pt.: **Substancje wczesnoporonne – metodyka oznaczania i problemy opiniotwórcze w toksykologii sądowej.**

Problem nielegalnej aborcji jest globalny i bardzo złożony. Stanowi on nie tylko wypadkową obowiązującego prawa w danym kraju ale także m.in. uwarunkowań społecznych, etycznych, religijnych i dostępu do edukacji seksualnej. Zgodnie z Art. 4a. 1. obowiązującej w Polsce ustawy o planowaniu rodziny, ochronie płodu ludzkiego i warunkach dopuszczalności przerywania ciąży<sup>1</sup>, przerwanie ciąży może być dokonane wyłącznie przez lekarza, w przypadku gdy: 1) ciąża stanowi zagrożenie dla życia lub zdrowia kobiety ciężarnej, 2) zachodzi uzasadnione podejrzenie, że ciąża powstała w wyniku czynu zabronionego.

Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) definiuje niebezpieczną aborcję, jako „procedurę przerwania niechcianej ciąży przeprowadzaną przez osobę nieposiadającą niezbędnych umiejętności lub w środowisku, które nie spełnia minimalnych standardów medycznych, lub jedno i drugie”<sup>2</sup>. Dane naukowe wskazują, że w latach 2010-2014 każdego roku wykonywano na świecie 55,7 mln aborcji, z których 25,1 mln nie było przeprowadzanych z zachowaniem odpowiednich środków bezpieczeństwa, przy czym odsetek niebezpiecznych aborcji był wyższy w krajach rozwijających się niż w krajach rozwiniętych<sup>3</sup>. W latach 2015-2019 dochodziło do 121 mln niezamierzonych ciąż rocznie, z których 61% zakończyło się aborcją<sup>4</sup>. Zgony z powodu niebezpiecznej aborcji stanowią 13% wszystkich zgonów matek<sup>5</sup>. Zważywszy na powyższe dane problem niebezpiecznej aborcji należy uznać za naprawdę istotny. Jedną z metod niebezpiecznej aborcji może być stosowanie tabletek wczesnoporonnych poza środowiskiem szpitalnym. Leki te nie są dostępne w wielu krajach, dlatego kobiety chcąc przeprowadzić aborcję z ich użyciem szukają informacji na różnego rodzaju stronach internetowych, ogłoszeniach, czy forach poświęconych kobietom. Już w latach 90-tych XX wieku w jednym z artykułów naukowych zwracano uwagę, że dostęp do informacji

<sup>1</sup> Ustawa z dnia 7 stycznia 1993 r. o planowaniu rodziny, ochronie płodu ludzkiego i warunkach dopuszczalności przerywania ciąży Dz.U.2022.1575 t.j. z dnia 2022.07.27

<sup>2</sup> World Health Organization. Unsafe Abortion: Global and Regional Estimates of the Incidence of Unsafe Abortion and Associated Mortality in 2008, 6th ed.; WHO: Geneva, Switzerland, 2008; Available online: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241501118> (data dostępu 11.03.2023).

<sup>3</sup> Ganatra, B.; Gerdt, C.; Rossier, C.; Johnson, B.R., Jr.; Tunçalp, Ö.; Assifi, A.; Sedgh, G.; Singh, S.; Bankole, A.; Popinchalk, A.; et al. Global, regional, and subregional classification of abortions by safety, 2010–2014: Estimates from a Bayesian hierarchical model. *Lancet* 2017, 90, 2372–2381.

<sup>4</sup> Bearak, J.; Popinchalk, A.; Ganatra, B.; Moller, A.B.; Tunçalp, Ö.; Beavin, C.; Kwok, L.; Alkema, L. Unintended pregnancy and abortion by income, region, and the legal status of abortion: Estimates from a comprehensive model for 1990–2019. *Lancet Glob. Health* 2020, 8, e1152–e1161.

<sup>5</sup> World Health Organization. Unsafe Abortion: Global and Regional Estimates of the Incidence of Unsafe Abortion and Associated Mortality in 2008, 6th ed.; WHO: Geneva, Switzerland, 2008; Available online: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241501118> (data dostępu 11.03.2023).



medycznych w Internecie zwiększy potencjalnie niebezpieczne zastosowanie niektórych leków jako substancji wczesnoporonnych<sup>6</sup>. Nawet dziś, około 25 lat po ukazaniu się tamtego artykułu, niewiele wiemy na temat bezpieczeństwa stosowania tabletek wczesnoporonnych zakupionych poprzez Internet. W rzadko ukazujących się artykułach naukowych na ten temat wskazuje się na obecność na rynku podrobionych tabletek wczesnoporonnych<sup>7</sup> a nawet leków zawierających substancje czynne niewywołujące poronienia<sup>8</sup>, które mogą stanowić poważne zagrożenie dla zdrowia publicznego.

Skala nielegalnej aborcji w Polsce nie jest znana. Oprócz celowego zażycia tabletek wczesnoporonnych przez kobietę toksykologia sądowa zna także przykłady podstępnego podawania tabletek wczesnoporonnych przez partnerów, którzy sprzeciwiają się urodzeniu dziecka<sup>9</sup>. Ten ostatni problem sprawia, że diagnostyka zażycia substancji wczesnoporonnych powinna być możliwa w każdym laboratorium toksykologii sądowej niezależnie od obowiązującego prawa w kraju, w którym znajduje się laboratorium i wykonywana za każdym razem, kiedy istnieje potrzeba poznania przyczyny poronienia lub przedwczesnego porodu.

Z jednej strony nielegalna aborcja farmakologiczna jest problemem globalnym, z drugiej zaś strony w kraju takim jak Polska, w którym prawo dotyczące aborcji nie jest liberalne, brak było opracowań w języku polskim dotyczących problemu substancji wczesnoporonnych w kontekście toksykologii sądowej. Z tego powodu w ostatnich latach napisałem dwa rozdziały w podręcznikach akademickich poświęconych tej tematyce<sup>10, 11</sup>.

Związki chemiczne mogące doprowadzić do poronienia lub przedwczesnego porodu są zróżnicowane pod względem budowy chemicznej. Ze względu na mechanizm działania można je podzielić na kilka grup tj.: pochodne prostaglandyny, steroidy i substancje działające toksycznie na płód.

---

<sup>6</sup> Jones, M.M.; Fraser, K. Misoprostol and attempted self-induction of abortion. *J. R. Soc. Med.* 1998, 91, 204–205.

<sup>7</sup> Lee, J.H.; Park, H.N.; Kim, N.S.; Park, H.J.; Park, S.; Shin, D.; Kang, H. Detection of Illegal Abortion-Induced Drugs Using Rapid and Simultaneous Method for the Determination of Abortion-Induced Compounds by LC–MS/MS. *Chromatographia* 2019, 82, 1365–1371.

<sup>8</sup> Mazurek, A.; Baran, P.; Błażewicz, A.; Januszewicz, P.; Jop, K.; Maurin, J. Produkty lecznicze i preparaty niewiadomego pochodzenia stosowane nielegalnie jako preparaty poronne. *Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego i Narodowego Instytutu Leków w Warszawie Rzeszów* 2012, 2, 238–244.

<sup>9</sup> Watzer, B.; Lusthof, K.J.; Schweer, H. Abortion after deliberate Arthrotec® addition to food. Mass spectrometric detection of diclofenac, misoprostol acid, and their urinary metabolites. *Int. J. Legal Med.* 2015, 129, 759–769.

<sup>10</sup> Szpot P. Substancje wczesnoporonne. *Medycyna Sądowa Tom 2*. Pod red. G. Teresińskiego, PZWL, Warszawa 2020, 338–343.

<sup>11</sup> Szpot P. Oznaczanie substancji wczesnoporonnych technikami chromatograficznymi, *Analityka Sądowa*. Pod red. P. Kościelniaka i innych, PWN, Warszawa 2022, 201–208.



