

Rafał Prabucki¹**Pod merytoryczną opieką mgr. Rafała Wielkiego**

CZAS ZGONU W KONTEKŚCIE NAUK PENALNYCH

Streszczenie: *Celem pracy jest przybliżenie prawnikom trudu prac, jakie musi wykonać medyk sądowy szacujący czas zgonu. Ma to pomóc w minimalizacji niezrozumienia owej czynności w relacjach przedstawicieli tych dwóch grup zawodowych w procesie karnym. Opis czynności, jakie kolejno następują podczas próby ustalenia interwału pośmiertnego, ma pomóc w zrozumieniu poziomu komplikacji w stosunku do istniejących regulacji prawnych i możliwości technicznych. Innym aspektem jest podkreślenie powagi owych czynności i ich doniosłości w kontekście prawa karnego. W pracy podjęto też próbę zestawienia różnych najważniejszych metod szacowania czasu zgonu – ma to pomóc w ocenie możliwości technicznych, których nieznanostwo często może prowadzić do oporu organów procesowych w stosowaniu, co bardziej skomplikowanych, acz skutecznych rozwiązań.*

Słowa kluczowe: *prawo karne, medycyna sądowa, etymologia sądowa, kryminalistyka, czas zgonu, interwał pośmiertny, biegły sądowy, miejsce zbrodni, śmierć*

WSTĘP

Ustalenie czasu zgonu (nazywany też czasem śmierci, a w pracach anglojęzycznych określanym skrótem TOD, czyli *time of death*) jest ważnym elementem zarówno prawa karnego, jak i niekiedy cywilnego. W kontekście nauk penalnych można dzięki ustaleniu zakresu czasu zajścia śmierci zweryfikować zeznania świadka lub alibi podejrzanego. Medycyna sądowa dostarcza również w ten sposób cenny materiał zarówno dowodowy jak i operacyjny. Poprawność i dokładność określenia przedziału czasu, w którym nastąpiła śmierć o znamionach typu czynu zabronionego, ma nierzadko kluczowe znaczenie w uniknięciu niewykrycia sprawców zabójstwa lub skazania niewinnego człowieka. Aby jednak prawdę obiektywną uzyskać należy przestrzegać procesowych wymogów oględzin i otwarcia zwłok, które dostarczają niezbędnej wiedzy w celu oszacowania czasu między momentem śmierci denata a chwilą odnalezienia zwłok (nazywanym też interwałem pośmiertnym, a w pracach angielskojęzycznych określanym skrótem PMI, czyli *post mortem interval*)².

W kontekście zrozumienia omawianego zagadnienia, należy zwrócić uwagę na znaczenie zgonu. Już w dwudziestoleciu międzywojennym Sąd Najwyższy zauważył w wyroku, że ustalenie dotyczące śmierci, czyli czy ktoś jest zmarłym, leży w gestii medycyny, a nie prawa³. Wyróżniamy więc śmierć kliniczną, osobniczą i biologiczną. Jesz-

¹ Rafał Prabucki – inżynier, student V roku Prawa Uniwersytetu Opolskiego; absolwent studiów I stopnia na kierunku Inżynieria Materiałowa Politechniki Gdańskiej; przewodniczący Koła Naukowego Prawa Internetu i Nowych Technologii „JusNet” Uniwersytetu Opolskiego.

² K. Witkowska, *Procesowe, kryminalistyczne i sądowo-lekarskie aspekty oględzin zwłok*, „Prokuratura i Prawo” 2012, nr 6, s. 153.

³ A. Gałęska-Śliwka, *Dzieciobójstwo*, Toruń 2011, s. 85.

cze w ubiegłym wieku uważano, że po reakcjach agonalnych następuje śmierć ostateczna, którą zrównano w pojęciu ze śmiercią kliniczną. Dziś wiemy, że proces umierania jest dużo bardziej skomplikowany i kończy go dopiero śmierć biologiczna. Śmierć ostateczna charakteryzuje się postępującą autolizą i gniciem⁴. Ciało tak nieżyjącego człowieka nazywamy zwłokami. Również dzieci martwo urodzone, pojedyncze części zwłok, resztki ciała ludzkiego po doszczętnym dokonaniu rozkładu, ciało zwęglone, a nawet prochy ludzkie powstałe wskutek działania czasu lub innych przyczyn uznaje się w polskim prawodawstwie za zwłoki⁵.

Medycyna sądowa dokonuje rozróżnienia śmierci również ze względu na przyczynę zgonu i mechanizmu zejścia śmiertelnego. Możemy przede wszystkim spotkać się z śmiercią naturalną będącą następstwem fizjologicznego starzenia się i charakteryzującą się przebiegiem bezbolesnym i przypominającym przejście w głęboki sen. Kolejnym rodzajem jest zgon z przyczyn chorobowych. Ten rodzaj zejścia może być powolny lub nagły. Ostatnim rodzajem śmierci jest śmierć gwałtowna. Jest ona w kontekście prawa karnego najbardziej interesująca ze względu na to, że dochodzi do niej w następstwie urazu, a więc niesie konieczność wskazania konsekwencji prawnych związku z odpowiedzialnością za nią jednostki lub instytucji⁶.

1. *INSPECTIO OCULARIS* I ICH ZNACZENIE W OKREŚLANIU CZASU ZGONU

W większości przypadków nie da się jednak od razu stwierdzić udziału osób trzecich w śmierci gwałtownej. Co więcej, Rekomendacja nr R (99) 3 Komitetu Rady Europy zwraca uwagę na możliwość odstępu czasu pomiędzy przyczyną zgonu a momentem jego nastąpienia. Nawet najbardziej oczywiste przypadki wymagają wyjaśnienia, stąd konieczność oględzin (*inspectio ocularis*) jest nieodzowna, a nawet jest realizowana w ramach czynności niecierpiących zwłoki (art. 308 § 1 k.p.k.). Wcześniej jednak duża odpowiedzialność leży po stronie służb realizujących czynności ratunkowe lub osób upoważnionych do stwierdzenia zgonu. Są one nie tylko odpowiedzialne za zawiadomienia najbliższego organu policji lub właściwego prokuratora, ale też od ich informacji zależy dalsze podejmowanie decyzji i obranie taktyki postępowania przez te organy⁷.

Istotą oględzin zwłok jest ich niepowtarzalność oraz stawianie ich najwyżej w hierarchii elementów miejsca oględzin (art. 209 k.p.k.). Czynność ta pozwala bowiem odpowiedzieć między innymi na jedno z siedmiu złotych pytań mających niebagatelne znaczenie w rekonstrukcji wydarzeń: *quando* (kiedy)? Powinność wypowiedzenia się na to pytanie poprzez podanie czasu zgonu leży po stronie lekarza lub biegłego z zakresu medycyny sądowej⁸. Należy jednak pamiętać, że przybycie biegłego na miejsce ujawnienia zwłok leży w gestii organu procesowego (art. 207 § 1 k.p.k.), co jednak nie oznacza fakultatywności. Niekiedy bowiem przeprowadzenie oględzin na miejscu jest niemożliwe lub dostatecznie utrudnione, przez co zostaje przeniesione do zakładu medycyny sądowej lub prosektorium.

