

**Marek Bogusz**

*Katedra Socjologii, Instytut Dziennikarstwa i Socjologii, Wydział Nauk Społecznych i Humanistycznych, Społeczna Akademia Nauk*

**Iwona Bogusz**

*Zakład Szkoleń Specjalnych, Centrum Szkolenia Policji*

**Paweł Krajewski**

*Zakład Medycyny Sądowej, Warszawski Uniwersytet Medyczny*

**Agnieszka Siwińska**

*Pracownia Toksykologiczna, Zakład Medycyny Sądowej,  
Warszawski Uniwersytet Medyczny*

**Joanna Żelazna-Wieczorek**

*Pracownia Algologii i Mykologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska,  
Uniwersytet Łódzki*

## **WYKORZYSTANIE TESTU OKRZEMKOWEGO W DIAGNOZOWANIU UTONIEĆ NA PODSTAWIE BADAŃ PRZEPROWADZONYCH W ZMS WUM W LATACH 2015–2017**

**The use of diatomaceous test in the diagnosis of drowning cases based  
research conducted at the Department of Forensic Medicine  
at the Medical University of Warsaw in 2015-2017**

### **Wprowadzenie**

Okrzemki (łac. *Bacillariophyta*) są jednokomórkowymi glonami, które występują w prawie wszystkich ekosystemach słodko- i słonowodnych. Zasiadają także środowiska wilgotne, takie jak gleba, wilgotne skały oraz zbiorowiska mchów<sup>1</sup>. Badania prowadzone nad ekologią okrzemek wykazały, że wśród nich są gatunki kosmopolityczne, ale spotyka się również gatunki stenotopowe<sup>2</sup>. Cecha ta pozwala przypisać je do konkretnego miejsca występowania, co czyni je

---

<sup>1</sup> M. Broda, K. Królikowska-Pataraja, *Okrzemki – piękno w skali mikro*, „Aura” 2015, nr 12.

<sup>2</sup> J. Żelazna-Wieczorek, *Okrzemki Bacillariophyta źródeł i odcinków źródłowych potoków w górnym odcinku rzeki San*, „Roczniki Bieszczadzkie” 2012, nr 20.

przydatnymi w badaniach kryminalistycznych. Na przykład analiza gatunkowa okrzemek ujawnionych w płynie topliwym, w treści żołądkowej lub w szpiku kostnym i porównanie ich z gatunkami występującymi w środowisku, z którego wydobyto zwłoki, pozwala na ustalenie, czy środowisko to jest tożsame z miejscem utonięcia. Drugą istotną cechą jest skład chemiczny ich ściany komórkowej. Mianowicie ściana komórkowa (tzw. pancerzyk lub skorupka) jest silnie wysycona uwodnioną krzemionką, co czyni ją odporną na działanie większości związków chemicznych, a na podstawie jej ornamentacji można oznaczyć przynależność gatunkową okrzemek nawet u osobników obumarłych.

W wyniku utonięcia po okresie oporu – wstrzymania oddechów<sup>3</sup> do płuc i tym samym do krwiobiegu może się dostać woda z okrzemkami. Sam fakt ujawnienia obecności okrzemek w organach wewnętrznych zwłok wydobytych z wody, przede wszystkim w nerkach i szpiku kostnym, może świadczyć o tym, że osoba jeszcze żyła (oddychała) po znalezieniu się w wodzie, a więc najprawdopodobniej utonęła<sup>4</sup>. Ma to szczególne znaczenie w diagnozowaniu przyczyny zgonu podczas sekcji sądowo-lekarskiej zwłok gnilnie zmienionych, w których nie da się zauważyć typowych oznak utonięcia, takich jak rozedma wodna płuc (łac. *emphysema aquosum*) i ich konsystencja<sup>5</sup>. Ponadto rozedma będzie także słabo wykształcona, gdy tonący zanurzył się w wodzie po głębokim wdechu<sup>6</sup>. Odstępstwem od reguły występowania okrzemek w narządach wewnętrznych osoby, która utonęła, jest sytuacja opisana przez Marcinkowskiego<sup>7</sup> – w 10% przypadków utonięcie rozluźnienie mięśni krtani następuje po śmierci (po ustaniu pracy serca). Wówczas woda do płuc dostaje się po ustaniu krążenia, a to z kolei uniemożliwia transfer okrzemek do narządów wewnętrznych. W takich przypadkach można się ich spodziewać nie tylko w płucach, lecz także w treści żołądka.

## Cel pracy

Celem pracy jest wykazanie na podstawie danych statystycznych i opisu konkretnych przypadków potrzeby rutynowego stosowania testu okrzemkowego (ang. *a diatomaceous test*) do opiniowania odnośnie do przyczyny zgonu

<sup>3</sup> M. Bogusz, I. Bogusz, *Specyfika oględzin zwłok ludzkich ujawnionych w wodzie*, „Kwartalnik Policyjny” 2014, nr 3.

<sup>4</sup> T. Marcinkowski, *Medycyna sądowa dla prawników*, Ars Boni et Aequi, Poznań 2000, s. 241.

<sup>5</sup> A. Jakliński, Z. Marek, *Medycyna sądowa dla prawników*, Zakamycze, Kraków 1999, s. 142.

