

# NARAŻENIE PRACOWNIKÓW JEDNOSTEK WOJSKOWYCH NA CZYNNIKI KANCEROGENNE W ŚRODOWISKU PRACY W LATACH 2018–2019

EXPOSURE OF MILITARY UNIT EMPLOYEES TO CARCINOGENIC FACTORS IN THE WORK ENVIRONMENT IN 2018–2019

Ewelina Lemiech-Mirowska<sup>1,2</sup>, Magdalena Zawadzka<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii w Warszawie / Military Institute of Hygiene and Epidemiology, Warsaw, Poland  
Samodzielna Pracownia Epidemiologii / Independent Department of Epidemiology

<sup>2</sup> Uniwersytet Medyczny w Łodzi / Medical University of Lodz, Łódź, Poland  
Projekt InterDoktorMen / Project InterDoktorMen

<sup>3</sup> Uniwersytet Medyczny w Łodzi / Medical University of Lodz, Łódź, Poland  
Zakład Epidemiologii i Zdrowia Publicznego / Department of Epidemiology and Public Health

## STRESZCZENIE

**Wstęp:** Celem niniejszej pracy było przeprowadzenie analizy danych dotyczących narażenia pracowników jednostek wojskowych na substancje chemiczne, promieniowanie jonizujące i procesy technologiczne o działaniu kancerogennym. **Materiał i metody:** Szczegółowej analizie poddano raporty zebrane z Wojskowych Ośrodków Medycyny Prewencyjnej dotyczące czynników rakotwórczych oraz narażenia pracowników w jednostkach i instytucjach wojskowych. **Wyniki:** Liczba pracowników narażonych na działanie czynników o właściwościach kancerogennych w omawianym czasie wzrosła. W 2019 r. liczba osób narażonych w miejscu pracy na chemiczne substancje rakotwórcze lub mutagenne wynosiła 4058, promieniowanie jonizujące – 1015, procesy technologiczne o działaniu rakotwórczym lub mutagennym – 12, natomiast w roku 2018 – odpowiednio: 3224, 1289 i 8. W jednostkach wojskowych najbardziej rozpowszechnionymi czynnikami chemicznymi, na które występowało narażenie z punktu widzenia bezpieczeństwa i higieny pracy, były mieszaniny ciekłych węglowodorów stosowane jako paliwo do napędu pojazdów i urządzeń wyposażonych w silniki spalinowe. W jednostkach wojskowych ukierunkowanych na świadczenie usług medycznych najczęściej występowało narażenie na promieniowanie rentgenowskie (diagnostyka obrazowa) i formaldehyd (patomorfologia). **Wnioski:** Zebrane dane prezentują różne podejście jednostek w zakresie raportowania i oceny narażenia zawodowego. Poznanie długoterwałych skutków zdrowotnych wymaga przeprowadzenia dokładniejszych badań. Med. Pr. 2021;72(5)

**Słowa kluczowe:** narażenie zawodowe, promieniowanie jonizujące, stanowiska pracy, czynniki chemiczne, procesy technologiczne, nadzór BHP

## ABSTRACT

**Background:** The aim of the study was to analyze data on the exposure of military personnel to carcinogenic chemical substances, ionizing radiation and technological processes. **Material and Methods:** Reports collected from the Military Centers of Preventive Medicine on carcinogens and exposure of workers in military units and institutions were subjected to a detailed analysis. **Results:** The number of workers exposed to carcinogenic factors increased in the period under analysis. In 2019, the total number of people exposed in the workplace to chemical carcinogens or mutagens was 4058, to ionizing radiation – 1015, and to technological processes with carcinogenic or mutagenic effects – 12, compared to 3224, 1289 and 8 people, respectively, in 2018. The most common chemical agents in military units which caused exposure, from the point of view of occupational health and safety, were mixtures of liquid hydrocarbons used as fuel for driving vehicles and devices with internal combustion engines. In military units dedicated to the provision of medical services, exposure to X-ray radiation (diagnostics imaging) and formaldehyde (pathomorphology) was the most common. **Conclusions:** The collected data presents different approaches of individuals in terms of reporting and assessing occupational exposure. Understanding the long-term health effects requires more thorough research. Med Pr. 2021;72(5)