Najbardziej popularnymi przedstawicielami poszczególnych grup są: mizoprostol, mifepryston i metotreksat. Każdy z tych związków ma zupełnie inną budowę chemiczną. Ponadto ich metabolity mogą znacznie odbiegać właściwościami chemicznymi od ich prekursorów czego przykładem jest aktywny metabolit mizoprostolu tj. kwas mizoprostolowy. Gdy weźmiemy pod uwagę powyższe informacje to okaże się, że oznaczanie substancji wczesnoporonnych stanowi poważne wyzwanie analityczne. Zmienność budowy chemicznej powoduje, że udowodnienie zażycia środków wczesnoporonnych wymaga zastosowania wielu różnych metod diagnostycznych.

Opracowanie metod umożliwiających potwierdzenie lub wykluczenie przyjęcia substancji wczesnoporonnych postawiłem sobie za jeden z celów badawczych. Żeby poprawnie opracować metodę oznaczania ksenobiotyku należy wiedzieć, jakich stężeń należy się spodziewać w materiale biologicznym. Jedynie kilka dotychczas opublikowanych artykułów naukowych zawierało dane dotyczące stężeń substancji wczesnoporonnych w materiale biologicznym pobranym do celów sądowych, dlatego moje badania obejmowały także kwerendę dostępnej wiedzy na ten temat wynikającą z badań klinicznych dla tych substancji. Jedno z największych wyzwań stanowiło zebranie niezbędnych przypadków, w których zastosowano substancje wczesnoporonne. Przypadki takie, niezmiernie rzadko zdarzają w praktyce toksykologiczno-sądowej, natomiast były niezbędne do potwierdzenia, że opracowane metody działają i są użyteczne do celów sądowych. Ich niewielka liczba uwarunkowana była rzadkością zjawiska i brakiem większej ilości materiału – co jest problemem występującym na całym świecie – tego typu badania są unikatowe.

#### *4.4. Cele naukowe oraz omówienie wyników badań przedstawionych w pracach osiągnięcia naukowego zgłoszonego do postępowania habilitacyjnego.*

Projektując badania zawarte w przedstawionym cyklu publikacji postawiłem sobie następujące cele:

1. Opracowanie i zwalidowanie wysokospecjalistycznych metod diagnostycznych do oznaczania substancji wczesnoporonnych w materiale biologicznym.
2. Określenie stężeń substancji wczesnoporonnych w materiale sekcyjnym.
3. Wskazanie najbardziej użytecznego materiału pośmiertnego do wykrywania substancji wczesnoporonnych.

Cele te zrealizowałem w poniżej wymienionym cyklu publikacji.

W artykule pt.: **Forensic toxicological aspects of misoprostol use in pharmacological abortions . *Molecules* 2022, 27, 6534** skupiłem się na opracowaniu metody oznaczania kwasu mizoprostolowego w pośmiertnej krwi pełnej. Zastosowanym wzorcem wewnętrznym był kwas mizoprostolowy-d5. Z uwagi na spodziewane bardzo niskie stężenia kwasu mizoprostolowego we krwi w celu jego izolacji z materiału biologicznego zastosowałem dwuetapowe przygotowanie próbek: w pierwszym kroku strącałem białka metanolem i acetonitrylem, a następnie zastosowałem ekstrakcję octanem etylu z środowiska kwaśnego. Uzyskane ekstrakty poddano analizie przy użyciu wysokosprawnej chromatografii cieczowej sprzężonej ze spektrometrem mas typu potrójny kwadrupol w trybie monitorowania reakcji wielokrotnych (ang. multiple reaction monitoring - MRM). Opracowana metoda została zwalidowana. Wewnątrz- i zewnątrzdniową dokładność, precyzję oraz odzysk i efekt matrycy badano na trzech poziomach stężeń 100, 1000 i 10000 pg/ml. Wartości poszczególnych parametrów metody mieściły się w następujących przedziałach: precyzja: 5,9-13,0%; dokładność: 2,0-13,7%; odzysk 88,3-95,1%; efekt matrycy: od -11,7 do -4,9%. Limit wykrywalności wyniósł 25 pg/ml, zaś limit oznaczalności: 50 pg/ml. Metoda była liniowa w zakresie następujących stężeń: 50-20000 pg/ml. Współczynnik determinancji ( $R^2$ ) był >0,999.

Opracowana przeze mnie metoda została z powodzeniem zastosowana w analizie toksykologicznej dwóch przypadków, które trafiły do naszego laboratorium w celu diagnostyki przyjęcia substancji wczesnoporonnych. W pierwszym przypadku stwierdzono kwas mizoprostolowy w łożysku w stężeniu 793 pg/g oraz w wątrobie w stężeniu 309 pg/g. W drugim przypadku stężenie kwasu mizoprostolowego w łożysku wynosiło 2332 pg/g. Wyniki te świadczą o tym, że dzięki zastosowanej metodzie można potwierdzić fakt zażycia mizoprostolu w celu przerwania ciąży. Dodatkowo opracowana metoda jest użyteczna także do analiz tkanek (wątroby i łożyska), co jest szczególnie ważne w przypadku wykonywania badań na materiale z niewielkich płodów, z których niemożliwe jest pobranie wystarczającej objętości płynów biologicznych.

Artykuł ten jest szczególnie ważny, ponieważ według mojej wiedzy po raz pierwszy przedstawia opublikowaną, zwalidowaną metodę opracowaną do oznaczania kwasu mizoprostolowego w materiale pośmiertnym. Ponadto po raz pierwszy zgłoszono pośmiertne stężenia kwasu mizoprostolowego w łożyskach i tkankach płodu poronionych w wyniku nielegalnej aborcji.



W obydwu przedstawionych w niniejszym artykule przypadkach stwierdzono także wysokie stężenia diklofenaku, co sugeruje, że lekami zażyтыми przez matki w celu indukcji porodu były leki Arthrotec® lub Arthrotec Forte®, ponieważ tylko te leki dopuszczone do obrotu w Polsce mają w swoim składzie substancje czynne: mizoprostol i diklofenak (przy założeniu, że przyjęły one leki dostępne w Polsce). W celu oznaczenia stężenia diklofenaku w wymienionych wcześniej materiałach biologicznych zastosowano metodę, którą opublikowano w kolejnym artykule z cyklu tj.: **Diclofenac concentrations in post-mortem specimens-distribution, case reports, and validated method (UHPLC-QqQ-MS/MS) for its determination. Toxics. 2022 Jul 26;10(8):421.**

W badaniach tych zastosowano diklofenak-d4 jako wzorzec wewnętrzny, a metodę opracowano i zwalidowano dla następujących materiałów biologicznych: krew, żółć, moczu, treść żołądkowa, łożysko, nerka, wątroba. Ekstrakcję diklofenaku z materiału biologicznego przeprowadzono w pH=9 przy użyciu octanu etylu. Przygotowane ekstrakty były następnie analizowane za pomocą wysokosprawnej chromatografii cieczowej sprzężonej z tandemową spektrometrią mas typu potrójny kwadrupol.

Zewnątrz- i wewnątrzdniowa dokładność i precyzja oraz odzysk i efekt matrycy dla każdego rodzaju materiału biologicznego były badane dla trzech stężeń tj. 1, 50 i 500 ng/ml lub ng/g. Parametry walidacyjne metody przedstawiały się dla każdej z matryc następująco: limit oznaczalności (LOQ) wynosił 0,5 ng/ml lub ng/g; krzywa kalibracyjna była liniowa w zakresie 0,5-500 ng/ml lub ng/g; zewnątrz- i wewnątrzdniowa dokładność i precyzja nie przekraczała 15%; wartości odzysku mieściły się w zakresie 72,0-102,2% a efekt matrycy mieścił się w przedziale 2,2-28,0%. Opracowaną metodę zastosowano do zbadania sześciu przypadków, z których trzy stanowiły płody płci żeńskiej. W płodzie znalezionym w ściekach oznaczono diklofenak we krwi w stężeniu 429,5 ng/ml oraz w łożysku w stężeniu 1036,7 ng/g. W innym opisanym przeze mnie przypadku oznaczono diklofenak w stężeniu 50,0 ng/g w ekshumowanych kościach płodu ok. 8 miesięcy po pochówku. Razem z płodem zakopana była zakrwawiona podpaska, w której diklofenak wykryto jakościowo. Oznaczenie ilościowe diklofenaku w kościach w tym przypadku wykonano metodą rozcieńczenia izotopowego.