Szczegółowe oględziny zewnętrzne i wewnętrzne, a więc otwarcie zwłok (art. 209 § 4 k.p.k.) następują zresztą najczęściej w owych zakładach medycyny sądowej. Możliwy

⁴ A. Jakliński, J. Kobiela, K. Jaegerman, Z. Marek, Z. Tomaszewska, B. Turowska, *Medycyna sądowa*, Warszawa 1979, s. 10-11.

⁵ R. Stefański, *Oględziny i otwarcie zwłok jako czynności procesowe*, „Prokuratura i Prawo” 2005, nr 3, s. 30-31.

⁶ A. Jakliński, J. Kobiela, K. Jaegerman, Z. Marek, Z. Tomaszewska, B. Turowska, op. cit., s. 21-22.

⁷ K. Witkowska, op. cit., s. 156-157.

⁸ L. Cześnin, *Kryminalistyczna problematyka oględzin ze szczególnym uwzględnieniem oględzin zwłok*, „Problemy współczesnej kryminalistyki” 2011, tom XV, s. 28-29.

jest w nich udział specjalistów z miejsca zdarzenia. Jeżeli czas zgonu nie został do tej pory wyjaśniony, określa się go w ramach sekcji sądowo-lekarskiej na pierwszym miejscu. Mimo wielkiej wagi tego czynnika w sprawach karnych, należy pamiętać, że ustalenie zgonu, jak i czasu zgonu jest aspektem medyczno-sądowym w kwestii oględzin⁹.

Jeżeli na miejscu wystąpienia śmierci gwałtownej jest lekarz lub biegły należy zwrócić uwagę na zakres jego praw i obowiązków. Najważniejszym z nich jest wspomniana już powinność wypowiedzenia się między innymi o okresie, jaki nastąpił między odnalezieniem zwłok a momentem zgonu. Przypuszczalny czas śmierci wpisuje się w protokole oględzin zewnętrznych zwłok, odzieży i podręcznych przedmiotów w części opinii biegłego (art. 209 § 1, 2 i 3 k.p.k.)¹⁰. Sytuacja komplikuje się, jeżeli od momentu śmierci minęła znaczna ilość czasu. Ze względu na ten czynnik prawo dopuszcza nawet niezwłoczne rozebranie zwłok na miejscu zdarzenia w celu zebrania danych do obliczenia momentu zgonu¹¹.

Należy podkreślić, że aktualnie brakuje szczegółowej regulacji, jakie czynności w ramach oględzin miałyby podjąć medyk sądowy. Jeszcze do 1 stycznia 1970 roku obowiązywały przepisy, które zwracały uwagę na dokonanie przez lekarza tradycyjnych metod szacowania interwału pośmiertnego poprzez wizualną ocenę plam opadowych, stężenia pośmiertnego i zawansowanych przemian późnych (art. 15 pkt. b rozporządzenia Ministra Sprawiedliwości i Ministra Spraw Wewnętrznych z 15 lipca 1929 r. – O wykonywaniu oględzin sądowo-lekarskich zwłok ludzkich, Dz. U. Nr 33, poz. 313 z r. 1928). Mimo że rozporządzeniem posiłkują się nieraz mniej doświadczeni obducenci to należy podkreślić, że w literaturze podkreśla się fakt jej nieobowiązywania¹².

Inaczej kwestia wygląda w przypadku policji, a szczególnie grupy operacyjno-procesowej. W tym przypadku metodą służącą określeniu czasu zgonu, której miejsce w czynnościach na miejscu ujawnienia zwłok szczegółowo uregulowano jest etymologia sądowa (art. 84 zarządzenia Komendanta Głównego Policji nr 1426 z dnia 23 grudnia 2004 r. – W sprawie metodyki wykonywania czynności dochodzeniowo-śledczych przez służby policyjne wyznaczone do wykrywania przestępstw i ścigania ich sprawców, Dz. Urz. KGP nr 1 z dnia 10 stycznia 2005 r.). Niemniej zwróceniu uwagi wymaga kwestia, że zaliczenie entomologii sądowej do zespołu czynności taktycznych i techniczno-kryminalnych mających istotne znaczenie podczas oględzin nie wpłynęło od razu na wzrost ilości biegłych regularnie opiniujących TOD z jej wykorzystaniem¹³. Należy ponadto zauważyć, że wraz z entomoscopią wymieniono czynność polegającą na opisanu i utrwaleniu późnych znamion śmierci, która może również być pomocna w oszacowaniu czasu zgonu.

Jak widać, w świetle prawa wybór metody, według jakiej ustalony zostanie czas zgonu podczas *inspectio ocularis*, zależy w dużej mierze od inwencji lekarza lub biegłego medycyny sądowej i organu procesowego, chyba że sytuacja zaistniała na miejscu ujawnienia zwłok determinuje strategię doboru metody. Należy jednak nadmienić, że wszystkim na miejscu oględzin zwłok kieruje prokurator (art. 326 k.p.k. oraz § 142 ust. 1 i § 183 rozporządzenia Ministra Sprawiedliwości z dnia 24 marca 2010 r. – Regulamin urzędowania powszechnych jednostek organizacyjnych prokuratury, Dz. U. nr 49, poz. 296

⁹ K. Witkowska, op. cit., s. 164-166.

¹⁰ L. Cześnin, op. cit., s. 39.

¹¹ K. Witkowska, op. cit., s. 161-163.

¹² Zob. Z. Gąszczyk-Ożarowski, C. Chowaniec, *Sądowo-lekarska sekcja zwłok – wybrane zagadnienia prawne: Rozporządzenie z 1929 roku o wykonywaniu oględzin sądowo-lekarskich zwłok ludzkich*, „Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii” 2010, nr 60, s. 60-61.

¹³ S. Matuszewski, D. Bajerlein, S. Konwerski, K. Szpila, *Entomologia sądowa w Polsce*, „Wiadomości Entomologiczne” 2008, nr 27, s. 51.

Autorzy podziału krytykują rosnące zainteresowanie metodami chemicznymi kosztem metod praktycznych opartych na przykład na pomiarze temperatury ciała. Zwracają też uwagę, że niektóre metody w literaturze posiadają wartość wyłącznie naukową, a nie praktyczną¹⁶.

Kierując się tymi wskazówkami przegląd został sporządzony z podziałem na dwie główne grupy metod. Pierwsza grupa została oparta na ocenie zmian zachodzących po śmierci. Polega ona na przystępnym opisie reakcji interletalnych i tradycyjnie obserwowanych przez medyków sądowych zmian na zwłokach. Podkreślono jednak tutaj zagadnienie entomologii sądowej, jako opartej na nietypowych obserwacjach. Na końcu wspomniano też o metodach nieużywanych w praktyce ze względu na ich dokładność lub eksperymentalny charakter, ale również opartych na ocenie zmian zachodzących po śmierci oraz możliwości łączenia metod w celu minimalizacji błędu w szacowaniu TOD. Druga grupa obejmuje zagadnienia związane z liczeniem czasu zgonu na podstawie pomiarów temperatur różnych miejsc danych zwłok. Zwieńczeniem pracy jest omówienie sytuacji szczególnych związanych z czasem zgonu.