**Key words:** occupational exposure, ionizing radiation, workplace, chemical agents, technological processes, OSH supervision

Autorka do korespondencji / Corresponding author: Ewelina Lemiech-Mirowska, Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii w Warszawie, Samodzielna Pracownia Epidemiologii, ul. Kozielska 4, 01-163 Warszawa, e-mail: ewelina.l.mirowska@wihe.pl  
Nadesłano: 21 lutego 2021, zatwierdzono: 14 czerwca 2021

Finansowanie / Funding: badania sfinansowane ze środków Ministerstwa Zdrowia na realizację zadania z zakresu zdrowia publicznego nr 6/4/1/NPZ/2019/3040/857 w ramach Narodowego Programu Zdrowia na lata 2016–2020 pn. „Prowadzenie działań zapobiegawczych. Podejmowanie inicjatyw na rzecz profilaktyki chorób zawodowych i związanych z pracą, w tym ze służbą żołnierzy zawodowych i funkcjonariuszy oraz wzmocnienie zdrowia pracujących, w zakresie pkt 2.1, ppkt 2 Celu Operacyjnego nr 4 Ograniczenie ryzyka zdrowotnego wynikającego z zagrożeń fizycznych, chemicznych i biologicznych w środowisku zewnętrznym, miejscu pracy, zamieszkania, rekreacji oraz nauki”, kierownik projektu: dr n. med. Magdalena Zawadzka.

## WSTĘP

Długotrwałe narażenie na procesy technologiczne i czynniki o udowodnionym działaniu rakotwórczym lub mutagennym niesie ze sobą poważne skutki zdrowotne. Chociaż według danych opracowanych przez Organizację Współpracy Gospodarczej i Rozwoju, przedstawionych w raporcie *Health at a Glance 2019*, zachorowalność w Polsce na nowotwory jest relatywnie niska (254 osoby na 100 tys. mieszkańców), to śmiertelność jest bardzo wysoka i znacząco przewyższa statystyki pochodzące z państw Europy Zachodniej. W Polsce na nowotwory złośliwe umiera średnio 237 osób na 100 tys. mieszkańców [1,2]. Według danych gromadzonych w Centralnym Rejestrze Chorób Zawodowych liczba zachorowań na nowotwory złośliwe w następstwie narażenia zawodowego wyniosła 66 w 2016 r. i 63 w 2017 r. Choroby nowotworowe stanowią rokrocznie ok. 3% ogółu chorób zawodowych. Niezmiennie najczęściej diagnozowane są rak płuca i międzybłoniaki opłucnej (liczba przypadków w 2016 r., odpowiednio: 43 i 18) [3].

Wśród istotnych determinant rosnącej zachorowalności na choroby onkologiczne wymienia się kontakt z czynnikami rakotwórczymi i procesami technologicznymi, w których dochodzi do uwalniania substancji chemicznych, ich mieszanin lub czynników o działaniu rakotwórczym bądź mutagennym. Nie bez znaczenia są również postępujące zmiany środowiskowe wynikające z ekspansywnej działalności przemysłowej.

W art. 235<sup>1</sup> Kodeksu pracy zdefiniowano chorobę zawodową jako taką, która jest powodowana działaniem czynników szkodliwych dla zdrowia występujących w środowisku pracy albo w związku ze sposobem wykonywania pracy [4]. W Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniającego i uchylającego dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 [5] zdefiniowano następujące kategorie zagrożeń dla substancji rakotwórczych:

- 1A – substancje o potencjalnym działaniu rakotwórczym dla ludzi, przy czym dowody przemawiające za daną klasyfikacją opierają się przede wszystkim na danych dotyczących ludzi,
- 1B – substancje o potencjalnym działaniu rakotwórczym dla ludzi, przy czym klasyfikacja opiera się na badaniach przeprowadzonych na zwierzętach,

- 2 – substancje podejrzewane o działanie rakotwórcze u ludzi, ale wyniki badań są niewystarczające do umieszczenia substancji w kategorii 1A lub 1B.

Ostatnia z wymienionych kategoria nie wchodzi w zakres Rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy [6]. Rozporządzenie to mówi o substancjach spełniających kryteria klasyfikacji jako rakotwórcze bądź mutagenne kategorii 1A lub 1B także w przypadku, gdy dana substancja nie ma ustalonej klasyfikacji zharmonizowanej, z czego wynika otwarty charakter wykazu substancji o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy [6].