<sup>6</sup> W. Grzywo-Dąbrowski, *Medycyna sądowa dla prawników*, Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa 1957, s. 202–203.

<sup>7</sup> T. Marcinkowski, op. cit., s. 240.

osób ujawnionych w środowisku wodnym, zwłaszcza gdy zwłoki objęte są silnymi późnymi przemianami pośmiertnymi.

### **Materiały i metody**

Zakład Medycyny Sądowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego jest jedynym ośrodkiem w Polsce wykonującym rutynowo badanie okrzemek. Należy jednak zaznaczyć, iż okrzemki oznaczane są tu jedynie ilościowo, z zastosowaniem kwantyfikatorów: *pojedyncze, liczne, nie znaleziono okrzemek*, bez określania gatunków oraz prowadzenia badań środowiskowych. W dwóch innych ośrodkach (ZMS w Bydgoszczy i IES w Krakowie) badania takie wykonywane są okazjonalnie na życzenie zleceniodawcy<sup>8</sup>. Na potrzeby niniejszej pracy przeanalizowano sporządzone w warszawskim ZMS protokoły sądowo-lekarskich oględzin zwłok oraz protokoły badania na obecność okrzemek w płucu i nerce z lat 2015–2017 pod kątem występowania klasycznych cech obrazu sekcyjnego utonięcia oraz obecności okrzemek. Skupiono się na tych przypadkach, w których obducent podał w opinii utonięcie jako przyczynę śmierci.

W roku 2015 w Pracowni Toksykologicznej Zakładu Medycyny Sądowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego wykonano 50 oznaczeń okrzemek w materiale sekcyjnym w postaci próbek nerki i płuca, z czego 32 oznaczenia z materiału pobranego podczas sekcji wykonywanych na miejscu, a pozostałe z nadesłanego z innych jednostek organizacyjnych. Na obecnym etapie badawczym uzyskano wgląd w 29 protokołów sekcji wykonanych w warszawskim ZMS.

W roku 2016 wykonano 41 oznaczeń okrzemek w materiale sekcyjnym w postaci próbek nerki i płuca, z czego 28 oznaczeń z materiału pobranego podczas sekcji zwłok ludzkich wykonywanych w warszawskim ZMS. Uzyskano wgląd w 27 protokołów sekcji wykonanych w warszawskim ZMS.

W roku 2017 wykonano 43 oznaczenia okrzemek w materiale sekcyjnym w postaci próbek nerki i płuca, z czego 36 oznaczeń z materiału pobranego podczas sekcji zwłok ludzkich wykonywanych w warszawskim ZMS. Uzyskano wgląd w 33 protokoły sekcji wykonanych w warszawskim ZMS.

Łącznie w latach 2015–2017 w Pracowni Toksykologicznej Zakładu Medycyny Sądowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego wykonano 143 oznaczenia okrzemek w materiale sekcyjnym w postaci próbek nerki i płuca,

---

<sup>8</sup> G. Teresiński, *Polska medycyna sądowa A.D. 2016 – raport konsultanta krajowego*, „Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii” 2016, nr 66, s. 262–304.

z czego 96 oznaczeń z materiału pobranego podczas sekcji wykonanych na miejscu. Z różnych przyczyn uzyskano dostęp tylko do 89 protokołów sekcyjnych. Wgląd w protokoły sekcji wykonanych poza warszawskim ZMS był niemożliwy.

## **Wyniki**

W przeanalizowanych protokołach sądowo-lekarskich oględzin zwłok z roku 2015 w 27 przypadkach stwierdzono w opinii utonięcie, a w pozostałych przypadkach inne przyczyny zgonu: niewydolność krążeniowo-naczyniową i powieszenie.

W przeanalizowanych protokołach z roku 2016 w 24 przypadkach stwierdzono utonięcie. W jednym przypadku przyczyny zgonu nie ustalono (nie znaleziono okrzemek w próbkach pobranych w czasie sekcji zwłok z nerki i płuca), a w pozostałych przyczyna zgonu była inna – ostra niewydolność krążeniowo-naczyniowa i wychłodzenie organizmu.

W roku 2017 w 27 przypadkach stwierdzono utonięcie. W jednym przypadku (nr 2017\_35) przyczyny zgonu nie ustalono do czasu przeprowadzania analiz w ramach niniejszej publikacji (okrzemki znaleziono w próbkach pobranych w czasie sekcji zwłok z nerki, natomiast w płucach ich nie zaobserwowano; obraz sekcyjny płuc: „Płuca o podziale na płaty zwykłym, przy obmacywaniu duże (przykrywają trójkąt sercowy), o konsystencji gumowej poduszki, wyraźnie trzeszczące i elastyczne” – w opinii sądowo-lekarskiej stwierdzono jednak: „celem wypowiedzenia się odnośnie przyczyny śmierci (...) niezbędnym jest zapoznanie się z wynikami rozszerzonych badań toksykologicznych materiału biologicznego zabezpieczonego podczas sekcji zwłok. Badania w toku”), a w pozostałych przyczyna zgonu była inna – ostra niewydolność krążeniowo-naczyniowa oraz uduszenie z powodu unieruchomienia klatki piersiowej i zadzierzgnięcia.