Kolejny opisany przypadek w moim artykule dotyczył płodu znalezionego w zaawansowanym stadium rozkładu ujawnionego w doniczce na balkonie. Podejrzana twierdziła, że poroniła około 4-5 miesięcy wcześniej. Wykorzystując opracowaną metodę stwierdzono diklofenak w wątrobie i sercu płodu w stężeniu odpowiednio 6938 ng/g i 6585 ng/g. Przypadek płodu znalezionego w ściekach oraz płodu pochodzącego z ekshumacji są



szczególnie interesujące, gdyż pierwszy z nich pokazuje, że stężenie diklofenaku jest wyższe w łożysku niż we krwi płodu, co sugeruje, że łożysko może być lepszym materiałem do oceny narażenia na diklofenak, gdyż albo kumuluje ten lek w sobie albo diklofenak wolniej się z niego eliminuje. Przypadek pochodzący z ekshumacji dowodzi z kolei, że istnieje możliwość analizy ilościowej diklofenaku nawet w zeszkieletowanych szczątkach ludzkich. Próbkki materiałów biologicznych zabezpieczonych w powyższych przypadkach zostały także badane w kierunku obecności kwasu mizoprostolowego, metotreksatu i mifeprystonu, ale analizy nie potwierdziły obecności tych substancji wczesnoporonnych. Bardzo niskie dawki, szybki metabolizm mizoprostolu i wysoka niestabilność kwasu mizoprostolowego sprawia, że bardzo trudno jest wykryć ten związek w materiale biologicznym pobranym z płodów. Doświadczenie moje wskazuje, że w takich przypadkach diklofenak występuje zwykle sam, związane jest to m.in. z tym, że diklofenak jest obecny w Arthrotec® w znacznie większej dawce niż mizoprostol, a także jest bardziej stabilny w materiale biologicznym w porównaniu do mizoprostolu i jego aktywnego metabolitu. Wykrycie samego diklofenaku w próbkach pobranych od płodów nie udowadnia, że aborcja farmakologiczna z użyciem Arthrotec® miała miejsce. Wykrywanie tylko tej jednej substancji potwierdza, że matki przed poronieniem/aborcją przyjmowały leki zawierające diklofenak.

W opracowanej metodzie wykorzystuje się jedynie 200 µl krwi, co jest bardzo istotne w badaniach płodów, ponieważ nie zawsze w tego typu przypadkach można pobrać dużą objętość krwi ze względu na rozmiary niedojrzałych płodów. Dotąd nie opracowano metody oznaczania diklofenaku w tylu rodzajach materiału biologicznego.

Opracowałem także drugą ultraczułą metodę oznaczania śladowych stężeń diklofenaku we krwi opartą na innej technice tj. na chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrem mas typu potrójny kwadrupol pt.: **Application of ultra-sensitive GC-QqQ-MS/MS (MRM) method for the determination of diclofenac in whole blood samples without derivatization. J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci. 2021 Aug 1;1179:122860.** Technika GC-MS jest znacznie popularniejsza w toksykologii sądowej niż HPLC-MS, głównie z powodu niższej ceny takiego urządzenia. Pomimo licznych zalet, technika GC-MS ma także swoje wady. Żeby za pomocą tej techniki uzyskać odpowiednią selektywność i czułość metody często konieczne jest poddanie próbki procesowi derywatyzacji, co wiąże się z koniecznością wydłużenia całej procedury przygotowania próbki, komplikuje cały proces i zwiększa koszty badań. Największą zaletą dotyczącą opracowanej metody wyróżniającą ją na tle innych prac na ten temat jest fakt, że osiągnięto wysoką czułość metody z jedynie 200 µl krwi bez potrzeby



przeprowadzania derywatywacji. Było to możliwe poprzez zastosowanie spektrometru mas typu potrójny kwadrupol pracującego w najbardziej czułym i selektywnym trybie pracy tj. monitorowania reakcji wielokrotnych (ang. multiple reaction monitoring - MRM). Do opracowania niniejszej metody w spektrometrze mas zastosowano jonizację elektronami (EI). Jako wzorzec wewnętrzny posłużył diklofenak-d4. Metodę poddano walidacji na trzech poziomach stężeń tj. 0,1; 10 i 100 ng/ml. Granica wykrywalności metody wyniosła 0,05 ng/ml, zaś dolna granica oznaczalności: 0,1 ng/ml. Metoda była liniowa w zakresie 0,1-200 ng/ml oraz charakteryzowała się współczynnikiem determinacji ( $R^2$ ) wynoszącym >0,999. Dokładność i precyzja wewnątrzdnioowa i zewnątrzdnioowa nie przekraczały 15%, a wartości odzysku i efektu matrycy mieściły się w następujących przedziałach, odpowiednio: 92,2-105,9% oraz -7,8-5,9%.

Metoda została z powodzeniem zastosowana do oznaczania diklofenaku w autentycznych próbkach krwi sekcyjnej. Opracowana metoda jest selektywna, dokładna i precyzyjna a przygotowanie próbki jest proste i szybkie. Dodatkową nowością przedstawioną w tym artykule jest opracowanie i zwalidowanie metody na pełnej krwi ludzkiej, co dotąd nie było opublikowane.

Kolejnym artykułem z cyklu jest praca pt.: **Toxicological aspects of methotrexate intoxication: concentrations in postmortem biological samples and autopsy findings. Toxics. 2022 Sep 29;10(10):572.** Metotreksat jest stosowany w leczeniu nowotworów i chorób autoimmunologicznych. Z uwagi na jego zdolność hamowania namnażania się i podziału komórek embrionalnych stosowany jest w leczeniu niechirurgicznym ciąży pozamaciowej, a także wykorzystywany w aborcji farmakologicznej. Celem opracowanych badań było stworzenie metody opartej na technice ultrawysokosprawnej chromatografii cieczowej sprzężonej ze spektrometrem mas typu potrójny kwadrupol do oznaczania metotreksatu w pośmiertnych próbkach biologicznych. W opracowanej metodzie stosuje się jedynie 100  $\mu$ l lub 100 mg próbki, za wzorzec wewnętrzny posłużył metotreksat-d3. Próbkę poddaje się jedynie precypitacji zmrożonym metanolem i (bez zateżania) analizuje za pomocą UHPLC-QqQ-MS/MS. Tak proste przygotowanie próbki jest szczególnie użyteczne w sytuacjach, kiedy pacjenta poddaje się terapii monitorowanej stężeniem leku. Pomimo prostej procedury izolacji metotreksatu najniższy limit oznaczalności jaki udało się osiągnąć wynosił 100 pg/ml. Metoda została zwalidowana na trzech poziomach stężeń 1, 100 i 1000 ng/ml lub ng/g, a metodę opracowano i zwalidowano dla czterech rodzajów materiałów biologicznych tj. krwi, płynu z gałki ocznej, nerki i wątroby. Współczynnik determinacji ( $R^2$ ) wynosił >0,998. Międzydnioowa i wewnątrzdnioowa precyzja i dokładność nie przekraczały odpowiednio: 17,4% i 14,8%, efekt



matrycy nie był większy niż 13,6% natomiast odzysk mieścił się w przedziale: 89,0-113,6%. W artykule opisano trzy przypadki zatrucia metotreksatem, które nie były związane z poronieniem natomiast jeden z nich pozwolił na sprawdzenie użyteczności metody w realnej analizie toksykologiczno-sądowej. Opracowana metoda posłużyła do zbadania po raz pierwszy dystrybucji tego ksenobiotyku w przypadku zatrucia i oznaczenia jego stężenia we krwi, płynie z gałki ocznej, fragmencie wątroby, fragmencie nerki, szpiku kostnym i kręgu lędźwiowym, w materiale pośmiertnym, co udowodniło, że opracowana metoda jest użyteczna do badań toksykologiczno-sądowych. Opracowana metoda jest szybka, prosta i bardzo czuła. Przedstawione badania dowiodły, że oznaczenie metotreksatu w materiale pośmiertnym jest możliwe nawet po kilku dniach intensywnego leczenia i transfuzji krwi.

