

Rafał Skowronek¹, Czesław Chowaniec

Rola, zadania i przydatność ustaleń medyczno-sądowych w postępowaniu powypadkowym w przypadkach urazowych zgonów w górnictwie węgla kamiennego

The role, objectives and usefulness of medico-legal determinations in post-accidental procedures in traumatic deaths in hard coal-mining industry

Z Katedry i Zakładu Medycyny Sądowej i Toksykologii Sądowo-Lekarskiej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

Kierownik: dr med. C. Chowaniec

¹ Koło Naukowe STN przy Katedrze i Zakładzie Medycyny Sądowej i Toksykologii Sądowo-Lekarskiej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

Górnictwo węgla kamiennego cechuje jeden z najwyższych wskaźników wypadków śmiertelnych przy pracy, pomimo spadku wydobycia węgla w ciągu ostatnich lat. Dochodzenie powypadkowe, włączając opiniowanie sądowo-lekarskie, jest nadal istotnym problemem. Celem pracy było określenie roli, zadań oraz przydatności ustaleń medyczno-sądowych w postępowaniu powypadkowym, w odniesieniu do zgonów na podłożu urazowym, w przemyśle węgla kamiennego. Zwrócono szczególną uwagę na zakres czynności i badań sądowo-lekarskich, koniecznych dla określenia przyczyny i mechanizmu śmierci oraz identyfikacji ofiar śmiertelnych w przypadkach zbiorowych wypadków przy pracy. Kompleksowe ustalenia medyczno-sądowe (identyfikacja, sekcja zwłok), uzupełnione o badania dodatkowe (toksykologia, histopatologia i hemogenetyka), stanowią cenne źródło dowodowe dla organów władzy i komisji powypadkowych. Wzajemna współpraca specjalistów różnych nauk stanowi podstawę właściwego postępowania po śmiertelnym urazie przy pracy w kopalni węgla kamiennego.

The underground hard coal-mining sector demonstrates one of the highest rates of fatal accidents, in spite of a decline in coal-mining over the last few years. Post-accidental investigations, including forensic medical

expertise, continue to present a significant problem. The objective of the research was to evaluate the role, tasks and usefulness of medico-legal determinations in post-accidental procedures in traumatic deaths in hard coal-mining industry. The study was carried out retrospectively by investigating files and autopsy reports, with attention focusing on the scope of necessary activities and medico-legal examinations in order to determine the cause and manner of death, and on identification of fatalities, especially in the cases of collective occupational accidents. Complex medico-legal determinations (identification, autopsy), supplemented by additional investigations (toxicology, histopathology and hemogenetics) provide a valuable source of evidence for legal authorities and post-accidental commissions. Mutual cooperation of the experts representing various branches of science is the basis of executing appropriate procedures after a traumatic death in the coal mine.

Słowa kluczowe: wypadek przy pracy, zgon urazowy, górnictwo węgla kamiennego, medycyna sądowa

Key words: occupational accident, traumatic death, hard coal-mining industry, forensic medicine

Obecnie w Polsce czynne są trzydzieści cztery kopalnie węgla kamiennego, z czego trzy znajdują się w okresie likwidacji. Kopalnie zlokalizowane są głównie na terenie, tzw. Górnośląskiego Zagłębia Węglowego obejmującego aglomerację katowicką oraz Rybnicki Okręg Węglowy. Koncentracja zakładów wydobywczych oraz przetwórstwa węgla, a także licznych przedsiębiorstw ściśle współpracujących ze spółkami węglowymi, Kompanią i Katowickim Holdingiem Węglowym w zakresie wydobycia i prac inżyniersko-zabezpieczających czy remontowych – powoduje, że wypadki w górnictwie na Górnym Śląsku są częste [1, 2]. Istotne są również inne czynniki, takie jak dokonujące się przekształcenia i trwająca restrukturyzacja górnictwa, zatrudnianie w kopalniach firm spoza branży górniczej, coraz trudniejsze warunki wydobycia węgla i eksploatacji złóż. Niezależnie od czynników technicznych oraz ryzyka związanego z warunkami geologicznymi czy szerzej naturalnymi [1], ważne w dochodzeniu powypadkowym są ustalenia dotyczące badania tzw. czynnika ludzkiego i biologicznych przyczyn wypadku [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

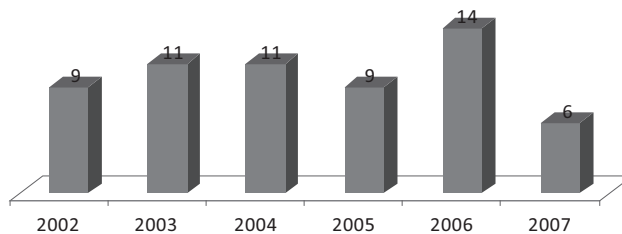
Czym w aspekcie prawnym jest wypadek przy pracy? Według art. 3 ustawy z dnia 30 października 2002 roku o ubezpieczeniu społecznym z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych: „Za wypadek przy pracy uważa się nagłe zdarzenie wywołane przyczyną zewnętrzną powodujące uraz lub śmierć, które nastąpiło w związku z pracą”. Urazem, w myśl tej ustawy, jest natomiast „uszkodzenie ciała lub narządów człowieka wskutek działania czynnika zewnętrznego” (art. 2 pkt 13). Pojęcie urazu występuje nie tylko w ubezpieczeniu wypadkowym [10]. Ustalenie urazu podlega przede wszystkim ocenie lekarskiej. Z tego względu jest to pojęcie najbardziej znane w medycynie sądowej, w której jako uraz określa się działanie szkodliwych czynników zewnętrznych o różnym charakterze, takich jak czynnik mechaniczny, chemiczny, temperaturowy, energią elektryczną, itd.

Przypadki śmiertelne w górnictwie węgla kamiennego można podzielić na dwie grupy:

- zgon z przyczyn urazowych, mające charakter śmierci gwałtownej,
- zgon z przyczyn chorobowych, niezwiązane bezpośrednio z warunkami i charakterem wykonywanej pracy (ryc. 1).

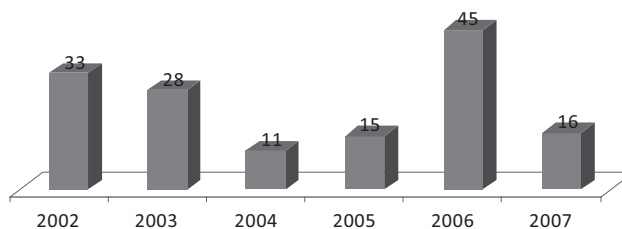
W górnictwie w latach 2002-2007 odnotowano 148 wypadków śmiertelnych przy pracy w kopalniach węgla kamiennego (ryc. 2) [1].