2.1. Ocena zmian zachodzących po śmierci

2.1.1. Reakcje interletalne

Kwestie oznaczania czasu zgonu po obserwacji poszczególnych charakterystycznych reakcji fizjologicznych nazywamy interletalnymi. Na przykład uderzenie w udo nad rzepeką w celu wywołania fali skurczowej mięśni udowych dochodzących do pachwiny na zwłokach – jeżeli uderzenie będzie skuteczne, oznacza to zgon około 1,5-2,5 godziny przed testem. Wykorzystuje się tutaj poszczególne przedziały czasu, kiedy to mimo cech autolitycznego rozkładu komórek, poszczególne całe zespoły tkankowe wykazują wyraźne objawy życia. Najczęściej reakcje interletalne stosuje się jako dodatkowe przy metodach tradycyjnych w celu doprecyzowania zakresu między zgonem a odnalezieniem ciała. Podkreśla się ich skuteczność przy wczesnym ujawnieniu zwłok ofiary zabójstwa lub przy wypadkach komunikacyjnych. Profesor medycyny sądowej Stefan Raszeja zwraca uwagę, że rozwój tanatologii pociągnie dalsze zrozumienie okresu *vita intermedia* i rozwój metod suprawitalnych jako jeszcze lepiej pozwalających precyzyjnie określać moment zejścia denata. Jako jedną z najbardziej obiecujących z tych metod wymienia ocenę czasu zgonu po zastosowaniu środka farmakologicznego (w głównej mierze alkaloidy: pilokarpina, acetylocholina, atropina, ergometryna, papaweryna) podanego do przedniej komory oka i obserwacji rozszerzania lub zwężania źrenicy w zależności od dobranej substancji¹⁷.

Należy zwrócić uwagę, że do tej pory omówione zostały metody, których stosowanie ogranicza się do szacowania w bardzo wczesnych okresach pośmiertnych. Kłopot zaczyna się, gdy wartość PMI jest dość znaczna, aby reakcje interletalne nie miały miejsca.

2.1.2. Badanie plam opadowych i stężenia pośmiertnego

Stosunkowo najprostszą tradycyjną metodą szacowania TOD są oględziny plam opadowych (*livores mortis*). Podstawą takiego szacowania czasu zgonu jest odpowiedni opis stopnia rozległości oraz intensywności ujawniających się na powierzchni ciała rozszerzonych i wypełnionych krwią naczyń skóry i tkanki podskórnej. Sinowiśniowe za-

¹⁶ C. Henssge, B. Madea, *Estimation of time since death*, „Forensic Science International” 2007, nr 165, s. 182-183.

¹⁷ A. Jakliński, J. Kobiela, K. Jaegerman, Z. Marek, Z. Tomaszewska, B. Turowska, op. cit., s. 22-23; S. Raszeja, *Refleksje na temat Tanatologii – klasycznego działu medycyny sądowej*, „Annales Academiae Medicae Gedanensis” 2005, nr 35, s. 166-167.

barwienia powstające wskutek znalezienia się płynów ustrojowych w niżej położonej powierzchni skóry denata może być jednak łatwo mylone z oznakami chociażby pobicia.¹⁸ Na dodatek zmiana położenia ciała zmarłego skutkuje zmianą położenia owych płynów ustrojowych, więc do 12 godzin po śmierci możemy mieć do czynienia z zjawiskiem przemieszczania się plam opadowych, co implikuje nieraz błędy w ocenie czasu zgonu. Owa przemieszczalność dzieli się bowiem na całkowitą (do 6 godzin po zgonie), co powoduje po odwróceniu ciała zniknięcie plam opadowych z jednej strony zwłok i częściową (do 12 godzin po zgonie), która charakteryzuje się wyraźnym zblednięciem sinowiśniowych zabarwień z jednej strony, a nie ich zniknięciem. Po upływie 12 godzin po śmierci odwrócenie ciała denata owocuje wystąpieniem nowych mniej wysyconych plam opadowych na części zwłok ich pozbawionych, nadając wystąpieniu *livores mortis* charakter dwumiejscowy. Owe nowe plamy opadowe powstają do momentu wystąpienia zmian gnilnych¹⁹.

Dość analogicznie sytuacja wygląda przy wykorzystaniu do szacowania okresu od śmierci do znalezienia ciała denata stężenia pośmiertnego (*rigor mortis*). Tutaj dokładny opis powinien objąć konkretne mięśnie, które uległy zeszywnieniu, stopień i postęp tego procesu oraz kolejność sztywnienia kolejnych mięśni²⁰. Należy podkreślić, że proces ten zaczyna się po dwudziestu minutach od zgonu w lewej komorze serca, a już po godzinie obejmuje całe serce. Stężenie w mięśniach szkieletowych kieruje się ku dołowi po około pięciu godzinach. Od tego momentu po około dwóch godzinach całe ciało jest już objęte tym procesem osiągając z czasem najwyższy poziom. Całkowite ustąpienie stężenia pośmiertnego następuje wskutek rozłożenia się białka przy przekroczeniu wartości PMI powyżej 72 godzin²¹.

2.1.3. Stopień zawansowania przemian późnych

Rozpoczęcie się autolizy i gnicia powoduje, że metoda obserwacji plam opadowych jest już nieskuteczna, tak samo jak i obserwowanie stężenia pośmiertnego, które wskutek wspomnianego rozkładania się białka ustępuje. Peptony powstałe po rozpadzie białka rozpadają się z kolei na aminokwasy, a te na produkty końcowe. Należy zwrócić uwagę, że zarówno autoliza (*autolysis*), jak i gnienie (*putrefaction*) polegają na rozkładzie tkanek organizmu ludzkiego przez enzymy. Różnica polega na pochodzeniu owych substancji. W przypadku autolizy są to enzymy własne organizmu. W przypadku gnicia substancja rozkładająca tkankę powstaje wskutek działania bakterii gnilnych. Dla określenia czasu zgonu znaczenie ma badanie *putrefactio*.

Należy jednak zauważyć, że na przemiany tego typu mogą działać różne czynniki spowalniające lub wstrzymujące gnienie w zależności od klimatu po procesy utrwalające zastosowane przez człowieka lub przyrodę. W ramach tych obserwacji należy więc też uwzględnić zmiany tłuszczowo-woskowe (*saponifactio*), strupieszczenie (*mumificatio*) i przeobrażenia torfowe. Ostatni element uwzględnia się tylko w przypadku jego wystąpienia i jest efektem przebywania zwłok w głębokich rowach z torfem lub bagnach. Efektem jest elastyczność i miękkość kości i zębów oraz czarnobrunatna barwa zwłok. Strupieszczenie z kolei może wystąpić w zwłokach znalezionych na strychach lub w suchych i przewiewnych grobowcach i piwnicach. Należy zaznaczyć, że zwłoki uległe temu procesowi nie ulegają procesom gnilno-autolitycznym już nigdy. Z kolei zmiany tłuszczowo-woskowe odnajdujemy u topielców, czy zwłokach odnalezionych

¹⁸ L. Cześnin, op. cit., s. 33.

¹⁹ M. Kaliszan, *Próba określenia czasu zgonu na podstawie ograniczonych danych z miejsca ujawnienia zwłok*, „Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii” 2012, nr 3, s. 203-207.

²⁰ <http://www.biomedical.pl/zdrowie/jak-ustala-sie-czas-zgonu-3005.html> [dostęp: 20.01.2014].