Ostatnią przedłożoną pracą z cyklu jest artykuł pt.: **Determination of mifepristone (RU-486) and its metabolites in maternal blood sample after pharmacological abortion. Molecules. 2022 Nov 6;27(21):7605.** Badania dotyczą opracowania metody oznaczania we krwi kompetytywnego inhibitora progesteronu: mifeprystonu znanego również, jako RU-486 oraz jego głównych metabolitów. W tym celu zastosowano technikę ultrawysokosprawnej chromatografii cieczowej sprzężonej ze spektrometrem mas typu potrójny kwadrupol. Wzorcami wewnętrznymi stosowanymi w badaniach były: mifepryston-d3, 22-OH-mifepryston-d6 i N-desmetylomifepryston-d3. Podczas opracowywania metody przygotowania próbek testowano zmienne wartości pH i różne rozpuszczalniki do ekstrakcji. Ostatecznie wybrano, jako najbardziej optymalną, ekstrakcję typu ciecz-ciecz przy użyciu eteru tert-butylo metylowego w pH=9. Metodę oznaczania mifeprystonu, N-desmetylomifeprystonu, N,N-didesmetylomifeprystonu i 22-OH-mifeprystonu poddano walidacji na trzech poziomach stężeń 5, 100 i 500 ng/ml. Limit oznaczalności dla wszystkich analitów wynosił 0,5 ng/ml. Współczynnik determinancji ( $R^2$ ) był powyżej 0,999. Wewnątrz- i zewnątrzdniowa precyzja i dokładność nie przekraczały 13,2%. Odzyski i efekt matrycy mieściły się w następujących przedziałach, odpowiednio: 96,3-114,7% i -3,0-14,7%. W niniejszym artykule przedstawiono po raz pierwszy stężenia mifeprystonu i jego metabolitów we krwi matki, która dokonała aborcji za pomocą tabletek wczesnoporonnych zakupionych w Internecie. Pomimo zabezpieczenia od niej krwi po długim czasie od przyjęcia ksenobiotyku, udało się oznaczyć mifepryston i wszystkie oznaczane w metodzie metabolity, a także stwierdzono jakościowo obecność innego metabolitu mifeprystonu tj. N-desmetylohydroksymifeprystonu. Artykuł zawiera także analizę fragmentacji mifeprystonu i jego metabolitów na podstawie uzyskanych widm skanowania produktów (ang. product ion scan). Stężenia mifeprystonu i jego



metabolitów oznaczono we krwi zabezpieczonej od kobiety dzień po dokonaniu przez nią aborcji farmakologicznej. Wyniki były następujące: mifepryston (557,4 ng/mL), N-desmetylomifepryston (638,7 ng/mL), 22-OH-mifepryston (176,9 ng/ml), N,N-didesmetylomifepryston (144,5 ng/ml) oraz N-desmetylohydroksymifepryston (wykryty jakościowo). Według mojej wiedzy, badanie przedstawione w tym artykule jest pierwszym szczegółowym raportem na temat stężeń mifeprystonu i jego metabolitów w próbkach krwi kobiety po dokonaniu nielegalnej aborcji tabletkami z Internetu. Opracowana metoda UHPLC-QqQ-MS/MS jest według mojej wiedzy pierwszą zastosowaną do tej pory metodą, w której wykorzystano deuterowane analogi metabolitów mifeprystonu, co zaowocowało m.in. bardzo dobrymi parametrami metody takimi jak precyzja, dokładność i odzysk dla wszystkich badanych związków. Przedstawiona metoda jest jedną z najbardziej czułych technik stosowanych dotychczas (LOQ = 0,5 ng/mL) przy jednoczesnym zmniejszeniu objętości próbki do zaledwie 200 µL.

#### *4.5. Podsumowanie wyników badań cyklu prac stanowiących osiągnięcie naukowe zgłoszone do postępowania habilitacyjnego.*

W oparciu o przedłożony cykl publikacji uzyskano wiele danych bardzo cennych dla toksykologów sądowych i specjalistów medycyny sądowej, którzy opiniują w sprawach dotyczących nielegalnej lub niebezpiecznej aborcji. Omówione prace pozwoliły na zrealizowanie wszystkich założonych przeze mnie celów. Do najważniejszych osiągnięć zaliczam:

1. Opracowanie w pełni zwalidowanych metod oznaczania mifeprystonu i jego głównych metabolitów, kwasu mizoprostolowego, metotreksatu oraz diklofenaku w materiale biologicznym techniką UHPLC-QqQ-MS/MS. W przypadku diklofenaku opracowano również ultraczułą metodę oznaczania tego związku techniką GC-QqQ-MS/MS. Opracowywanie czułych, dokładnych, precyzyjnych i selektywnych metod w toksykologii sądowej jest podstawą uzyskania wiarygodnych wyników, które stanowią bazę do wysnuwania categorycznych wniosków w postępowaniu karnym. Co więcej metody te z racji swojej dostępności można zaimplementować także w innych laboratoriach toksykologiczno-sądowych.

2. Po raz pierwszy uzyskano wiedzę na temat stężeń mifeprystonu i jego metabolitów we krwi matki po dokonaniu nielegalnej aborcji. Do tej pory znane były jedynie stężenia tych ksenobiotyków uzyskane w warunkach klinicznych. Nie mamy wiedzy czy kobieta zażyła oryginalny lek czy tabletki z czarnego rynku ale z przeprowadzonego badania wiadomo, że mifepryston i jego metabolity można oznaczyć nawet dobowo po zażyciu tabletek go zawierających.
3. Po raz pierwszy oznaczono stężenie kwasu mizoprostolowego w wątrobie płodu i łożysku po dokonaniu nielegalnej aborcji. Przypadki te wskazują, że kwas mizoprostolowy mimo niskiej stabilności w materiale biologicznym może być oznaczony w łożysku lub wątrobie płodu nawet, gdy sekcja jest przeprowadzona po kilku dniach od znalezienia zwłok. Interesującą kwestią jest fakt, że stężenia kwasu mizoprostolowego oznaczone w materiale biologicznym płodu i łożyskach są zbliżone do obserwowanych stężeń, jakie uzyskiwały kobiety po podaniu im mizoprostolu w badaniach klinicznych.
4. Wyniki badań stężenia diklofenaku w zabezpieczonych materiałach biologicznych pobranych od płodów i łożyskach były dużo wyższe niż obserwowano w przypadku badanych przez mnie osób dorosłych, które przyjmowały diklofenak w celach terapeutycznych. Może to wynikać albo z przyjmowania przez kobiety w ciąży znacznie większych dawek niż terapeutyczne albo z kumulacji tego ksenobiotyku w narządach płodu i łożysku. Uzyskano także bardzo cenną wiedzę dotyczącą tego, że diklofenak może być oznaczony także w szczątkach zeszkieletowanych zabezpieczonych podczas ekshumacji.
5. Jak wskazują moje badania materiałem z wyboru do diagnostyki przyczyny poronienia oprócz tkanek płodu powinno być łożysko. Narząd ten powinien być znacznie lepiej zbadany niż dotychczas. Na podstawie zgromadzonych przypadków można przypuszczać, że najwyższe stężenia substancji wczesnoporonnych będą wykrywane właśnie w łożysku w związku z tym badanie toksykologiczne łożyska daje największą szansę powodzenia. Oprócz przeprowadzenia w nim badań toksykologicznych, łożysko powinno być rutynowo sekcjonowane z dokładną oceną morfologiczną i histopatologiczną, żeby wykluczyć poronienie z tzw. przyczyn łożyskowych.



**5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.**

*5.1. Analiza bibliometryczna dorobku.*

Sumaryczny współczynnik wpływu (ang. impact factor, IF) wynosi 139,561

Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science Core Collection wynosi: 179 (ogółem), 139 (bez autocytowań) z dnia 04.05.2023 r.

Indeks Hirscha (H-index) według bazy Web of Science Core Collection wynosi 8 (na dzień 04.05.2023 r.)