Zgonów naturalnych w miejscu pracy było 60, co stanowiło około 28% wszystkich zgonów w górnictwie węgla kamiennego w Polsce.



Ryc. 1. Liczba zgonów naturalnych w górnictwie węgla kamiennego w latach 2002-2007.

Fig. 1. The number of natural deaths in hard coal-mining industry in the years 2002-2007.



Ryc. 2. Liczba wypadków śmiertelnych w górnictwie węgla kamiennego w latach 2002-2007.

Fig. 2. The number of fatal accidents in hard coal-mining industry in the years 2002-2007.

Zagrożenia występujące w górnictwie podziemnym możemy ująć w trzy grupy:

- 1) **Zagrożenia naturalne** – uwarunkowane stanem środowiska naturalnego. Charakteryzują się z reguły dużą dynamiką ich rozwoju. Szczególnie dotyczy to zagrożenia tąpnięciami i zagrożenia metanowego. Cechują się one gwałtownością, dużą intensywnością rozwoju zjawiska, objęciem działaniem znacznych przestrzeni i występowaniem czynników niszczących, które powodują bardzo często utratę życia lub ciężkie obrażenia wśród pracowników, co prowadzi do wypadków zbiorowych, a więc mających cechy katastrofy [7, 11, 12, 13]. Zaliczamy do nich:
 - zagrożenie tąpnięciami, czyli możliwość wystąpienia tąpnięcia – zjawiska dynamicznego spowodowanego wstrząsem górotworu, w wyniku którego wyrobisko lub jego odcinek ulega gwałtownemu zniszczeniu lub uszkodzeniu,
 - zagrożenie zawałami i opadnięciem skał (zawał w wyrobisku to niezamierzone, grawitacyjne przemieszczenie się do niego mas skalnych lub kopaliny

- ze stropu albo ociosu – ściany bocznej – w stopniu powodującym niemożność przywrócenia pierwotnej funkcji wyrobiska w czasie krótszym niż osiem godzin),
- zagrożenie pożarowe (w kopalniach węgla kamiennego najczęściej występują pożary endogeniczne będące efektem samozapalenia się węgla, np. rejonu stref uskokowych),
- zagrożenie metanowe, które związane jest przede wszystkim z obecnością metanu w górotworze i jego uwalnianiem się w wyniku prowadzonej działalności górniczej,
- zagrożenie wybuchem pyłu węglowego mogące powodować zdarzenia wybitnie katastrofogenne (zagrożenie pyłowe jest wynikiem procesów urabiania i transportu węgla),
- zagrożenie wyrzutami gazów i skał, czyli naturalna skłonność do występowania zjawisk gazogeodynamicznych

w postaci wyrzutu gazów i skał lub nagłego wypływu gazów z górotworu do wyrobiska,

- zagrożenie wodne – możliwość wdarcia lub niekontrolowanego dopływu wody, solanki, ługów albo wody z luźnym materiałem do wyrobisk).

2) **Zagrożenia techniczne** – związane ze stanem środowiska pracy zależnym od czynników fizycznych, chemicznych i biologicznych – maszyn, urządzeń, narzędzi i materiałów. Występują we wszystkich zakładach górniczych. Eksploatacja urządzeń i maszyn może spowodować pojawienie się zagrożeń: mechanicznych, elektrycznych, termicznych oraz zagrożenia hałasem i drganiami mechanicznymi.

3) **Zagrożenia osobowe** uwarunkowane zachowaniem pracowników w miejscu pracy.

Najczęstsze przyczyny wypadków śmiertelnych w górnictwie kopalni podstawowych w latach 2002-2007 przedstawione są w tabeli I.

Przyczyna wypadku Cause of accident	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Razem Total
Transport w wyrobiskach poziomych i pochyłych Horizontal and oblique transport	14	15	8	8	11	5	61
Zapalenie i wybuch metanu i/lub pyłu węglowego Methane and/or coal dust burn and explosion	14	4	-	-	23	-	41
Opad i zawał skał ze stropu/ociosu Rock falls from roof/side walls	4	6	1	4	3	8	26
Tąpnięcia i wstrząsy górotworu Rock bursts and rock-mass tremors	6	7	2	2	4	4	25
Porażenie prądem elektrycznym Electrocution	-	3	-	-	3	1	7
Roboty likwidacyjne ścian Liquidation of longwall faces	-	-	1	-	-	3	4
Wejście do atmosfery niezdanej do oddychania Entering irrespirable atmosphere	-	1	-	3	-	-	4
Roboty strzałowe Blasting works	-	-	-	-	1	1	2
Upadek z wysokości Fall from a height	-	-	1	-	1	-	2
Inne Others	1	2	2	4	3	2	14
Razem Total	39	38	15	21	49	24	186

Tabela I. Przyczyny wypadków śmiertelnych w górnictwie kopalni podstawowych w latach 2002-2007.

Table I. Causes of fatal accidents in mineral mining industry in the years 2002-2007.

Medycyna sądowa jakkolwiek jest nauką samodzielną, to jednak ma charakter interdyscyplinarny i pomostowy. Zakres jej zainteresowań oraz ukierunkowanie wypracowanych metod naukowo-badawczych, na potrzeby organów ścigania i wymiaru sprawiedliwości, są bardzo szerokie. Udział specjalistów z dziedziny medycyny sądowej w szeroko pojętym dochodzeniu powypadkowym, obejmującym zarówno ustalenie przyczyn, jak i skutków wypadku w pracy, jest konieczny i wymaga od biegłych wysokich kwalifikacji oraz odpowiedniego doświadczenia [2, 7, 8, 9]. Wielokierunkowe ustalenia medyczno-sądowe, w połączeniu z wynikami badań dodatkowych oraz obserwacjami komisji/zespołu powypadkowego, powinny pozwolić na kompleksowe wydanie opinii. Problemy związane z udziałem medyka sądowego w dochodzeniu powypadkowym, brak standardów postępowania w tym zakresie, niedobór piśmiennictwa oraz oczywiste potrzeby terenowe skłoniły autorów do podjęcia tej tematyki badań.

