

Anna Ławniczek-Wałczyk, Marcin Cyprowski,
Małgorzata Gołofit-Szymczak, Agata Stobnicka-Kupiec, Rafał L. Górny

ZAWODOWE NARAŻENIE NA CZYNNIKI BIOLOGICZNE W BRANŻY MIĘSNEJ

**ZALECENIA DO OGRANICZENIA NARAŻENIA
NA CHOROBOTWÓRCZE MIKROORGANIZMY**

CIOP  PIB

Warszawa 2022

Opracowano na podstawie wyników V etapu programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, finansowanego w latach 2020-2022 w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (projekt nr II.PB.12)

Koordinator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.

Autorzy:

dr Anna Ławniczek-Wałczyk, dr hab. Marcin Cyprowski, dr Małgorzata Gołofit-Szymczak,
dr inż. Agata Stobnicka-Kupiec, prof. Rafał L. Górny – Centralny Instytut Ochrony Pracy
– Państwowy Instytut Badawczy

Opracowanie redakcyjne: Kamil Jach

Opracowanie graficzne: Anna Borkowska

Projekt okładki: Jolanta Maj

© Copyright by

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
Warszawa 2022

ISBN 978-83-7373-385-5

CIOP  **PIB**

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa
tel. (22) 623 36 98, www.ciop.pl

Spis treści

1. Wprowadzenie	5
2. Kto jest narażony na szkodliwe czynniki biologiczne (SCB)?	8
3. Problemy zdrowotne związane z narażeniem na czynniki biologiczne	9
4. Główne drogi narażenia	10
5. Rodzaje czynników biologicznych	13
6. Co to jest biofilm i jak powstaje?	17
7. Co przyczynia się do powstawania biofilmu?	19
8. Higiena w zakładach mięsnych – na co zwrócić szczególną uwagę?	20
9. Główne strategie zapobiegania rozwojowi biofilmu	23
10. Ocena ryzyka zawodowego	25
11. Jak ograniczyć ryzyko narażenia na SCB?	27
12. Zdrowie i higiena pracownika	30
13. Warto przeczytać	33
ZAŁĄCZNIK 1. Przykładowa lista kontrolna	34



1030235

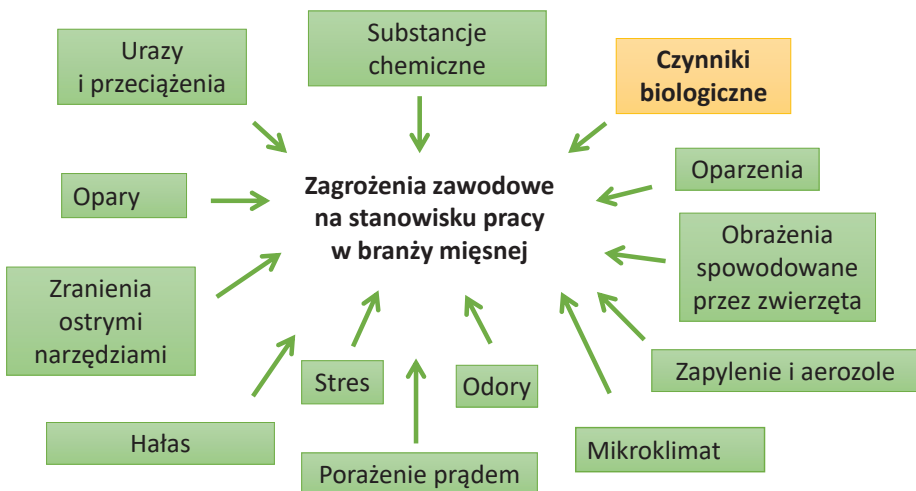
1. Wprowadzenie

W polskim przemyśle przetwórstwa mięsnego zatrudnionych jest ok. 123 tys. pracowników¹, a branża ta ma krytyczne znaczenie ekonomiczne i społeczne, zarówno dla naszego, jak i wielu innych krajów na świecie. W Unii Europejskiej nasz kraj jest liderem w produkcji mięsa drobiowego, którego w 2020 r. wyprodukowano 2811 tys. ton. Polska należy także do czołówki europejskich producentów mięsa wieprzowego i wołowego, których sprzedaż wyniosła w 2020 r. odpowiednio 1853 i 565 tys. ton. Pracownicy w przedsiębiorstwach z tego sektora zajmują się ubojem zwierząt rzeźnych, obróbką ubocznych produktów uboju, rozbiorem tusz na elementy i wykrawaniem mięsa drobnego, produkcją przetworów mięsnych, podrobów i konserw mięsnych, tłuszczów, wyrobów garmażeryjnych, gotowych dań mięsnych, plasterkowaniem i pakowaniem.

