

# DIFFICULTIES IN ANSWERING THE QUESTION “IS THERE A THREAT TO LIFE AND HEALTH?” ON THE BASIS OF SELECTED EXPERT OPINIONS

Krystyna J. SADLIK

*Institute of Forensic Research, Cracow*

**ABSTRACT:** Ascertaining whether a prohibited action is a threat to life and health helps to establish its legal status. Answering this question can sometimes be very difficult for the forensic toxicologist. The paper presents examples of expert opinions that were drawn up in response to judicial requests concerning this question: the circumstances of each given case and results of chemico-toxicological examinations are described and the answers formulated to this question are discussed.

**KEY WORDS:** Threat to health and life; Evaluation of prohibited acts; Red phosphorous; Mercury; Dimethyl disulphide.

*Problems of Forensic Sciences 2003, vol. LV, 131–141*

*Received 21 November 2003; accepted 8 December 2003*

## INTRODUCTION

A question that is fairly frequently posed in judicial requests for expert opinions submitted to the Institute of Forensic Research concerns the threat to life and health. The answer to this question serves to help the administration of justice in legal qualification of the prohibited act. Answering such a question is not always easy from the point of view of the forensic toxicologist. Difficulties may be linked to:

- a lack of sufficient data relating to a specific event (e.g. concentrations of dangerous compounds in the air and time of exposure);
- the impossibility of unequivocally assessing the threat to health and life of persons involved in the incident;
- clearly defining the limits of competence of the forensic toxicologist expert.

In this paper, examples of several expert opinions concerning assessment of threat to health or life that were recently prepared at the Institute are presented.

## MATERIALS, METHODS AND RESULTS

### **Case 1 – unintentionally creating a direct risk of spreading poisonous substances**

Case files were sent to the Institute, describing how several pupils in a chemistry laboratory of a certain grammar school, in the absence of an adult, added a reagent to red phosphorus. There was a violent reaction and the red phosphorus caught fire. The resultant fumes – “brightly coloured smoke” spread into the corridor and into other rooms. As a result of this event, eighteen pupils were hospitalised for a period of one to four days. A forensic medical opinion was issued on the case, stating that children were lightly poisoned by fumes from a chemical substance, which caused health disorders for a period of less than 7 days (Article 157 § 2 Criminal Code).

The affected children testified that after the event they experienced headaches and dizziness, nausea, stomach aches, weakness, “burning” of the face, dryness of the throat, weakness of the extremities, and sometimes fainting; some children had symptoms several hours after exposure.

The following questions were posed in the judicial request for expert opinion: did the red phosphorus, in the amount present in the chemistry laboratory, after entering into a chemical reaction with another substance constitute a direct threat to the life or health of persons? In particular, was it a threat to persons in the chemistry laboratory, and also to persons in other rooms?

Red phosphorus in “ordinary” conditions is relatively non-toxic. It is however a highly flammable compound (ignition temperature 260°C), reacts with alkalis, oxidants, halogens. As a result of exothermic reactions with these compounds, the red phosphorus can explode and/or catch fire. Both during the reaction of phosphorus with other chemical compounds and during its burning, dangerous compounds can be emitted.

The official record of the inspection of the site of the occurrence indicated that compounds which could cause such a reaction were present in the chemistry laboratory; however, it could not be unequivocally established which reagent the red phosphorus had reacted with. It could, for example, have been concentrated sulphuric acid, which had an “unevenly screwed on top, and the whole packaging of the acid was covered in droplets of transparent liquid and brown stains”. Sulphuric acid has strong oxidising properties; if it came into contact with red phosphorus it could have caused a violent reaction, followed by setting alight of the phosphorous.

During the burning of phosphorus, dangerous compounds are formed – oxides of phosphorus (e.g. phosphorus(V) oxide) and phosphines (phosphanes,  $\text{PH}_3$  and its derivatives). Which compounds and in what amounts (proportions) are formed in a given case depends on the conditions of the burning process.