²¹ A. Gałęska-Śliwka, *Śmierć jako problem medyczno-kryminalistyczny*, Warszawa 2009, s. 74.

w wilgotnej piwnicy lub w samym grobie. Następują one już w toku gnicia. Ciało objęte tym procesem przybiera wygląd pokropionego gipsem lub wapnem²².

Przy przemianach późnych widoczne jest działanie fauny i flory. Również i jej pojawienie może posłużyć w celu określenia czasu śmierci. W praktyce duże znaczenie ma aktualnie obserwowanie nekrofagów²³.

2.1.4. Entomoscopia i genoscopia entomologiczno-sądowa

Entomologia medyczo-kryminalna (entomoscopia) jest ostatnio bardzo obiecującą techniką liczenia czasu zgonu. Nie oznacza to jednak, że jest współczesnym wynalazkiem. Wbrew pozorom już w średniowiecznych Chinach stosowano tego typu badania w sprawach o zabójstwo. W Polsce obserwując fachową literaturę można wnioskować, że obserwowanie nekrofagów dopiero zaczyna się rozwijać, mimo że jest uznaną nauką pomocniczą wymiaru sprawiedliwości²⁴.

Entomoscopia opiera się na badaniu śladów entomologicznych, takich jak: ślady biologiczne pochodzące od owadów lub będące owadami – żywymi, martwymi albo częściami tych stworzeń. Również ślady aktywności owadów są zaliczane do śladów entomologicznych. Należy jednak od razu podkreślić, że nie chodzi tu o wszystkie rodzaje owadów, a tylko o taksony wskaźnikowe. To znaczy taki rodzaj fauny, który pozwala ustalić czas zgonu – czyli głównie nekrofagi. Entomologia sądowa pozwala badać czas zgonu według dwóch metod: rozwojową i sukcesyjną.

Rozwojowa metoda, będąca klasyczną opiera się na szacowaniu w oparciu o morfologię i anatomię utrwalonego gatunku. Kryterium szacowania czasu zgonu w tym wypadku jest obserwowanie zmian wskaźników ich wieku. Dokonuje się tego w oparciu o takie parametry jak stadium rozwoju, długość larw i ich waga. Obserwacje należy ostatecznie zestawić z modelem, na którym w ujęciu o czynnik czasu i temperatury przedstawione zostało dane stadium. Wartość w modelu wyrażona jest w stopniodniach lub stopniogodzinach. Taka ocena daje odpowiedź na pytanie, kiedy zaczął się rozwój danego okazu. Szymon Matuszewski, który rozpoczął popularyzowanie tematu entomologii sądowej na łamach „Problemy Kryminalistyki” podkreśla aspekt temperatury w całym badaniu, bowiem dokładność szacowania jest funkcją między innymi dokładności, z jaką odtworzona została temperatura, w której okaz się rozwijał. Z drugiej strony, jeżeli chodzi o dostępność modeli, to kryminalistyka zwraca uwagę na braki – szczególnie w przypadku chrząszczy²⁵.

Klasyczna metoda jest również trudna ze względu na konieczność sporego doświadczenia osoby z niej korzystającej, która musi poprawnie porównać model z utrwalonym owadem. Rozwiązaniem wydaje się tutaj molekularna entomologia sądowa. Jej rozwój spowodował wejście sposobu identyfikacji gatunków nazywanym „DNA barcoding”. Polega to na stworzeniu swego rodzaju kodu paskowego, który jest w rzeczywistości analizą genu mitochondrialnego pierwszej podjednostki oksydazy cytochromowej c, określanej przez ekspertów sekwencją COI. Wybór ten jest zdeterminowany cechą tego fragmentu DNA, który wykazuje małą zmienność wewnątrzgatunkową, a dużą międzygatunkową. Stworzone na tej podstawie banki z danymi kodami kreskowymi przypisanymi konkretnym nekrofagom pozwalają uniknąć błędów i powodują, że metoda klasyczna jest bardziej przystępna. Należy podkreślić również, że stadium rozwoju nie jest przeszkodą

²² A. Jakliński, J. Kobiela, K. Jaegerman, Z. Marek, Z. Tomaszewska, B. Turowska, op. cit., s. 35.

²³ B. Hołyst, *Kryminalistyka*, Warszawa 1996, s. 340-343.

²⁴ R. Skowronek, *Owady na wokandzie*, „Prawo i Genetyka” 2009, nr 4, s. 4.

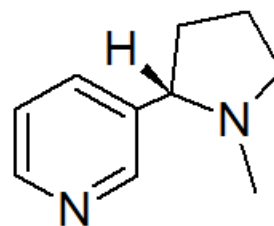
²⁵ S. Matuszewski, *Katalog owadów przydatnych do ustalania czasu śmierci w lasach Polski. Część 1: Wprowadzenie*, „Problemy Kryminalistyki” 2010, nr 267, s. 5-6.

w zastosowaniu „DNA barcoding”, a jedynie szybkość i koszty mogą ograniczać jej użycie. Niemniej i nad rozwiązaniem tych przeszkód pracują molekularni entomologowie²⁶.

Na dodatek sama metoda rozwojowa też jest ograniczona, pozwala bowiem tylko określić minimalny czas, jaki upłynął od zgonu. Inaczej jest w metodzie sukcesyjnej. Ten zespół czynności pozwala stwierdzić minimalny, jak i maksymalny czas, jaki upłynął od śmierci do znalezienia zwłok.

Szymon Matuszewski podkreśla, że cel metody rozwojowej to ustalenie obecności na zwłokach stwierdzonego zespołu taksonów i obserwacji powtarzalności sukcesji owadów na zwłokach. Oznacza to określenie kolejności, czasu i długości występowania poszczególnych taksonów. W tym przypadku korzysta się również z modeli pokazujących strukturę i skład fauny zwłok. Poprawne zestawienie na przykład dwóch taksonów rozstrzygających, czyli takich owadów ze składu, których czas pojawiania się określi minimalny i maksymalny okres pośmiertny pozwoli oszacować czas śmierci nawet przy ujawnieniu zwłok kilka miesięcy po zgonie. W tej metodzie chodzi więc głównie o takie gatunki entomofauny, które mają ograniczony okres obecności na ciele denata. Gdyby więc zamieścić kilka taksonów na osi czasu rozkładu zwłok, należałoby wybrać wartość tej grupy owadów, która kończyłaby swój okres bytowania w zwłokach chwilę po rozpoczęciu kolonizowania ich przez ostatni takson. Moment wzbogacenia się ekosystemu, jakim są zwłoki o nowy takson oznacza się jako dolną granicę czasu zgonu. Z kolei moment zakończenia bytowania przez wcześniej wspomniane nekrofagi byłby wartością minimalną interwału pośmiertnego. Choć pozornie metoda wydaje się prosta, to wymaga od biegłego doświadczenia, jak i dokładnego poznania realiów sprawy. Obarczona jest też szeregiem zmiennych, które należy uwzględnić na przykład porą roku, czy sposobem wyeksponowania zwłok²⁷.

