

Anna Kozajda

Irena Szadkowska-Stańczyk

ZAWODOWA EKSPOZYCJA NA CZYNNIKI BIOLOGICZNE STOSOWANE W SPOSÓB CELOWY W POLSCE

OCCUPATIONAL EXPOSURE TO BIOLOGICAL AGENTS INTENTIONALLY USED IN POLISH ENTERPRISES

Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera / Nofer Institute of Occupational Medicine, Łódź, Poland
Zakład Środowiskowych Zagrożeń Zdrowia / Department of Environmental Health Hazards

STRESZCZENIE

Wstęp: W pracy zaprezentowano zamierzone użycie czynników biologicznych w celach przemysłowych, diagnostycznych i naukowo-badawczych w przedsiębiorstwach w Polsce. **Materiał i metody:** Krajowy Rejestr Czynników Biologicznych (KRCB) jest internetową bazą danych gromadzącą informacje o celowym użyciu czynników biologicznych w zakładach pracy w Polsce. **Wyniki:** Do grudnia 2013 r. do KRCB zgłoszono 533 przedsiębiorstwa używające czynników biologicznych w celach diagnostycznych (73%), naukowo-badawczych (20%) i przemysłowych (7%). Najczęściej zgłaszano laboratoria diagnostyczne przyszpitalne (37%) i inne niż przyszpitalne (35%), szkoły wyższe i jednostki naukowe (11%). Ogółem zgłoszono 4015 narażonych pracowników (91,7% kobiet, 8,3% mężczyzn). Czynniki z 2. grupy zagrożenia stosowało 518 zakładów, a z 3. grupy – 107 zakładów. Najczęściej stosowano bakterie *Escherichia coli* (z wyjątkiem szczepów niepatogennych, 455 zakładów i 3314 narażonych pracowników), *Staphylococcus aureus* (odpowiednio: 445 i 3270) i *Pseudomonas aeruginosa* (406 i 2969). W 66 przedsiębiorstwach używano czynników biologicznych uznanych przez Międzynarodową Agencję Badań nad Nowotworami za rakotwórcze (wirusy: Epstein-Barr – 7 zakładów i 181 narażonych osób, zapalenia wątroby typu B – odpowiednio: 16 i 257, zapalenia wątroby typu C – 15 i 243, ludzkiego nabytego niedoboru odporności – 8 i 107; ludzki wirus papilloma – 2 i 4; pasożyty: *Clonorchis viverrini* – 1 i 2, *Clonorchos sinensis* – 1 i 2, *Schistosoma haematobium* – 1 i 2, bakterie: *Helicobacter pylori* – 15 i 230). **Wnioski:** Krajowy Rejestr Czynników Biologicznych umożliwia diagnozę sytuacji i śledzenie dynamiki w czasie zawodowej ekspozycji na szkodliwe czynniki biologiczne celowo stosowane w zakładach pracy w Polsce. Med. Pr. 2015;66(1):39–47

Słowa kluczowe: czynniki rakotwórcze, rejestr czynników biologicznych, zawodowe narażenie na czynniki biologiczne, celowe użycie czynników biologicznych, czynniki biologiczne, bioterroryzm

ABSTRACT

Background: The paper presents the intentional use of biological agents for industrial, diagnostic and research purposes in Polish enterprises. **Material and Methods:** The National Register of Biological Agents (Krajowy Rejestr Czynników Biologicznych – KRCB) is an online database that collects the data on the intentional use of biological agents at work in Poland. **Results:** As of December 2013 there were 533 notifications in KRCB, mainly for diagnostic (73%), research (20%) and industrial purposes (7%). Mostly there were hospital diagnostic laboratories (37%), and other laboratories (35%), as well as higher education and research institutions (11%). In total, 4015 workers (91.7% of women, 8.3% of men) were exposed to biological agents. Agents classified in risk group 2 were used in 518 enterprises, and in risk group 3 in 107 enterprises. Of those agents the following bacteria were the most frequently used: *Escherichia coli* except for non-pathogenic strains (455 enterprises and 3314 exposed workers); *Staphylococcus aureus* (445 and 3270); and *Pseudomonas aeruginosa* (406 and 2969, respectively). In 66 enterprises there were used biological agents recognized by the International Agency for Research on Cancer (IARC) as carcinogens. They are viruses: Epstein-Barr (7 enterprises, 181 exposed workers); hepatitis B (16 and 257); hepatitis C virus (15 and 243); human immunodeficiency virus (8 and 107); human papillomaviruses (2 and 4); parasites: *Clonorchis viverrini* (1 and 2); *Clonorchos sinensis* (1 and 2); *Schistosoma haematobium* (1 and 2) and bacteria *Helicobacter pylori* (15 and 230, respectively). **Conclusions:** The National Register of Biological Agents at Work permits to evaluate the situation of occupational exposure to biological agents used intentionally in enterprises in Poland. Med Pr 2015;66(1):39–47

Key words: carcinogenic biological agents, register of biological agents, occupational exposure to biological agents, intentional use of biological agents, biohazard, bioterrorism

Autorka do korespondencji / Corresponding author: Anna Kozajda, Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera, Zakład Środowiskowych Zagrożeń Zdrowia, ul. św. Teresy 8, 91-348 Łódź, e-mail: anias@imp.lodz.pl
Nadesłano: 4 grudnia 2014, zatwierdzono: 23 stycznia 2015

WSTĘP

Mimo znacznego postępu technicznego oraz wzrostu świadomości narażonych osób czynniki biologiczne nadal przyczyniają się do wzrostu ryzyka zawodowego w wielu grupach zawodowych. Narażenie na szkodliwe czynniki biologiczne może być związane z celowym użyciem mikroorganizmów w procesie pracy (np. w przemyśle biotechnologicznym czy w laboratoriach mikrobiologicznych) lub z tzw. niezamierzoną ekspozycją, wynikającą z obecności źródła mikroorganizmów w środowisku pracy (np. pacjentów lub materiału biologicznego w zakładach służby zdrowia, odpadów lub ścieków w zakładach gospodarki komunalnej i pyłu organicznego w rolnictwie) [1,2].