Zgodnie z wytycznymi Ministerstwa Obrony Narodowej w jednostkach oraz instytucjach wojskowych za stan związany z bezpieczeństwem i higieną pracy żołnierzy oraz pracowników cywilnych odpowiada wyznaczony dowódca [7]. Uprawnienia do przeprowadzania badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia ludzkiego mają natomiast Wojskowe Ośrodki Medycyny Prewencyjnej (WOMP), czyli wojskowe organy nadzoru sanitarno-epidemiologicznego [8]. Kodeks pracy nakłada na wojskowych inspektorów bhp obowiązek przedłożenia corocznej informacji o czynnikach rakotwórczych występujących na stanowiskach służby i pracy do odpowiedniego WOMP, skąd dane trafiają do Wojskowego Instytutu Higieny i Epidemiologii w Warszawie [6,8]. Obszar działalności poszczególnych WOMP jest następujący:

- WOMP Bydgoszcz – województwa kujawsko-pomorskie, łódzkie i wielkopolskie oraz powiat drawski,
- WOMP Gdynia – województwa pomorskie i zachodniopomorskie (poza powiatem drawskim) oraz okręty Marynarki Wojennej,
- WOMP Kraków – województwa lubelskie, małopolskie, podkarpackie i świętokrzyskie,
- WOMP Modlin – województwa mazowieckie, podlaskie i warmińsko-mazurskie,
- WOMP Wrocław – województwa dolnośląskie, lubuskie, opolskie i śląskie.

Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii (WIHE) w Warszawie, w związku z realizacją zadań z zakresu zdrowia publicznego, podejmuje inicjatywy na rzecz profilaktyki chorób zawodowych oraz ograniczenia ryzyka zawodowego u pracowników wojskowych i cywilnych. Instytut regularnie organizuje szkolenia skierowane do służby bhp, inspektorów WOMP i lekarzy nadzorujących miejsca służby w jednostkach wojskowych pod

**Tabela 1.** Charakterystyka narażonych ze względu na czynnik narażenia i płeć w latach 2018–2019  
**Table 1.** Characteristics of persons exposed in terms of exposure factor and sex in years 2018–2019

Czynniki narażenia Exposure factors	Rok Year	Badani Participants						ogółem total n
		mężczyźni men		kobiety women				
				ogółem total		<45 lat <45 years		
		n	%	n	%	n	%	
Chemiczne / Chemical	2018	2 765	85,8	459	14,2	246	7,6	3 224
	2019	3 474	85,6	584	14,4	294	7,2	4 058
Promieniowanie / Radiation	2018	586	45,5	703	54,5	346	26,8	1 289
	2019	478	47,1	537	52,9	221	21,8	1 015
Procesy technologiczne / Technological processes	2018	8	100,0	0	0,0	0	0,0	8
	2019	10	83,3	2	16,7	1	8,3	12

względem narażenia na czynniki rakotwórcze i mutagenne na stanowiskach pracy w Siłach Zbrojnych RP.

W ostatnich 3 edycjach szkolenia zrealizowanego przez Samodzielną Pracownię Epidemiologii udział wzięło łącznie 149 osób. Zakres tematyczny przeprowadzonych kursów i webinarium obejmował m.in. zagadnienia związane z oceną ryzyka zawodowego w aspekcie narażenia na czynniki chemiczne, ochronę radiologiczną, aktualne podstawy prawne dotyczące czynników rakotwórczych lub mutagennych w środowisku pracy i wynikające z nich obowiązki pracodawców oraz sposób właściwego prowadzenia rejestrów kancerogenów i czynników mutagennych w zakładzie pracy z wykorzystaniem załącznika nr 2 do rozporządzenia Ministra Zdrowia [9].

## MATERIAŁ I METODY

W 2019 r. w jednostkach organizacyjnych resortu obrony narodowej w warunkach zagrożenia czynnikami szkodliwymi dla zdrowia, uciążliwymi i niebezpiecznymi zadania służbowe wykonywało 39 557 pracowników wojska i żołnierzy, natomiast w 2018 r. było ich 44 031.