Choć entomologia sądowa wydaje się skuteczna w celu szacowania czasu zgonu, to należy zwrócić uwagę na jej małą popularność. Szymon Matuszewski wymienia kilka przyczyn między innymi brak przygotowania techników kryminalistyki, z czym sam stara się walczyć wydając katalog polskiej fauny zwłok. Zauważa też opór organów procesowych w stosowaniu nietypowych metod wykrywczych i dowodowych²⁸. Należy jednak zauważyć, że entomoscopia wydaje się jeszcze pozostawiać wiele do życzenia w zakresie najdokładniejszej metody pozwalającej określić wartość PMI. Potwierdzać opór organów procesowych zdaje się szereg badań podjętych na przestrzeni ostatnich kilku lat w Wielkiej Brytanii. Andrew Chick z Nottingham Trent University zwrócił uwagę chociażby na zmianę zachowania się owadów pomocnych w szacowaniu czasu zgonu w wypadku wystąpienia w ciele denata nikotyny (rys. 2). Jego badania polegające na wstrzyknięciu w gardziel martwych świń nikotyny (ma to symulować zwłoki palacza) już teraz dały efekty. Okazuje się, że niektóre muchówki plujowate mogą zachowywać się nietypowo, a warto podkreślić, że to właśnie larwy tej rodziny owadów są głównym reducentem zwłok. Badania zakończone zostaną



Nikotyna

Rys. 2. Wzór strukturalny nikotyny

Źródło: opracowanie własne

²⁶ R. Skowronek, op. cit., s. 4-5.

²⁷ S. Matuszewski, op. cit., 5-7.

²⁸ Ibidem, s. 5.

w przyszłym roku, wtedy poznamy dokładny wpływ nikotyny w zwłokach na zachowanie się owadów²⁹.

Nie ulega jednak wątpliwości, że pominięcie faktu nagromadzenia się nikotyny przez biegłego, może wprowadzić zamieszanie do śledztwa w związku z błędnym oszacowaniem okresu pośmiertnego. Podobną powściągliwość należałoby też zachować w stosunku do innych metod rzadziej stosowanych ze względu na dokładność lub dopiero wkraczających do grona uznanych technik określania czasu zgonu.

2.1.5. Inne metody oraz możliwość łączenie metod

Trzeba podkreślić, że ostatnio coraz częściej medycy sądowi przyglądają się procesom biochemicznym zachodzącym w organizmie, w tym najbardziej obiecująca wydaje się metoda wykorzystująca aktywność enzymów wątrobowych. Również bada się możliwość szacowania czasu zgonu z wykorzystaniem cytometrii przepływowej. Rozpad DNA miałby w tym wypadku pomóc w określeniu okresu pośmiertnego. Pomóc w liczeniu czasu zgonu ma też protonowa spektroskopia rezonansu magnetycznego. Tutaj podstawowe znaczenie miałby rozkład tkanki mózgowej.

Metodami rzadko spotykanymi ze względu na niską dokładność są chociażby obserwacje procesów nekrochemicznych na przykład: ocena stężenia chlorków w osoczu, badanie biochemiczne płynu stawowego³⁰.

Analizując kazuistykę medyczną wydaje się, że obecnie największym uznaniem w medycynie sądowej cieszy się odrębna grupa metod polegających na pomiarze temperatury zwłok, którą można również łączyć z którąkolwiek z opisanych już metod opartych na ocenie zmian zachodzących po śmierci. Najbardziej optymalnym połączeniem, jakie zostało opracowane, jest wyróżniony przez Michała Kaliszana w swojej pracy doktorskiej pomiar temperatury ciała z oceną wysycenia płam opadowych, stopnia rozwoju stężenia pośmiertnego, reakcji mięśni szkieletowych na bodziec elektryczny i mechaniczny oraz pobudliwości tęczówki oka na środek farmakologiczny³¹.

2.2. Pomiar temperatury

2.2.1. Newtonowskie prawo stygnięcia

W przypadku tej grupy metod dużo większe znaczenie ma zrozumienie teorii leżącej u podstaw pomiaru temperatury ciała denata, aniżeli szczegółowe omówienie instrumentarium. Jednym z najważniejszych zagadnień jest newtonowskie prawo stygnięcia przyjmujące w uproszczeniu dla sytuacji badania zwłok postać:

$$T(t) = T_e + (T_0 - T_e)e^{-kt},$$

gdzie:

$T(t)$ – temperatura zwłok w czasie t ,

T_e – stała temperatura otoczenia,

T_0 – początkowa temperatura badanego obiektu,

k – stała mająca związek z parametrami materiału badanego obiektu (w tym przypadku zwłok).

²⁹ <http://www.newscientist.com/article/dn19109-nicotine-and-pigs-trotters-the-latest-csi-toolkit.html#.UuGWLRCtaUk> [dostęp: 23.01.2014]; S. Matuszewski, K. Szpila, *Katalog owadów przydatnych do ustalania czasu śmierci w lasach Polski. Część 2: Muchówki (Insecta: Diptera)*, „Problemy Kryminalistyki” 2010, nr 268, s. 26.

³⁰ M. Kaliszana, *Określanie czasu zgonu na podstawie pomiarów temperatury wybranych okolic ciała. Badania na modelu zwierzęcym*, Gdańsk 2006, s. 5-6.

³¹ *Ibidem*, s. 20.

Dokonując dwóch pomiarów temperatury – pierwszego po znalezieniu zwłok, a drugiego po godzinie i mierząc temperaturę otoczenia przy założeniu, że temperatura ciała przed śmiercią była w normie, można układając dwa równania dość sprawnie obliczyć czas zgonu. Mechanizm działania tego prawa został dokładnie przedstawiony na stronie katedry Biochemii i Biofizyki Molekularnej Uniwersytetu w Akron³².

Możliwość zastosowania prawa stygnięcia Newtona i uwzględnienia go w modelu zauważył Rainy. Oprócz tego zwrócił on uwagę na istnienie fazy *plateau* polegającej na wolniejszym spadku temperatury. Nie badał on też temperatury ciała na powierzchni skóry, lecz w odbyticy. Po nim prace podjął Seydeler, lecz właściwy przełom nastąpił dopiero po 100 latach, kiedy to Marschall i Hoare zauważyli, że oprócz ujęcia nietypowego zachowania temperatury w fazie *plateau* (w skrócie TPE), należy uwzględnić, że ciało w pierwszych 12 godzinach stygnie wolniej, niż to przewiduje prawo Newtona. Uwzględniając te aspekty skonstruowali równanie:

$$\frac{(T-T_U)}{(T_0-T_U)} = \left(\frac{p}{p-Z} e^{-Zt} \right) - \left(\frac{Z}{Z-p} e^{-pt} \right),$$

gdzie:

- p – faza *plateau* mająca stałą wartość 0,4,
- T – temperatura mierzona w odbyticy,
- T_0 – temperatura w odbyticy w chwili śmierci (37,2 °C),
- T_U – temperatura otoczenia (ubiór denata nie ma wpływu na pomiar),
- t – wartość PMI wyrażona w godzinach.

Newtonowska część przebiegu spadku temperatury kryje się pod wykładnikiem Z i wyrażona jest równaniem:

$$Z = 0,8 \cdot S,$$

gdzie:

- S – pole powierzchni ciała dzielone przez masę ciała zgodnie z założeniem Dubois.

Praktyczne wykorzystanie metod bazujących na opisanych podstawach nastąpiło jednak dopiero pod koniec XX wieku za sprawą modyfikacji wprowadzonych przez Henssgego i jego współpracowników.