Celem pracy było określenie roli, zadań oraz przydatności ustaleń medyczno-sądowych w postępowaniu powypadkowym, w odniesieniu do zgonów na podłożu urazowym w przemyśle węgla kamiennego. Analizie poddano materiał aktowy i sekcyjny Zakładu Medycyny Sądowej SUM w Katowicach. Zwrócono uwagę na zakres koniecznych czynności i badań sądowo-lekarskich celem określenia przyczyny i mechanizmu śmierci oraz identyfikacji ofiar śmiertelnych w przypadkach zbiorowych wypadków przy pracy.

Rola i zadania medycyny sądowej wypełniają następujące obszary zagadnień:

Identyfikacja ofiar śmiertelnych

Podstawowym zadaniem medyka sądowego jest identyfikacja ofiar śmiertelnych wypadku. Ze względu na specyficzne warunki klimatyczne panujące w kopalniach [1, 3] (opisane poniżej) i przyczyny zgonów [9], jednoznaczne ustalenie tożsamości jest nierzadko poważnie utrudnione.

Stosuje się szereg metod identyfikacyjnych:

- szczegółowe oględziny zewnętrzne i wewnętrzne zwłok (cechy swoiste wrodzone i nabyte),
- ustalenia antropologiczne,
- ocena stomatologiczna (zwłaszcza przy rozległych urazach termicznych i znacznym przeobrażeniu pośmiertnym),
- badania daktyloskopijne,
- badania serologiczne (jednakże przyspie-

szone procesy gnilne mogą prowadzić do tego, iż krew nie nadaje się do badań) [14],

- zabezpieczenie czaszki dla celów identyfikacyjnych – komputerowa rekonstrukcja wyglądu twarzy, superprojekcja; pobranie śródsekcyjne niektórych elementów kostnych,
- badania genetyczne-porównawcze z zastosowaniem technik biologii molekularnej – badanie polimorfizmu DNA, także z wykorzystaniem DNA mitochondrialnego dla potwierdzenia tożsamości.

Dla celów identyfikacyjnych w Zakładzie Medycyny Sądowej wykonuje się również dokumentację fotograficzną osób sekcjonowanych, zabezpiecza się odzież (uprzednio dokładnie opisaną i sfotografowaną) oraz przedmioty znalezione przy zwłokach (przed przekazaniem do Prokuratury umieszczone w odpowiednich kopertach). Dodatkowo okazuje się ciała ofiar rodzinom lub bliskim członkom rodziny w obecności funkcjonariuszy policji [7].

Oprócz oczywistego aspektu prawnego, identyfikacja zwłok ma też niezwykle istotne znaczenie dla rodziny tragicznie zmarłego górnika, gdyż daje możliwość indywidualnego pochówku.

Ustalenia czasu zgonu

Często zadaniem medycyny sądowej jest jak najdokładniejsze ustalenie czasu zgonu. Nie jest to jednak zadanie łatwe. Aby uświadomić sobie, z jakimi utrudnieniami styka się medyk sądowy podczas opiniowania w przypadku urazowych zgonów w górnictwie, należy pamiętać, jakie warunki klimatyczne panują w kopalniach podziemnych [1]. Prowadzenie robót górniczych w górotworze charakteryzującym się wysoką temperaturą pierwotną skał przy dużej wilgotności powietrza powoduje, iż w podziemnych zakładach górniczych (zwłaszcza głębokich, a tych jest coraz więcej) panuje mikroklimat gorący, charakteryzujący się temperaturą powietrza powyżej 30°C i względną wilgotnością powietrza powyżej 65%. Takie warunki, a także zwiększone ciśnienie atmosferyczne znacznie przyspieszają procesy rozkładu gnilnego zwłok, co oczywiście znacznie utrudnia ocenę sądowo-lekarską [7, 14]. Rodzaje zmian pośmiertnych w kopalni nie różnią się od tych na powierzchni ziemi. Niektórzy autorzy uważają, że nie różnią się również progresją i dynamizmem rozwoju, gdyż wspomniane czynniki przyspieszające są równoważone przez środowiskowe czynniki

hamujące [4]. Wykorzystanie do oceny czasu śmierci obserwacji plam opadowych i stężenia pośmiertnego oraz mierzenie temperatury zwłok ma w takich przypadkach ograniczoną wartość poznawczą. Równocześnie zastosowanie metod biochemicznych, oznaczanie poziomu elektrolitów stwarza w takich sytuacjach poważne trudności interpretacyjne.

Zgodnie z art. 63 Kodeksu pracy z dniem śmierci pracownika wygasa stosunek pracy (§1). Tym samym czas zgonu (nawet przybliżony) określony przez medyka sądowego jest dla pracodawcy podstawą dla wypłaty wynagrodzenia za czas pracy górnika. Ma to szczególne znaczenie dla rodziny zmarłego i jednocześnie nakłada dużą odpowiedzialność na opiniującego biegłego. Co prawda w użyciu znajduje się przepis, który określa, że do momentu znalezienia zwłok górnika i wywiezienia ich na powierzchnię przyjmuje się, że jest on w zatrudnieniu, ale obecnie jest on stosowany tylko zwyczajowo. Przepis ten opiera się na Układzie Zbiorowym Pracy dla Przemysłu Węglowego z dnia 1 lutego 1980 roku art. 2 ust. 3, który określał, że:

„3. Czas pracy pod ziemią, z zastrzeżeniem ust. 4, liczy się od wejścia do klatki szybu wyciągowego na powierzchni do wyjścia z klatki szybu na powierzchni”.

Ustalenie przyczyny zgonu

Ustalenie przyczyny zgonu jest zwykle możliwe na podstawie wyników przeprowadzonego sądowno-lekarskiego badania sekcyjnego, uzupełnionego o szereg badań dodatkowych materiału biologicznego zarezerwowanego ze zwłok (badania chemiczno-toksykologiczne, histopatologiczne wycinków ze zwłok) [6, 9]. Dla wydania końcowej, ostatecznej opinii konieczne są często szczegółowe informacje dotyczące okoliczności i przebiegu zaistniałego zdarzenia. Ważną rolę odgrywają również szczegółowe oględziny zabezpieczonej odzieży i przedmiotów ujawnionych przy zwłokach [5, 7, 8].

Ustalenie charakteru, rodzaju i rozległości doznanych obrażeń ciała

Ważnym elementem ustaleń sądowno-lekarskich jest dokładna ocena charakteru, rodzaju i rozległości doznanych obrażeń w zakresie:

- głowy i szyi,
- klatki piersiowej,
- brzucha,
- kończyn górnych i dolnych,
- kręgosłupa,
- powłok ciała.