Ryzyko wynikające z kontaktu z potencjalnie patogennym czynnikiem biologicznym jest łatwiejsze do kontrolowania w przypadku jego celowego użycia [2]. W Polsce, zgodnie z wytycznymi Unii Europejskiej [3], mikroorganizmy potencjalnie obecne w środowisku pracy zostały podzielone na 4 grupy zagrożenia – w zależności od właściwości zakaźnych, jakie stwarzają wobec organizmu człowieka z prawidłowo funkcjonującym układem immunologicznym. Przy klasyfikacji wzięto pod uwagę również możliwość zapobiegania wywoływanym przez nie infekcjom i ich leczenia, a także wprowadzono oznaczenia dla tych czynników, które mogą wywoływać efekty alergiczne (A) lub syntetyzują toksyny (T). Pierwsza grupa nie stwarza ryzyka infekcji dla człowieka, natomiast mikroorganizmy patogenne zostały zaklasyfikowane do grup 2–4., przy czym do 4. grupy należą wyłącznie wirusy [4].

Obowiązkiem pracodawcy jest informowanie pracowników o ryzyku wynikającym z kontaktu z użytymi mikroorganizmami oraz o sposobach profilaktyki bez względu na charakter wykonywanych czynności (zarówno użycie celowe, jak i potencjalna obecność związana z istnieniem źródła tych czynników) [3]. Sama świadomość zagrożenia i wiedza o profilaktyce ewentualnych skutków zdrowotnych to jednak za mało, żeby w pełni uchronić pracowników przed infekcją. Częstą przyczyną niebezpiecznych zdarzeń z udziałem czynników biologicznych jest rutyna przy wykonywaniu powtarzalnych czynności. Żeby właściwie zapobiegać rutynowemu podejściu do pracy, należy okresowo powtarzać szkolenia dla pracowników dotyczące narażenia i skutecznie nadzorować wykonywaną pracę. Nadzór powinien być prowadzony jednocześnie przez pracodawcę i instytucje zewnętrzne (inspekcje nadzoru nad warunkami pracy).

Narzędziem pomagającym skutecznie zarządzać ryzykiem związanym z celowym użyciem szkodliwych czynników biologicznych oraz efektywnie sprawować nadzór nad tego typu ekspozycją w Polsce jest Krajowy Rejestr Czynniki Biologicznych w Miejscu Pracy (KRCB). Dodatkowym atutem tej bazy danych jest możliwość dostarczenia informacji służbom bezpieczeństwa wewnętrznego o instytucjach posiadających szczepki patogennych mikroorganizmów, które potencjalnie mogłyby zostać użyte w celach bioterrorystycznych.

Celem prezentowanej pracy jest przedstawienie zamierzonego użycia czynników biologicznych w celach przemysłowych, diagnostycznych i naukowo-badawczych w przedsiębiorstwach w Polsce na podstawie danych zgromadzonych do 2013 r. w KRCB. W pracy przedstawiono strukturę narażenia według celów użycia czynnika biologicznego, rodzaju działalności prowadzonej przez zakłady pracy, województw, rodzaju i grup zagrożenia czynnika biologicznego.

MATERIAŁ I METODY

Krajowy Rejestr Czynniki Biologicznych w Miejscu Pracy jest systemem informatycznym, w którym gromadzone i analizowane są informacje od pracodawców dotyczące:

- rodzaju prowadzonej działalności według Polskiej Klasyfikacji Działalności [5],
- celu użycia szkodliwego czynnika biologicznego,
- przyczyny przekazania informacji o użyciu czynnika biologicznego,
- wyniku przeprowadzonej oceny narażenia obejmującej nazwę komórki organizacyjnej, nazwę stanowiska pracy, rodzaj i grupę zagrożenia czynnika biologicznego, liczbę narażonych pracowników, czas narażenia w godzinach, rodzaj wykonywanych czynności i stosowane środki zapobiegawcze.

Rejestr czynników biologicznych jest systemem internetowym z ograniczonym dostępem na określonych poziomach dla poszczególnych użytkowników. Zgłoszenia użycia czynników biologicznych pochodzą od pracodawców z całej Polski, których do ich nadсылania obliguje Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki [4].