The gases and vapours that are formed during the burning of phosphorus are heavier than air. Phosphorus(V) oxide and other oxides of phosphorus occur in the form of white smoke. Phosphorus(V) oxide irritates the skin and mucous membranes, engenders a feeling of burning and dryness in the throat, and difficulty in breathing; other oxides can also engender general symptoms. Phosphine  $\text{PH}_3$  is a colourless gas: its derivatives can also occur as solids (lightly coloured vapours). Exposure to the action of  $\text{PH}_3$  can give the following poisoning symptoms: headaches and dizziness, thirst, nausea, vomiting, difficult breathing, general weakening, unsteady gait, pupillary dilation.

On the basis of analysis of case files and the properties of red phosphorus described above briefly, the following conclusions were presented in the expert opinion:

- in this case, one cannot strictly establish which chemical compounds were emitted and in what amounts during the reaction of red phosphorus with another unknown compound and as a result of its burning, and assess the level of risk to health and life of persons exposed to their action;
- one can only indicate that highly toxic phosphorus compounds (phosphorus oxides and phosphines) in the form of gases and vapours could have arisen in the course of these processes. Depending on the way of spreading of these compounds (circulation of air), not only persons in the laboratory, but also persons in other rooms may have been exposed.

## **Case 2 – possession of an unknown substance by W. K.**

Two metal, thick-walled flat containers with metal screw-on tops, tightly fitted, 3 cm × 10 cm × 10 cm, filled with a silvery, heavy liquid; the mass of liquid in each container being about 3 kg. The police secured the containers, during an attempt to sell them.

A dozen or so questions were posed in the judicial request, including:

- What type of substance is the secured liquid?
- Is the secured liquid a threat to life or health of humans?
- Can the method of securing the substance in the metal containers (those supplied together with the substance) constitute a threat to human life and health?
- Can (does) the amount of substance constitute a threat to human life and health?

The liquid was identified as metallic mercury. It did not contain admixtures of other metals – this indicated that the container material did not dissolve in mercury (it did not form amalgams), and that the mercury itself did not contain radioactive plutonium.

The container material was made up of iron (about 70%), chromium (about 18%) and nickel (about 10%) and admixtures (less than 1%) of aluminium, silicon, titanium, manganese and copper. Thus, it may be assumed that the containers are made of chrome-nickel steel, resistant to corrosion.

The most important properties of metallic mercury are presented in Table I.

TABLE I. PROPERTIES OF METALLIC MERCURY

Metallic mercury Classification: CAS 7439-97-6, T, R 23-33, (CH) 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• boiling point: 357°C</li> <li>• negligible volatility (vapour pressure at 20°C: 0.16 Pa)</li> <li>• vapours – strongly toxic</li> <li>• symptoms and results of exposure → central nervous system CNS:             <ul style="list-style-type: none"> <li>– initial period of poisoning, low exposure – general, unspecific symptoms: weakening, tiredness, loss of appetite, dizziness and headaches, difficulties in concentration;</li> <li>– high level of exposure – muscular trembling of the eyelids, lips, fingers, spreading out to encompass all extremities and body; changes in behaviour – excessive sensitivity and excitability, mood swings, depression, insomnia, hallucinations</li> </ul> </li> <li>• other systems and organs             <ul style="list-style-type: none"> <li>– bronchitis, pneumonia, respiratory insufficiency, disturbances in functioning of the digestive tract, damage to kidneys and liver</li> </ul> </li> </ul>

CAS – number ascribed to substance according to *Chemical Abstracts* (Register); T – toxic substance (Register); R 23-33 – R indicates type of threat; R 23 – acts toxically via respiratory tract, R 33 – risk of accumulation; (CH) – Swiss 5-level classification of toxicity; according to this scale, substances designated 1–2 are very strong poisons.