Szczegółowa analiza obrażeń pozwala potwierdzić lub wykluczyć śmierć gwałtowną [12]. Odpowiednia modyfikacja i rozszerzenie badania sekcyjnego o szczegółową preparatykę warstwową powłok i tkanek miękkich grzbietu oraz kończyn czy badanie układu kostno-stawowego umożliwiają zazwyczaj dość precyzyjne odtworzenie samego przebiegu i kinetyki urazu oraz ściślejsze określenie działającego narzędzia lub narzędzi albo określenie formy działającej energii (mechaniczna, cieplna, elektryczna itd.) [9, 15]. Oprócz złamań i zmięddeń, wcale rzadką przyczyną zgonu są obrażenia wielonarządowe. Wszystkie stwierdzone zmiany powinny być ocenione z dużą dozą ostrożności w odniesieniu do stopnia ich „przyżyciowości”.

Interesującą grupą urazów przemysłowych, specyficzną tylko dla traumatologii górniczej (związaną niemal zawsze z zaniedbaniami i niedociągnięciami pracowników), są urazy powstałe w czasie odstrzału, czyli kruszenia pokładów węglowych i skał za pomocą materiałów wybuchowych. W tradycyjnym nazewnictwie to tzw. postrzały węglem obejmujące zwykle tylko przednią część ciała, a zwłaszcza jej nieoświetlone powierzchnie: kończyny, twarz. Lokalizacja i wielkość zranień postrzałowych zależą od: siły wybuchu, odległości od miejsca wybuchu oraz od rodzaju pokładów węglowo-skalnych [9]. Jeżeli siła wybuchu jest duża, okruchy węgla i skał mogą przebijać elementy kostne i uszkadzać narządy wewnętrzne.

Określenie związku przyczynowego pomiędzy zgonem a zdarzeniem w pracy

Istotnym zagadnieniem, zwłaszcza z punktu widzenia rzeczywistych potrzeb powypadkowych oraz procesowych (zarówno karnych jak i cywilno-odszkodowawczych), jest ustalenie związku między zgonem a wydarzeniem. Rozpatruje się spójność oraz łączność wyników badań sądowno-lekarskich (np. znalezionych zmian urazowych, charakteru i stopnia nasilenia współistniejących zmian chorobowych-narządowych) i badań dodatkowych z okolicznościami zdarzenia. Nieodzowna jest w tym przypadku bliska współpraca z prokuraturą i funkcjonariuszami policji, a także znajomość wcześniejszych badań lekarskich. Powinny być one źródłem szczegółowych informacji. Dla pełnej i końcowej oceny o przyczynie śmierci niezbędną jest kompletna wiedza na temat ustaleń powypadkowych. Szczególnym problemem są zgony z przyczyn chorobowych w miejscu pracy i ewentualny ich związek z czynnikiem urazowym (przeciążenia,

udary termiczne itd.). Jednak problematyka ta o charakterze autonomicznym nie jest przedmiotem niniejszego opracowania.

Ocena stanu trzeźwości pracownika w chwili wypadku

W myśl art. 52 § 1 k.p. „stawienie się do pracy w stanie nietrzeźwości lub spożywanie alkoholu w czasie pracy stanowi ciężkie naruszenie przez pracownika podstawowych obowiązków pracowniczych”, co upoważnia pracodawcę do rozwiązania umowy o pracę bez wypowiedzenia z winy pracownika.

W przypadku każdego wypadku przy pracy zachodzi podejrzenie, iż pracownik w chwili wypadku mógł być nietrzeźwy lub znajdował się pod wpływem środków działających podobnie do alkoholu (środki odurzające i psychoaktywne). W toku postępowania konieczne jest przeprowadzenie analiz chemiczno-toksykologicznych próbek płynów ustrojowych oraz wycinków narządów w kierunku alkoholu etylowego i środków podobnie doń działających.

Przy ustalaniu stanu trzeźwości osób zmarłych niezbędne jest również przeprowadzenie badań innych materiałów poza krwią optymalnie pobraną z żyły udowej (np. moczu, ciała szklistego gałki ocznej, przychłonki, mazi stawowej itp.). W laboratoryjnym oznaczaniu zawartości alkoholu etylowego konieczne jest stosowanie wyłącznie swoistych metod analitycznych (najlepiej metodą chromatografii gazowej techniką „head-space”), a w końcowej opinii uwzględnienie stopnia uwodnienia.

W praktyce sądowo-lekarskiej, a zwłaszcza w przypadku urazów śmiertelnych w górnictwie, istotnym problemem utrudniającym interpretację jest możliwość wytworzenia się w wyniku zachodzących procesów fermentacyjnych alkoholu endogennego *in corpore*, nawet do wartości 2‰ [14]. Główną przyczyną pośmiertnej syntezy etanolu jest aktywność biologiczna takich drobnoustrojów jak: *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Aerococcus viridians*, a także *Candida albicans* [16, 17, 18].

W celu ustalenia czy mamy do czynienia z alkoholem powstałym w wyniku procesów tanatochemicznych, czy też spożyciem etanolu, istotne znaczenie mają informacje zebrane na miejscu zgonu dotyczące okoliczności zdarzenia, warunków w jakich przebywały zwłoki oraz potwierdzająca analiza innego oprócz krwi materiału – najlepiej ciała szklistego gałki ocznej, które jest dobrze zabezpieczone przed infiltracją etanolu wytworzonego przez bakterie

gnilne oraz moczu, który zazwyczaj nie zawiera lub zawiera bardzo mało glukozy, będącej substratem do przetworzenia w alkohol [19].

Przeprowadzenie badań dodatkowych (pomocniczych)

A – Badania chemiczno-toksykologiczne

Badania chemiczno-toksykologiczne stanowią integralną część nowoczesnej analizy sądowo-lekarskiej i odgrywają istotne znaczenie we współczesnej tanatologii sądowo-lekarskiej, co dotyczy zwłaszcza rodzajów śmierci gwałtownej, kiedy obraz patomorfologiczny jest mało charakterystyczny, niejednoznaczny, a także w przypadkach kiedy zwłoki objęte są już zmianami pośmiertnymi – co stwarza z reguły poważne trudności interpretacyjne i opiniodawcze [14]. Wyniki ukierunkowanych analiz chemiczno-toksykologicznych są przydatne nie tylko w opiniowaniu o przyczynie zgonu, ale również mają znaczenie w dochodzeniu powypadkowym w odniesieniu do oceny czynnika biologicznego, który mógł odegrać rolę w przyczynieniu się do wystąpienia zdarzenia ze skutkiem śmiertelnym, a nawet być bezpośrednim czynnikiem sprawczym wypadku.