Łącznie w latach 2015–2017 stwierdzono utonięcie w 78 przypadkach.

W tych przypadkach, w których zdiagnozowano śmierć w wyniku utonięcia, a zwłoki nie były mocno objęte późnymi przemianami pośmiertnymi, w obrazie sekcyjnym płuc wyraźnie zaznaczone były: rozedma, konsystencja gumowej poduszki płuc oraz płuca trzeszczące (tabela 1).

**Tab. 1. Obraz sekcyjny płuc zwłok bez zaznaczonych wyraźnie późnych przemian pośmiertnych**

Lp.	Nr przypadku	Opis płuc w protokole sekcyjnym	Okrzemki w próbce z:	
			płuca	nerki
1.	2015_6	„(...) o konsystencji gumowej poduszki (...) puszysty (...) trzeszczący”	liczne	pojedyncze
2.	2015_7	„(...) wyraźnie trzeszczący (...)”	pojedyncze	pojedyncze
3.	2015_8	„(...) szczelnie wypełniają obie jamy opłucnowe, pokrywając od przodu trójkąt sercowy (...) przypominające przy ucisku gumową poduszkę, trzeszczące (...)”	pojedyncze	pojedyncze
4.	2015_9	„(...) bardzo szczelnie wypełniają jamy opłucnowe, ich części przednie zbliżone do siebie, całkowicie zasłaniają przednią powierzchnię serca, po wyjęciu na stolik sekcyjny »stoją« (...) wyraźnie trzeszczący”	pojedyncze	nie znaleziono
5.	2015_10	„(...) dość szczelnie wypełniają jamy opłucnej (...) konsystencji przypominającej »gumową poduszkę«”	pojedyncze	nie znaleziono
6.	2015_23	„(...) rozdęte, szczelnie wypełniają jamy opłucnowe, przykrywając worek osierdziowy. Na przednich powierzchniach płuc widoczne są pasmowate zagłębienia odpowiadające przebiegowi żeber (tzw. wyciski żebrowe) (...) trzeszczące (...)”	liczne	pojedyncze
7.	2015_25	„(...) rozdęte (...) szczelnie wypełniają jej jamy (...) trzeszczące, puszyste”	pojedyncze	pojedyncze
8.	2015_26	„(...) silnie rozdęte (...) trzeszczące (...)”	liczne	pojedyncze

Lp.	Nr przypadku	Opis płuc w protokole sekcyjnym	Okrzemki w próbce z:	
			płuca	nerki
9.	2015_34	„(...) bardzo szczelnie wypełniają jamy opłucnowe, ich części przednio-przyśrodkowe zbliżone do siebie, prawie całkowicie zasłaniają przednią powierzchnię worka osierdziowego”	pojedyncze	pojedyncze
10.	2015_39	„(...) sterczące na stoliku i nadmiernie trzeszczące, konsystencji »gumowej poduszki«”	liczne	pojedyncze
11.	2015_42	„(...) stwierdzono obecność pęcherzy rozedmowych o średnicy do 3 cm (...) trzeszczące, puszyste”	pojedyncze	pojedyncze
12.	2015_44	„(...) w znacznym stopniu wypełniają jamy opłucnych, od przodu niemal pokrywają trójkąt sercowy (...) trzeszczące i puszyste”	pojedyncze	pojedyncze
13.	2015_45	„(...) o brzegach zaokrąglonych, szczelnie wypełniające jamy opłucnowe (...) o konsystencji przypominającej gumową poduszkę (...)”	liczne	pojedyncze
14.	2015_48	„(...) silnie trzeszczące (...) »poduszkowate«”	pojedyncze	pojedyncze
15.	2016_1	„(...) obszernie wypełniają klatkę piersiową (...) trzeszczące (...) dość puszyste”	pojedyncze	pojedyncze
16.	2016_3	„(...) szczelnie wypełniają jamy opłucnej, przykrywając trójkąt sercowy, (...) wyraźnie trzeszczące (...) przypominają gumową poduszkę”	pojedyncze	pojedyncze
17.	2016_4	„(...) znacznie wypełniają światło jam opłucnowych, pokrywając trójkąt sercowy (...) puszyste (...) trzeszczące (...) konsystencji gumowej poduszki”	pojedyncze	nie znaleziono