The volatility of metallic mercury in normal conditions is negligible and mercury vapours are heavier than air. In spite of this, significant concentration may sometimes occur in air – in cases where the mercury has been fragmented into small droplets (and hence a significant increase in surface of vaporisation) or under the influence of high temperatures.

Poisoning by metallic mercury is caused, almost exclusively, by breathing in its vapours, which are strongly toxic. Symptoms and results of exposure mainly relate to the central nervous system, which in the initial phase of poisoning in cases of low exposure, have a general non-specific character. When there is a high level of exposure (high concentrations in the air and/or a long period of exposure), detrimental changes may also occur in other systems and organs.

On the basis of results of performed analyses and properties of metallic mercury, the following conclusions, amongst others, were presented in the expert opinion.

1. Metallic mercury acts mainly via the respiratory tract (as metallic mercury vapours are very toxic) The liquid submitted for analysis, being metallic mercury, could constitute a threat to health and human life, in cases:
  - of spilling and fragmentation of mercury into tiny droplets, resulting in enhanced vaporisation, especially if this occurred in a closed room,
  - the action of high temperature, and, linked to this, intense of vaporisation of mercury.
2. The degree of threat and results of exposure to mercury vapours would depend in such cases on the specific circumstances – mainly the concentration of generated vapours of mercury in air and time of exposure to their action.

### **Case 3 – storage of industrial waste posing a threat to health**

Three jars filled with a light, moist, “fluffy” substance with an intense, very unpleasant (repulsive) smell were submitted for analysis.

The police informed us that this waste was post-fermentation penicillin spawn, which a farmer had bought from a pharmaceutical company in the amount of several tons as a fertiliser. This substance was stored in silos, smelled unpleasant, and the inhabitants of the area notified the police that the substance was having a negative effect on their health.

In the judicial request for expert opinion the following questions were posed:

- What type of substance is the secured substance?
- Does storing this substance in the direct vicinity of residential housing constitute a threat to life or health of persons and animals?

In preliminary investigations, the presence of volatile compounds of sulphur was detected in the submitted evidence material. Further studies were carried out using gas chromatography coupled with mass spectrometry GC/MS – by two methods:

1. the head space phase was collected for analysis, and was introduced directly onto a column of the apparatus (analysis was carried out with the help of Agilent Technologies equipment, using HP-5MS column and electron impact ionisation);
2. a thermal desorber was used (ATD-GC/MS apparatus by Perkin Elmer) – samples of studied materials were placed in airtight containers together with tubes filled with absorbent; absorption was carried out at room temperature (Tenax TA polymer), followed by a process of concentration carried out in a cryogenic trap and desorption.

As a result of analysis of the headspace phase of the studied samples, dimethyl disulphide (2,3-ditiobutane) was detected. The presence of various organic compounds, including dimethyl disulphide, was ascertained in the samples by analysis using a thermal desorber. Some properties of dimethyl disulphide are presented in Table II.

TABLE II. SELECTED PROPERTIES OF DIMETHYL DISULPHIDE

<p>Dimethyl disulphide (2,3-ditiobutane)          Chemical formula: <math>C_2H_6S_2</math>, <math>H_3C-S-S-CH_3</math>          Classification: CAS 624-92-0, Xn, R 20-36/37/38, (CH) 2</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• very volatile (vapour pressure at 25°C: 37 hPa)</li> <li>• strong, unpleasant smell → nausea, headaches and dizziness</li> <li>• threshold of olfactory detection ~ 8 ppb</li> <li>• high concentration of vapours → irritation of eyes and air passages, disturbances of CNS – headaches and dizziness, nausea, drowsiness, loss of consciousness</li> <li>• biodegradation – slow, &lt; 10% in 28 days</li> </ul> <p>Studies on animals:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Single exposure – inhalation 4 h, LC 50: 805 ppm (rats)</li> <li>– Repeated inhalational exposure → irritation of eyes and respiratory tract, lowering of body mass, lowered level of lymphocytes, inflammation of lymph nodes</li> </ul> <p>Reference values (air): 1 hour – <math>5 \mu\text{g}/\text{m}^3</math>, 1year – <math>0.44 \mu\text{g}/\text{m}^3</math></p>

CAS – number ascribed to substance according to *Chemical Abstracts* (Register); Xn – harmful substance; R 20-36/37/38: R 20 – acts harmfully via air passages; R36/37/38 – irritates eyes, air passages and skin; (CH) – Swiss 5-level classification of toxicity; according to this scale, substances designated 1–2 are very strong poisons.