W przypadkach wypadków górniczych spowodowanych pożarem wyrobiska, wybuchem metanu oraz przede wszystkim pyłu węglowego, największe znaczenie mają badania w kierunku obecności hemoglobiny tlenkowej – COHb we krwi ofiar śmiertelnych [13, 20, 21, 22]. Stężenie przekraczające 20% wywołuje objawy ostrego zatrucia [23], zaś powyżej 40% powoduje utratę przytomności. W przypadkach śmiertelnych zatruciu tlenkiem węgla (CO) obserwuje się stężenie COHb ok. 50-60% i więcej. Nierzadko w takich wypadkach ustalenie jednoznacznej przyczyny śmierci może być trudne. Obserwuje się bowiem szeroki zakres zmian będących następstwem urazu mechanicznego (urazy wielonarządowe, zmiżdżenia, złamania, rozerwania) [9, 12] i termicznego (rozległe oparzenia powłok skórnych i dróg oddechowych z uszkodzeniem termicznym narządów wewnętrznych włącznie) [15]. W przypadku zwęglenia zwłok i termicznej koagulacji krwi w celu diagnostyki zatrucia CO można pobrać wycinki z głębszych warstw mięśni i oznaczyć stężenie mioglobiny tlenkowej – COMb [24]. Opiniując przypadki zatrucia CO, należy pamiętać, że ujemne skutki zdrowotne mogą pojawiać się ze znacznym opóźnieniem – są to tzw. zatrucia metatoksyczne [9].

Równocześnie oprócz zatrucia tlenkiem węgla uwzględnić należy fakt przebywania

w atmosferze ubogiej czy pozbawionej tlenu [8], wysoką temperaturę, wysokie stężenie metanu – CH_4 (gaz błotny, gaz kopalniany) oraz dwutlenku węgla – CO_2 i ich pośrednie działanie duszące. Konieczne jest zatem podjęcie badań – głównie krwi oraz tkanki płucnej w kierunku metanu [20, 21], a także przeprowadzenie badań histopatologicznych, wnoszących wartościowe informacje nie tylko o przyczynie śmierci, ale również w aspekcie oceny witalności uszkodzeń narządowych. W wypadkach spowodowanych wybuchem podziemnym, jednym z podstawowych zadań jest ustalenie czy ofiara żyła w momencie wybuchu [11, 13, 25]. Górnicy mają minimalne szanse na przeżycie takiego wypadku, gdyż często oprócz kumulatywnego wzrostu temperatury nawet do 2650°C (eksplozja metanu może wiązać się z wtórną eksplozją pyłu węglowego) i wyczerpania tlenu, dochodzi do emisji wysokich stężeń CO (do 10%) [7, 12, 13]. Według autorów japońskich śmierć w wyniku eksplozji jest częściej związana z bezpośrednim (oparzenie) lub pośrednim (uduszenie) działaniem energii termicznej niż energii mechanicznej [6], co jest również zgodne z naszymi obserwacjami.

Modele doświadczalne *in vitro* wskazują na słabą przenikalność tlenu węgla przez ludzkie tkanki (skórę nieuszkodzoną i uszkodzoną termicznie) oraz negują problem jego pośmiertnej dyfuzji do głębiej leżących tkanek [24, 26]. Przeprowadzone w naszej Katedrze obserwacje stężeń COHb we krwi ofiar wypadków w kopalniach, przebywających w atmosferze o wysokiej zawartości tlenu węgla przez dłuższy czas (kilkadziesiąt godzin, kilka dni), sugerują jednak, że pośmiertna dyfuzja tlenu węgla ma miejsce w praktyce i może w znaczący sposób utrudniać prawidłową interpretację wyniku badania (np. stężenie COHb przekraczające 90%), a co za tym idzie prowadzić do przyjęcia błędnych wniosków [27].

Wykazano, że tlenek węgla powstaje w zwłokach endogennie podczas zachodzących procesów gnilnych, ale wówczas stężenie COHb nie przekracza 10% [24]. Również nasze obserwacje poczynione na zwłokach górników, które przebywały kilka dni pod ziemią, stanowią swoisty naturalny model eksperymentalny, potwierdzają, iż tlenek węgla powstaje endogennie w stężeniach nie mających znaczenia dla wnioskowania o przyczynie śmierci.

Także cyjanowodor może powstawać endogennie, lecz fakt ten nie ma większego znaczenia, gdyż według wyników dotychczasowych

badań i obserwacji intensywność tworzenia się cyjanowodoru, w wyniku procesów autolitycznych i gnilno-rozkładowych, we krwi pochodzącej ze zwłok jest niewielka [28, 29]. Może jednak, podobnie jak metan, dyfundować do zwłok, o czym należy bezwzględnie pamiętać [26].

W przypadku zapalenia i wybuchu metanu, nie tylko w kopalniach, ale również w wypadkach budowlanych [11], ważnym badaniem jest wykrywanie obecności tego gazu we krwi oraz w tkance płucnej techniką „head-space” [21]. Relatywnie wysokie stężenie stwierdzono również w tkance tłuszczowej [11]. Trudnymi opiniodawczo są przypadki nagłych zgonów – zwłaszcza ratowników górniczych oraz górników ekip remontowych wchodzących do nieczynnego przed dłuższy czas wyrobiska lub chodnika, np. po zdemontowaniu tamy przeciwpożarowej [1]. Obserwacje [8] oparte na analizie materiału sekcyjnego wskazują na możliwość uduszenia gwałtownego, jako wyniku przebywania w atmosferze zubożonej w tlen, duszącego działania dwutlenku węgla oraz metanu – gazów wypierających tlen z powietrza atmosferycznego [20]. Rozważać zawsze należy możliwość zespołu przegrzania, a także niesprawności technicznej stosowanych przez zastępy górnicze aparatów tlenowych: roboczych i ucieczkowych, która może skutkować ostrą niewydolnością oddechową w przebiegu anoksji.

Wartość oznaczania zawartości alkoholu etylowego i środków działających podobnie do alkoholu we krwi oraz innych płynach ustrojowych, a także problematyka alkoholu endogenego zostały opisane powyżej.

B – Badania histopatologiczne

Ocena histopatologiczna jest niezwykle cennym uzupełnieniem rozpoznania sekcyjnego. W niektórych przypadkach stała się wręcz nieodłącznym, a nawet decydującym elementem oceny sądowo-lekarskiej, np. przy weryfikacji rażenia prądem elektrycznym [30].