Mimo rozwoju technologicznego oraz stale wprowadzanych środków profilaktycznych i rozwiązań organizacyjnych, praca w branży mięsnej jest ciężka i wiąże się z narażeniem pracowników na wypadki oraz skutki zdrowotne będące następstwami zagrożeń chemicznych, fizycznych i biologicznych (rys. 1).

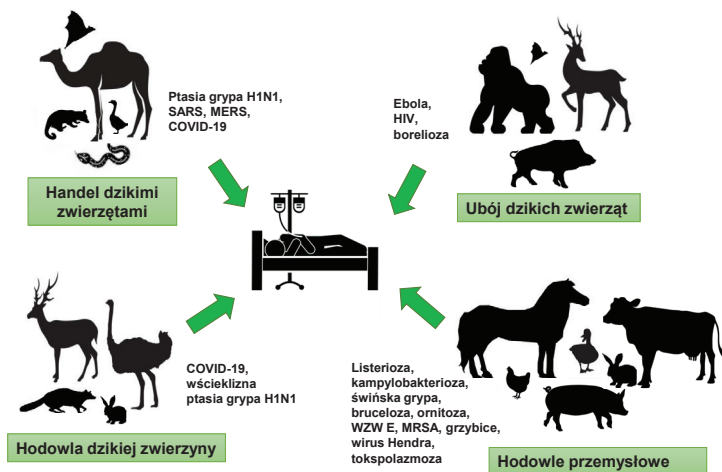
Według danych Państwowej Inspekcji Pracy, w firmach branży mięsnej w latach 2013-2017 ucierpiało z powodu wypadków 235 pracowników, w tym 12 osób poniosło śmierć, a 65 odniosło ciężkie obrażenia ciała. Wśród głównych przyczyn wypadków były m.in.: braki w wyposażeniu lub nieużywanie przez pracowników środków ochrony indywidualnej, stosowanie niewłaściwych urządzeń zabezpieczających lub ich brak, błędy w instruktażu stanowiskowym oraz w szkoleniach z zakresu bhp, brak środków ochrony zbiorowej, niewłaściwie przeprowadzona ocena ryzyka zawodowego lub nieprzeprowadzenie jej.

¹ <https://www.wspieramyeksport.pl/raporty-branzowe/B17.2/mieso-i-wyroby-z-miesa>



Rys. 1. Najczęściej spotykane zagrożenia zawodowe w branży mięsnej

Coraz większym zagrożeniem na stanowiskach pracy w branży mięsnej są szkodliwe czynniki biologiczne (SCB). Jest to szczególnie widoczne w krajach rozwijających się oraz w krajach przechodzących transformację gospodarczą. Uważa się, że ponad 60% zagrażających człowiekowi chorobotwórczych drobnoustrojów to patogeny pochodzące od zwierząt (tzw. zoonotyczne) (rys. 2).



Rys. 2. Choroby odzwierzęce związane z hodowlą zwierząt i produkcją mięsa

Wiele zakażeń nabytych w środowisku pracy przez pracowników branży mięsnej jest związana z wysokim ryzykiem kontaktu z zakażonymi zwierzętami, intensyfikacją hodowli zwierząt rzeźnych oraz zwiększonym popytem na mięso zwierząt dzikich i egzotycznych. Szacuje się, że choroby odzwierzęce (zoonozy) są przyczyną około miliarda przypadków zachorowań i milionów zgonów ludzi każdego roku. Należy podkreślić, że konsekwencje chorób odzwierzęcych dla zdrowia publicznego są dotkliwsze zwłaszcza dla osób związanych z sektorem rolnictwa, inspekcji weterynaryjnej, obróbki żywności pochodzenia zwierzęcego, w których pracownicy są dużo bardziej podatni na zakażenia odzwierzęce niż pracownicy innych branż.

