

Ocena narażenia na czynniki biologiczne i chemiczne w małych zakładach gastronomicznych

W artykule omówiono czynniki biologiczne i chemiczne występujące w zakładach gastronomicznych. Przedstawiono również wyniki oceny narażenia zawodowego na stanowiskach pracy uzyskane w ramach prowadzonego w CIOP-PIB zadania z zakresu służb państwowych.

Assessing exposure to biological and chemical agents in small eateries

This paper presents the problem of exposure to biological and chemical agents often found in small eateries. It also discusses the results of risk assessment at those workplaces, which had been as a result of the tasks conducted by CIOP-PIB as part of state services.



Fot. Michele Piacquadio/Bigstockphoto

Wprowadzenie

Placówki gastronomiczne są to zakłady żywienia zbiorowego, takie jak restauracje, bary, kawiarnie, stołówki, jadłodajnie, bufety, punkty gastronomiczne, firmy cateringowe. Większość z nich stanowią małe i średnie przedsiębiorstwa (MŚP). W kraju działa kilkadziesiąt tysięcy zakładów usługowych branży hotelarsko-gastronomicznej, w których zatrudnionych jest ponad 200 tys. osób. Pod koniec 2009 r. w Polsce funkcjonowało ok. 75 tys. stałych i sezonowych placówek gastronomicznych: najwięcej barów: (30,5 tys., tj. 40,5%), następnie punktów gastronomicznych (26,9 tys., 35,8%), restauracji (13,5 tys., 17,9%) i stołówek (4,3 tys., 5,8%), [1].

W zakładach gastronomicznych, niezależnie od ich rodzaju i wielkości, pracownicy mają kontakt z różnego typu czynnikami uciążli-

wymi, szkodliwymi, niebezpiecznymi, które mogą stanowić zagrożenie dla ich zdrowia. Do podstawowych zaliczyć można zagrożenia wynikające z niewłaściwego stanu maszyn, urządzeń i narzędzi, porażenie prądem, zagrożenia wybuchem gazu, pożarem, poparzeniami, obciążenie organizmu środowiskiem termicznym (gorącym bądź zimnym) oraz hałasem. Szczególną, a często pomijaną w ocenie narażenia grupę stanowią w zakładach gastronomicznych czynniki chemiczne i biologiczne.

W krajach Unii Europejskiej zakłady gastronomiczne zaliczane są do sektora określanego jako HoReCa (*Hotels Restaurants Caterings*). Według raportów Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy istnieje pilna potrzeba rozwiązania problemu oceny ryzyka zawodowego związanego z występowaniem niebezpiecznych substancji chemicznych i czynników biologicznych w małych i średnich

zakładach pracy, w tym również w zakładach usługowych branży gastronomicznej. Podstawą oceny ryzyka są pomiary stężeń szkodliwych czynników w powietrzu środowiska pracy.

Czynniki biologiczne

W przedsiębiorstwach produkujących żywność występują warunki szczególnie sprzyjające rozwojowi mikroorganizmów. Obecność wody i substancji organicznych na powierzchniach stykających się z żywnością oraz wysoka temperatura w pomieszczeniach przyczyniają się do wzrostu określonych grup mikroorganizmów, głównie bakterii, grzybów i pasożytów. Potencjalne zagrożenia biologiczne w gastronomii oraz ich źródła przedstawiono w artykule opublikowanym w „Bezpieczeństwie Pracy” w 2009 r. [2].



Rzeczywiste narażenie pracowników w wybranych zakładach gastronomicznych sprawdzono, wykonując pomiary czynników biologicznych w powietrzu środowiska pracy. Badaniem objęto 7 zakładów gastronomicznych – we wszystkich pracownicy wykonywali podobne czynności związane z przygotowaniem i serwowaniem posiłków, takie jak obróbka wstępna surowców roślinnych i zwierzęcych (mycie warzyw, owoców, jaj, mięsa), obróbka cieplna (gotowanie, rozmrażanie), usuwanie odpadów surowcowych i pokonsumpcyjnych, mycie naczyń i stanowisk pracy.