Badania histopatologiczne w przypadkach urazowych zgonów w górnictwie znajdują zastosowanie w ocenie:

- cech i stopnia witalności obrażeń ciała,
- nasilenia i charakteru współistniejących zmian chorobowych-narządowych,
- struktury narządowej w przypadkach zniszczenia, rozkawałkowania zwłok, rozpoczynających się zmian pośmiertnych,
- uszkodzeń związanych z oparzeniem dróg oddechowych, wstrząsu urazowego, oparzeniowego, krwotocznego,

- cech aspiracji ciał obcych, m.in. sady do dróg oddechowych, cech niedotlenienia, znamion utonięcia lub innych mechanizmów niewydolności oddechowej.

Wymagania od strony sądowo-lekarskiej

Wypadki śmiertelne w górnictwie są problemem interdyscyplinarnym, który łączy szereg dziedzin, często dość odległych od siebie. W postępowaniu powypadkowym niezbędna jest ścisła współpraca pomiędzy:

- Zakładem Medycyny Sądowej i biegłymi z zakresu medycyny, toksykologii, histopatologii oraz hemogenetyki sądowej,
- Prokuraturą – nadzorującą postępowanie przygotowawcze,
- Policją – prowadzącą wszelkie czynności zabezpieczające i dowodowe,
- Wyższym i Okręgowym Urzędem Górniczym,
- Głównym Instytutem Górnictwa,
- Inspektoratem BHP kopalni.

Jakie są wymagania od strony sądowo-lekarskiej wobec pozostałych instytucji? Dla ustalenia, w stopniu możliwie jak najbardziej kategoriowym i jednoznacznym, przyczyny zgonu konieczne są informacje na temat okoliczności zdarzenia oraz jego przebiegu.

W zależności od ilości i jakości zgromadzonego materiału faktograficznego możliwe jest:

- sporządzenie opinii kategoriowej,
- sporządzenie opinii tymczasowej – wstępnej (do czasu zakończenia poszerzonych badań dodatkowych i/lub nadeśnięcia szczegółowych ustaleń powypadkowych i prowadzonego śledztwa).

DYSKUSJA I PODSUMOWANIE

Opiniowanie sądowo-lekarskie w przypadkach urazowych zgonów w górnictwie węgla kamiennego jest ciągle problemem aktualnym na całym świecie, mając na uwadze zwłaszcza brak odpowiednich standardów postępowania oraz wyraźną lukę w piśmiennictwie [2, 31, 32]. Mniejsza niż przed laty liczba czynnych kopalń oraz dokonujący się postęp techniczny nie spowodowały znaczącego obniżenia poziomu urazowości oraz liczby wypadków śmiertelnych w górnictwie kopalni podstawowych [1].

Górnictwo wypadki przy pracy mają zwykle charakter jednostkowy, oprócz wypadków związanych z zagrożeniami naturalnymi, czyli przede wszystkim wybuchów metanu i pyłu węglowego, które najczęściej są wypadkami zbiorowymi i no-

szą znamiona katastrofy z reguły z dużą liczbą ofiar śmiertelnych [7, 12, 13]. Tego rodzaju wypadki stanowią duże wyzwanie dla wszystkich instytucji zaangażowanych w dochodzenie, nie tylko ze względów logistycznych, ale przede wszystkim problemów opiniodawczych. Obraz pośmiertny jest uzależniony od ukształtowania i topografii miejsca wypadku oraz odległości w jakiej ofiara znajdowała się od epicentrum wybuchu. Korzystanie z doświadczeń medycyny katastrof w medycynie sądowej, w przypadkach badania katastrof górniczych, jest jak najbardziej zasadne, ale należy pamiętać o różniących je priorytetach.

Suzutani i współpracownicy uważają, że nie można ustalić ogólnych zasad, co do postępowania powypadkowego i każdy przypadek należy traktować oddzielnie [5]. Takie twierdzenie nie jest w pełni zasadne. Indywidualne podejście jest ważne i często decyduje o sukcesie dochodzenia, ale musi być osadzone w ogólnie przyjętym normatywie postępowania, zgodnym z obecnym stanem wiedzy, którego zarys przedstawiamy.

Przydatność ustaleń medyczo-sądowych w postępowaniu powypadkowym jest niepodważalna. W niektórych krajach, np. w Turcji prawo wymaga sekcji zwłok w każdym wypadku śmiertelnym przy pracy [32]. Ustalenia sądowo-lekarskie uzupełnione przysekcyjnymi badaniami dodatkowymi, tj. toksykologicznymi, histopatologicznymi oraz hemogenetycznymi, stanowią niezastąpione źródło dowodowe, zarówno w odniesieniu do toczącego się postępowania wyjaśniającego prowadzonego przez organy ścigania, jak również cenny materiał poznawczy dla urzędów resortowych i zakładowych komisji powypadkowych – możliwy do wykorzystania w działaniach profilaktycznych. Oprócz powypadkowych szkoleń pracowników w danej kopalni, uzyskana wiedza na temat okoliczności i przyczyn wypadku zbyt rzadko jest szerzej wykorzystana w celu prewencji podobnych zdarzeń w przyszłości.

Istniejące trudności interpretacyjne rezultatów badań wskazują na potencjalne kierunki rozwoju naukowo-badawczego, zwłaszcza jeśli chodzi o znajomość histotanologii oraz przemian bio- i tanatochemicznych, która jest niezbędna dla prawidłowej interpretacji wyników uzyskanych analiz chemiczno-toksykologicznych [14]. Wysoka temperatura i wilgotność nasilają zjawiska nekrofizyczne i nekrochemiczne, co utrudnia ocenę obrazu makro- i mikroskopowego. Postęp naukowy zapewne umożliwi nam przekroczenie obecnych granic wydolności orzeczniczej.

Zgony gwałtowne w czasie pracy w kopalniach to niestety nie tylko zgony wypadkowe. Samobójstwa, zabójstwa oraz śmiertelne zatrucia alkoholem należy zawsze uwzględniać w diagnostyce różnicowej. Zwłaszcza te ostatnie budzą uzasadniony niepokój, gdyż uwidaczniają nie tylko rażące naruszenie przepisów przez pracowników, ale również nieprawidłowości w sprawowaniu nadzoru pracy. Być może wprowadzenie dodatkowych niezapowiedzianych kontroli stanu trzeźwości przed zjazdem lub nawet w trakcie prac dołowych zredukowałoby liczbę podobnych przypadków.