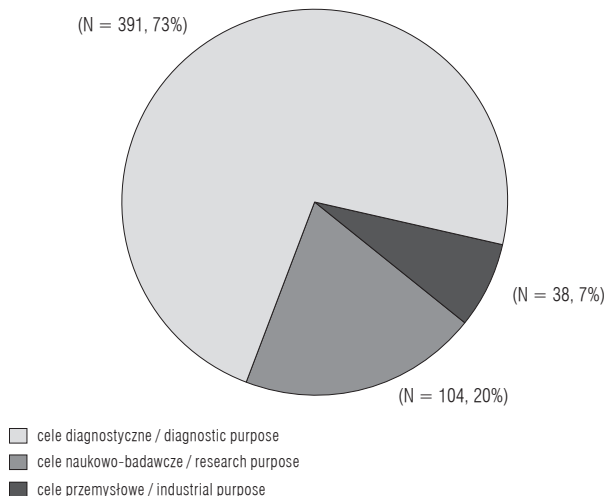
Głównym zadaniem KRCB jest gromadzenie oraz bieżące przetwarzanie i analizowanie informacji od pracodawców, które dotyczą zamierzonego użycia

czynników biologicznych w celach naukowo-badawczych, przemysłowych lub diagnostycznych. Działalność rejestru polega na opracowywaniu i edytowaniu rocznych raportów ilustrujących narażenie zawodowe na stosowane celowo czynniki biologiczne w Polsce w celu zobrazowania bieżących danych dotyczących liczby i terytorialnego rozmieszczenia osób narażonych w miejscu pracy na czynniki biologiczne oraz zakładów pracy, w których są stosowane.

WYNIKI

Według stanu na 31 grudnia 2013 r. w KRCB znajdowały się zgłoszenia celowego użycia czynnika biologicznego od 533 zakładów pracy. Czynniki biologiczne najczęściej były stosowane w celach diagnostycznych (73%), następnie naukowo-badawczych (20%) i najrzadziej w celach przemysłowych (7%) (ryc. 1). Rozkład celu użycia czynników biologicznych w poszczególnych województwach ilustruje rycina 2.

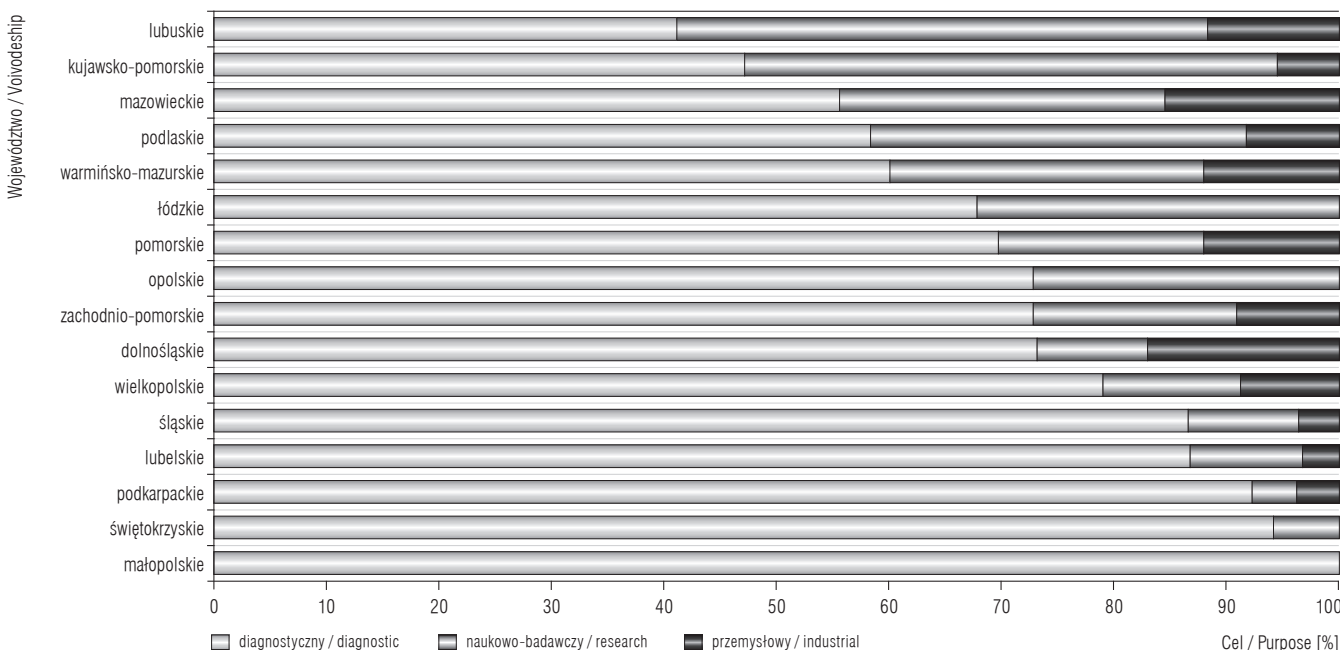
Na rycinie 3. przedstawiono rodzaj działalności prowadzonej przez zakłady używające czynników biologicznych. Najwięcej zgłoszeń pochodzi od klinicznych laboratoriów diagnostycznych przyszpitalnych (37%) i innych niż przyszpitalne (35%). Kolejną stosunkowo dużą grupą były laboratoria działające w strukturach szkół wyższych i jednostek naukowo-badawczych (11%). Pozostałe rodzaje prowadzonej