W powietrzu stanowisk pracy badanych zakładów gastronomicznych zidentyfikowano zróżnicowaną mikroflorę (17 gatunków bakterii należących do 9 rodzajów oraz 13 gatunków grzybów należących do 7 rodzajów). Najliczniej reprezentowane były bakterie (ziarniaki) z rodzajów *Micrococcus* (w tym głównie *M. luteus*) i *Bacillus* (głównie *B. cereus*), a wśród grzybów – grzyby pleśniowe: *Aspergillus* (głównie *A. candidus*), *Penicillium* (głównie *P. citrinum*) oraz *Alternaria spp.*

Zgodnie z rozporządzeniem ministra zdrowia [3] ocenę narażenia na czynniki biologiczne należy przeprowadzić na podstawie klasyfikacji oraz wykazu czynników biologicznych, stanowiącego załącznik nr 1 do tego rozporządzenia.

Wyniki badań czynników biologicznych na wytypowanych stanowiskach pracy wykazały obecność zarówno bakteryjnych szczepów saprofitycznych należących do 1. grupy zagrożenia, które raczej nie wywołują chorób

u ludzi, jak i gatunków należących do 2. grupy (promieniowce: *Actinomyces spp*, *Streptomyces spp*), czyli takich, które mogą wywoływać choroby u ludzi, być niebezpieczne dla pracowników, ale rozprzestrzenianie ich w populacji ludzkiej jest mało prawdopodobne i zazwyczaj istnieją w stosunku do nich skuteczne metody profilaktyki lub leczenia.

Podobnie w grupie izolowanych grzybów występowały zarówno gatunki saprofityczne, należące do 1. grupy zagrożenia, jak i gatunki zaliczane do 2. grupy, głównie grzyby pleśniowe (*Aspergillus fumigatus*).

Ani w Polsce, ani na świecie nie ustalono obowiązujących wartości dopuszczalnych stężeń dla czynników biologicznych w powietrzu na stanowiskach pracy. Wyniki badań powietrza w badanych pomieszczeniach pracy porównano z propozycjami zalecanych wartości dopuszczalnych stężeń szkodliwych czynników biologicznych w pomieszczeniach mieszkalnych i użyteczności publicznej, opracowanych przez Zespół Ekspertów ds. Czynniki Biologicznych Międzyresortowej Komisji ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynniki Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy (tabela).

Uzyskane wartości stężeń bioaerozolu na badanych stanowiskach pracy były niższe od zalecanych wartości referencyjnych stężeń bakterii i grzybów w pomieszczeniach mieszkalnych i użyteczności publicznej. Najwyższe stężenia bioaerozolu notowano na stanowiskach pracy związanych ze wstępną obróbką surowców roślinnych (przesypywanie, sortowanie ziemniaków).

Główne zagrożenia dla zdrowia, jakie mogą powodować zidentyfikowane czynniki biologiczne, to:

- działanie alergiczne powodowane głównie przez promieniowce (*Actinomyces spp*, *Streptomyces spp*) oraz grzyby pleśniowe (*Aspergillus spp*, *A. fumigatus*, *Penicillium citrinum*, *Alternaria spp*)
- lekkie zatrucia pokarmowe powodowane przez bakterie (*Bacillus cereus*).

Przy ocenie narażenia na czynniki biologiczne należy pamiętać, że na mocy rozporządzenia ministra zdrowia [3] prace w zakładach produkujących żywność (do których należą placówki gastronomiczne) oraz prace, podczas których dochodzi do kontaktu z produktami pochodzenia zwierzęcego są uznane za narażające pracowników na działanie szkodliwych czynników biologicznych. Dopuszcza się za-

Tabela. Propozycje Zespołu Ekspertów ds. Czynniki Biologicznych, dotyczące zalecanych dopuszczalnych stężeń drobnoustrojów i endotoksyn w powietrzu pomieszczeń [4]