Lp.	Nr przypadku	Opis płuc w protokole sekcyjnym	Okrzemki w próbce z:	
			płuca	nerki
18.	2016_9	„(...) rozdęte (...) szczelnie wypełniają obie jamy opłucnowe (...) trzeszczące i elastyczne”	liczne	pojedyncze
19.	2016_13	„(...) silnie rozdęte, w całości wypełniają obie jamy opłucnowe, sprawiając wrażenie zbyt dużych w stosunku do pojemności jam opłucnowych (...) ślady stanowiące odwzorowanie żeber (...) silnie trzeszczące (...) puszyste, rozdęte, »stożące« po postawieniu na stoliku preparacyjnym”	pojedyncze	nie znaleziono
20.	2016_14	„(...) bardzo szczelnie wypełniają jamy opłucnej, ich części przednie zbliżone do siebie, zasłaniają przednią powierzchnię worka osierdziowego (...) trzeszczący (...)”	liczne	pojedyncze
21.	2016_21	„(...) szczelnie wypełniają jamy opłucnej, ich części przednio-przyśrodkowe zbliżone do siebie, prawie całkowicie zasłaniają przednią powierzchnię worka osierdziowego”	liczne	pojedyncze
22.	2016_26	„(...) w znacznym stopniu wypełniają światło jam opłucnowych, od przodu niemal pokrywają trójkąt sercowy, (...) dość puszyste, (...) trzeszczące (...)”	liczne	pojedyncze
23.	2016_30	„(...) rozdęte (...) trzeszczące, puszyste”	liczne	liczne
24.	2016_32	„(...) szczelnie wypełniają jamy opłucnej (...) pokrywających trójkąt sercowy (...) wyraźnie trzeszczące (...) konsystencji gumowej poduszki”	liczne	pojedyncze

Lp.	Nr przypadku	Opis płuc w protokole sekcyjnym	Okrzemki w próbce z:	
			płuca	nerki
25.	2016_33	„(...) wypełniają w całości obie jamy opłucnowe, przykrywają trójkąt przedsercowy (...) silnie rozdęte, jakby większe niż pojemność jam opłucnowych (...) mocno trzeszczące, silnie rozdęte, puszyste o wyraźnie zwiększonej objętości, przy postawieniu narzędzi na stole preparacyjnym płuca nie przewracają się”	liczne	pojedyncze
26.	2016_35	„(...) duże, puszyste. Po otwarciu klatki piersiowej przysłaniają trójkąt sercowy (...) duże, puszyste, o konsystencji gumowej poduszki”	pojedyncze	pojedyncze
27.	2016_39	„(...) w znacznym stopniu wypełniają światło jam opłucnowych, od przodu niemal pokrywają trójkąt sercowy (...) dość puszyste i trzeszczące (...)”	pojedyncze	nie znaleziono
28.	2016_40	„(...) szczelnie wypełniają jamy opłucnowe, przykrywając worek osierdziowy. Na przednich powierzchniach płuc widoczne są delikatne pasmowate zagłębienia odpowiadające przebiegowi żeber (tzw. wyciski żebrów) (...) rozdęte”	liczne	pojedyncze
29.	2017_1	„(...) szczelnie wypełniają jamy opłucnej (...) wyraźnie trzeszczące, (...) konsystencji przypominającej gumową poduszkę”	liczne	pojedyncze



Lp.	Nr przypadku	Opis płuc w protokole sekcyjnym	Okrzemki w próbce z:	
			płuca	nerki
30.	2017_3	„(...) szczelnie wypełniają jamy opłucnowej, ich części przednio-przyśrodkowe zbliżone są do siebie, częściowo zasłaniają górną część przedniej ściany worka osierdziowego, po wyjęciu na stół sekcyjny »stoją«”	pojedyncze	pojedyncze
31.	2017_4	„(...) bardzo szczelnie wypełniają jamy opłucnej, ich części przednio-przyśrodkowe zbliżone do siebie, zakrywają prawie całkowicie przednią powierzchnię worka osierdziowego (...) silnie trzeszczący (...) »puszysty«, rozdęty”	liczne	pojedyncze
32.	2017_6	„(...) puszyste, rozdęte, szczelnie wypełniają obie jamy opłucnowe”	pojedyncze	nie znaleziono
33.	2017_7	„(...) szczelnie wypełniają jamy opłucnowe, przykrywając trójkąt sercowy (...) trzeszczące (...) o konsystencji »gumowej poduszki«”	pojedyncze	pojedyncze
34.	2017_9	„(...) szczelnie wypełniają jamy opłucnej (...) wyraźnie trzeszczące (...) konsystencji gumowej poduszki”	liczne	pojedyncze
35.	2017_10	„(...) szczelnie wypełniają jamy opłucnej (...) wyraźnie trzeszczące (...) konsystencji gumowej poduszki”	liczne	pojedyncze
36.	2017_13	„(...) dość szczelnie wypełniają jamy opłucnej (...) wyraźnie trzeszczące i elastyczne, konsystencji gumowej poduszki”	pojedyncze	nie znaleziono
37.	2017_15	„(...) rozdęte – dość szczelnie wypełniają obie jamy opłucnej, po wyjęciu na stół sekcyjnym »stoją«”	liczne	pojedyncze