2. Kto jest narażony na szkodliwe czynniki biologiczne (SCB)?

Pracownicy branży mięsnej codziennie narażeni są na kontakt z wieloma szkodliwymi bakteriami, wirusami, grzybami i pasożytami, które mogą przenosić się ze zwierząt lub z ich mięsa na ludzi.

Narażeni są:



Pracownicy mający kontakt ze zwierzętami rzeźnymi



Kierowcy i obsługa transportu zwierząt rzeźnych



Pracownicy ubojni i obróbki poubojowej



Pracownicy działów produkcji i konfekcjonowania mięsa i jego przetworów



Pracownicy mający kontakt z odpadami odzwierzęcymi i produkcyjnymi



Pracownicy sprzedaży detalicznej



Weterynarze, zootechnicy i pracownicy nadzoru

3. Problemy zdrowotne związane z narażeniem na czynniki biologiczne

Najczęściej występujące problemy zdrowotne u pracowników przemysłu mięsnego:

- Choroby zakaźne.
- Zakażenia skóry nieuszkodzonej lub ran.
- Zakażenia układu oddechowego.
- Zakażenia pokarmowe.
- Zakażenia oczu.
- Katar i alergiczny nieżyt nosa.
- Bóle głowy.
- Objawy grypopodobne.
- Choroby wywołane przez pasożyty.
- Alergiczne zapalenie pęcherzyków płucnych (*alveolitis allergica*, AZPP).
- Astma oskrzelowa.
- Alergiczne zapalenie skóry i spojówek.
- Syndrom toksyczny wywołany pyłem organicznym (ODTS).
- Nowotwory górnych dróg oddechowych.

UWAGA!

Wśród pracowników branży mięsnej (szczególnie przetwórstwa mięsa drobiowego) zauważono zwiększone ryzyko zachorowania na raka płuc. Jego przyczyna nie została jeszcze w pełni wyjaśniona, ale może wynikać z narażenia pracowników na onkogenne wirusy lub substancje chemiczne stosowane w przetwórstwie i pakowaniu mięsa (Johnson i Choi, 2012).

4. Główne drogi narażenia

Główną drogą narażenia pracownika na szkodliwe czynniki biologiczne w branży mięsnej jest bezpośredni kontakt z chorym zwierzęciem (w tym z jego krwią i innymi płynami, tkankami, wydzielinami oraz odchodami) poprzez skałeczenie lub naruszenie błony śluzowej (rys. 3).



Rys. 3. Główne drogi narażenia na czynniki biologiczne w branży mięsnej

UWAGA!

Pracownicy branży mięsnej są szczególnie narażeni na infekcje skóry spowodowane skałeczeniami brudnymi narzędziami/elementami urządzeń (noże, tasaki, krajalnice, piły, rozdrabniarki mięsa, obieraczki, skórowaczki itp.) oraz kośćmi. Zranienia ostrymi przedmiotami stanowią ponad połowę zgłaszanych wypadków przy pracy w zakładach mięsnych w Polsce.

Należy pamiętać, że **krew zwierząt** jest również potencjalnym zagrożeniem, ponieważ zawiera czynniki egzogenne, takie jak białka, przeciwciała czy enzymy, które mogą reagować ze skórą pracowników, powodując kontaktowe

zapalenie skóry. Kontakt ze skórą i krwią zwierząt może prowadzić do rozwoju dolegliwości skórnych, takich jak łuszczenie się skóry (naskórka), podrażnienia i stany zapalne.

Pamiętajmy, że źródłem zanieczyszczenia mikrobiologicznego mogą być także powierzchnie użytkowe pomieszczeń np. posadzki, kratki ściekowe, maszyny, taśmociągi, blaty robocze, rękawiczki, ubrania robocze czy obuwie.



Bakterie, grzyby oraz ich toksyny i alergeny, a także wirusy mogą przenikać do organizmu pracownika również poprzez **wdychanie zanieczyszczonego powietrza**. Szczególnie prace w ubojni, na stanowiskach skórowania i wytrzewiania wiążą się z narażeniem pracowników na wysokie stężenia aerozoli bakteriynego i grzybowego sięgające $1,2 \times 10^6$ jednostek tworzących kolonie (jtk) w 1 m^3 .