Table. A proposal of the Expert Group for Biological Agents on recommended levels of the concentration of microorganisms and endotoxins indoors [4]

Czynnik mikrobiologiczny	Dopuszczalne stężenie	
	Pomieszczenia robocze zanieczyszczone pyłem organicznym	Pomieszczenia mieszkalne i użyteczności publicznej
Bakterie mezofilne	100 000 CFU/m ³ *)	5000 CFU/m ³
Bakterie Gram-ujemne	20 000 CFU/m ³ *)	200 CFU/m ³
Termofilne promieniowce	20 000 CFU/m ³ *)	200 CFU/m ³
Grzyby	50 000 CFU/m ³ *)	5000 CFU/m ³
Endotoksyna bakteryjna	200 ng/m ³ (2000 EU/m ³) **)	5 ng/m ³ (50 EU/m ³)
Czynniki z 3. i 4. grupy zagrożenia	0 CFU**)/m ³	0 CFU/m ³

*) dla frakcji respirabilnej proponowane wartości powinny być o połowę niższe i wynosić: 50 000 CFU/m³ dla bakterii mezofilnych; 10 000 CFU/m³ dla bakterii Gram-ujemnych; 10 000 CFU/m³ dla termofilnych promieniowców; 25 000 CFU/m³ dla grzybów i 100 ng/m³ (1 000 EU/m³) dla endotoksyny bakteryjnej

***) EU – jednostki endotoksyczne (*endotoxin units*)

****) CFU – jednostki tworzące kolonie (*colony forming units*)

tem, a nawet wymaga, aby w ocenie narażenia pracowników brać pod uwagę nie tylko wyniki pomiarów, ale zgodnie z posiadaną wiedzą uwzględniać również potencjalne (prawdopodobne) występowanie danego czynnika na stanowisku pracy.

Czynniki chemiczne

W zakładach gastronomicznych pracownicy mogą mieć kontakt z substancjami chemicznymi – zarówno podczas sprzątania, dezynfekcji i mycia naczyń, jak i gotowania, smażenia, przygotowywania potraw. Substancje niebezpieczne mogą powodować uraz lub chorobę, jeżeli ludzie mają z nimi kontakt lub nie używają ich w sposób właściwy.

Wszelkiego rodzaju preparaty do utrzymania czystości, w tym płyny do mycia i płukania naczyń, środki do czyszczenia grillów i podgrzewaczy, środki odwapniające i dezynfekujące są na stanowisku pracy źródłem substancji lub mieszanin substancji chemicznych. W skład tych preparatów mogą wchodzić m.in. rozcieńczone zasada sodowa, kwas fosforowy (V), alkohol izopropylowy, czyli związki chemiczne, które mają właściwości żrące, mogą powodować oparzenia skóry i oczu lub podrażnienia skóry, astmę i problemy z oddychaniem.

Środki czyszczące i dezynfekujące stosowane w rozcieńczeniu i zgodnie z przeznaczeniem nie powinny stwarzać zagrożenia dla pracownika pracującego w dobrze wentylowanym pomieszczeniu. Należy jednak pamiętać o właściwym ich magazynowaniu, oznakowaniu i dozowaniu, a także o stosowaniu podczas pracy rękawic ochronnych. Można też korzystać z preparatów czyszczących, w których zastosowano mniej szkodliwe substancje chemiczne.

Podczas wykonywania czynności związanych z gotowaniem, smażeniem czy przygotowywaniem potraw pracownicy mogą być narażeni na różnego rodzaju substancje chemiczne celowo dodawane do potraw czy używane w kuchni. Są wśród nich zarówno substancje nieorganiczne, jak i organiczne. Kontakt z niektórymi środkami spożywczymi (np. sokami owocowymi i warzywnymi, białkiem ryb, owocami morza, mięsem i mąką) może być przyczyną reakcji alergicznych.