Lp.	Nr przypadku	Opis płuc w protokole sekcyjnym	Okrzemki w próbie z:	
			płuca	nerki
38.	2017_16	„(...) wyraźnie trzeszczące (...) szczelnie wypełnia jamę opłucnową”	pojedyncze	pojedyncze
39.	2017_18	„(...) dość szczelnie wypełniają obie jamy opłucnowe, przy obmacywaniu puszyste, trzeszczące (...)”	liczne	nie znaleziono
40.	2017_22	„(...) szczelnie wypełniają jamy opłucnej i w części przednio-przyśrodkowej zbliżone do siebie, zasłaniają przednią powierzchnię worka osierdziowego. Po wyjęciu na stolik sekcyjny »stoją«”	pojedyncze	liczne
41.	2017_24	„(...) puszyste, wypełniające szczelnie światło jam opłucnowych, pokrywające trójkąt sercowy, rozdęte (...)”	pojedyncze	pojedyncze
42.	2017_26	„(...) dość szczelnie wypełniają jamy opłucnowe (...) wydatnie przykrywają trójkąt sercowy (...) trzeszczące (...) konsystencji przypominającej gumową poduszkę”	pojedyncze	pojedyncze
43.	2017_32	„(...) miernie trzeszczące (...) szczelnie wypełniają obie jamy opłucnej, ich przednio-przyśrodkowe części całkowicie zakrywają przednią powierzchnię worka osierdziowego, po wyjęciu na stole sekcyjnym »stoją«”	pojedyncze	pojedyncze
44.	2017_33	„(...) trzeszczące (...) szczelnie wypełniają obie jamy opłucnej, ich przednio-przyśrodkowe części całkowicie zakrywają przednią powierzchnię worka osierdziowego, po wyjęciu na stole sekcyjnym »stoją«”	pojedyncze	pojedyncze

Lp.	Nr przypadku	Opis płuc w protokole sekcyjnym	Okrzemki w próbce z:	
			płuca	nerki
45.	2017_34	„(...) trzeszczące (...) bardzo szczelnie wypełniają obie jamy opłucnej, ich przednio-przyśrodkowe części całkowicie zakrywają przednią powierzchnię worka osierdziowego, a po wyjęciu »stoją« na stole sekcyjnym”	liczne	pojedyncze
46.	2017_37	„(...) dość szczelnie wypełniają jamy opłucnowej, ich brzegi zaokrąglone, wydatnie przykrywają trójkąt sercowy (...) wyraźnie trzeszczące (...) konsystencji przypominającej gumową poduszkę”	pojedyncze	pojedyncze
47.	2017_42	„(...) duże z zaznaczonymi wyciskami żeber (...) trzeszczące (...) o konsystencji gumowej poduszki”	pojedyncze	pojedyncze

Źródło: badania własne.

W niżej wymienionych przypadkach zmiany gnilne zdażyły na tyle silnie zmienić wizerunek płuc, by nie udało się rozpoznać rozedmy i innych typowych oznak utonięcia, a jednak zostało ono w opinii stwierdzone (tabela 2).

**Tab. 2. Obraz sekcyjny płuc zwłok objętych silnymi późnymi przemianami pośmiertnymi**

Lp.	Nr przypadku	Opis płuc w protokole sekcyjnym	Okrzemki w próbce z:	
			płuca	nerki
1.	2015_3	„Płuca o podziale na płaty zwykłym, obkurczone, małe, przy obmacywaniu nietrzeszczące, elastyczne”	pojedyncze	pojedyncze
2.	2015_13	„Płuca o podziale na płaty zwykłym, przy obmacywaniu mało trzeszczące i elastyczne, wiotkie”	liczne	pojedyncze

Lp.	Nr przypadku	Opis płuc w protokole sekcyjnym	Okrzemki w próbce z:	
			płuca	nerki
3.	2015_14	„Płuca o podziale na płaty zwykłym, przy obmacywaniu trzeszczące i elastyczne, bez oporów patologicznych. Miąższ płuc (...) trzeszczący”	liczne	pojedyncze
4.	2015_16	„Płuca o podziale na płaty zwykłym, przy obmacywaniu wiotkie”	liczne	liczne
5.	2015_24	„Płuca o podziale na płaty zwykłym, przy obmacywaniu dość trzeszczące i elastyczne”	liczne	pojedyncze
6.	2015_29	„Płuca o podziale na płaty zwykłym, nieco rozdęte, przy obmacywaniu dość trzeszczące i elastyczne”	liczne	pojedyncze
7.	2015_31	„Płuca o zwykłym podziale na płaty, szczeliny międzypłatowe wolne od zrostów”	pojedyncze	pojedyncze
8.	2015_36	„Płuca o zwykłym podziale na płaty, szczeliny międzypłatowe wolne od zrostów”	pojedyncze	pojedyncze
9.	2016_11	„Płuca o zwykłym podziale na płaty, szczeliny międzypłatowe wolne od zrostów, leżą na dnie jam opłucnowych. Miąższ płuc we wszystkich partiach szarobrudnozielonkaworóżowawy, na przekrojach suchawy, spadnięty, »szmaciasty«”	liczne	pojedyncze
10.	2016_23	„Płuca o podziale na płaty zwykłym, przy obmacywaniu nadmiernie trzeszczące, jakby puszyste”	liczne	pojedyncze
11.	2016_24	„Płuca o podziale na płaty zwykłym, przy obmacywaniu nieco wiotkie, bez oporów patologicznych (płuco prawe zdecydowanie bardziej trzeszczące)”	liczne	pojedyncze
12.	2016_25	„Płuca o podziale na płaty zwykłym, przy obmacywaniu wiotkie, szmaciaste, spadnięte przy kręgosłupie”	pojedyncze	pojedyncze
13.	2016_27	„Płuca o podziale na płaty zwykłym, przy obmacywaniu mało trzeszczące i elastyczne, wiotkie”	liczne	pojedyncze