*5.2. Drugie osiągnięcie naukowe.*

**Drugim moim osiągnięciem naukowym jest prowadzenie badań w dwóch Uniwersytetach Medycznych w Polsce.**

Badania, które prowadziłem w Katedrze i Zakładzie Medycyny Sądowej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie dotyczyły opracowywania nowych metod analitycznych służących do oznaczania ksenobiotyków w materiale biologicznym oraz do oznaczania pozostałości biocydów w produktach przeznaczonych do spożycia. Wykorzystywałem do tego zaawansowaną aparaturę naukowo badawczą, którą stanowiły m.in. nowoczesne ultra-wysokosprawne chromatografy cieczerw (UHPLC) sprzężone bądź to z tandemowym spektrometrem mas typu potrójny kwadrupol (QqQ) lub z hybrydowym połączeniem kwadrupola i analizatora czasu przelotu (Q-TOF). Ten drugi rodzaj detektora jest unikatowy w skali kraju, jeżeli chodzi o jego zastosowanie w toksykologii sądowej. W 2013 r. wykonałem pierwsze badania dot. substancji wczesnoporonnych w materiale biologicznym, a uzyskane wyniki zaprezentowałem podczas pięćdziesięcio-pierwszego zjazdu Międzynarodowego Towarzystwa Toksykologów Sądowych [51st Annual Meeting of the International Association of Forensic Toxicologists (TIAFT). Funchal, Portugal, 2-6 september 2013].

Podczas pracy w Katedrze i Zakładzie Medycyny Sądowej Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu kontynuowałem badania nad opracowywaniem nowych metod diagnostycznych w toksykologii sądowej. Badania te głównie skupiały się na zwiększeniu

wykrywalności zatruć, zwiększaniu czułości metod analitycznych oraz dotyczyły problematyki związanej z aktualnymi wyzwaniami w toksykologii sądowej (np. nowe substancje psychoaktywne – NPS, środki zastępcze, zatrucia zwierząt, stabilność ksenobiotyków, substancje wczesnoporonne).

Badania, które prowadziłem w obydwu ośrodkach naukowych łączyło wykorzystywanie nowoczesnych metod badawczych do wykrywania różnorodnych substancji w materiale sekcyjnym. Niejednokrotnie opracowywane przeze mnie metody pozwoliły na zidentyfikowanie zupełnie nowych substancji psychoaktywnych, dostarczyły nowych danych na temat stężeń ksenobiotyków w materiale biologicznym lub pozwoliły na wykrywanie szeregu związków chemicznych w najbardziej nierutynowych materiałach biologicznych w toksykologii sądowej takich jak narządy zatopione w parafinie, próbki pobrane podczas ekshumacji czy wyschnięte ślady krwi.

#### *5.2.1. Badania prowadzone w Uniwersytecie Medycznym w Lublinie.*

Badania naukowe z zakresu toksykologii sądowej prowadziłem początkowo w Katedrze i Zakładzie Medycyny Sądowej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie. Badania te zaowocowały opublikowaniem następujących artykułów naukowych:

- 1) Szpot, P., Bańka, K., Buszewicz, G., Mądro, R. Determination of imazalil and thiabendazole by UPLC- Q-TOF-MS - An analysis of a grapefruit extract-containing dietary supplement(2012) *Current Issues in Pharmacy and Medical Sciences*, 25 (4), pp. 401-403. DOI: 10.12923/j.2084-980X/25.4/a.13
- 2) Szpot, P., Buszewicz, G. Determination of trace amounts of imazalil and thiabendazole in water- pipe "shisha" tobacco by UPLC-Q-TOF-MS(2013) *Current Issues in Pharmacy and Medical Sciences*, 26 (2), pp. 163-166. DOI: 10.12923/j.2084-980X/26.2/a.10
- 3) Banach, M., Szpot, P., Buszewicz, G., Borowicz, K.K. Vague effects of chronic topiramate administration on maximal electroshock-induced seizures in mice (2014) *Pharmacological Reports*, 66 (5), pp. 852-855. DOI: 10.1016/j.pharep.2014.05.006
- 4) Szpot, P., Buszewicz, G. Determination of ramipril in human plasma and its fragmentation by UPLC-Q-TOF-MS with positive electrospray ionization(2015) *Acta Pharmaceutica*, 65 (2), pp. 159-169. DOI: 10.1515/acph-2015-0018



- 5) Szpot, P., Chłopaś, A., Buszewicz, G., Teresiński, G. Application of high-resolution mass spectrometry to determination of baclofen in a case of fatal intoxication(2016) *Forensic Toxicology*, 34 (2), pp. 268-276. DOI: 10.1007/s11419-016-0314-0
- 6) Szpot, P., Buszewicz, G., Jurek, T., Teresiński, G. Fragmentation patterns involving ammonium adduct fragment ions: A comparison of the determination of metaldehyde in human blood by HPLC-QqQ-MS/MS and UHPLC-Q-TOF-MS(2018) *Journal of Chromatography B: Analytical Technologies in the Biomedical and Life Sciences*, 1085, pp. 104-109. DOI: 10.1016/j.jchromb.2018.03.011

Zwieńczeniem części prowadzonych przeze mnie badań była obrona pracy doktorskiej na Uniwersytecie Medycznym w Lublinie.

#### *5.2.2. Badania prowadzone w Uniwersytecie Medycznym we Wrocławiu.*

Po zatrudnieniu w Uniwersytecie Medycznym im. Piastów Śląskich we Wrocławiu rozpocząłem badania naukowe w Pracowni Toksykologii Sądowej Katedry i Zakładu Medycyny Sądowej.

Wyniki moich badań (wyłączając cykl publikacji) zaowocowały opublikowaniem następujących artykułów naukowych:

- I. Artykuły, w których jestem pierwszym, korespondencyjnym lub ostatnim autorem:
  1. Kuropka Patryk, Zawadzki Marcin, **Szpot Paweł**: A narrative review of the neuropharmacology of synthetic cathinones - popular alternatives to classical drugs of abuse, *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*, 2023, DOI:10.1002/hup.2866, 70 punktów, IF(2,13)
  2. Kuropka Patryk, Zawadzki Marcin, **Szpot Paweł**: A review of synthetic cathinones emerging in recent years (2019–2022), *Forensic Toxicology*, vol. 41, nr 1, 2023, s. 25-46, DOI:10.1007/s11419-022-00639-5, 100 punktów, IF(2,541)
  3. **Szpot Paweł**, Nowak Karolina, Wachełko Olga, Tusiewicz Kaja, Chłopaś-Konowalek Agnieszka, Zawadzki Marcin: Methyl (S)-2-(1-(5-fluoropentyl)-1H-indole-3-carboxamido)-3,3-dimethylbutanoate (5F-MDMB-PICA) intoxication in a child with

identification of two new metabolites (ultra-high-performance liquid chromatography–tandem mass spectrometry), *Forensic Toxicology*, vol. 41, nr 1, 2023, s. 47-58, DOI:10.1007/s11419-022-00629-7, 100 punktów, IF(2,541)

4. Tusiewicz Kaja, Chłopaś-Konowalek Agnieszka, Wachelko Olga, Zawadzki Marcin, **Szpot Paweł**: A fatal case involving the highest ever reported 4-CMC concentration, *Journal of Forensic Sciences*, Wiley-Blackwell Publishing, Inc., vol. 68, nr 1, 2023, s. 349-354, DOI:10.1111/1556-4029.15162, 70 punktów, IF(1,717)
5. Wachelko Olga, **Szpot Paweł**, Tusiewicz Kaja, Nowak Karolina, Chłopaś-Konowalek Agnieszka, Zawadzki Marcin: An ultra-sensitive UHPLC-QqQ-MS/MS method for determination of 54 benzodiazepines (pharmaceutical drugs, NPS and metabolites) and z-drugs in biological samples, *Talanta*, Elsevier BV, vol. 251, 2023, art.123816 [25 s.], DOI:10.1016/j.talanta.2022.123816, 100 punktów, IF(6,556)
6. Wachelko Olga, Tusiewicz Kaja, Zawadzki Marcin, **Szpot Paweł**: New approach for barbiturates, phenytoin, methyprylon and glutethimide determination and fragmentation (UHPLC-MS/MS), *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, Elsevier BV, vol. 228, 2023, art.115318 [14 s.], DOI:10.1016/j.jpba.2023.115318, 100 punktów, IF(3,571)
7. Chłopaś-Konowalek Agnieszka, Zawadzki Marcin, Kurach Łukasz, Wachelko Olga, Ciaputa Rafał, Tusiewicz Kaja, **Szpot Paweł**: Simultaneous poisoning of 48 birds of prey - bendiocarb determination with the use of UHPLC-ESI-MS/MS method in fatal case from Eastern Europe, *Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii, Polskie Towarzystwo Medycyny Sądowej i Kryminologii*, vol. 73, nr 2, 2022, s. 67-80, DOI:10.4467/16891716AMSIK.22.009.16807, 70 punktów
8. Tusiewicz Kaja, Wachelko Olga, Zawadzki Marcin, Chłopaś-Konowalek Agnieszka, Jurek Tomasz, Kawecki Jerzy, **Szpot Paweł**: The dark side of social media: two deaths related with chloroform intoxication, *Journal of Forensic Sciences*, Wiley-Blackwell Publishing, Inc., vol. 67, nr 3, 2022, s. 1300-1307, DOI:10.1111/1556-4029.14974, 70 punktów, IF(1,717)
9. Wachelko Olga, Chłopaś-Konowalek Agnieszka, Zawadzki Marcin, **Szpot Paweł**: Old poison, new problem: cyanide fatal intoxications associated with internet shopping,