The final conclusions in the opinion, based on results of analyses and properties of dimethyl disulphide were as follows:

- the substances submitted for examination were characterised by a strong, very unpleasant scent. By the method of gas chromatography, the presence of dimethyl disulphide (2,3-ditiobutane) was detected in them;
- the negative effect of this compound on humans and animals depends on its concentration in inhaled air and time of exposure. Just the unpleasant smell of the dimethyl disulphide can engender nausea, head-

aches and dizziness. At high concentrations in the air, this compound can cause irritation of the eyes and respiratory tract and intensification of nausea, dizziness and headaches. It cannot be excluded that at longer inhalational exposure to dimethyl disulphide, other health effects can also occur (such as lowering of body mass, disturbances of the blood picture).

#### SUMMARY

In the discussed cases, the properties of dangerous substances and conditions under which there may be a threat to health or life of persons exposed to them were described in expert opinions, as were symptoms and results of exposure. Thus the potential threat that may be posed by the dangerous substance in defined conditions was presented. On this basis, it seems that courts have at their disposal the necessary information to assess whether a substance posed a threat to health or life in a given case.

# TRUDNOŚCI W ODPOWIEDZI NA PYTANIE O ZAGROŻENIE ŻYCIA I ZDROWIA NA PODSTAWIE WYBRANYCH EKSPERTYZ

Krystyna J. SADLIK

## WSTĘP

W postanowieniach o powołaniu biegłego, kierowanych do Instytutu Ekspertyz Sądowych, dość często stawiane jest pytanie o zagrożenie życia i zdrowia. Odpowiedź ma służyć pomocą wymiarowi sprawiedliwości w ustaleniu kwalifikacji prawnej czynu zabronionego. Z punktu widzenia toksykologa sądowego odpowiedzi na takie pytania nie zawsze są łatwe. Trudności mogą być związane z:

- brakiem wystarczających danych dotyczących konkretnego zdarzenia (np. stężeń niebezpiecznych związków w powietrzu, czasu narażenia);
- niemożnością jednoznacznej oceny zagrożenia zdrowia lub życia osób biorących udział w zdarzeniu;
- jasnego określenia granic kompetencji biegłego toksykologa sądowego.

W niniejszej pracy przedstawiono przykłady kilku ostatnio wykonywanych w Instytucie Ekspertyz Sądowych, w których należało odpowiedzieć na pytanie o zagrożenie zdrowia lub życia.

## MATERIAŁY, METODY I WYNIKI

### **Przypadek 1 – sprawa nieumyślnego spowodowania bezpośredniego niebezpieczeństwa rozprzestrzeniania się substancji trujących**

Do Instytutu nadesłano akta sprawy, według których w pewnym gimnazjum w pracowni chemicznej kilku uczniów pod nieobecność osoby dorosłej dodało do fosforu czerwonego innego odczynnika. W wyniku gwałtownej reakcji doszło do zapalenia się fosforu czerwonego, a powstałe opary – „dym koloru jasnego” – wydostały się na korytarz i do innych pomieszczeń. W wyniku tego zdarzenia osiemnastu uczniów zostało hospitalizowanych przez okres od jednego do czterech dni. W sprawie została wydana opinia sądowo-lekarska, w której stwierdzono, że u dzieci doszło do lekkiego zatrucia oparami substancji chemicznej, co spowodowało rozstrój zdrowia na okres poniżej siedmiu dni (art. 157 § 2 k.k.).