Lp.	Nr przypadku	Opis płuc w protokole sekcyjnym	Okrzemki w próbce z:	
			płuca	nerki
14.	2016_28	„Płuca o podziale na płaty zwykłym, przy obmacywaniu mało trzeszczące i elastyczne, bez oporów patologicznych, nieco mażące się”	liczne	pojedyncze
15.	2016_31	„Płuca o podziale na płaty zwykłym, przy obmacywaniu wyraźnie trzeszczące i elastyczne”	liczne	pojedyncze
16.	2016_36	„(...) pod opłucną płucną obu płuc, zwłaszcza lewego, widoczne pola przejaśnień nieco uniesione powyżej otaczającą powierzchnię płuca, na przekroju szarawobrudnoczerwone, nieco trzeszczące przy przekrawaniu”	liczne	pojedyncze
17.	2017_19	„Płuca o podziale na płaty zwykłym, przy obmacywaniu mało trzeszczące i elastyczne”	liczne	pojedyncze
18.	2017_23	„Płuca o podziale na płaty zwykłym o brzegach płatów zaokrąglonych, przy obmacywaniu bez oporów patologicznych, konsystencji gumowej poduszki”	pojedyncze	pojedyncze
19.	2017_27	„Płuca o podziale na płaty zwykłym, przy obmacywaniu mało trzeszczące i elastyczne”	liczne	pojedyncze
20.	2017_28	„Płuca o zwykłym podziale na płaty, szczeliny międzypłatowe wolne od zrostów”	pojedyncze	pojedyncze
21.	2017_29	„Płuca o podziale na płaty zwykłym, przy obmacywaniu wyraźnie trzeszczące, dość wiotkie”	liczne	pojedyncze
22.	2017_30	„Płuca o podziale na płaty zwykłym, przy obmacywaniu miernie/dość trzeszczące i elastyczne”	liczne	pojedyncze
23.	2017_36	„Płuca o podziale na płaty zwykłym, przy obmacywaniu mało trzeszczące i mało elastyczne, jakby »szmaciaste«”	pojedyncze	pojedyncze

Źródło: badania własne.

Należy podkreślić, że w 23 powyższych przypadkach główną przesłanką w opiniowaniu była obecność okrzemek zarówno w nerkach, jak i w płucach.

### **Omówienie i wnioski**

W roku 2015 na podstawie przeanalizowanych protokołów sekcji zwłok stwierdzono cztery przypadki (nr 2015\_1, 2015\_12, 2015\_32 i 2015\_40), w których mimo nieznaalezienia okrzemek w próbkach nerki i płuca pobranych w czasie sekcji zwłok wydano opinię, iż zgon nastąpił w wyniku utonięcia.

Przypadek nr 2015\_1 dotyczył zwłok starszego mężczyzny wyłowionych na początku grudnia w oczku wodnym parku Moczydło w Warszawie. Mężczyzna widziany był żywy na kilkanaście godzin przed znalezieniem – zwłoki nie były objęte późnymi przemianami pośmiertnymi. Z uzyskanych informacji wynika, że nadużywał alkoholu (głównie wysokoprocentowe napoje alkoholowe) oraz że nie miał skłonności samobójczych i potrafił dobrze pływać. Podczas sekcji zwłok nie ujawniono urazów mechanicznych, które mogłyby skutkować śmiercią. Wobec braku okrzemek w materiale sekcyjnym rozstrzygający dla diagnozy przyczyny zgonu był obraz płuc: „Płuca o podziale na płaty zwykłym, przy obmacywaniu wyraźnie trzeszczące i elastyczne, puszyste”.

Kolejny przypadek (nr 2015\_12) dotyczył młodego mężczyzny, który według świadków utopił się w połowie sierpnia, pływając z kolegami w akwencie po dawnej żwirowni w Przyborowicach Górnych, gm. Załuski. W obrazie sekcyjnym stwierdzono: „Płuca o podziale na płaty zwykłym, szczelnie wypełniają jamy opłucnej, przy obmacywaniu wyraźnie trzeszczące i elastyczne, konsystencji przypominającej »gumową poduszkę«” i tylko na tej podstawie zdiagnozowano utonięcie, ponieważ nie ujawniono okrzemek w próbkach pobranych w czasie sekcji.

Przypadek (nr 2015\_32) to zwłoki mężczyzny w średnim wieku ujawnione pod koniec maja w zbiorniku wodnym w Warszawie, na ul. Przy Fosie 1. Mężczyzna widziany był przez świadków w dniu poprzedzającym odnalezienie w stanie upojenia alkoholowego. Na ciele denata nie ujawniono groźnych dla życia urazów mechanicznych, natomiast stwierdzono: „Płuca o podziale na płaty zwykłym, szczelnie wypełniają jamy opłucnej, brzegi płatów zaokrąglone, wydatnie przykrywają trójkąt sercowy, wyraźnie trzeszczące i elastyczne, konsystencji »gumowej poduszki«”, co stanowiło podstawę do uznania utonięcia za przyczynę zgonu.