W 2020 r. do WIHE wpłynęły łącznie 194 sprawozdania (w 2019 r. – 233) zawierające informacje na temat liczby osób narażonych i rodzajów narażenia na czynniki rakotwórcze (chemiczne substancje rakotwórcze i mutagenne, procesy technologiczne, promieniowanie jonizujące). Analizie poddano dane przesyłane do WOMP przez jednostki podległe. Zakres raportów uregulowano prawnie i zawiera on m.in. takie informacje jak dane identyfikacyjne jednostki, liczbę osób

z podziałem na płeć oraz liczbę kobiet do 45 r.ż. narażonych na działanie substancji chemicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym, promieniowanie jonizujące, procesy technologiczne o działaniu rakotwórczym lub mutagennym, a także informacje o stanowiskach pracy i środkach profilaktycznych. W analizie danych wykorzystano metody opisowe.

## WYNIKI

W analizie danych z lat 2018–2019 widoczny jest wzrost liczby osób narażonych w miejscu pracy (służby) na czynniki o działaniu mutagennym lub rakotwórczym. W 2019 r. w porównaniu z rokiem poprzednim odnotowano zwiększenie liczby narażonych na działanie czynników chemicznych (o 25,9%) i w procesach technologicznych (o 50%) oraz zmniejszenie liczby narażonych na promieniowanie jonizujące (o 21,3%). Mimo tych zmian w 2019 r. proporcja osób narażonych na poszczególne grupy czynników ze względu na płeć pozostała niemal na tym samym poziomie co w 2018 r. (tabela 1).

Analizując raporty sprawozdań, można wyodrębnić ww. grupy zawodowe (tabela 2), przy czym magazynierzy, kierowcy/mechanicy, zespół analiz bojowych, wojskowa straż pożarna, obsługa samolotów, obsługa stacji diagnostycznej, blacharze/lakiernicy, konserwatorzy / pracownicy remontowi, grupa pirotechniczna, laboranci/diagności, pracownicy naukowo-badawczy, dezynfektorzy / operatorzy urządzeń ciśnieniowych stanowią grupę osób narażonych na działanie głównie czynników chemicznych, elektroradiolodzy, pielęgniarki, lekarze, technicy medyczni – na działanie

**Tabela 2.** Charakterystyka narażonych w podziale na grupę zawodową i płeć w latach 2018–2019  
**Table 2.** Characteristics of persons exposed by occupation and sex in 2018–2019

Grupa zawodowa Occupational group	Rok Year	Badani Participants						ogółem total
		mężczyźni men		kobiety women				
				ogółem total		<45 lat <45 years		
		n	%	n	%	n	%	
Magazynierzy / Warehouse workers	2018	181	97,8	4	2,2	2	1,1	185
	2019	172	97,2	5	2,8	2	1,1	177
Kierowcy, mechanicy / Drivers, mechanics	2018	1 750	97,3	49	2,7	49	2,7	1 799
	2019	1 764	97,2	51	2,8	51	2,8	1 815
Zespół analiz bojowych / Combat analysis team	2018	572	88,1	77	11,9	75	11,5	649
	2019	482	84,4	89	15,6	86	15,1	571
Wojskowa straż pożarna / Military fire brigade	2018	34	100,0	0	0,0	0	0,0	34
	2019	50	100,0	0	0,0	0	0,0	50
Obsługa samolotów / Aircraft service	2018	127	94,8	7	5,2	7	5,2	134
	2019	101	94,4	6	5,6	6	5,6	107
Obsługa stacji diagnostycznej / Service of the diagnostic station	2018	12	85,7	2	14,3	2	14,3	14
	2019	8	100,0	0	0,0	0	0,0	8
Blacharze, lakiernicy / Tinsmiths, painters	2018	4	100,0	0	0,0	0	0,0	4
	2019	26	100,0	0	0,0	0	0,0	26
Konserwatorzy, pracownicy remontowi / Restorers, renovation workers	2018	69	73,4	25	26,6	8	8,5	94
	2019	88	83,0	18	17,0	6	5,7	106
Grupa pirotechniczna / Pyrotechnics group	2018	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
	2019	19	100,0	0	0,0	0	0,0	19
Laboranci, diagności / Lab technicians, diagnosticians	2018	77	50,0	77	50,0	47	30,5	154
	2019	95	54,9	78	45,1	35	20,2	173
Pracownicy naukowo-badawczy / Research workers	2018	80	65,1	43	34,9	19	15,4	123
	2019	57	64,8	31	35,2	16	18,2	88
Dezynfektorzy, operatorzy urządzeń ciśnieniowych / Disinfectors, operators of pressure equipment	2018	1	3,2	30	96,8	12	38,7	31
	2019	1	3,3	29	96,7	8	26,7	30
Elektroradiolodzy / Electroradiologists	2018	158	30,3	363	69,7	134	25,7	521
	2019	154	30,9	344	69,1	147	29,5	498
Pielęgniarki / Nurses	2018	6	3,2	182	96,8	56	30,1	186
	2019	4	2,4	168	97,6	49	28,8	170
Lekarze / Doctors	2018	90	67,7	43	32,3	17	12,8	133
	2019	93	60,4	61	39,6	18	11,7	154
Technicy medyczni / Medical technicians	2018	57	80,3	14	19,7	10	14,1	71
	2019	63	67,1	31	32,9	10	10,6	94
Stolarze / Carpenters	2018	8	100,0	0	0,0	0	0,0	8
	2019	10	83,3	2	16,7	1	8,3	12