Poszkodowane dzieci zeznawały, że po zdarzeniu odczuwały bóle i zawroty głowy, nudności, bóle brzucha, osłabienie, pieczenie twarzy, suchość w gardle, osłabienie kończyn, zdarzały się omdlenia; u niektórych dzieci objawy wystąpiły po kilku godzinach od momentu narażenia.

W postanowieniu zadano pytania: czy fosfor czerwony w ilości znajdującej się w pracowni chemicznej po wejściu w reakcję chemiczną z inną substancją stanowił bezpośrednie zagrożenie dla życia bądź zdrowia osób, a w szczególności, czy stanowił zagrożenie dla osób znajdujących się w pracowni chemicznej oraz osób znajdujących się w innych pomieszczeniach.



Fosfor czerwony w „zwykłych” warunkach jest stosunkowo mało toksyczny, jest natomiast związkami łatwo zapalnym (temperatura zapłonu 260°C), reaguje z alkali-ami, utleniaczami i chlorowcami. W wyniku egzotermicznych reakcji z tymi związkami może dojść do wybuchu i/lub zapalenia się fosforu czerwonego. Zarówno podczas reakcji fosforu z innymi związkami chemicznymi, jak i podczas jego spalania, mogą wydzielać się niebezpieczne związki.

Jak wynikało z protokołu oględzin miejsca zdarzenia, w pracowni chemicznej znajdowały się związki, które mogły wywołać taką reakcję, nie można było jednak jednoznacznie określić, z jakim odczynnikiem zareagował fosfor czerwony. Mógł to być np. stężony kwas siarkowy, który miał „nierówno nakręconą nakrętkę, a całe opakowanie kwasu pokryte było kroplami przezroczystej cieczy i plamami koloru brązowego”. Kwas siarkowy posiada silne właściwości utleniające; przy zetknięciu się z fosforem czerwonym mógł spowodować gwałtowną reakcję, a następnie jego zapalenie się.

Podczas spalania fosforu powstają niebezpieczne związki – tlenki fosforu (np. pięciotlenek fosforu) oraz fosfiny, inaczej fosfany (do których zalicza się fosforowodór –  $\text{PH}_3$  i jego pochodne). To, jakie związki i w jakich ilościach (proporcjach) wytworzą się w danym przypadku, zależy od warunków przebiegu procesu spalania.

Powstające przy spalaniu fosforu gazy i opary są cięższe od powietrza. Pięciotlenek fosforu i inne tlenki fosforu występują w postaci białego dymu. Pięciotlenek fosforu działa drażniąco na skórę i błony śluzowe, wywołuje uczucie pieczenia i suchości w gardle oraz duszności; inne tlenki mogą również wywołać objawy ogólne. Fosforowodór jest bezbarwnym gazem, jego pochodne mogą występować również w postaci stałej (oparów o jasnym zabarwieniu). Przy narażeniu na działanie fosforowodoru objawami zatrucia mogą być bóle i zawroty głowy, pragnienie, nudności, wymioty, duszności, ogólne osłabienie, uczucie pragnienia, niepewny chód oraz rozszerzenie źrenic.

Na podstawie analizy akt sprawy oraz podanych wyżej, w skrócie, właściwości fosforu czerwonego, w opinii przedstawiono następujące wnioski:

- w niniejszym przypadku nie można ściśle ustalić, jakie związki chemiczne i w jakiej ilości wydzielili się podczas reakcji fosforu czerwonego z innym nieznanym związkiem w następstwie jego spalania oraz ocenić stopień zagrożenia zdrowia i życia osób narażonych na ich działanie;
- można jedynie wskazać, że w przebiegu tych procesów mogły powstać silnie toksyczne związki fosforu (tlenki fosforu, fosfiny) w postaci gazów i oparów. W zależności od sposobu rozprzestrzeniania się tych związków (cyrkulacji powietrza) narażone mogły być nie tylko osoby znajdujące się w pracowni chemicznej, ale również osoby znajdujące się w innych pomieszczeniach.