Ostatni przypadek (nr 2015\_40) to starszy mężczyzna znaleziony w Kanałku Gocławskim w Warszawie w połowie marca 2015 r. Ciało leżało przy brzegu kanałku dolną połową zanurzone w wodzie. Obraz sekcyjny płuc: „Płu-

ca o podziale na płaty zwykłym, nieco rozdęte, zwłaszcza w miejscach nieodgraniczonymi zrostami, od przodu częściowo pokrywają trójkąt sercowy, ich krawędzie miejscami zaokrąglone, przy obmacywaniu dość trzeszczące i puszyste”. Śmierć w wyniku: „aspiracji płynu topielnego do dróg oddechowych u osoby z zaawansowanymi przewlekłymi zmianami chorobowymi w układzie sercowo-naczyniowym”.

W roku 2016 na podstawie przeanalizowanych protokołów sekcji zwłok stwierdzono dwa przypadki, w których mimo niezalezienia okrzemek w próbkach nerki i płuca pobranych w czasie sekcji zwłok wydano opinię, iż zgon nastąpił w wyniku utonięcia. Pierwszy z nich (nr 2016\_10) dotyczył osoby znajdującej się pod toksycznym wpływem alkoholu etylowego, przy wykluczeniu urazu mechanicznego jako przyczyny zgonu. Przypadek ten dotyczył wyłowionego w połowie września w Kanale Żerańskim w Warszawie mężczyzny w średnim wieku, bez rozwiniętych cech gnilnych (we krwi mężczyzny stwierdzono zawartość 3,4‰ alkoholu etylowego wg metody chromatografii gazowej). Z informacji wynika, że mężczyzna nadużywał alkoholu i chorował na padaczkę alkoholową. Ponadto cierpiał na schorzenie nogi, miał problemy zdrowotne związane z płucami, nerkami i trzustką. Rozstrzygający tu wydaje się obraz sekcyjny płuc, opisany w protokole: „Płuca o podziale na płaty zwykłym, w całości rozdęte, przy obmacywaniu i przekrawaniu trzeszczące, elastyczne, bez oporów patologicznych. Na powierzchniach przednich obu płuc widoczne są delikatne pasmowate zagłębienia, przebiegiem i wielkością odpowiadające przebiegowi i wielkości żeber” oraz: „Płuca: przekrwienie, obrzęk, rozdęcie dość licznych pęcherzyków”. Na uwagę zasługuje opis treści żołądkowej: „Żołądek zawiera około 30 ml szarawej, płynnej treści oraz pojedyncze, drobne, zielone fragmenty roślin”.

Przypadek nr 2016\_10 wydaje się najlepszym dowodem na tezę, iż badania w kierunku oznaczania okrzemek z treści żołądkowej powinny być przeprowadzane rutynowo.

Drugi przypadek nr 2016\_29 to śmierć mężczyzny na początku maja 2016 r., którego zwłoki ze stężeniem pośmiertnym utrzymanym w mięśniach kończyn (tzw. świeże) znaleziono w stawie w Parku Szcześliwickim w Warszawie. W toku sekcji wykluczono, aby do zgonu doszło w następstwie zmian urazowych, oraz stwierdzono: „Płuca o podziale na płaty zwykłym, przy obmacywaniu miernie wyraźnie trzeszczące, elastyczne, rozdęte, puszyste”.

W roku 2017 stwierdzono jeden przypadek, oznaczony nr. 2017\_41, w którym pomimo braku okrzemek w badanym materiale sekcyjnym orzeczono utonięcie. W końcu stycznia 2017 r. na brzegu Wisły w Jabłonninie znaleziono zwłoki mężczyzny w średnim wieku. Ciało leżało w pozycji na plecach,

przy czym głowa i lewa ręka znajdowały się w wodzie i były przymarznięte do podłoża, odzież denata również była zamarznięta. Zaginięcie mężczyzny zgłoszono kilka dni przedtem. W trakcie sekcji zwłok stwierdzono: „Płuca duże, po otwarciu klatki piersiowej przysłaniające trójkąt sercowy z wyciskami żeber na powierzchni, płuca o podziale na płaty zwykłym, przy obmacywaniu trzeszczące i elastyczne o konsystencji gumowej poduszki”.