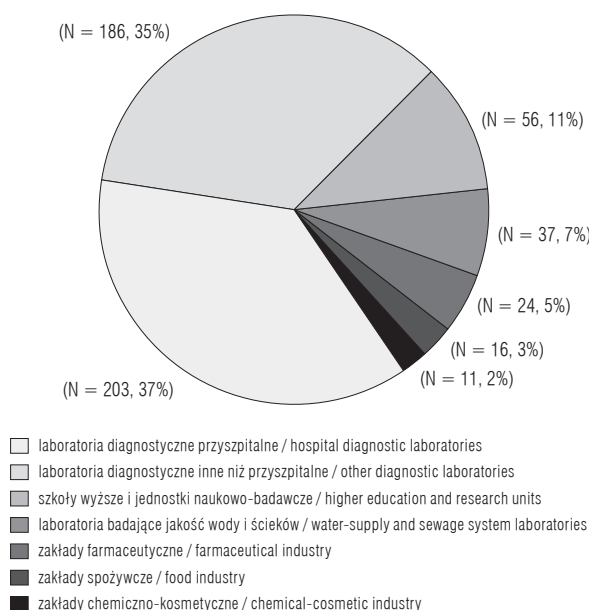
Ryc. 1. Cel użycia czynników biologicznych w zakładach pracy (N = 533) w Polsce
Fig. 1. Purpose of using biological agents in enterprises (N = 533) in Poland

działalności (zakłady przemysłowe z branży farmaceutycznej, spożywczej i kosmetycznej) stanowiły znacznie mniejszy odsetek wszystkich zgłoszeń (2–7%).

W całym kraju najczęściej zakładów używa czynników biologicznych z 2. grupy zagrożenia (97,2%), a część z nich (20,1%) stosuje także czynniki z 3. grupy zagrożenia. Jedynie w 15 zakładach w sposób celowy stosowane są czynniki należące wyłącznie do 3. grupy zagrożenia.



Ryc. 2. Cel użycia czynników biologicznych w zakładach pracy (N = 533) według województw w Polsce
Fig. 2. Purpose of using biological agents in enterprises (N = 533) in Poland by voivodeships



Ryc. 3. Rodzaj działalności zakładów pracy (N = 533) zgłaszających użycie czynnika biologicznego w Polsce
Fig. 3. Kind of activities of enterprises (N = 533) reporting the use of biological agents in Poland

Według danych na 31 grudnia 2013 r. do KRCB zgłoszono ogółem 4015 osób zawodowo narażonych na szkodliwe czynniki biologiczne w 533 zakładach pracy, w tym 3681 kobiet (91,7%) i 334 mężczyzn (8,3%) (tab. 1).

Ogółem w Polsce w zakładach pracy w sposób celowy stosowano 188 rodzajów czynników biologicznych z 2. grupy zagrożenia oraz 34 rodzaje czynników biologicznych z 3. grupy zagrożenia. Dotychczas w Polsce nie zgłoszono narażenia na czynniki biologiczne sklasyfikowane w 4. grupie zagrożenia. Najczęściej używane szkodliwe czynniki biologiczne z 2. i 3. grupy zagrożenia według rodzaju czynnika, liczby pracowników i liczby zakładów przedstawiono odpowiednio w tabeli 2 i 3.

Do najczęściej celowo stosowanych czynników biologicznych należą bakterie, szczególnie *Escherichia coli* (z wyjątkiem szczepów niepatogennych), które są używane w aż 455 zakładach – zarejestrowano aż 3314 narażonych na nie pracowników. W przypadku bakterii *Staphylococcus aureus* zgłoszono narażenie w 445 zakładach i 3270 narażonych pracowników.

Tabela 1. Pracownicy narażeni na celowo stosowane czynniki biologiczne według płci, liczby zakładów i działów Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD) [5,6]

Table 1. Workers exposed to biological agents by gender, numbers of enterprises and Statistical Classification of Economic Activities in the European Community (NACE) sections and divisions [5,6]

symbol	Dział PKD NACE section nazwa name	Zakłady pracy Enterprises (N = 533) [n]	Narażeni pracownicy Exposed workers (N = 4 015) [n]		
			kobiety female	mężczyźni male	ogółem total
86.10	działalność szpitali / hospital activities	208	1 213	48	1 261
84.12	kierowanie w zakresie działalności związanej z ochroną zdrowia, edukacją, kulturą oraz pozostałymi usługami społecznymi, z wyłączeniem zabezpieczeń społecznych / regulation of the activities of providing health care, education, cultural services and other social services, excluding social security	85	816	31	847
86.90	pozostała działalność w zakresie opieki zdrowotnej / other human health activities	73	486	28	514
85.42	zakłady kształcenia nauczycieli, kolegia pracowników służb społecznych oraz szkoły wyższe / tertiary education	38	475	139	614
21.20	produkcja leków i pozostałych wyrobów farmaceutycznych / manufacture of pharmaceutical preparations	22	123	11	134
36.00	potrzeba, uzdatnianie i dostarczanie wody / water collection, treatment and supply	17	75	3	78
72.19	badania naukowe i prace rozwojowe w dziedzinie pozostałych nauk przyrodniczych i technicznych / other research and experimental development on natural sciences and engineering	16	72	13	85
71.20	badania i analizy techniczne / technical testing and analysis	15	61	5	66
84.11	kierowanie podstawowymi rodzajami działalności publicznej / general public administration activities	9	20	5	25
86.21	praktyka lekarska ogólna / general medical practice activities	8	29	1	30

Tabela 1. Pracownicy narażeni na celowo stosowane czynniki biologiczne według płci, liczby zakładów i działów Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD) [5,6] – cd.