Journal of Analytical Toxicology, vol. 46, nr 2, 2022, e52-e59, DOI:10.1093/jat/bkab039, 70 punktów, IF(3,22)

10. Zawadzki Marcin, Wachelko Olga, Tusiewicz Kaja, **Szpot Paweł**: Severe poisoning after smoking a mixture of 4-fluoroisobutyryl fentanyl (4-FiBF) and alpha-pyrolidinoisohexaphenone ( $\alpha$ -PiHP), Journal of Forensic and Legal Medicine, vol. 85, 2022, art.102287 [3 s.], DOI:10.1016/j.jflm.2021.102287, 100 punktów, IF(1,691)
11. Siczek Marta, Zawadzki Marcin, Siczek Miłosz, Chłopaś-Konowalek Agnieszka, **Szpot Paweł**: Etazene (N,N-diethyl-2-[[[4-ethoxyphenyl)methyl]-1H-benzimidazol-1-yl]-ethan-1-amine (dihydrochloride)): a novel benzimidazole opioid NPS identified in seized material: crystal structure and spectroscopic characterization, Forensic Toxicology, vol. 39, nr 1, 2021, s. 146-155, DOI:10.1007/s11419-020-00552-9, 100 punktów, IF(2,541)
12. Tusiewicz Kaja, Wachelko Olga, Zawadzki Marcin, **Szpot Paweł**: Limitations of Simon test in new psychoactive substances analysis = Ograniczenia testu Simona w analizie nowych substancji psychoaktywnych, Problems of Forensic Sciences / Z Zagadnień Nauk Sądowych, Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych, vol. 126-127, 2021, s. 153-166, DOI:10.4467/12307483PFS.20.009.15449, 70 punktów
13. Wachelko Olga, Zawadzki Marcin, **Szpot Paweł**: A novel procedure for stabilization of azide in biological samples and method for its determination (HS-GC-FID/FID), Scientific Reports, Nature Publishing Group, vol. 11, 2021, art.15568 [11 s.], DOI:10.1038/s41598-021-95104-5, 140 punktów, IF(4,997)
14. Wachelko Olga, **Szpot Paweł**, Zawadzki Marcin: A novel simple and precise method for the determination of azide impurity in sartans using headspace gas chromatography with two dissimilar capillary columns and two flame ionization detectors (HS-GC-FID/FID), Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, Elsevier BV, vol. 192, 2021, art.113671 [6 s.], DOI:10.1016/j.jpba.2020.113671, 100 punktów, IF(3,571)
15. Wachelko Olga, **Szpot Paweł**, Zawadzki Marcin: The application of headspace gas chromatographic method for the determination of ethyl alcohol in craft beers, wines and soft drinks, Food Chemistry, vol. 346, 2021, art.128924 [8 s.], DOI:10.1016/j.foodchem.2020.128924, 200 punktów, IF(9,231)
16. Zawadzki Marcin, Wachelko Olga, Chłopaś-Konowalek Agnieszka, **Szpot Paweł**: Quantification and distribution of 4-fluoroisobutyryl fentanyl (4-FiBF) in

postmortem biological samples using UHPLC–QqQ-MS/MS, Forensic Toxicology, vol. 39, nr 2, 2021, s. 451-463, DOI:10.1007/s11419-021-00584-9, 100 punktów, IF(2,541)

17. Zawadzki Marcin, Chłopaś-Konowalek Agnieszka, Nowak Karolina, Wachełko Olga, **Szpot Paweł**: Quantification of 5F-CUMYL-P7AICA in blood and urine from an authentic fatality associated with its consumption by UHPLC-MS/MS, Forensic Toxicology, vol. 39, nr 1, 2021, s. 240-247, DOI:10.1007/s11419-020-00555-6, 100 punktów, IF(2,541)
18. Zawadzki Marcin, Kowalski Grzegorz, Chłopaś-Konowalek Agnieszka, Siczek Marta, Sobieszczańska Małgorzata, Leppert Wojciech, Wieczorowska-Tobis Katarzyna, **Szpot Paweł**: Rapid determination of sufentanil in human plasma by UHPLC-QqQ-MS-MS, Journal of Analytical Toxicology, vol. 45, nr 6, 2021, s. 605-611, DOI:10.1093/jat/bkaa123, 70 punktów, IF(3,22)
19. Zawadzki Marcin, Nowak Karolina, **Szpot Paweł**: Fatal intoxication with N-ethylpentylone: a case report and method for determining N-ethylpentylone in biological material, Forensic Toxicology, vol. 38, nr 1, 2020, s. 255-263, DOI:10.1007/s11419-019-00483-0, 100 punktów, IF(4,096)
20. Zawadzki Marcin, Magdalan Jan, **Szpot Paweł**: Fatal iatrogenic vinorelbine poisoning: a case report, Anti-Cancer Drugs, vol. 30, nr 1, 2019, s. 89-90, DOI:10.1097/CAD.0000000000000704, 70 punktów, IF(2,26)
21. Magdalan Jan, Zawadzki Marcin, Skowronek Rafał, Czuba Magdalena, Porębska Barbara, Sozański Tomasz, **Szpot Paweł**: Nonfatal and fatal intoxications with pure caffeine - report of three different cases, Forensic Science Medicine and Pathology, vol. 13, nr 3, 2017, s. 355-358, DOI:10.1007/s12024-017-9885-2, 35 punktów, IF(2,027)
22. **Szpot Paweł**, Zawadzki Marcin, Siczek Marta: Czy zażycie preparatu Nitromint może doprowadzić do stanu nietrzeźwości?, PrzypadkiMedyczne.pl, 2016, 417-420 (art. nr 91), 3 punkty