promieniowania jonizującego, a stolarze – na pył drewna twardego. Pierwsze 9 grup zawodowych wymienionych w tabeli ma styczność w miejscu pracy (służby) przede wszystkim z benzyną, benzenem i ropą naftową, laboranci/diagności i pracownicy naukowo-badawczy są narażeni głównie na działanie różnych substancji chemicznych wykorzystywanych w pracach laboratoryjnych, a dezynfektorzy/operatorzy urządzeń ciśnieniowych – na tlenek etylenu.

Porównując szczegółowo lata 2019 i 2018, zauważono spadek o 12% liczby narażonych osób w grupie zawodowej zespół analiz bojowych. Widoczne są również zmiany w strukturze narażenia w podziale na płeć – spadkowi narażenia wśród mężczyzn towarzyszy jego wzrost wśród kobiet. Ponadto zmniejszyła się ogólna liczba osób obsługi stacji diagnostycznej, a w 2019 r. wśród narażonych nie było kobiet. Zaobserwowano zwiększenie liczby mężczyzn na stanowisku konserwator / pracownik remontowy o 27,5% w porównaniu z rokiem 2018. Jednocześnie zjawisku temu towarzyszy zmniejszenie o ponad 1/4 liczby narażonych kobiet ogółem. W analizowanym okresie zmniejszyła się o 1/5 liczba osób narażonych zatrudnionych przy obsłudze samolotów oraz o ponad 1/4 pracowników naukowo-badawczych. Ponadto zwiększyła się liczba osób na stanowiskach blacharzy i lakierników – odnotowano znaczne, bo 6,5-krotne, zwiększenie liczby zgłoszonych osób, przy czym na tych stanowiskach pracy w obu opisanych latach byli zatrudnieni jedynie mężczyźni.

W 2019 r. została wyodrębniona nowa grupa zawodowa, tj. grupa pirotechniczna. W danym roku nastąpił wzrost liczby mężczyzn pracujących na stanowisku laborant/diagnosta o 23,4% w porównaniu z rokiem 2018. Ponadto znacząco zmniejszyła się liczba kobiet <45 r.ż. W 2019 r. lekarzy narażonych na rakogeny było o 15,8% więcej niż w roku poprzednim, w tym o 41,9% więcej kobiet ogółem. Znacząco wzrosła również liczba osób na stanowisku technik medyczny (o ok. 32,4%). Odnotowano ponad dwukrotnie większą liczbę kobiet pracujących na tym stanowisku. Zwiększyła się również o połowę ogólna liczba narażonych na działanie pyłu drewna twardego – wśród narażonych w 2019 r. były 2 kobiety (w 2018 r. nie było żadnej). Analiza porównawcza pozostałych grup zawodowych nie wykazała istotnych zmian w omawianym okresie (tabela 2).