2.2.2. Nomogramy Henssgego i miejsca pomiaru temperatury

Dzięki licznym badaniom po uproszczeniu prawa stygnięcia Newtona procesu stygnięcia zwłok w wystandaryzowanych warunkach udało się wypracować przełom w metodach polegających na mierzeniu temperatury ciała denata. Specjalnie opracowane przez Henssgego nomogramy pozwalały odczytać czas zgonu – oznaczało to, że cała matematyka nie była już potrzebna, aby korzystać z tej grupy metod. Nomogramy pojawiły się również w wersji cyfrowej. Praca medyka sądowego ograniczała się zatem do jednokrotnego pomiaru temperatury w odbycie denata oraz otoczenia. Przy uwzględnieniu masy zwłok wystarczyło odpowiednio przeprowadzić linię prostą przez nomogram.

Za sprawą stosowania nomogramów metody tej grupy w przypadku wczesnego etapu pośmiertnego stały się wiodące. Z czasem zaczęto bowiem badać kolejne miejsca pod kątem możliwości mierzenia temperatury do szacowania TOD. Gdy okazało się, że wdzięcznym miejscem do takiego pomiaru jest mózg, ponieważ można wyeliminować konieczność uwzględnienia masy, Henssge wraz ze współpracownikami opracował kolejny nomogram działający na tej samej zasadzie dla mózgu.

³² <http://www.biology.arizona.edu/biomath/tutorials/applications/cooling.html> [dostęp: 23.01.2014].

Poza odbytem i mózgiem w praktyce spotykamy również możliwość mierzenia temperatury w zewnętrznej części ucha. Polscy badacze opracowali również nomogram dla serca, a aktualnie zwraca się dużą uwagę na możliwość wykorzystania gałki ocznej³³.

Największym problemem uczonych pracujących nad uproszczeniem tej grupy metod jest TPE. Podejmowane są próby nad zrozumieniem owego zjawiska, a zdobycie wiedzy w tej materii pozwoli metodom temperaturowym na precyzyjne określanie temperatur.³⁴ Biorąc pod uwagę łatwość w stosowaniu gotowych nomogramów, mogłoby to pozwolić na samodzielne określanie czasu zgonu przez prokuratorów w nieskomplikowanych sytuacjach.

3. PRZYPADKI SZCZEGÓLNE

3.1. Dzieciobójstwo

W przypadku zwłok dziecka medycy sądowi stoją przed nie lada wyzwaniem. Przepięstwo dzieciobójstwa wymaga, aby matka dokonała go w okresie porodu pod wpływem jego przebiegu (art. 149 k.k.). Jak widać ustawodawca określił pewien okres, w którym zachowanie rodzicielki będzie kwalifikowane jako czyn przestępny, dlatego czas zgonu jest podstawą przypisania winy. Ustawodawca nie określił też dokładnie, ile trwa okres porodu. Nie ulega jednak wątpliwości, że nie chodzi tylko o sam akt porodu. Anita Gałęska-Śliwka zajmująca się tematem dzieciobójstwa uważa na podstawie opinii znawców, że chodzi o stosunkowo krótki, w sensie rozwojowym dziecka, okres po jego urodzeniu. Należy więc podkreślić, z jaką nadzwyczaj staranną dokładnością należy wyznaczyć TOD³⁵.

Należy podkreślić również, że proces związany z obserwacją znamion śmierci jest inny niż u osoby dorosłej. Plamy opadowe chociażby przestają się przemieszczać u noworodka już po 5 godzinach od chwili śmierci, co pozostaje w związku z przyśpieszoną hemolizą krwi. Również charakterystyczny sinowiśniowy kolor plam opadowych może w tym przypadku być różowoczerwony. Brak pojawienia się *livores mortis* w ogóle sugeruje niedokrwistość. Może to być spowodowane schorzeniem płodu lub krwawieniem porodowym. W takim wypadku pomocne może okazać się obserwowanie stężenia pośmiertnego. Także i tutaj występują różnice między zwłokami dziecka, a dorosłego człowieka. Rozpoczęcie stężenia pośmiertnego następuje już po 20 minutach, a po 3 godzinach obejmuje już całe ciało. Postępuje ono też od mięśni twarzy do kończyn dolnych. U noworodków przebiega jeszcze szybciej. Przyśpieszeniu ulegają też ujawniające się na zwłokach dziecka zmiany gnilne. Należy ich szukać w okolicach naczyń podskórnych i plam opadowych, a nie powłok brzusznych, jak się to robi głównie u dorosłych. Ich kształt jest zbliżony do smug dyfuzyjnych, a barwa przybiera odcień brunatny z domieszką koloru wiśniowego lub zielonego.

Należy szczególnie zwrócić uwagę na rozróżnienie gnicia od maceracji. Wystąpienie tego drugiego elementu wskazuje na śmierć w łonie matki. Oceniając stopień maceracji można określić czas śmierci przed porodem. Należy jednak zachować ostrożność, ponieważ czasami żywo urodzone noworodki również mogą posiadać ślady tego procesu.

Jak widać szacowanie czasu śmierci dziecka jest nietypowe. Problemów biegłym nastęrcza też fakt, że w odpowiednich warunkach zwłoki powstałe wskutek dzieciobójstwa ulegają zeszkieletowaniu dużej szybciej niż zwłoki dorosłego. Obniża to znacząco

³³ M. Kaliszan, op. cit., s. 12-18.

³⁴ J. L. Smart, M. Kaliszan, *The post mortem temperature plateau and its role in the estimation of time of death. A review*, „Legal Medicine” 2012, nr 14, s. 55-62.

³⁵ A. Gałęska-Śliwka, op. cit., s. 84-85.

możliwość określenia dokładnej wartości PMI i niesie niekiedy konieczność konfrontacji z antropologiem sądowym³⁶.

3.2. *Skeletisatio*

Zeszkieletowanie (*skeletisatio*) jest sytuacją, w której po upływie 2-4 lat rozkładu gnilnego w miejscu odnalezienia zwłok znajdują się kości pokryte okostną, niektóre wiązadła, chrząstki i część ścięgien. Zeszkieletowaniem nazywamy też okresy późniejszego rozkładania się zwłok. Po 5-10 latach rozkładu mamy do czynienia ze znalezieniem w miejscu oględzin wyłącznie odłuszczonej kości pozbawionych nawet błony okostnej. Dalszy proces rozkładu polega już na erozji blaszek kostnych tworzących kościec i trwa nawet setki lat³⁷.

Przybyły na miejsce prokurator z biegłym medycyny sądowej może podjąć decyzję o wezwaniu antropologa w celu ustalenia między innymi czasu zgonu. W związku z tym, że antropologów sądowych jest w Polsce trzech, istnieje możliwość wezwania antropologa fizycznego jako biegłego *ad hoc* (art. 195 k.p.k.). Andrzej Czubak, jeden z antropologów sądowych, zwraca też uwagę na komplikacje związane z otwarciem zwłok. Sugeruje, że zanim zeszkieletowane zwłoki trafią do Instytutu Ekspertyz Sądowych muszą przejść przez jakikolwiek zakład medycyny sądowej, a badania antropolog sądowy musi przedstawić jakoby z ramienia danego zakładu medycyny sądowej lub ośrodka kryminalistyki, ponieważ instytut nie może zwłok podjąć samodzielnie ze względu na grożące mu wtedy konsekwencje (art. 262 k.k.)³⁸.