II. Pozostałe artykuły naukowe, których jestem autorem:

1. Chłopaś-Konowalek Agnieszka, Tusiewicz Kaja, Wachelko Olga, **Szpot Paweł**, Zawadzki Marcin: A case of amphetamine and methamphetamine intoxication in cat, *Toxics*, vol. 10, nr 12, 2022, art.749 [8 s.], DOI:10.3390/toxics10120749, 70 punktów, IF(4,472)
2. Tusiewicz Kaja, Wachelko Olga, Chłopaś-Konowalek Agnieszka, **Szpot Paweł**, Zawadzki Marcin: The forensic fight against fake pharmaceuticals: using UHPLC-MS/MS to streamline identification of illegal PDE-5 inhibitors, *Secrets of Science : magazine*, nr 2, 2022, s. 32-37, 5 punktów
3. Iskierka Marta, Zawadzki Marcin, **Szpot Paweł**, Jurek Tomasz: Detection of drugs in postmortem specimens of blood, vitreous humor and bone marrow aspirate, *Journal of Analytical Toxicology*, vol. 45, nr 4, 2021, s. 348-355, DOI:10.1093/jat/bkaa083, 70 punktów, IF(3,22)
4. Kowalski Grzegorz, Zawadzki Marcin, Leppert Wojciech, **Szpot Paweł**, Siczek Marta, Słowiński Krzysztof, Sobieszczańska Małgorzata, Gawłowska Agata, Wieczorowska-Tobis Katarzyna: Analgesic efficacy of sufentanil in dressings after surgical treatment of burn wounds, *Burns*, vol. 47, nr 4, 2021, s. 880-887, DOI:10.1016/j.burns.2020.10.006, 140 punktów, IF(2,609)
5. Kurach Łukasz, Chłopaś-Konowalek Agnieszka, Budzyńska Barbara, Zawadzki Marcin, **Szpot Paweł**, Boguszevska-Czubara Anna: Etazene induces developmental toxicity in vivo Danio rerio and in silico studies of new synthetic opioid derivative, *Scientific Reports*, Nature Publishing Group, vol. 11, 2021, art.24269 [11 s.], DOI:10.1038/s41598-021-03804-9, 140 punktów, IF(4,997)
6. Nowak Karolina, **Szpot Paweł**, Zawadzki Marcin: Fatal intoxication with U-47700 in combination with other NPS (N-ethylhexedrone, adinazolam, 4-CIC, 4-CMC) confirmed by identification and quantification in autopsy specimens and evidences, *Forensic Toxicology*, vol. 39, nr 2, 2021, s. 493-505, DOI:10.1007/s11419-020-00568-1, 100 punktów, IF(2,541)
7. Nowak Karolina, **Szpot Paweł**, Jurek Tomasz, Zawadzki Marcin: Quantification of methadone and its metabolites: EDDP and EMDP determined in autopsy cases using LC-

MS/MS, Journal of Forensic Sciences, Wiley-Blackwell Publishing, Inc., vol. 66, nr 3, 2021, s. 1003-1012, DOI:10.1111/1556-4029.14674, 70 punktów, IF(1,717)

8. Trawiński Jakub, **Szpot Paweł**, Zawadzki Marcin, Skibiński Robert: Photochemical transformation of fentanyl under the simulated solar radiation - Enhancement of the process by heterogeneous photocatalysis and in silico analysis of toxicity, Science of the Total Environment, vol. 791, 2021, art.148171 [16 s.], DOI:10.1016/j.scitotenv.2021.148171, 200 punktów, IF(10,754)
9. Nowak Karolina, **Szpot Paweł**, Zawadzki Marcin: The stability of 4-chloromethcathinone in blood and vitreous humor, Journal of Forensic Sciences, Wiley-Blackwell Publishing, Inc., vol. 65, nr 5, 2020, s. 1784-1790, DOI:10.1111/1556-4029.14454, 70 punktów, IF(1,832)
10. Iskierka Marta, Zawadzki Marcin, **Szpot Paweł**, Jurek Tomasz: Comparison of post-mortem ethanol level in blood and bone marrow, Journal of Forensic and Legal Medicine, vol. 61, 2019, s. 65-68, DOI:10.1016/j.jflm.2018.11.003, 100 punktów, IF(1,302)
11. Nowak Karolina, Zawadzki Marcin, **Szpot Paweł**, Jurek Tomasz: A case of suicidal caffeine intoxication = Przypadek samobójczego zatrucia kofeiną, Problems of Forensic Sciences / Z Zagadnień Nauk Sądowych, Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych, vol. 117, 2019, s. 37-48, 70 punktów
12. Nowak Karolina, **Szpot Paweł**, Zawadzki Marcin: Suicidal deaths due to helium inhalation, Forensic Toxicology, vol. 37, nr 2, 2019, s. 273-287, DOI:10.1007/s11419-019-00473-2, 100 punktów, IF(2,945)
13. Nowak Karolina, **Szpot Paweł**, Zawadzki Marcin: Unstability of 4-CMC in human serum specimen [letter to the editor], Forensic Toxicology, vol. 37, nr 1, 2019, s. 261-264, DOI:10.1007/s11419-018-0455-4, 100 punktów, IF(2,945)
14. Siczek Marta, Siczek Miłosz, **Szpot Paweł**, Zawadzki Marcin, Wachelko Olga: Crystal structures and spectroscopic characterization of four synthetic cathinones: 1-(4-chlorophenyl)-2-(dimethylamino)propan-1-one (N-methyl-clephedrone, 4-CDC), 1-(1,3-benzodioxol-5-yl)-2-(tert-butylamino)propan-1-one (tBuONE, Tertylone, MDPT), 1-(4-fluorophenyl)-2-(pyrrolidin-1-yl)hexan-1-one (4F-PHP) and 2-(ethylamino)-1-(3-methylphenyl)propan-1-one (3-methyl-ethylcathinone, 3-MEC), Crystals, MDPI AG, vol. 9, nr 11, 2019, art.555 [16 s.], DOI:10.3390/cryst9110555, 70 punktów, IF(2,404)



15. Załęski Andrzej, Dudek Natalia, Borowska Anna, Korzeń Agnieszka, **Szpot Paweł**, Rorat Marta, Jurek Tomasz, Kuchar Ernest: Atypical profile of intoxication with the mix of new psychoactive substances, *Pediatrics Polska*, vol. 94, nr 6, 2019, s. 351-356, DOI:10.5114/polp.2019.92969, 100 punktów
16. Zawadzki Marcin, **Szpot Paweł**, Siczek Marta: Anticoagulant rodenticides poisonings in humans and animals - short review, *Arab Journal of Forensic Sciences & Forensic Medicine*, vol. 1, nr 9, 2019, s. 1256-1260, DOI:10.26735/10.26735/16586794.2019.012, 5 punktów
17. Janeczek Agnieszka, Zawadzki Marcin, **Szpot Paweł**, Niedźwiedź Artur: Marijuana intoxication in a cat, *Acta Veterinaria Scandinavica*, vol. 60, 2018, art.44 [4 s.], DOI:10.1186/s13028-018-0398-0, 35 punktów, IF(1,509)
18. Zak A., Siwińska N., Słowikowska M., Borowicz H., **Szpot Paweł**, Zawadzki Marcin (med. sąd.), Niedźwiedź A.: The detection of capsaicin and dihydrocapsaicin in horse serum following long-term local administration, *BMC Veterinary Research*, vol. 14, 2018, art.193 [6 s.], DOI:10.1186/s12917-018-1518-9, 40 punktów, IF(1,792)

### 5.3. Współpraca z jednostkami z innych ośrodków akademickich.

Badania, które prowadzę nie ograniczają się tylko do Uniwersytetu, w którym jestem zatrudniony. Obecnie szczególną aktywność wykazuję w zakresie współpracy z następującymi jednostkami:

- 1) Katedra Chorób Wewnętrznych z Kliniką Koni, Psów i Kotów, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu. Efektem współpracy naukowej są publikacje w czasopismach z IF, dotyczących: toksyczności THC (*Acta Vet.Scand. 2018 Vol.60 art.44*), możliwości oznaczania kapsaicyny u koni (*BMC Vet.Res. 2018 Vol. 14 art. 193*); Uchwałą Rady Dyscypliny Weterynaria Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu jestem także promotorem pomocniczym rozprawy doktorskiej realizowanej pod kierunkiem prof. dr hab. Artura Niedźwiedza.
- 2) Zakład Biologii, Ewolucji i Ochrony Bezkręgowców, Pracownia Biologii i Entomologii Sądowej, Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Wrocławski. Efektem współpracy naukowej jest fakt, że Uchwałą Rady Dyscypliny Naukowej Nauki Biologiczne

Uniwersytetu Wrocławskiego jestem promotorem pomocniczym rozprawy doktorskiej realizowanej pod kierunkiem dr hab. inż. Marcina Kadeja, prof. UW.