Porównując lata 2019 i 2018, zauważono wzrost liczby narażonych na tlenek etylenu o 35,5% ogółem, przy czym związane jest to przede wszystkim z 15-krotnym zwiększeniem liczby mężczyzn i spadkiem o 13,3% liczby kobiet. Odnotowano również zmniejszenie o 15,6%

liczby narażonych ogółem na formaldehyd i zwiększenie ponad dwukrotnie liczby osób narażonych na związek niklu. Narażenie na działanie wymienionych w tabeli 3 substancji chemicznych występuje przede wszystkim drogą wziewną lub kontaktową (przez skórę). Wchłanianie do organizmu człowieka następuje poprzez układ oddechowy lub skórę.

W 2019 r. stwierdzono także zmniejszenie liczby osób ekspozowanych na większość wyróżnionych rodzajów promieniowania jonizującego. Liczba osób narażonych ogółem na promieniowanie  $\beta$  spadła o 30,6% w porównaniu z rokiem poprzednim. Mimo że liczba kobiet <45 lat zmniejszyła się w analizowanym okresie, to w stosunku do ogółu osób wystawionych na promieniowanie  $\beta$  w 2019 r. zaobserwowano jej wzrost o 2,3% w porównaniu z rokiem 2018. Zbliżony spadek zaobserwowano przy narażeniu na promieniowanie  $\gamma$ , tj. o ok. 32% ogólnej liczby narażonych. Zmniejszyła się proporcjonalnie liczba zarówno kobiet, jak i mężczyzn, przez co proporcje liczby osób narażonych w poszczególnych latach są podobne. Ponadto o 1/5 zmniejszyła się liczba osób, które ze względu na zajmowane stanowisko pracy mają styczność z promieniowaniem rentgenowskim (rtg.). Zauważono również niewielki wzrost odsetka narażonych mężczyzn z jednoczesnym spadkiem wśród kobiet (porównując lata 2019 i 2018). Analiza porównawcza pozostałych czynników narażenia nie wykazała istotnych zmian w omawianym okresie (tabela 3). Głównym źródłem narażenia na promieniowania są różnego rodzaju urządzenia wykorzystywane w diagnostyce medycznej. Izotopy jako źródło narażenia są rzadkim zjawiskiem (8,2% w 2019 r. vs 6,9% w 2018 r.). Występujące rodzaje promieniowania działają na człowieka na drodze zewnętrznej.

## OMÓWIENIE

Zgodnie z danymi przekazanymi przez WOMP najbardziej rozpowszechnionymi chemicznymi czynnikami rakotwórczymi i mutagennymi w jednostkach podległych obowiązkowi raportowemu były benzyna niskowrząca niespecyfikowana, benzen, olej napędowy oraz formaldehyd. Narażenie na mieszaniny ciekłych węglowodorów wykorzystywanych jako paliwo w pojazdach silnikowych i urządzeniach spalinowych dotyczyło głównie mężczyzn wykonujących pracę na stanowiskach związanych z magazynowaniem paliw oraz smarów, a także mechaniką i obsługą pojazdów. W analizowanych oddziałach wojskowych jedynym procesem technologicznym o działaniu rakotwórczym była

**Tabela 3.** Charakterystyka narażonych w podziale na czynnik narażenia i płeć w latach 2018–2019  
**Table 3.** Characteristics of persons exposed by exposure factor and sex in 2018–2019