Jeżeli już zwłoki trafią w ręce antropologa sądowego i ma on oszacować czas zgonu, to w pierwszej kolejności wykonuje ocenę przemian, które nastąpiły po śmierci. Początkowo piłą przekraja się kość i bada się węchem, czy czuć frakcję białkową. Pozwala to ocenić wiek znalezionych zwłok oraz stopień ich zachowania. W określeniu parametru PMI konieczne jest też uwzględnienie klimatu oraz faktu, czy zwłoki rozkładały się na powierzchni, czy w ziemi. Jeżeli były one przykryte glebą należy określić jej rodzaj. Określana jest na tej podstawie wyłącznie minimalna wartość PMI.

Oprócz wyżej opisanych metod wymagających dużego doświadczenia stosuje się również fluorescencję występującą przy stosunkowo świeżych kościach oraz analizę FUN, której nazwa pochodzi od pierwszych liter łacińskich nazw pierwiastków badanych przy szacowaniu PMI: Fluoru (*fluorum*), Uranu (*uranium*) i Azotu (*nitrogenium*)³⁹.

Należy też poruszyć temat trudności oceny czasu zgonu metodą radiowęglą. Istnieje szereg komplikacji, które powodują, że niepewność pomiarowa z wykorzystaniem izotopu pierwiastka węgla o liczbie masowej 14 tylko w najlepszym wypadku wynosi około 20 lat. Wbrew pozorom nie najlepszym materiałem do badań są też kości. Jako dobry materiał stosowany do wykonania badań wymieniane są lipidy z kości i szpik kostny, kolagen natomiast tylko po specyficznym przygotowaniu próbki. Istnieje jednak możliwość zastosowania tej metody w stosunku do próbek pochodzących z drugiej połowy XX wieku. Istotą zastosowania tej metody są pojawiające się przesłanki i stawiane hipotezy. Nie bez znaczenia dla tego sposobu liczenia PMI są zdarzenia takie jak katastrofa w Czarnobylu lub użycie broni atomowej. Dla polskiej kryminalistyki najważniejsze było pierwsze wspomniane wydarzenie, którego efektem był wzrost koncentracji ¹⁴C i innych izotopów w atmosferze blisko naszego kraju. Daje to szansę na datowanie zwłok z okresu po roku 1964. Obserwując też pobieranie lub zaprzestanie pobierania ¹⁴C przez organizm

³⁶ Ibidem, s. 106-108.

³⁷ A. Jakliński, J. Kobiela, K. Jaegerman, Z. Marek, Z. Tomaszewska, B. Turowska, op. cit., s. 35.

³⁸ <http://facet.interia.pl/obyczaje/nauka/news-w-polsce-trupich-farm-nie-bedzie,nId,596130> [dostęp: 26.01.2014].

³⁹ <https://www.coursera.org/course/ntufsc> [dostęp: 01.07.2014].

można stwierdzić, czy zwłoki są z okresu po 1994, czy sprzed⁴⁰. Innym proponowanym dość wiarygodnym sposobem radiodatowania w tym samym okresie jest jednocześnie zastosowanie ⁹⁰Sr i ²¹⁰Pb do tego samego przypadku. Należy podkreślić, że w tym badaniu zauważono wpływ nikotyny na wyniki badań, zatem po raz kolejny szacując czas zgonu należy zwrócić uwagę na kwestie, czy denat był palaczem, czy też nie⁴¹.

Jakkolwiek Andrzej Czubak zwraca uwagę, że póki co błąd wyznaczania wieku zarówno w przypadku metod radioizotopowych, jak i biochemicznych jest nie do zaakceptowania przez prawników⁴².

PODSUMOWANIE

Jak widać kwestie ustalania czasu śmierci nie są zagadnieniem łatwym. Metody cały czas się rozwijają, a ich wiarygodność i dokładność zdaje się stawać coraz doskonalsza, chociażby przez łączenie różnych technik. Niemniej przyswojenie poszczególnych sposobów określania czasu zgonu i ich zaawansowania w rozwoju jest ważne do przewyciężenia oporu niektórych organów procesowych. Podstawowe informacje o sensie każdego z nich i sposobie ich realizacji są konieczne chociażby dla prokuratora w kontekście prowadzenia oględzin, co ma niebagatelny wpływ na wykrycie sprawców i pociągnięcie ich do odpowiedzialności. Znajomość tematyki czasu zgonu powinna też mieć znaczenie dla budowania relacji między organem procesowym, a biegłym medycyny sądowej. Doktor nauk prawnych Józef Gurgul, podczas otwarcia XV Naukowego Zjazdu Polskiego Towarzystwa Medycyny Sądowej i Kryminologii w Gdańsku podkreślał powagę sytuacji formułowania pytań stawianym medykom sądowym. Niekiedy pytania te świadczą o ignorancji prawnika wobec źródła dowodowego, którym jest biegły. Niepokojące jest, że w materiałach szkoleniowych, do których publikacji zachęcił medyków sądowych wykład Józefa Gurgula, wymienione jest pytanie o czas zgonu, jako oczekiwane przez biegłego. Sugeruje to nie tylko niezajomość metod badania zwłok ludzkich przez osobę wykształconą w sztukach prawnych, ale też brak pewności możliwości szacowania interwału pośmiertnego w ogóle⁴³. Przestrzeganie norm prawnych i dalsze doszkąlanie się prawników w zakresie podstaw medycyny sądowej powinno poprawić występujące aktualnie problemy zarówno przy oględzinach, jak i na sali sądowej. Pozwoliłoby to na szybki i rzetelny proces karny, a nawet poprawę wizerunku organów procesowych przed społeczeństwem. Najlepszym rozwiązaniem tego problemu byłoby podkreślenie wagi szacowania czasu zgonu, jak i innych elementów pracy biegłego już na etapie nauczania prawa w instytucjach naukowych, takich jak uniwersytety. Znajomość medycyny, jak widać, jest dla prawnika – przynajmniej w podstawach – nieodzowna, co zresztą wyraża łacińska maksyma *Iustitia et Scientia*.

⁴⁰ Zob. A. Walanus, *Możliwość wykorzystania izotopu węgla ¹⁴C do oceny roku zgonu w zakresie 50 lat*, „Problemy Kryminalistyki” 2010, nr 268, s. 69-70; Por. <https://www.coursera.org/course/ntufsc> [dostęp: 01.07.2014].

⁴¹ Zob. B. Schrag, T. Uldin, P. Mangin, F. Bochud, P. Froidevaux, *Dating human skeletal remains using ⁹⁰Sr and ²¹⁰Pb: Case studies*, „Forensic Science International” 2014, nr 234, s. 190.e1-190.e6.

⁴² <http://dzieje.pl/rozmaitosci/ekspert-ies-ze-szkieletu-mozna-uzyskac-wiele-informacji> [dostęp: 26.01.2014].

⁴³ Zob. S. Raszeja, R. Hauser, Z. Jankowski, T. Gos, M. Wiergowski, R. Pawłowski, K. Pstrong, K. Karnecki, M. Kaliszan, M. Krzyżanowski, *Pytania stawiane medykom sądowym*, „Prokuratura i Prawo” 2012, nr 5, s. 146-147.