Dla czytelności tekstu dyskusja dotycząca poszczególnych zadań i problemów w dochodzeniu powypadkowym została przedstawiona w odpowiednich podrozdziałach powyżej.

Końcowa, kompleksowa opinia sądowo-lekarska może być także wykorzystana do weryfikacji ustaleń powypadkowych, zwłaszcza w sytuacjach próby ukrycia rzeczywistych okoliczności i przebiegu wypadku, fałszowania dokumentacji czy niejasnych zeznań świadków. Podkreślenia wymaga konieczność wspólnych działań biegłych różnych dyscyplin, którzy byliby w stanie pogodzić priorytety śledztwa, potrzebę szybkiej identyfikacji ofiar i oczekiwań rodzin, potrzeby i wskazania nauki oraz zakładu pracy. Należy podkreślić, że właściwe ustalenia w okresie bezpośrednio po wypadku i poprawne działania medyczno-sądowe zmierzające do określenia rzeczywistego, a nie tylko hipotetycznego przebiegu i okoliczności przyczyn wypadku oraz kategorycznej oceny przyczyny śmierci poszczególnych ofiar, mogą stanowić i zazwyczaj stanowią nieocenioną wartość dowodową dla późniejszego postępowania sądowego cywilnego – odszkodowawczego oraz przed sądami pracy [8].

Kolejnym, istotnym elementem działań medyczno-sądowych mogą być ustalenia w odniesieniu do określenia wpływu czynnika biologicznego – ludzkiego [9] na zaistnienie i rozmiary wypadku, a przez to stopnia przyczynienia się pracownika. Górnicy dołowi są narażeni zarówno na nadmierny wysiłek fizyczny w niekorzystnym mikroklimacie i często w nieergonomicznej pozycji ciała, jak i na duże napięcie psychiczne związane z opisanymi powyżej zagrożeniami oraz przebywaniem w środowisku nienaturalnym dla człowieka. W kwestionariuszu dotyczącym najczęściej stosowanych sposobów redukcji stresu 27% górników odpowiedziało, że pije alkohol [3]. Takie zachowanie zwiększa prawdopodobieństwo stanu nietrzeźwości w miejscu

pracy, co może przekładać się na większą liczbę wypadków przy pracy.

Analiza opiniowanych w Zakładzie Medycyny Sądowej w Katowicach przypadków (jakkolwiek nie stanowiło to głównego przedmiotu niniejszego doniesienia) ukazała także niewydolność i niedoskonałość systemu profilaktyki oraz okresowych badań lekarskich pracowników zatrudnionych w górnictwie, zwłaszcza w oddziałach wydobywczych [1]. Problematyka kwalifikacji i oceny zdolności do pracy w warunkach dołowych, według ściśle określonych wymogów, przez lekarzy zakładowych jest szczególnie ważna w aspekcie późniejszego dochodzenia prawno-procesowego pod kątem odpowiedzialności zakładu pracy. Z uwagi na znaczenie i złożoność problemu – tym bardziej jeśli uwzględnić bieżącą sytuację kadrową w górnictwie i niedobór wykwalifikowanych pracowników – słusznym byłoby podjęcie w tym względzie działań uszczelniających i kontrolnych poprzez wdrożenie odpowiednich procedur przez dział BHP zakładu pracy i wzmożenie kontroli Inspektoratu Pracy.

Podstawą sprawnego dochodzenia powypadkowego jest ścisła i profesjonalna współpraca medyczno-sądowa z organem procesowym oraz szeregiem wymienionych wcześniej instytucji resortowych. Niestety w codziennej praktyce jest to jeden z najistotniejszych problemów, co może wynikać ze zróżnicowanych priorytetów naukowo-badawczych w medycynie sądowej a bieżącymi potrzebami toczącego się postępowania wyjaśniającego – karnego oraz dochodzenia powypadkowego. Uporanie się z nim wymaga odpowiedniego przygotowania, zaplecza, ale przede wszystkim dobrej woli i odpowiedniego zaangażowania każdej ze stron.

PIŚMIENNICTWO

1. Stan bezpieczeństwa i higieny pracy w górnictwie w latach 2002-2007. Wyższy Urząd Górniczy, Katowice, marzec 2003-2008.
2. Chowaniec M., Chowaniec Cz., Nowak A., Jabłoński Ch., Neniczka St.: Analiza sądowo-lekarska nagłych zgonów oraz wypadków śmiertelnych w górnictwie w materiale Katedry i Zakładu Medycyny Sądowej w Katowicach w latach 1996-2006. XIV Naukowy Zjazd Polskiego Towarzystwa Medycyny Sądowej i Kryminologii, Szczecin 27-29.09.2007. Sesja Medyczno-Sądowa III, streszcz., s. 51-52.