## **Przypadek 2 – sprawa posiadania przez W. K. nieznaną substancję**

Do Instytutu Ekspertyz Sądowych nadesłano 2 metalowe, grubościennie, płaskie pojemniki z metalowymi nakrętkami, dobrze zakręcone, o wymiarach około 3 cm × 10 cm × 10 cm, wypełnione srebrzystym, ciężkim płynem; masa płynu w każdym pojemniku wynosiła około 3 kg. Pojemniki zabezpieczyła policja podczas próby ich sprzedaży.

W postanowieniu zadano kilkanaście pytań, w tym między innymi:

- Jakiego rodzaju substancję stanowi zabezpieczony płyn?
- Czy zabezpieczony płyn stanowi zagrożenie dla życia lub zdrowia ludzkiego?

- Czy sposób zabezpieczenia substancji w metalowych pojemnikach (tych dostarczonych wraz z substancją) może stanowić zagrożenie dla życia i zdrowia ludzkiego?
- Czy ilość przedmiotowej substancji może stanowić (stanowi) zagrożenie dla życia i zdrowia ludzkiego?

Płyn zidentyfikowano jako metaliczną rtęć; nie zawierała ona domieszek innych metali, co świadczyło o tym, że materiał pojemników nie rozpuszczał się w rtęci (nie tworzył amalgamatów), a sama rtęć nie zawierała radioaktywnego plutonu.

Materiał, z którego wykonano pojemniki, zawierał żelazo (około 70%), chrom (około 18%) i nikiel (około 10%) oraz domieszki (w ilościach poniżej 1%) glinu, krzemu, tytanu, manganu i miedzi, w związku z czym można przyjąć, że pojemniki zostały wykonane ze stali chromowo-niklowej, odpornej na korozję.

Najważniejsze właściwości rtęci metalicznej przedstawiono w tabeli I.

Lotność rtęci metalicznej w normalnych warunkach jest znikoma, pary rtęci są cięższe od powietrza, pomimo to niekiedy może dojść do znacznego jej stężenia w powietrzu, a mianowicie w przypadku rozbicia jej na drobne kropelki (a tym samym znacznego zwiększenia powierzchni parowania) lub też pod działaniem wysokich temperatur.

Zatrucia metaliczną rtęcią są spowodowane prawie wyłącznie wdychaniem jej par, które są silnie toksyczne. Objawy i skutki narażenia dotyczą głównie ośrodkowego układu nerwowego, które w początkowym okresie zatrucia i przy stosunkowo niewielkim narażeniu mają charakter ogólny i nie są specyficzne. Przy dużym narażeniu (wysokie stężenia w powietrzu i/lub długi okres narażenia) niekorzystne zmiany mogą występować również w innych układach i narządach.

W oparciu o wyniki przeprowadzonych badań i właściwości rtęci metalicznej, w opinii przedstawiono m.in. następujące wnioski:

1. metaliczna rtęć działa głównie przez drogi oddechowe (toksyczne są przede wszystkim pary rtęci metalicznej). Nadesłany do badań płyn, będący metaliczną rtęcią, mógłby stanowić zagrożenie dla zdrowia, względnie życia ludzkiego, w przypadku:
  - rozlania się i rozbicia rtęci na drobne kropelki, skutkujące wzmożonym jej parowaniem, zwłaszcza jeśli nastąpiłoby to w zamkniętym pomieszczeniu;
  - działania wysokiej temperatury i związanym z tym gwałtownym parowaniem rtęci.
2. Stopień zagrożenia i skutki narażenia na pary rtęci zależałyby w takich przypadkach od konkretnych okoliczności – głównie od stężenia wytworzonych par rtęci w powietrzu oraz od czasu narażenia na ich działanie.