Na szczególną uwagę zasługuje przypadek nr 2017\_31 (nieuwzględniony w powyższych tabelach, ponieważ zwłoki nie były gnilnie zmienione przy jednoczesnych rozległych urazach mechanicznych płuc) – ciało starszego mężczyzny znalezione w stawie w miejscowości Ciszyca, gm. Konstancin-Jeziorna, pod koniec kwietnia 2017 r. zaledwie kilka godzin po jego zniknięciu. Zarówno w próbkach pobranych podczas sekcji zwłok z nerki, jak i z płuca stwierdzono obecność pojedynczych okrzemek, natomiast obraz sekcyjny płuc przedstawiał się następująco: „Jamy opłucnowe objęte w całości masywnymi zrostami, w związku z trudnościami w uwolnieniu zrostów opłucna płuc praktycznie nie do oceny. Płuca kruche, rozrywają się i pękają przy uwalnianiu zrostów, w związku z powyższym brak możliwości oceny powierzchownych uszkodzeń płuc. Płuca o podziale na płaty zwykłym, przy obmacywaniu, w całości o wyraźnie wzmożonej spoistości, mało trzeszczące, bez oporów patologicznych. Miąższ płuc na przekrojach gładki, ciemnoczerwonawy, niemal wiśniowy, przy uciśnięciu obficie broczy krwią i pokrywa się miejscami drobno spienionym, szaraworóżowawym płynem, w niewielkiej ilości”. Trudności z oceną, czy płuca są objęte rozedmą, spowodowane były tym, że mężczyzna ten został przygnieciony przez ciągnik i doznał licznych złamań żeber „z uszkodzeniami opłucnej ściennej”. Z powyższego wynika, że w opinii sądowo-lekarskiej stwierdzono zgon „na drodze ostrej niewydolności oddechowo-krażeniowej spowodowanej aspiracją płynu topielnego” przede wszystkim na podstawie obecności okrzemek w płucach i nerkach. Jest to ewidentny dowód na to, że również w badaniach zwłok nieobjętych późnymi zmianami pośmiertnymi test okrzemkowy może mieć znaczenie rozstrzygające.

Z powyższego wynika, że ustalenie przyczyny zgonu w postaci utonięcia w odniesieniu do zwłok, w których nie wykształciły się jeszcze późne przemiany pośmiertne (47 przypadków na 78 przeanalizowanych, co daje 60%), nie stanowi większego problemu. Oprócz ewidentnej rozedmy i charakterystycznej konsystencji płuc zawsze znajdowano okrzemki w próbkach pobranych z płuca, a tylko w ośmiu przypadkach nie znaleziono ich w próbkach pobranych z nerki. Natomiast podczas autopsji zwłok objętych silnymi późnymi przemianami pośmiertnymi lub mających rozległe obrażenia płuc i tym samym o zatarłym obrazie budowy wewnętrznej w 23 sprawach na 78 (29%) w zdiagnozo-



waniu utonięcia jako przyczyny zgonu decydujące było znalezienie okrzemek w próbkach pobranych z nerki i płuca. W 7 przypadkach (9%)<sup>9</sup> obraz sekcyjny pozwolił na jednoznaczne stwierdzenie utonięcia pomimo braku okrzemek w badanych próbkach pobranych z nerki i płuca w czasie sekcji zwłok.

### Streszczenie

Okrzemki z powodu powszechności, ale i specyficzności występowania w środowiskach wodnych oraz ogromnej trwałości skorupki będącej podstawą do ich rozróżnienia gatunkowego mogą być istotnym czynnikiem rozstrzygającym o diagnozowaniu utonięcia jako przyczyny śmierci. W niniejszej publikacji wykorzystano protokoły sądowo-lekarskich oględzin zwłok oraz protokoły badania na obecność okrzemek w płucu i nerce sporządzone w latach 2015–2017 w Zakładzie Medycyny Sądowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, który jest jedynym ośrodkiem w Polsce przeprowadzającym rutynowo test okrzemkowy. Wykazano, iż test ten może być głównym czynnikiem rozstrzygającym co do przyczyny zgonu w przypadku badania zwłok objętych zaawansowanymi późnymi przemianami pośmiertnymi lub w sytuacji, gdy płuca doznały rozległych uszkodzeń.

**Słowa kluczowe:** utonięcie, obraz sekcyjny, okrzemki

### Summary

Diatoms occur in almost all water reservoirs. Among the huge number of diatom species are those that occur almost everywhere, but there are also species specific to the environment. In addition, the diatom shell, which is the basis for their species differentiation, is resistant to most destructive factors. Thanks to the above features, diatoms can be an important determinant of diagnosing drowning as the cause of death. This publication uses protocols for forensic examination of corpses and diaconal protocols in internal organs drawn up in 2013–2017 at the Department of Forensic Medicine at the Medical University of Warsaw which is the only center in Poland that routinely performs the diatomaceous test. It has been shown that this test can be the main determinant of the cause of death in the case of examination of corpses included advanced late postmortem changes and the lungs suffered extensive damage.

### Bibliografia

- Bogusz M., Bogusz I., *Specyfika oględzin zwłok ludzkich ujawnionych w wodzie*, „Kwartalnik Policyjny” 2014, nr 3.
- Broda M., Królikowska-Pataraja K., *Okrzemki – piękno w skali mikro*, „Aura” 2015, nr 12.

---

<sup>9</sup> Zob. T. Marcinkowski, op. cit.

Grzywo-Dąbrowski W., *Medycyna sądowa dla prawników*, Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa 1957.

Jakliński A., Marek Z., *Medycyna sądowa dla prawników*, Zakamycze, Kraków 1999.

Marcinkowski T., *Medycyna sądowa dla prawników*, Ars Boni et Aequi, Poznań 2000.

Teresiński G., *Polska medycyna sądowa A.D. 2016 – raport konsultanta krajowego*, „Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii” 2016, nr 66.

Żelazna-Wieczorek J., *Okrzemki Bacillariophyta źródeł i odcinków źródłowych potoków w górnym odcinku rzeki San*, „Roczniki Bieszczadzkie” 2012, nr 20.