Table 1. Workers exposed to biological agents by gender, numbers of enterprises and Statistical Classification of Economic Activities in the European Community (NACE) sections and divisions [5,6] – cont.

symbol	Dział PKD NACE section nazwa name	Zakłady pracy Enterprises (N = 533) [n]	Narażeni pracownicy Exposed workers (N = 4 015) [n]		
			kobiety female	mężczyźni male	ogółem total
75.00	działalność weterynaryjna / veterinary activities	4	41	3	44
84.13	kierowanie w zakresie efektywności gospodarowania / regulation of and contribution to more efficient operation of businesses	4	34	7	41
10.51	przetwórstwo mleka i wyrób serów / operation of dairies and cheese making	4	34	0	34
72.11	badania naukowe i prace rozwojowe w dziedzinie biotechnologii / research and experimental development in biotechnology	3	41	8	49
20.42	produkcja wyrobów kosmetycznych i toaletowych / manufacture of perfumes and toilet preparations	3	12	3	15
11.07	produkcja napojów bezalkoholowych; produkcja wód mineralnych i pozostałych wód butelkowanych / manufacture of soft drinks; production of mineral waters and other bottled waters	3	12	2	14
85.41	szkoły policealne / post-secondary non-tertiary education	2	12	0	12
19.20	wytwarzanie i przetwarzanie produktów rafinacji ropy naftowej / manufacture of refined petroleum products	1	7	16	23
86.22	praktyka lekarska specjalistyczna / specialist medical practice activities	1	16	2	18
Pozostałe działy PKD ^a / Other NACE sections ^a		17	102	9	111
Ogółem / Total		533	3 681	334	4 015

NACE – Nomenclature Statistique des Activités Économiques dans la Communauté Européenne.

^a Obejmuje działy PKD, w których zarejestrowano mniej niż 10 narażonych osób / Includes NACE sections, in which less than 10 exposed workers are registered.

Tabela 2. Czynniki biologiczne z 2. grupy zagrożenia najczęściej używane w zakładach pracy i narażenie pracowników w Polsce

Czynnik biologiczny ^a Biological agent ^a	Zakłady pracy Enterprises (N = 533) [n]	Narażeni pracownicy Exposed workers (N = 4 015)	
		n	%
Bakterie / Bacteria			
<i>Escherichia coli</i> (z wyjątkiem szczepów niepatogennych) / <i>Escherichia coli</i> (except for non-pathogenic strains)	455	3 314	82,5
<i>Staphylococcus aureus</i>	445	3 270	81,4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	406	2 969	73,9
<i>Enterococcus</i> spp.	290	2 092	52,1
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	234	1 971	49,1
<i>Salmonella enteritidis</i>	138	1 372	34,2
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	127	1 118	27,8
<i>Salmonella typhimurium</i>	118	968	24,1
<i>Bacillus subtilis</i>	117	841	20,9
<i>Proteus vulgaris</i>	113	1 105	27,5
<i>Proteus mirabilis</i>	112	1 149	28,6

Tabela 2. Czynniki biologiczne z 2. grupy zagrożenia najczęściej używane w zakładach pracy i narażenie pracowników w Polsce – cd.
Table 2. Biological agents of risk group 2 most frequently used in enterprises and the number of workers exposed to them in Poland – cont.

Czynnik biologiczny ^a Biological agent ^a	Zakłady pracy Enterprises (N = 533) [n]	Narażeni pracownicy Exposed workers (N = 4 015)	
		n	%
<i>Shigella sonnei</i>	109	917	22,8
<i>Clostridium perfringens</i>	103	808	20,1
<i>Haemophilus influenzae</i>	103	888	22,1
<i>Shigella flexneri</i>	91	744	18,5
<i>Listeria monocytogenes</i>	90	834	20,8
<i>Enterobacter aerogenes/cloacae</i>	86	740	18,4
<i>Yersinia enterocolitica</i>	73	732	18,2
<i>Salmonella</i> (inne typy serologiczne, z wyłączeniem <i>S. Typhi</i>) / / <i>Salmonella</i> (other serologic types, excluding <i>S. Typhi</i>)	69	637	15,9
<i>Legionella pneumophila</i>	56	415	10,3
<i>Enterobacter spp.</i>	53	476	11,9
<i>Salmonella paratyphi</i> A, B, C	52	373	9,3
<i>Streptococcus pyogenes</i>	46	524	13,1
<i>Streptococcus spp.</i>	44	533	13,3
<i>Klebsiella oxytoca</i>	36	517	12,9
Grzyby / Fungi			
<i>Candida albicans</i>	130	1 216	30,3

^a Czynniki biologiczne z 2. grupy zagrożenia, które są używane w co najmniej 50 zakładach lub na które jest narażonych co najmniej 500 osób / The biological agents of risk group 2 that are used in at least 50 enterprises or at least 500 people are exposed to them.