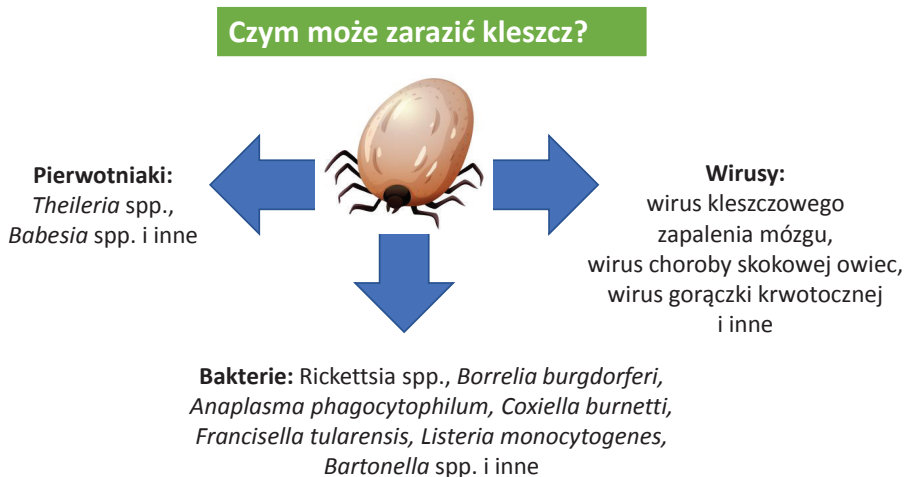
W powietrzu zakładów mięsnych mogą znajdować się także **alergeny zwierzęce**. Te uczulające białka znajdują się w łojowych i ślinowych gruczołach, odchodach i moczu zwierząt. Alergeny mogą wywoływać u narażonych pracowników alergiczne zapalenie pęcherzyków płucnych, astmę oskrzelową, podrażnienia spojówek, alergiczny nieżyt nosa. Natomiast kontakt nieosłoniętej skóry rąk pracowników z produktami zwierzęcymi (np. mięsem, skórą) związany jest też z ryzykiem wystąpienia u osób narażonych pokrzywki i wyprysku kontaktowego.

Ważną drogą narażenia na czynniki biologiczne jest również droga pokarmowa. Przyczyną wielu zakażeń układu pokarmowego w pracy jest **nieprzestrzeganie higieny rąk** oraz spożywanie i picie w miejscach do tego nieprzeznaczonych.

UWAGA!

Bakterie powodujące zatrucia pokarmowe mogą przeżywać na dłoniach od 2 do 60 min. Natomiast bakterie takie jak enterokoki kałowe i gronkowce są bardziej odporne na przesuszenie i potrafią przetrwać nawet kilka godzin na nieumytej skórze.

Pracownicy mający bezpośredni kontakt ze zwierzętami mogą być narażeni na choroby przenoszone przez **ugryzienia kleszczy i komarów**. Kleszcze i komary mogą roznosić wiele gatunków chorobotwórczych bakterii, pasożytów oraz wirusów (rys. 4).



Rys. 4. Patogeny przenoszone przez kleszcze

Pracownicy branży mięsnej mogą ucieść także z powodu **urazów mechanicznych** powodowanych przez zwierzęta. Narażenie na kontakt z agresywnymi zwierzętami może nastąpić podczas takich zadań, jak przyjmowanie lub rozładowywanie transportu zwierząt, obsługi i kontroli transportu, prowadzenia lub ogłuszania dużych zwierząt, które mogą powodować znaczne obrażenia w postaci zgnieceń, zadrapań, kopnięć i ugryzień/dziobnięć.

5. Rodzaje czynników biologicznych

Pracownicy branży mięsnej codziennie narażeni są na kontakt z wieloma szkodliwymi czynnikami biologicznymi, a także ich toksynami i alergenami. Poniżej przedstawiono przegląd istotnych informacji na temat szkodliwych czynników biologicznych związanych z tym środowiskiem pracy. **Rozszerzona lista czynników wiodących** jest dostępna w **bazie BioInfo** pod adresem www.ciop.pl w zakładce *Analiza ryzyka/czynniki wiodące w wybranych grupach zawodowych/ przetwórstwo mięsne – ubój, rozbiór mięsa, produkcja wędlin oraz wyrobów mięsnych*.