### **Przypadek 3 – sprawa składowania odpadów przemysłowych zagrażających zdrowiu**

Do badań nadesłano: 3 słoje wypełnione lekką, wilgotną, „puchatą” substancją o intensywnej, bardzo nieprzyjemnej (odrażającej) woni.

Od policji uzyskano informację, że odpady te są penicylinową grzybnią pofermentacyjną, którą w zakładach farmaceutycznych zakupił rolnik, w ilości kilkudziesięciu ton, jako nawóz. Substancja była przechowywana w silosach, brzydko pachniała, a okoliczni mieszkańcy złożyli zawiadomienie na policji, że substancja ta niekorzystnie wpływa na ich zdrowie.

W postanowieniu zadano pytania:

- Jakiego rodzaju substancje stanowi zabezpieczona substancja?
- Czy składowanie tej substancji w bezpośrednim sąsiedztwie siedzib ludzkich stanowi zagrożenie dla życia lub zdrowia ludzi i zwierząt?

W badaniach wstępnych wykryto w nadesłanych dowodach obecność lotnych związków siarki. Dalsze badania przeprowadzono metodą chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas GC/MS dwiema metodami:

1. do badań pobierano fazę nadpowierzchniową, którą wprowadzano bezpośrednio na kolumnę aparatu (analizy przeprowadzono za pomocą aparatu firmy Agilent Technologies; stosowano kolumnę HP-5MS oraz elektronowyrodzaj jonizacji);
2. w badaniach wykorzystano desorber termiczny (analizy przeprowadzono za pomocą aparatu ATD-GC/MS firmy Perkin Elmer). Próbkki badanych materiałów umieszczano w szczelnych pojemnikach razem z rurkami wypełnionymi absorbentem, absorpcję prowadzono w temperaturze pokojowej (polimer Tenax TA), a następnie przeprowadzano proces zatężania w pułapce kriogenicznej i desorpcji.

W wyniku analizy fazy nadpowierzchniowej badanych próbek wykryto w nich disiarczek dimetylu (2,3-ditiobutan); w wyniku analizy z wykorzystaniem desorbera termicznego w próbkach stwierdzono obecność różnych związków organicznych, w tym również disiarczku dimetylu. Niektóre właściwości disiarczku dimetylu zestawiono w tabeli II.

Końcowe wnioski w opinii, oparte na wynikach analiz oraz właściwościach disiarczku dimetylu, przedstawiały się następująco:

- nadesłane do badań substancje charakteryzowały się silną, bardzo nieprzyjemną wonią; metodą chromatografii gazowej wykryto w nich obecność disiarczku dimetylu (2,3-ditiobutanu);
- oddziaływanie tego związku na człowieka i zwierzęta zależy od jego stężenia we wdychanym powietrzu i czasu narażenia; sama zaś nieprzyjemna woń disiarczku dimetylu może wywoływać nudności, bóle i zawroty głowy. Przy wysokich stężeniach w powietrzu związek ten może powodować podrażnienie oczu i dróg oddechowych oraz nasilenie nudności, zawrotów i bólów głowy. Nie można wykluczyć, że przy dłuższym narażeniu na wdychanie disiarczku dimetylu mogą wystąpić także inne skutki zdrowotne (jak np. obniżenie masy ciała lub zaburzenia w obrazie krwi).

#### PODSUMOWANIE

W opiniach dotyczących omawianych spraw opisywano właściwości niebezpiecznych substancji i warunki, w jakich może dojść do zagrożenia zdrowia lub życia narażonych na nie osób oraz objawy i skutki narażenia; przedstawiano potencjalne zagrożenie, jakie może stworzyć niebezpieczna substancja w określonych warunkach. Wydaje się, że na tej podstawie sąd ma możliwość rozstrzygnięcia, czy w danym przypadku substancja zagrażała zdrowiu lub życiu.