- 3) Katedra i Zakład Medycyny Sądowej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie. Badacz w projekcie finansowanym ze źródeł zewnętrznych pozyskanych w drodze konkursu: realizacja projektu „Adaptacja oraz wsparcie aparaturowe innowacyjnych laboratoriów naukowo-badawczych Collegium Pathologicum Uniwersytetu Medycznego w Lublinie” nr POPW.01.03.00-06-005/12 realizowanego w ramach Działania 1.3 Wsparcie innowacji, Osi Priorytetowej I. Nowoczesna gospodarka, Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej 2007-2013. Efektem współpracy naukowej jest publikacja w czasopiśmie z IF, dotycząca: oznaczania metaldehydu w materiale biologicznym (J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci. 2018;1085).
- 4) Wydział Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego. Efektem współpracy naukowej są publikacje w czasopismach z IF, dotyczących: identyfikacji nowych substancji psychoaktywnych (Forensic Toxicol 2021, 39 oraz Crystals, 2019, vol. 9, nr 11).
- 5) Samodzielna Pracownia Badań Behawioralnych Uniwersytetu Medycznego w Lublinie. Efektem współpracy naukowej jest publikacja w czasopiśmie z IF, dotycząca: toksyczności nowych substancji psychoaktywnych (Scientific Reports, 2021, vol. 11, art.24269 [11 s.]).
- 6) Katedra i Klinika Medycyny Paliatywnej Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu. Efektem współpracy naukowej są publikacje w czasopismach z IF, dotyczących: badań nad sufentanylem (Journal of Analytical Toxicology, 2021, vol. 45, nr 6 oraz Burns, 2021, vol. 47, nr 4).

## **6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę**

### *6.1. Osiągnięcia dydaktyczne.*

W latach 2011-2015 r prowadziłem zajęcia dydaktyczne w języku polskim i języku angielskim z toksykologii sądowej dla studentów Wydziału Lekarskiego z Oddziałem Anglojęzycznym Uniwersytetu Medycznego w Lublinie.



Od 2015 r. do chwili obecnej prowadzę zajęcia z toksykologii sądowej dla studentów Wydziału Lekarskiego Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu. Dla Wydziału Farmacji tego samego Uniwersytetu realizuję fakultety.

W ramach współpracy między Uniwersytetem Medycznym we Wrocławiu a Wydziałem Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego prowadzę zajęcia dla I i II stopnia kierunku Chemia i Toksykologia Sądowa. W ramach zajęć realizuję następujące przedmioty: analiza środków uzależniających, zasady pobierania i przygotowania materiału do badań toksykologicznych, diagnostyka pośmiertna, narkomania sądowa, alkoholologia sądowa.

W 2021 roku prowadziłem zajęcia dla studentów Studiów Podyplomowych Prawa Dowodowego, Kryminalistyki i Nauk Pokrewnych w Centrum Nauk Sądowych Uniwersytetu Warszawskiego.

Realizuję także kursy z toksykologii sądowej dla lekarzy specjalizujących się z medycyny sądowej.

Opublikowałem ponadto 4 rozdziały w podręcznikach akademickich w tym 3 rozdziały w podręczniku Medycyna Sądowa, tom 2: diagnostyka sądowa, Warszawa 2020, Wydawnictwo Lekarskie PZWL oraz jeden w podręczniku Analityka Sądowa Warszawa 2022, Wydawnictwo Naukowe PWN SA. Są to kluczowe podręczniki dla mojej dziedziny. Podręcznik „Medycyna Sądowa” jest najnowszym podręcznikiem dla lekarzy poświęcony tej tematyce, natomiast podręcznik „Analityka Sądowa” to pierwszy podręcznik w języku polskim poświęcony analityce sądowej. Rozdziały dotyczące substancji wczesnoporonnych opublikowane w powyższych książkach są pierwszymi tego typu opracowaniami dydaktycznymi w języku polskim. Byłem także promotorem pracy magisterskiej i prac licencjackich.

2016/2017 – byłem zastępcą opiekuna studentów II roku na Wydziale Lekarskim.

2021 – Nagroda Rektora Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu indywidualna Stopnia II za ważne i twórcze osiągnięcia w pracy dydaktycznej za autorstwo, współautorstwo rozdziału w monografii w postaci książki/podręcznika w j. polskim.

## *6.2. Osiągnięcia organizacyjne.*

Największym moim osiągnięciem organizacyjnym jest współtworzenie od 2015 roku kierunku Chemia i Toksykologia Sądowa, funkcjonującego na Uniwersytecie Wrocławskim i

Uniwersytecie Medycznym we Wrocławiu. Od początku istnienia tego kierunku cieszy się on znaczną popularnością wśród studentów.

2019 – Nagroda Rektora Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu zespołowa Stopnia II za ważne osiągnięcia organizacyjne polegające na współtworzeniu programu międzywydziałowych studiów II stopnia na kierunku Chemia i Toksykologia Sądowa.

2016 - 2022 – brałem udział w organizacji konferencji Młodych Chemików Sądowych, która zrzesza studentów kierunku Chemia i toksykologia sądowa z całej Polski.

2017 – stworzenie wraz z dr hab. n med. Marcinem Zawadzkim, prof. UMW Instytutu Ekspertyz Toksykologicznych Sp. z o. o. W ramach Instytutu realizuję badania toksykologiczno-sądowe na potrzeby organów procesowych ale również prowadzę badania naukowe, efektem czego są liczne publikacje. W ramach Instytutu realizuję także staże oraz praktyki dla studentów chemii i toksykologii sądowej.

### *6.3. Osiągnięcia popularyzujące naukę.*

2017, 2019, 2021 i 2022 r. – Wygłoszenie wykładów dotyczących toksykologii sądowej na Akademii Chemii Analitycznej organizowanej przez firmę SHIM-POL A.M. Borzymowski.

2018 – Przygotowanie prelekcji dla członków SKN Kryminalistyki, działającego na Wydziale Prawa, Administracji i Ekonomii Uniwersytetu Wrocławskiego.

2019 – Prowadzenie zajęć dydaktycznych dla młodzieży w ramach projektu wsparcia usamodzielnienia pieczy zastępczej Nauka na start, Prowadzonego przez Wrocławskie Centrum Opieki i Wychowania we Wrocławiu i firmę Mind Valve.

2019 – Udział w realizacji projektu badawczo-edukacyjnego w zakresie wspierania kompetencji intelektualno-poznawczych wychowanków Wrocławskiego Centrum Opieki i Wychowania.

2019 – Prowadzenie wykładów dla uczniów oleśnickich szkół ponadpodstawowych Narkotyki i dopalacze „w pigułce” pod auspicjami Komendy Powiatowej Policji w Oleśnicy oraz Państwowej Powiatowej Inspekcji Sanitarnej.

2020 – Prowadzenie wykładu w ramach XXIII Dolnośląskiego Festiwalu Nauki



2021 – Wygłoszenie prelekcji pt. „Możliwości dowodowe współczesnej toksykologii sądowej” dla prokuratorów w ramach konferencji naukowo-szkoleniowej „Medycyna sądowa i nauki pokrewne w postępowaniu prokuratorskim”.

2022 – Wygłoszenie wykładu pt. „Wszyscy jesteśmy toksykologami! O interdyscyplinarności toksykologii sądowej w praktyce” na seminarium Pracowni Biologii i Entomologii Sądowej Zakładu Biologii, Ewolucji i Ochrony Bezkręgowców Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego.

2022 – Wygłoszenie wykładu pt. „Metody analityczne w obliczu nowych wyzwań w medycynie sądowej” na VII Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej Współczesne zastosowanie metod analitycznych w farmacji i medycynie na Wydziale Farmaceutycznym Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu.

#### **7. Inne ważne informacje dotyczące kariery zawodowej.**

2016 – Nagroda im. Profesorów Janusza Markiewicza i Tadeusza Borkowskiego w dziedzinie toksykologii sądowej przyznana przez Instytut Ekspertyz Sądowych w Krakowie.

2018 – 2021 r. Główny wykonawca B+R w projekcie finansowanym ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (za pośrednictwem NCBiR): „Opracowanie innowacyjnej platformy COMBITOX do diagnostyki toksykologicznej narkomanii, lekomanii i alkoholizmu.

2021 – Nagroda Zespołowa Rektora Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu za ważne i twórcze osiągnięcia w pracy naukowej w roku 2020 za cykl publikacji w czasopismach umieszczonych w bazie Journal Citation Reports.

2022 – realizacja projektu pt. „Opracowanie innowacyjnej metody oznaczania substancji wczesnoporonnych w materiale biologicznym” finansowanego w ramach subwencji konkursowej na utrzymanie potencjału badawczego Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu nr SUBK.A120.22.047.