Tabela 3. Czynniki biologiczne z 3. grupy zagrożenia najczęściej używane w zakładach pracy i narażenie pracowników w Polsce
Table 3. Biological agents of risk group 3 most frequently used in enterprises and the number of workers exposed to them in Poland

Czynnik biologiczny ^a Biological agent ^a	Zakłady pracy Enterprises (N = 533) [n]	Narażeni pracownicy Exposed workers (N = 4 015)	
		n	%
Bakterie / Bacteria			
<i>Salmonella Typhi</i>	47	345	8,6
<i>Escherichia coli</i> , szczepy werocytotoksyczne lub enterotoksyczne / <i>Escherichia coli</i> verocytotoxigenic or enterotoxigenic strains ^b	39	464	11,6
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	27	169	4,2
<i>Shigella dysenteriae</i> (typ 1) / <i>Shigella dysenteriae</i> (type 1) ^b	7	100	2,5
Wirusy / Viruses			
wirus zapalenia wątroby typu B / hepatitis B virus ^b	16	257	6,4
wirus zapalenia wątroby typu C / hepatitis C virus ^b	15	243	6,1
ludzkie wirusy nabytego niedoboru odporności / human immunodeficiency viruses ^b	8	107	2,7
wirus kleszczowego zapalenia mózgu (wariant) / tick-borne encephalitis virus (variant) ^b	4	104	2,6

^a Czynniki biologiczne z 3. grupy zagrożenia, na które jest narażonych co najmniej 100 osób / Biological agents of risk group 3 to which at least 100 people are exposed.

^b Czynniki, które nie przenoszą się drogą oddechową, więc stanowią mniejsze zagrożenie dla narażonych pracowników (grupa zagrożenia 3**) / Agents, which may present a limited risk of infection for workers because they are not normally infectious by the airborne route (3** group of risk).

Wśród celowo stosowanych grzybów należy wymienić *Candida albicans* (130 zakładów, 1216 narażonych pracowników), a w przypadku wirusów najwięcej zakładów zgłosiło celowe użycie rotawirusa (23 zakłady, 185 narażonych osób). Wśród pasożytów wewnętrznych człowieka najwięcej zgłoszeń w rejestrze dotyczyło tasiemca uzbrojonego (*Taenia solium*), który jest zaklasyfikowany do 3. grupy zagrożenia – był stosowany w 4 zakładach i narażonych na niego było 45 osób.

W tabeli 4. przedstawiono liczbę zakładów pracy celowo stosujących czynniki biologiczne, które zostały zaklasyfikowane przez Międzynarodową Agencję Badań nad Nowotworami (International Agency for Research on Cancer – IARC) do grupy 1. Oznacza to, że czynniki te wykazują potwierdzone w badaniach epidemiologicznych działanie rakotwórcze dla ludzi [7]. Według danych pochodzących z KRCB narażenie na te czynniki ma miejsce w 12,4% przedsiębiorstw, głównie w instytucjach naukowych i pojedynczych medycznych laboratoriach diagnostycznych (w laboratoriach stosowane są tylko wirusy zapalenia wątroby typu B i C oraz ludzkie wirusy nabytego niedoboru odporności).

Z czynników biologicznych o potwierdzonym działaniu kancerogennym według IARC (wymienionych w tabeli 4. [5]) do KRCB nie zgłoszono narażenia na 2 wirusy – ludzki wirus herpes typu 8 (human herpesvi-

rus 8 – HHV-8) oraz ludzki wirus limfotropowy komórek T (human T-lymphotropic virus – HTLV) typu 1 i 2.

OMÓWIENIE

Krajowy Rejestr Czynniki Biologicznych w Miejscu Pracy jest jedyną tego typu na świecie bazą danych obejmującą swoim zasięgiem cały kraj, przez co niemożliwe jest odniesienie prezentowanych wyników do analogicznych analiz z innych państw. Prowadzenie krajowego systemu rejestrowania szkodliwych czynników biologicznych jest istotne z 2 powodów.

Po pierwsze, ułatwia prowadzenie kontroli i nadzoru nad bezpiecznym stosowaniem i przechowywaniem potencjalnie chorobotwórczych mikroorganizmów w laboratorium (biosafety). Po drugie, centralny rejestr instytucji stosujących patogeny i osób mających do nich dostęp ma duże znaczenie dla służb zajmujących się zapewnieniem biobezpieczeństwa w kraju (biosecurity) [8].

Mimo że przepisy obligujące pracodawców do zgłaszania celowego użycia szkodliwych czynników biologicznych w procesach pracy do Państwowego Inspektora Sanitarnego [4] obowiązują już od blisko dekady, nadal część zakładów funkcjonujących na rynku przed ich wejściem w życie nie przesłała takiej informacji do właściwych organów. Według informacji z Krajowego Punktu Informacyjnego ds. Czynniki Biologicz-

Tabela 4. Kancerogenne czynniki biologiczne używane w zakładach pracy i narażenie pracowników w Polsce
Table 4. Carcinogenic biological agents used in enterprises and the number of workers exposed to them in Poland

Czynnik biologiczny Biological agents	Grupa zagrożenia ^a Group of risk ^a	Grupa kancerogenności ^b Group of carcinogenicity ^b	Zakłady pracy Enterprises (N = 533) [n]	Narażeni pracownicy Exposed workers (N = 4 015) [n]
Wirus Epsteina-Barr / Epstein-Barr virus	2	1	7	181
Wirus zapalenia wątroby typu B / Hepatitis B virus	3**	1 ^a	16	257
Wirus zapalenia wątroby typu C / Hepatitis C virus	3**	1 ^a	15	243
Ludzkie wirusy nabytego niedoboru odporności / Human immunodeficiency virus-1	3**	1 ^b	8	107
Ludzkie wirusy papilloma / Human papillomaviruses	2	1	2	4
<i>Clonorchis viverrini</i> , <i>Opisthorchis viverrini</i>	2	1 ^a	1	2
<i>Clonorchis sinensis</i>	2	1 ^a	1	2
<i>Schistosoma haematobium</i>	2	1 ^a	1	2
<i>Helicobacter pylori</i>	2	1 ^a	15	230

^a Według Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych / Based on the Ordinance of the Ministry of Health of 22 April 2005 regarding harmful biological agents [4].