Czynniki narażenia Exposure factors	Rok Year	Badani Participants						ogółem total n
		mężczyźni men		kobiety women				
				ogółem total		<45 lat <45 years		
		n	%	n	%	n	%	
Benzyna / Petrol	2018	1 226	95,3	60	4,7	45	3,5	1 286
	2019	1 213	94,7	68	5,3	39	3,1	1 281
Benzen / Benzene	2018	459	84,7	83	15,3	41	7,6	542
	2019	507	86,5	79	13,5	38	6,5	586
Olej napędowy / Diesel	2018	825	94,5	48	5,5	38	4,4	873
	2019	829	93,4	53	6,6	40	4,5	882
Nafta / Kerosene	2018	3	27,3	8	72,7	2	18,2	11
	2019	4	66,7	2	33,3	0	0,0	6
Tlenek etylenu / Ethylene oxide	2018	1	3,2	30	96,8	12	38,7	31
	2019	16	38,1	26	61,9	8	19,1	42
Formaldehyd / Formaldehyde	2018	42	31,1	93	68,9	31	22,9	135
	2019	34	29,8	80	70,2	20	17,5	114
Fenoloftaleina / Phenolphthalein	2018	7	35,0	13	65,0	7	35,0	20
	2019	7	35,0	13	65,0	7	35,0	20
Toluen / Toluene	2018	3	42,9	4	57,1	2	28,6	7
	2019	4	50,0	4	50,0	1	12,5	8
Związki niklu / Nickel compounds	2018	7	70,0	3	30,0	2	20,0	10
	2019	19	82,6	4	17,4	1	4,3	23
Promieniowanie $\alpha$ / $\alpha$ radiation	2018	21	87,5	3	12,5	2	8,3	24
	2019	20	86,9	3	13,1	2	8,7	23
Promieniowanie $\beta$ / $\beta$ radiation	2018	47	65,3	25	34,7	7	9,7	72
	2019	32	64,0	18	36,0	6	12,0	50
Promieniowanie $\gamma$ / $\gamma$ radiation	2018	81	66,4	41	33,6	19	15,6	122
	2019	55	66,3	28	33,7	11	13,3	83
Promieniowanie rtg. / X-ray radiation	2018	427	40,4	630	59,6	316	29,9	1057
	2019	361	42,7	484	57,3	200	23,7	845
Neutrony / Neutrons	2018	10	71,4	4	28,6	2	14,3	14
	2019	10	71,4	4	28,6	2	14,3	14

obróbka drewna twardego i w 2018 r. dotyczyła wyłącznie mężczyzn zatrudnionych na stanowisku stolarza (w 2019 r. mężczyźni stanowili 83,3% narażonych osób). Zaobserwowano, że narażenie kobiet wynikało najczęściej z wykonywania pracy na stanowiskach związanych z opieką medyczną oraz diagnostyką laboratoryjną

i dotyczyło przede wszystkim związków formaldehydu oraz promieniowania rtg.

Odnosząc się do uzyskanych wyników, należy stwierdzić, że występują znaczące podobieństwa do informacji zebranych w Centralnym Rejestrze Danych o Narażeniu na Substancje Chemiczne, Ich Mieszanki,

Czynniki lub Procesy Technologiczne o Działaniu Rakotwórczym lub Mutagennym, prowadzonym przez Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera w Łodzi, zwłaszcza w zakresie rodzaju substancji stanowiących najczęstsze źródła zagrożenia dla zdrowia kadry realizującej zadania służbowe [10].

Ocena narażenia na promieniowanie jonizujące wykazała, że w zdecydowanej większości dotyczyło ono kontaktu pracowników z aparatami emitującymi promieniowanie rtg. na stanowiskach związanych z medyczną diagnostyką obrazową. Osoby pracujące w narażeniu na promieniowanie rtg. były głównie zakwalifikowane do kategorii B (roczna dawka skuteczna przekraczająca 1 mSv, ale nie większa niż 6 mSv).

Narażenie na substancje i mieszaniny chemiczne pod względem rozkładu płci zdecydowanie różniło się od narażenia na promieniowanie jonizujące, co wynika bezpośrednio z rodzaju wykonywanej pracy przez kobiety i mężczyzn. W przypadku promieniowania jonizującego w 2019 r. kobiety stanowiły 53% narażonych osób, natomiast w odniesieniu do związków chemicznych – niespełna 14,5% wszystkich narażonych. Wykaz liczby narażonych w podziale na grupę zawodową i płeć nie wykazywał znaczących różnic w poszczególnych latach.

Retrospektywna ocena efektów wywołanych narażeniem na substancje chemiczne i ich mieszaniny oraz procesy technologiczne o działaniu kancerogennym i mutagennym wśród żołnierzy oraz cywilnych pracowników jednostek wojskowych nie jest możliwa do określenia [11].

## WNIOSKI

W większości jednostek, w których zgłoszono występowanie narażenia na czynniki chemiczne i procesy technologiczne o działaniu kancerogennym lub mutagennym, nie było możliwości zastąpienia szkodliwych substancji innymi związkami. Mimo trudności związanych z właściwym raportowaniem występujących narażeń zauważono względną poprawę w tym aspekcie, co można uznać za korzystny efekt szkoleń skierowanych głównie do specjalistów/inspektorów bhp. Nadal jednak dochodzi do wielu nieścisłości związanych z właściwym pogrupowaniem pracowników pod względem narażenia i przejściowego kontaktu.