3. Woźniak-Holecka J., Staroń I.: Ocena stresu zawodowego u pracowników kopalni węgla kamiennego. *Ann. Acad. Med. Siles.*, 2007, 61(5), 385-391.
4. Suzutani T., Ishibashi H., Takatori T.: Medico-legal studies on the deaths from coal-mine accidents. 1. Cadaveric phenomena. *Hokkaido Igaku Zasshi*, 1979, 54(3), 227-233.
5. Suzutani T., Ishibashi H., Takatori T.: Medico-legal studies on the deaths from coal-mine accidents. 2. Exogenous findings. *Hokkaido Igaku Zasshi*, 1979, 54(5), 467-478.
6. Suzutani T., Ishibashi H., Takatori T.: Medico-legal studies on the deaths from coal-mine accidents. 3. Causes of death. *Hokkaido Igaku Zasshi*, 1979, 54(5), 479-486.
7. Kobek M., Jankowski Z., Chowaniec Cz., Olszowy Z., Pieśniak D.: Ocena przyczyny i mechanizmu zgonu ofiar zbiorowego wypadku przy pracy pod ziemią w kopalni „Halemba” w Rudzie Śląskiej w dn. 21.11.2006 roku XIV Naukowy Zjazd Polskiego Towarzystwa Medycyny Sądowej i Kryminologii, Szczecin 27-29.09.2007. Sesja Medyczno-Sądowa III, streszcz, s. 52-53.
8. Chowaniec Cz., Kobek M., Jabłoński Ch., Chowaniec M., Nowak A.: Ocena mechanizmu i przyczyny śmierci ratowników górniczych w wypadku zbiorowym w kopalni Niwka-Modrzejów w Sosnowcu w 1998 roku. XIV Naukowy Zjazd Polskiego Towarzystwa Medycyny Sądowej i Kryminologii, Szczecin 27-29.09.2007. Postery Medyczno-Sądowe, streszcz, s. 126.
9. Jopkiewicz R.: Analiza przyczyn zgonów w czasie pracy w górnictwie węgla kamiennego. Praca doktorska. Wydział Lekarski SAM, Katowice 1962.
10. Witoszko W.: Uraz jako element definicji wypadku przy pracy. *Monitor Prawa Pracy*, 2006, 6, 301-305.
11. Nagao M., Takatori T., Oono T., Iwase H., Iwadate K., Yamada Y., Nakajima M.: Death due to a methane gas explosion in a tunnel on urban reclaimed land. *Am. J. Forensic Med. Pathol.*, 1997, 18(2), 135-139.
12. Mikhaïlovskii IaA., Shevchenko V. V., Stepanova R. A., Pavlova IuS., Karmushina G. V.: The forensic medical expertise of fatal mechanical trauma in cases of methane and coal dust explosion in a mine. *Sud. Med. Ekspert.*, 1992, 35(3), 14-16.
13. Mikhaïlovskii IaA., Shevchenko V. V., Stepanova R. A., Pavlova IuS., Karmushina G. V.: The forensic medical expertise of carbon monoxide poisonings in the cases of the explosion of methane and coal dust in a mine. *Sud. Med. Ekspert.*, 1991, 34(3), 39-40.
14. Kała M., Chudzikiewicz E.: The influence of post-mortem changes in biological material on interpretation of toxicological analysis results. *Problems of Forensic Sciences*, vol. LIV, 2003, 32-59.
15. Shkrum M. J., Ramsay D. A.: Forensic pathology of trauma: common problems for the pathologist. Thermal injury. *Humana Press*, 2007, 181-242.
16. Pragłowski T., Nasiłowski W., Sybirska H.: Badanie nad powstawaniem alkoholu endogennego w zwłokach ludzkich. *Arch. Med. Sąd. Krym.*, 1968, 18(1), 61-65.
17. Wachowiak R., Ratajczak M., Strach B., Kis-Wojciechowska M.: Analityczne i mikrobiologiczne aspekty powstawania alkoholu etylowego w zwłokach „in corpore”. XIV Naukowy Zjazd Polskiego Towarzystwa Medycyny Sądowej i Kryminologii, Szczecin 27-29.09.2007. Sesja Toksykologiczna II, streszcz, s. 72-73.
18. Toskos M.: Forensic Pathology Reviews vol. 4. Huckenbeck W.: Neogenesis of ethanol and fusel oils in putrefying blood. *Humana Press*, 2006, 205-259.
19. Jabłoński Ch.: Przydatność płynu gałki ocznej do sądowo-lekarskiej diagnostyki śmiertelnych zatruc wybranymi substancjami psychoaktywnymi. Praca doktorska. Wydział Lekarski SAM, Katowice 2004.
20. Terazawa K., Takatori T., Tomii S., Nakano K.: Methane asphyxia. Coal mine accident investigation of distribution of gas. *Am. J. Forensic Med. Pathol.*, 1985, 6(3), 211-214.
21. Takatori T., Terazawa K.: A case report: determination of methane gas in cadaveric tissues from a coal-mine accident by gas chromatography. *Hokkaido Igaku Zasshi*, 1980, 55(4), 363-365.
22. Takatori T., Tomii S., Terazawa K.: Medico-legal studies on the deaths from coal-mine accident by gas spurt. *Jpn. J. Legal Med.*, 1979, 35, 462-467.
23. Petelenz T., Misiewicz A., Dukat R., Żeleźnik B.: Wpływ ostrego doświadczonego zatrucia CO na mięsień sercowy. *Probl. Med. Przem. w Górn.*, 1965, 1, 199-209.
24. Teresiński G., Buszewicz G., Mądro R.: Pośmiertna dyfuzja tlenu węgla do mięśni i krwi – badania wstępne. *Arch. Med. Sąd. Krym.*, 2004, 54(1), 37-43.
25. Shirabe T., Mawatari S., Kuroiwa Y.: Autopsy case of carbon monoxide poisoning at the Miike Coal Mine explosion - a case of lung

cancer with the fatal outcome in 3 years and 4 months. *Shinkei Kenkyu No Shimpo*, 1970, 14(2), 321-326.

26. Teresiński G., Buszewicz G., Kiszka M., Mądro R.: Dyfuzja tlenu węgla i cyjanowodoru do tkanek miękkich zwłok. XIII Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Medycyny Sądowej i Kryminologii. Kraków, 15-17.09.2004. Streszcz, s. 119-120.

27. Miyazaki T., Kojima T., Yashiki M., Chikasue F., Iwasaki Y.: Interpretation of COHb concentrations in the left and right heart blood of cadavers. *Int. J. Legal Med.*, 1992, 105(2), 65-68.

28. Grabowska T., Nowicka J., Kabiesz-Neniczka S.: Opiniowanie o przyczynie zatrucia i śmierci w przypadku badania zwłok wydobytych z pożaru. *Arch. Med. Sąd. Krym.*, 2007, 57(2), 231-235.

29. Grabowska T., Sybirska H.: The role of endogenous hydrogen cyanide in forensic medical appraisal and interpretation of fore victims. *Problems of Forensic Sciences*, vol. LIV, 2003, 82.

30. Pragłowski T.: Zmiany histopatologiczne poszczególnych narządów w rażeniach prądem elektrycznym. Praca habilitacyjna. Wydział Lekarski SAM, Katowice 1961.

31. Chowaniec Cz., Chowaniec M., Nowak A., Kobek M.: Ciężki wypadek zbiorowy w Kopalni Węgla Kamiennego Zabrze-Bielszowice. Sądowo-lekarska ocena następstw zdrowotnych dla potrzeb postępowania karnego. 6 Ogólnopolskie Sympozjum Naukowe: Dni orzecznictwa lekarskiego Poznań 2007. „Dylematy i problemy orzecznictwa lekarskiego”, Poznań 28-30.06.2007. streszcz. s. 20.

32. Kucuker H.: Occupational fatalities among coal mine workers in Zonguldak, Turkey, 1994-2003. *Occup. Med.*, 2006, 56(2), 144-146.

Adres do korespondencji:

Katedra i Zakład Medycyny Sądowej
i Toksykologii Sądowo-Lekarskiej
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego
w Katowicach

ul. Medyków 18, 40-752 Katowice
tel. (032) 20-88-437 (438), fax. 252-75-91
e-mail: rafal-skowronek@wp.pl