Spis oznaczeń

k.k.	- ustawa z 6 czerwca 1997 r. – Kodeks karny (Dz. U. Nr 88, poz. 553)
k.p.k.	- ustawa z 6 czerwca 1997 r. – Kodeks postępowania karnego (Dz. U. Nr 89, poz. 555)
Dz. U.	- Dziennik Ustaw
Dz. U. R. P.	- Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej
Dz. Urz. KGP	- Dziennik Urzędowy Komendy Głównej Policji
TOD	- czas zgonu
PMI	- interwał pośmiertny
TPE	- temperatura w fazie <i>plateau</i>
DNA	- kwas deoksyrybonukleinowy
COI	- fragment genu pierwszej podjednostki oksydazy cytochromowej o długości 650 nukleotydów

BIBLIOGRAFIA

Pozycje zwarte:

1. Gałęska-Śliwka A., *Dzieciobójstwo: analiza karno-medyczna*, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń 2011.
2. Gałęska-Śliwka A., *Śmierć jako problem medyczno-kryminalistyczny*, Oficyna Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2009.
3. Hołyst B., *Kryminalistyka*, Wydawnictwo prawnicze PWN, Warszawa 1996.
4. Jakliński A., Kobiela J., Jaegerman K., Marek Z., Tomaszewska Z., Turowska B., *Medycyna sądowa*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1979.
5. Kaliszan M., *Określanie czasu zgonu na podstawie pomiarów temperatury wybranych okolic ciała. Badania na modelu zwierzęcym*, praca doktorska, Gdańsk 2006.

Akty prawne:

6. Ustawa z 6 czerwca 1997 r. – Kodeks karny (Dz. U. Nr 88, poz. 553)
7. Ustawa z 6 czerwca 1997 r. – Kodeks postępowania karnego (Dz. U. Nr 89, poz. 555)
8. Rekomendacja nr R (99) 3 Komitetu Rady Europy
9. Rozporządzenia Ministra Sprawiedliwości z dnia 24 marca 2010 r. – Regulamin urzędowania powszechnych jednostek organizacyjnych prokuratury, Dz. U. nr 49, poz. 296 z 2010 r.
10. Rozporządzenia Ministra Sprawiedliwości i Ministra Spraw Wewnętrznych z 15 lipca 1929 r. – O wykonywaniu oględzin sądowo-lekarskich zwłok ludzkich, Dz. U. Nr 33, poz. 313 z r. 1928
11. Zarządzenia Komendanta Głównego Policji nr 1426 z dnia 23 grudnia 2004 r. – W sprawie metodyki wykonywania czynności dochodzeniowo-śledczych przez służby policyjne wyznaczone do wykrywania przestępstw i ścigania ich sprawców, Dz. Urz. KGP nr 1 z dnia 10 stycznia 2005 r.

Czasopisma:

12. Cześnin L., *Kryminalistyczna problematyka oględzin ze szczególnym uwzględnieniem oględzin zwłok*, „Problemy współczesnej kryminalistyki” 2011, tom XV.
13. Gąszczyk-Ożarowski Z., Chowaniec C., *Sądowo-lekarska sekcja zwłok – wybrane zagadnienia prawne: Rozporządzenie z 1929 roku o wykonywaniu oględzin sądowo-lekarskich zwłok ludzkich*, „Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii” 2010, nr 60.
14. Henssge C., Madea B., *Estimation of time since death*, „Forensic Science International” 2007, nr 165.

15. Kaliszan M., *Próba określenia czasu zgonu na podstawie ograniczonych danych z miejsca ujawnienia zwłok*, „Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii” 2012, nr 3.
16. Matuszewski S., *Katalog owadów przydatnych do ustalania czasu śmierci w lasach Polski. Część 1: Wprowadzenie*, „Problemy Kryminalistyki” 2010, nr 267.
17. Matuszewski S., Bajerlein D., Konwerski S., Szpila K., *Entomologia sądowa w Polsce*, „Wiadomości Entomologiczne” 2008, nr 27.
18. Matuszewski S., Szpila K., *Katalog owadów przydatnych do ustalania czasu śmierci w lasach Polski. Część 2: Muchówki (Insecta: Diptera)*, „Problemy Kryminalistyki” 2010, nr 268.
19. Raszeja S., Hauser R., Jankowski Z., Gos T., Wiergowski M., Pawłowski R., Pstrong K., Karnecki K., Kaliszan M., Krzyżanowski M., *Pytania stawiane medykom sądowym*, „Prokuratura i Prawo” 2012, nr 5.
20. Raszeja S., *Refleksje na temat Tanatologii – klasycznego działu medycyny sądowej*, „Ann. Acad. Med. Gedan.” 2005, nr 35.
21. Skowronek R., *Owady na wokandzie*, „Prawo i Genetyka” 2009, nr 4.
22. Smart J. L., Kaliszan M., *The post mortem temperature plateau and its role in the estimation of time of death. A review*, „Legal Medicine” 2012, nr 14.
23. Schrag B., Uldin T., Mangin P., Bochud F., Froidevaux P., *Dating human skeletal remains using ⁹⁰Sr and ²¹⁰Pb: Case studies*, „Forensic Science International” 2014, nr 234.
24. Stefański R., *Oględziny i otwarcie zwłok jako czynności procesowe*, „Prokuratura i Prawo” 2005, nr 3.
25. Walanus A., *Możliwość wykorzystania izotopu węgla ¹⁴C do oceny roku zgonu w zakresie 50 lat*, „Problemy Kryminalistyki” 2010, nr 268.
26. Witkowska K., *Procesowe, kryminalistyczne i sądowo-lekarskie aspekty oględzin zwłok*, „Prokuratura i Prawo” 2012, nr 6.

Źródła internetowe:

27. <http://www.biology.arizona.edu/biomath/tutorials/applications/cooling.html>
28. <http://www.biomedical.pl/zdrowie/jak-ustala-sie-czas-zgonu-3005.html>
29. <https://www.coursera.org/course/ntufsc>
30. <http://dzieje.pl/rozmaitosci/ekspert-ies-ze-szkieletu-mozna-uzyskac-wiele-informacji>
31. <http://facet.interia.pl/obyczaje/nauka/news-w-polsce-trupich-farm-nie-bedzie,nId,596130>
32. <http://www.newscientist.com/article/dn19109-nicotine-and-pigs-trotters-the-latest-csi-toolkit.html#.UuGWLRCtaUk>

TIME OF DEATH ACCORDING TO PENAL STUDIES

Abstract: *The aim of the article is to raise awareness of lawyers about a big amount of work and effort which has to be performed by a forensic physician to estimate the time of death. It is to help to minimize misunderstanding of these activities and tasks in relationships of the representatives of these two professional groups in a criminal process. Depicting the procedures, which follow in sequence while trying to determine the post mortem interval, is supposed to help to understand the level of complexity in relation to the existing law regulations and technical capabilities. Another aspect is to emphasize the seriousness of these activities and their significance in the context of criminal law. In this work an attempt has also been made to summarize the various most important methods for estimating the time of death – it is to help in the evaluation of technical capabilities whose ignorance can often bring the counteraction of the process authorities in regard to applying some of the more complicated but effective solutions.*

Keywords: *criminal law, forensic medicine, forensic entomology, criminology, judicial body, time of death, post mortem interval, external body examination, death scene, morphological findings, temperature-based methods*