Bakteria *Listeria monocytogenes*

Występowanie: gleba, wody powierzchniowe, roślinność, ścieki, środowisko rolnicze i środowisko związane z przetwarzaniem żywności, często zanieczyszcza pasze dla zwierząt.

Zanieczyszczenie w zakładzie: w obszarze produkcji żywności, szczególnie na podłogach, w odpływach, mokrych etapach przetwarzania i urządzeniach. Bakterie te mogą żyć przy niskiej zawartości tlenu i temperaturze chłodniczej (<5°C).

Czas przeżycia na powierzchni: od 1 dnia do 1 miesiąca.

Wpływ na zdrowie człowieka: listerioza. Jej postać łagodna to objawy grypopodobne (gorączka i bóle mięśni), czasami dolegliwości żołądkowo-jelitowe, takie jak wymioty i biegunka. U osób z obniżoną odpornością i kobiet w ciąży może mieć cięższy przebieg i powodować bakteremię, posocznicę, zapalenie opon mózgowych, zapalenie mózgu, poronienia i martwe urodzenia.

Droga zakażenia: kontakt z wydalinami i wydzielinami zakażonego zwierzęcia (m.in. bydła, owiec, kóz, drobiu), spożycie skażonej żywności i wody.

Bakterie *Campylobacter* spp.

Występowanie: przewód pokarmowy zwierząt dzikich i hodowlanych.

Zanieczyszczenie w zakładzie: powierzchnie użytkowe i wyposażenie mające kontakt z żywymi zwierzętami, surowym mięsem, powierzchnie i wyposażenie w hali ubojowej, na stanowiskach skórowania i wytrzewiania.

Czas przeżycia na suchych powierzchniach: do 6 dni.

Wpływ na zdrowie człowieka: kamylobakterioza. Główne objawy to: biegunka, nudności, wymioty, objawy grypopodobne, silny ból brzucha. Zakażenie zwiększa ryzyko zapalnej choroby jelit oraz schorzeń narządów spoza układu trawiennego.

Droga zakażenia: spożycie skażonej żywności lub niewłaściwe jej przetwarzanie (np. niedogotowany drób, niepasteryzowane mleko), bezpośredni kontakt z zakażonymi zwierzętami i ich odchodami, picie skażonej wody.

Bakterie z rodzaju *Brucella*

Występowanie: chore zwierzęta domowe, głównie bydło, owce, kozy, świnie, rzadziej psy (zwłaszcza pasterskie) oraz dzikie zwierzęta (zające, sarny, lisy).

Zanieczyszczenie w zakładzie: powierzchnie użytkowe i wyposażenie mające kontakt z żywymi zwierzętami, surowym mięsem, powierzchnie i wyposażenie w hali ubojowej, na stanowiskach skórowania, wytrzewiania i obróbki, samochody i boksy do przewozu zwierząt.

Czas przeżycia na suchych powierzchniach: do 60 dni. W wodzie nawet do 114 dni. Kilka do kilkunastu dni w kurzu, oborniku, wodzie, gnojowicy, poronionych płodach, glebie, mięsie i produktach mlecznych.

Wpływ na zdrowie człowieka: bruceloza. Objawy ogólne występują po ok. 1-3 tyg. po zakażeniu, są to zazwyczaj gorączka, osłabienie, bóle stawów i objawy wynikające z uszkodzenia narządów (np. mózgu lub serca). Ostra bruceloza charakteryzuje się zmienną gorączką, bólami głowy, mięśni i stawów, osłabieniem i wysypką. Może dochodzić do zmian w układzie kostno-stawowym oraz powikłań neurologicznych prowadzących do kalectwa.

Droga zakażenia: poprzez uszkodzoną skórę rąk w czasie bezpośredniego zetknięcia z chorymi zwierzętami, ich wydaliniami, wydzielinami lub mięsem, kontakt przez błony śluzowe, poprzez wdychanie skażonego bakteriami powietrza, poprzez spożycie skażonych produktów pochodzenia zwierzęcego (np. niepasteryzowanego mleka).