^b Według Międzynarodowej Agencji Badań nad Nowotworami / Based on the International Agency for Research on Cancer (IARC) [7]:

- grupa 1 – czynnik kancerogeny dla ludzi / agent carcinogenic to humans,
- grupa 1^a – przewlekła infekcja spowodowana tym czynnikiem jest kancerogenna dla ludzi / chronic infection with the agent carcinogenic to humans,
- grupa 1^b – infekcja spowodowana tym czynnikiem jest kancerogenna dla ludzi / infection with the agent carcinogenic to humans.

nych [9] spowodowane jest to nieznaną przyczyną przepisów zarówno wśród pracodawców, jak i pracowników inspekcji nadzorujących zakłady pracy. Z tego powodu dane zgromadzone dotychczas w systemie KRCB z pewnością nie obejmują zgłoszeń od wszystkich zakładów pracy w Polsce, w których w sposób celowy są stosowane czynniki biologiczne.

Informacje przekazywane administratorowi KRCB przez użytkowników rejestru z poziomu wojewódzkich stacji sanitarno-epidemiologicznych pozwalają jednak na wnioskowanie, że aktualnie do KRCB zostały wprowadzone zgłoszenia z większości zakładów stosujących potencjalnie patogenne mikroorganizmy. W najbliższych latach nie należy spodziewać się dużej liczby nowo zgłaszanych zakładów stosujących czynniki biologiczne w procesach pracy.

Szkodliwe czynniki biologiczne są stosowane w Polsce najczęściej w celach diagnostycznych, a w znacznie mniejszym stopniu w celach naukowo-badawczych czy przemysłowych. Najczęściej stosowane celowo w Polsce w procesach pracy są bakterie, rzadziej wirusy i grzyby. Z kolei pasożyty wewnętrzne człowieka rzadko stanowią czynnik zawodowego narażenia, ponieważ są stosowane w nielicznych instytucjach w celach naukowo-badawczych. Częste narażenie na bakterie zarówno z 2., jak i 3. grupy zagrożenia związane jest ze stosowaniem tych mikroorganizmów jako szczepów wzorcowych w laboratoriach diagnostycznych.

Dotychczas w Polsce nie zgłoszono narażenia na czynniki biologiczne należące do 4. grupy zagrożenia, ponieważ nie ma w kraju żadnego laboratorium spełniającego wymagania stawiane 4. poziomowi bezpieczeństwa (Biosafety Level 4 – BSL-4). Polska – według informacji od Głównego Inspektora Sanitarnego – w przypadku patogenów zaklasyfikowanych do 4. grupy zagrożenia korzysta z usług diagnostycznych laboratoriów BSL-4 z innych krajów europejskich [10].

Obecnie obowiązujące w Polsce przepisy prawne określające zasady stosowania w środowisku pracy czynników rakotwórczych [11] obejmują substancje chemiczne, ich mieszaniny, czynniki lub procesy technologiczne o działaniu rakotwórczym lub mutagenym. W wykazie czynników rakotwórczych nie ujęto żadnego z czynników biologicznych, których rakotwórczość została potwierdzona badaniami epidemiologicznymi [7]. Zgodnie z tymi przepisami działający w Polsce Centralny Rejestr Danych o Narażeniu na Substancje, Mieszaniny, Czynniki i Procesy Technologiczne o Działaniu Rakotwórczym lub Mutagenym nie rejestruje zawodowego narażenia na rakotwórcze

czynniki biologiczne [12]. Dane zgromadzone w KRCB są więc unikalnym źródłem informacji o zawodowym narażeniu na używane w polskich zakładach pracy rakotwórcze czynniki biologiczne.

Krajowy Rejestr Czynniki Biologicznych w Polsce w obecnej postaci działa od 2008 r. (wcześniej przez 2 lata prowadzony był pilotaż bazy w celu wyeliminowania błędów oprogramowania). Sześcioletni okres funkcjonowania i 2 opublikowane dotychczas raporty zbiorcze pozwalają na pierwszą analizę dynamiki zmian w danych zgromadzonych w rejestrze. Według raportu przygotowanego w grudniu 2008 r. do KRCB zgłoszono użycie czynników biologicznych w 281 zakładach pracy i 2197 narażonych na te czynniki pracowników [13]. Według stanu na grudzień 2010 liczby te wzrosły do 420 zakładów pracy i 3226 narażonych osób [14].

Obecnie, według stanu na grudzień 2013 (533 zakłady pracy i 4115 narażonych pracowników), zaobserwowano znacznie mniejszy wzrost liczby zgłaszanych zakładów niż w pierwszych latach działania rejestru, ale w stosunku do 2008 r. liczby te zwiększyły się niemal 2-krotnie. Struktura zakładów celowo stosujących czynniki biologiczne według prowadzonej działalności gospodarczej pozostała podobna – niezmiennie największy procent stanowią mikrobiologiczne laboratoria diagnostyczne.