Szkodliwe czynniki chemiczne mogą także występować w środowisku pracy w wyniku ich emisji do powietrza podczas typowych procesów termicznej obróbki produktów stosowanych w gastronomii – gotowania i smażenia. Każdy proces kulinarny, w którym stosuje się silne ogrzewanie lub zachodzi niecałkowite spalanie substancji organicznych, może przy-



Fot. K. Tamás/StockXCHING

czyniać się do powstawania np. szkodliwych wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), formaldehydu, akroleiny, acetaldehydu. Wykorzystywanie w procesie gotowania różnorodnych surowych produktów powoduje, że wzrasta poziom stężeń wieloskładnikowych mieszanin substancji chemicznych emitowanych do pomieszczeń kuchennych. W zależności od profilu pracy w kuchni i stosowanych urządzeń, skład emitowanych dymów może być różny. Potencjalne zagrożenia chemiczne w gastronomii oraz ich źródła przedstawiono w artykule, opublikowanym w „Bezpieczeństwie Pracy” w 2009 r. [5].

W ramach jednego z zadań realizowanych w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy – Państwowym Instytucie Badawczym przeprowadzono ocenę narażenia na czynniki chemiczne występujące w powietrzu środowiska pracy na stanowiskach objętych badaniami biologicznymi. Podstawą oceny narażenia na czynniki chemiczne w wytypowanych do badań zakładach gastronomicznych były pomiary stężeń substancji chemicznych, w tym węglowodorów aromatycznych (benzenu, toluenu, etylobenzenu, ksylenu itd.), węglowodorów alifatycznych (heksanu, cykloheksanu itd.), ketonów i aldehydów (acetonu, formaldehydu), chlorowcopochodnych węglowodorów aromatycznych i alifatycznych (tetrachloro-

etylenu, chlorobenzenu) w powietrzu. Ocena narażenia w przypadku substancji chemicznych została przeprowadzona w odniesieniu do wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń (NDS), które są ustalone w rozporządzeniu ministra pracy i polityki społecznej [6].

Oznaczone na reprezentatywnych stanowiskach pracy związki organiczne występowały zazwyczaj na poziomie kilku bądź kilkunastu $\mu\text{g}/\text{m}^3$, maksymalne stężenie toluenu wynosiło 82 mikrogramy w 1m^3 powietrza. Wartości te były znacznie niższe, niż obowiązujące wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń poszczególnych substancji występujących w powietrzu na stanowiskach pracy.

Po wykonaniu poszczególnych pomiarów dokonano łącznej oceny narażenia zawodowego dla wszystkich stanowisk pracy objętych badaniami. Obliczono współczynnik łącznego narażenia, sumując ilorazy stężeń poszczególnych substancji i odpowiadających im wartości NDS. Wartość łącznego narażenia nie przekraczała 0,5. Mimo, że oznaczane stężenia zidentyfikowanych związków były niskie, w jednej z badanych placówek gastronomicznych uzyskano wysoką wartość łącznego narażenia – 0,8. Wiązało się to z obecnością w powietrzu akroleiny ($0,033\text{ mg}/\text{m}^3$), dla której wartość normatywu higienicznego jest niska (NDS = $0,05\text{ mg}/\text{m}^3$). Należy pamiętać, że zasady obliczania współczynnika



łączonego narażenia nie stosuje się do substancji o działaniu rakotwórczym i prawdopodobnie rakotwórczym.

W zakładach gastronomicznych stwierdzono śladowe ilości substancji rakotwórczych: benzenu i wielopierścieniowych węglowodórów aromatycznych. W żadnym z przypadków wielkość narażenia na te związki nie przekroczyła wielkości 0,1 wartości dopuszczalnych NDS. Najwyższa krotność wielkości NDS dla benzenu wyniosła 0,01.

Należy podkreślić, że na stanowisku kuchacza oznaczano związki organiczne na poziomie stężeń zwykle otrzymywanych w powietrzu pomieszczeń wewnętrznych. Obecność związków z grupy aldehydów i ketonów (akroleina, formaldehyd, acetaldehyd) oraz WWA związana jest z tradycyjnymi procesami termicznej obróbki żywności stosowanymi w gastronomii, a więc emisją podczas smażenia, grillowania lub gotowania.