Bakterie *Staphylococcus aureus* – gronkowiec złocisty

Występowanie: skóra i błony śluzowe zwierząt ciepłokrwistych i ludzi.

Zanieczyszczenie w zakładzie: powierzchnie i wyposażenie w hali uboju, skórowania i wytrzewiania, samochody do przewozu zwierząt, powierzchnie w pomieszczeniach socjalnych. *S. aureus* może wytwarzać szkodliwe dla człowieka enterotoksyny. Temperatura poniżej 10°C hamuje wzrost bakterii i produkcję toksyn. Bakteria ta ginie w temperaturach pasteryzacji lub gotowania.

Czas przeżycia na suchych powierzchniach: od 7 dni do 7 miesięcy.

Wpływ na zdrowie człowieka: zakażenia ropne, stany zapalne dróg oddechowych i innych narządów, zatrucia pokarmowe spowodowane enterotoksyną, posocznica, alergia skórna.

Droga zakażenia: inhalacja zanieczyszczonego powietrza, kontakt ze skażoną powierzchnią.

Bakterie odporne na antybiotyki m.in. *E. coli* (ESBL) oraz *S. aureus* (MRSA), *Enterococcus* spp. (VRE), szczepy *Campylobacter* odporne na cyprofloksacynę i fluorochinolony

Występowanie: skóra i błony śluzowe zwierząt, jelita zwierząt.

Zanieczyszczenie w zakładzie: powierzchnie i wyposażenie, zwierzęta, ludzie.

Czas przeżycia na suchych powierzchniach: 7 dni do 16 miesięcy.

Wpływ na zdrowie człowieka: trudno gojące się zakażenia ropne skóry, przewlekłe stany zapalne dróg oddechowych, zatrucia pokarmowe i posocznica.

Droga zakażenia: inhalacja zanieczyszczonego powietrza, droga pokarmowa, a także kontakt ze skażoną powierzchnią.

Bakterie *Escherichia coli*

Występowanie: jelita ludzi i zwierząt, gleba i woda. Większość *E. coli* jest nieszkodliwa i stanowi ważną część zdrowego przewodu pokarmowego człowieka. Niektóre szczepy *E. coli* są patogenne i mogą produkować toksyny Shiga; szczepy te określane są jako *E. coli* STEC. Ich nosicielami mogą być przeżuwacze (bydło, owce, kozy), drób, koty, psy i ludzie.

Zanieczyszczenie w zakładzie: powierzchnie użytkowe i wyposażenie mające kontakt z żywymi zwierzętami, powierzchnie i wyposażenie w hali ubojowej i na stanowiskach skórowania oraz wytrzewiania, surowe mięso i skażona woda.

Czas przeżycia na suchych powierzchniach: od 1 dnia do 16 miesięcy.

Wpływ na zdrowie człowieka: choroby układu pokarmowego, krwotoczne zapalenie okrężnicy, zespół hemolityczno-mocznicowy (HUS) i martwicze zapalenie okrężnicy.

Droga zakażenia: powietrzno-kropelkowa i powietrzno-pyłową, drogą pokarmową przez spożycie skażonych produktów taki jak mięso, mleko i produkty roślinne mające kontakt z zanieczyszczoną fekaliami wodą lub glebą.

Grzyb *Aspergillus fumigatus*

Występowanie: gleba, rośliny, pasza, ściółka, zwierzęta.

Zanieczyszczenie w zakładzie: powierzchnie użytkowe i wyposażenie mające kontakt z żywymi zwierzętami.

Czas przeżycia na suchych powierzchniach: konidia mogą przetrwać do kilkudziesięciu lat.

Wpływ na zdrowie człowieka: aspergiloza płuc, *alveolitis allergica*, astma, alergiczny nieżyty nosa, toksyczne działanie mykotoksyn (fumagilina, gliotoksyna, kwas helwelowy). Szczególnie narażone na ryzyko aspergilozy są osoby z osłabionym układem odpornościowym lub chorobą płuc.

Droga zakażenia: narażenie inhalacyjne, kontakt bezpośredni z zakażoną skórą zwierząt i jej wytworami, skażonym mięsem i paszą.

Dermatofity – grzyby z rodzajów *Microsporum* i *Trichophyton*

Występowanie: skóra zwierząt, sierść i gleba.