Analiza w czasie według rodzaju stosowanych czynników wykazała, że nadal najczęściej używane są te same bakterie i wirusy. W przypadku 2. grupy zagrożenia są to bakterie *Escherichia coli* (z wyjątkiem szczepów niepatogennych), *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* i *Enterococcus* spp., natomiast z 3. grupy zagrożenia – bakterie *Salmonella* Typhi (według aktualnie obowiązującej nomenklatury: *S. typhi*), *Escherichia coli*, szczepy werocytotoksyczne lub enterotoksyczne, *Mycobacterium tuberculosis*, *Shigella dysenteriae* (typ 1), wirus zapalenia wątroby typu B i wirus zapalenia wątroby typu C.

Wyniki badania [15] przeprowadzonego w diagnostycznych laboratoriach klinicznych w Polsce wykazały, że stan wyposażenia pracowników w środki ochrony indywidualnej i laboratoriów w urządzenia zmniejszające ryzyko infekcji, a także w procedury postępowania z materiałem potencjalnie zakaźnym, są niewystarczające. W ww. badaniu wykazano braki w elementarnej wiedzy pracowników o potencjalnych drogach zakażenia podczas wykonywania prac z materiałem biologicznym, o skutkach zdrowotnych i właściwych zachowaniach ograniczających ryzyko infekcji.

Omawiane w niniejszej pracy celowe (zamierzone) użycie czynnika biologicznego ułatwia zastosowanie właściwej profilaktyki zakażeń i infekcji w miejscu pracy. Biorąc pod uwagę przytoczone powyżej wyniki badania, należy jednak wyrazić zaniepokojenie wobec potencjalnego zagrożenia dla zdrowia pracowników ekspozowanych na szkodliwe czynniki biologiczne podczas ich celowego użycia.

WNIOSKI

1. Krajowy Rejestr Czynników Biologicznych jest unikalną bazą danych, która umożliwia diagnozę sytuacji i śledzenie dynamiki w czasie zawodowej ekspozycji na szkodliwe czynniki biologiczne celowo stosowane w zakładach pracy w Polsce.
2. Najczęściej stosowane w Polsce szkodliwe czynniki biologiczne należą do 2. grupy zagrożenia i są używane w celach diagnostycznych przez laboratoria medyczne.

PIŚMIENNICTWO

1. Dutkiewicz J., Cisak E., Sroka J., Wójcik-Fatla A., Zając V.: Biological agents as occupational hazards – Selected issues. *Ann. Agric. Environ. Med.* 2011;18(2):286–293
2. Corrao C.R.N., Mazzotta A., La Torre G., de Giusti M.: Biological risk and occupational health. *Ind. Health* 2012;50(4):326–337, <http://dx.doi.org/10.2486/indhealth.MS1324>
3. Dyrektywa 2000/54/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 18 września 2000 r. w sprawie ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z narażeniem na działanie czynników biologicznych w pracy. *DzUrz WE* z 2000 r. L 262/21
4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki. *DzU* z 2005 r. nr 81, poz. 716 z późn. zm.
5. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 grudnia 2007 r. w sprawie Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD). *DzU* z 2007 r. nr 251, poz. 1885 oraz z 2009 r. nr 59, poz. 489 z późn. zm.
6. Eurostat, European Commission. NACE Rev. 2: Statistical classification of economic activities in the European Community. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg 2008
7. International Agency for Research on Cancer (IARC). Biological agents. Vol. 100 B. A review of human carcinogens. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. IARC, Lyon 2012
8. Committee for Biological Agents (ABAS): Position paper of the Committee for Biological Agents (ABAS) concerning “Biosecurity from an occupational safety and health perspective – Assessment of the interfaces”. Decision 36/2011 of the ABAS [cytowany 2 czerwca 2014]. Adres: http://www.baua.de/en/Topics-from-A-to-Z/Biological-Agents/pdf/Biosecurity.pdf?__blob=publicationFile
9. Krajowy Punkt Informacyjny ds. Czynników Biologicznych [cytowany 2 czerwca 2014]. Adres: http://www.imp.lodz.pl/home_pl/o_institucie/reg_and_databases/biol_elem_r/
10. Główny Inspektor Sanitarny o zagrożeniu wirusem Ebola w Polsce. GIS, Warszawa, 2014 [cytowany 3 listopada 2014]. Adres: http://www.pzh.gov.pl/page/index.php?id=49&tx_ttnews%5Btt_news%5D=343&tx_ttnews%5BbackPid%5D=3&cHash=b50673ad35
11. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 24 lipca 2012 r. w sprawie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy. *DzU* z 2012 r., poz. 890
12. Konieczko K., Pałaszewska-Tkacz A., Czerczak S.: Czynniki chemiczne o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy w Polsce w latach 2008–2010. *Med. Pr.* 2013;64(2):181–192
13. Kozajda A., Szadkowska-Stańczyk I.: Działalność Krajowego Punktu Informacyjnego ds. Czynników Biologicznych oraz wstępna analiza danych pochodzących z Krajowego Rejestru Czynników Biologicznych. *Med. Pr.* 2009;60(4):327–334
14. Kozajda A., Szadkowska-Stańczyk I.: Narażenie na czynniki biologiczne stosowane w przedsiębiorstwach w Polsce – analiza danych pochodzących z Krajowego Rejestru Czynników Biologicznych. *Med. Pr.* 2011;62(2):145–152
15. Kozajda A., Bródka K., Szadkowska-Stańczyk I.: Factors influencing biosafety level and LAI among the staff of medical laboratories. *Med. Pr.* 2013;64(4):473–448