Rekomendacje Ministerstwa Zdrowia dotyczące kontaktu z czynnikami/procesami kancerogennymi i mutagennymi nie są jednoznaczne i wiążą się z wieloma wątpliwościami po stronie zarówno pracodawców,

jak i jednostek zbierających i weryfikujących raporty. Zaledwie niewielki odsetek pracodawców, którzy deklaruowali przeprowadzenie pomiarów stężenia narażenia na szkodliwe substancje i ich mieszaniny w powietrzu, przedstawił w raporcie rzeczywiste wartości uzyskane z tych pomiarów (najniższe oraz najwyższe średnie stężenie ważone czasem 8-godzinne narażenia oraz ich przedziały ufności), a ponadto niejednokrotnie wybrany rodzaj metody analitycznej oparty był na nieaktualnych normach. Dokładniejsze wyniki uzyskano w przypadku określenia narażenia na promieniowanie jonizujące i pomiarów średniej rocznej dawki efektywnej.

Mając na uwadze powyższe problemy, WIHE podjął działania mające na celu usprawnienie procesu zbierania i przetwarzania danych związanych z narażeniem zawodowym w jednostkach wojskowych poprzez uruchomienie w grudniu 2020 r. platformy elektronicznej, która pozwoli uzyskać kompletne dane oraz ograniczyć liczbę popełnianych błędów w przygotowywanych raportach.

Reasumując, uzyskane informacje są podstawą do objęcia właściwą opieką zdrowotną żołnierzy i pracowników cywilnych zawodowo narażonych na kancerogeny. Pozwalają one także zwiększyć świadomość dotyczącą zagrożeń związanych z czynnikami rakotwórczymi i mutagennymi oraz podjąć działania profilaktyczne i ochronne zmniejszające ryzyko ekspozycji, a w dalszej perspektywie wystąpienie choroby zawodowej.

## PIŚMIENNICTWO

1. OECD: Health at a Glance 2019: OECD Indicators. OECD Publishing, Paris 2019, <https://doi.org/10.1787/4dd50c09-en>
2. Onkologia [Internet]. Krajowy Rejestr Nowotworów, Centrum Onkologii – Instytut im. Marii Skłodowskiej-Curie, Warszawa 2017 [cytowany 15 grudnia 2020]. Epidemiologia. Adres: <http://onkologia.org.pl/k/epidemiologia>
3. Świątkowska B., Hanke W.: Choroby zawodowe w Polsce w 2016 roku. Med. Pr. 2018;69(6):643–650, <https://doi.org/10.13075>
4. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks Pracy. DzU z 2020 r., poz. 1320
5. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (CLP), zmieniające i uchylające dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006. DzU z 2008 r., L 353 z późn. zm.

6. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 24 lipca 2012 roku w sprawie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy. DzU z 2016 r., poz. 1117 z późn. zm.
7. Ustawa z dnia 11 września 2003 r. o służbie wojskowej żołnierzy zawodowych. DzU z 2003 r. nr 179, poz. 1750
8. Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 14 czerwca 2002 r. w sprawie organizacji oraz warunków i trybu wykonywania zadań przez Wojskową Inspekcję Sanitarną. DzU z 2002 r. nr 97, poz. 872
9. Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii w Warszawie [Internet]. Instytut, Warszawa 2020 [cytowany 10 stycznia 2020]. Szkolenie Czynniki Rakotwórcze. Adres: <https://wihe.pl/kursy/NPZ-Czynniki-Rakotworcze>
10. Niepsuj A., Czerczak S., Konieczko K.: Substancje chemiczne i procesy technologiczne o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy w Polsce w latach 2013–2017. *Med. Pr.* 2020;71(2):187–203, <https://doi.org/10.13075/mp.5893.00956>
11. Bzdęga J., Lasocki K., Lach J., Ostalska J.: Narażenie na czynniki rakotwórcze na stanowiskach pracy i służby w jednostkach Wojska Polskiego w latach 2005–2007. *Probl. Hig. Epidemiol* 2009;90(1):110–112