Powstawanie i emisję niebezpiecznych związków chemicznych może ograniczyć zastosowanie innej metody przyrządzania potraw mięsnych, tj. niższych temperatur podczas duszenia i wypiekania czy wstępnej, kilkuminutowego opiekania w mikrofalach, a także niedopuszczenie do skapywania tłuszczu wytapianego z grillowanego mięsa na rozżarzone węgle. Podstawowym środkiem technicznym służącym ograniczeniu narażenia

jest zawsze zastosowanie odpowiednich systemów wentylacji, czyli wymiany powietrza w pomieszczeniach, które dostarczą uzdatnionego powietrza zewnętrznego, a także usuną ciepło, wilgoć i wydzielane zanieczyszczenia – substancje zapachowe, produkty spalania gazu itp.

Podsumowanie

Artykuł nie wyczerpuje zagadnienia oceny narażenia pracowników na szkodliwe czynniki biologiczne i chemiczne w zakładach gastronomicznych – przedstawiono w nim jedynie ocenę narażenia na czynniki występujące w powietrzu środowiska pracy.

Na potrzebę rozwiązania problemu oceny ryzyka zawodowego, związanego z występowaniem niebezpiecznych substancji chemicznych i czynników biologicznych w małych i średnich zakładach pracy, w tym również w zakładach gastronomicznych, wskazuje Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy. Ta część sektora usługowego rozwija się w Polsce dynamicznie, tymczasem, jak wykazały wyniki badań ankietowych prowadzonych przez CIOP-PIB, wiedza pracowników małych i średnich zakładów gastronomicznych na temat narażenia na czynniki biologiczne jest dalece niewystarczająca. Ponad 40% ankietowanych osób uważało, że na ich sta-

nowisku pracy nie występują żadne czynniki biologiczne, natomiast narażenie związane z czynnikami chemicznymi w tego typu placówkach było w ocenie ryzyka zawodowego najczęściej pomijane.

Chociaż wyniki pomiarów są podstawą oceny ryzyka zawodowego, to analiza zagrożeń powinna obejmować szersze spektrum występowania szkodliwych czynników, zwłaszcza czynników biologicznych. Pracodawcom trudno jest przeprowadzić pełną analizę zagrożeń czynnikami biologicznymi w zakładach gastronomicznych. Nie ułatwia tego zadania specyfika pracy – wielokierunkowość prowadzonych procesów technologicznych, różnorodność posiłków przygotowywanych w ciągu doby, a także ich sezonowość. Wiedza dotycząca pierwotnych i wtórnych źródeł zanieczyszczenia żywności mikroflorą; składu gatunkowego mikroflory i fizjologii drobnoustrojów towarzyszących żywności; środowiska bytowania mikroorganizmów, warunków ich przeżywalności i wzrostu jest domeną ekspertów, warto zatem korzystać z ich pomocy, a także zapoznać się dostępnymi opracowaniami z tej dziedziny. Należy pamiętać, że ryzyko zawodowe jest ściśle związane z warunkami pracy.

PIŚMIENNICTWO

- [1] *Rynek wewnętrzny w 2009 r.* GUS 2010
- [2] L. Zapór, M. Gołofit-Szymczak *Zagrożenia biologiczne w placówkach gastronomicznych*. „Bezpieczeństwo Pracy” 2 (449)2009
- [3] 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 nr 81, poz. 716 ze zm.)
- [4] *Czynniki szkodliwe w środowisku pracy – wartości dopuszczalne*. CIOP-PIB 2010
- [5] J. Kowalska *Szkodliwe czynniki chemiczne w placówkach gastronomicznych*. „Bezpieczeństwo Pracy” 5(452) 2009
- [6] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (DzU nr 217, poz. 1833 ze zm.)

Publikacja przygotowana na podstawie wyników uzyskanych w ramach I etapu programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” dofinansowywanego w latach 2008-2010 w zakresie zadań służb państwowych przez Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej. Koordynator: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.