Zanieczyszczenie w zakładzie: powierzchnie użytkowe i wyposażenie mające kontakt z żywymi zwierzętami.

Czas przeżycia na suchych powierzchniach: od 12 do 24 miesięcy.

Wpływ na zdrowie człowieka: grzybice paznokci, rąk, głowy, stóp itp.

Droga zakażenia: bezpośredni kontakt z zakażonym zwierzęciem lub skażonym przedmiotem.

Wirus zapalenia wątroby typu E (WZW E)

Występowanie: naturalny rezerwuuar stanowią świnie i dzikie zwierzęta (np. dziki, zające i jelenie).

Zanieczyszczenie w zakładzie: powierzchnie użytkowe i wyposażenie mające kontakt z żywymi zwierzętami i ich odchodami.

Czas przeżycia na suchych powierzchniach: do 8 tygodni.

Wpływ na zdrowie człowieka: wirusowe zapalenie wątroby typu E. Objawy zakażenia: zmęczenie, słaby apetyt, ból brzucha, nudności i żółtaczka. U osób zdrowych, zakażenie często przebiega bezobjawowo.

Droga zakażenia: pokarmowa poprzez spożycie skażonego mięsa, lub innych produktów odzwierzęcych, wody.

Pasożyt *Toxoplasma gondii*

Występowanie: przewod pokarmowy oraz tkanki zwierząt hodowlanych (głównie świń, owiec, drobiu), domowych i dzikich, woda i gleba.

Zanieczyszczenie w zakładzie: powierzchnie użytkowe i wyposażenie mające kontakt z żywymi zwierzętami oraz ich kałem, surowe mięso, skażona woda.

Czas przeżycia na suchych powierzchniach: do 46 dni, natomiast w wodzie i glebie do 18 miesięcy.

Wpływ na zdrowie człowieka: toksoplazmoza. U osób zdrowych choroba ta przebiega bezobjawowo, a u ok. 10-15% chorych występują objawy grypopodobne i powiększenie węzłów chłonnych. U osób z obniżoną odpornością prowadzi do zapalenia płuc, osierdzia, wątroby i opon mózgowo-rdzeniowych. Stanowi zagrożenie dla kobiet w ciąży, płodu i noworodków.

Droga zakażenia: droga pokarmowa poprzez spożycie skażonego mięsa lub wody zawierających cysty tkankowe/oocysty, brak higieny podczas przygotowywania posiłków. W Europie szacuje się, że odsetek zakażeń przenoszonych przez mięso wynosi od 30 do 63%, z czego najważniejszym źródłem jest wieprzowina.

Pasożyt *Trichinella spiralis*

Występowanie: tkanki zwierząt dzikich i hodowlanych.

Zanieczyszczenie w zakładzie: powierzchnie użytkowe i wyposażenie mające kontakt z żywymi zwierzętami.

Czas przeżycia na suchych powierzchniach: Larwy mięśniowe *T. spiralis* są zdolne do przetrwania w padlinie i zachowania infekcyjności przez okres 1 tygodnia latem oraz co najmniej 6 tygodni zimą, stając się ważnym źródłem infekcji dla padlinożerców. Larwy *Trichinella* mogą przetrwać 4 tygodnie w mięsie w temperaturze -18°C.

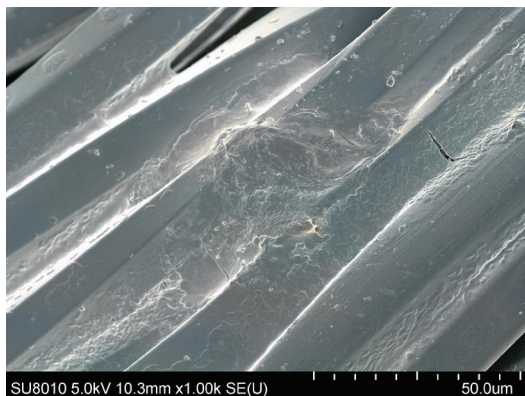
Wpływ na zdrowie człowieka: włośnica. Objawy zarażenia występujące u ludzi to biegunka, bóle brzucha, apatia, gorączka, bóle mięśni i ból głowy. W ciężkich przypadkach choroba może doprowadzić do zapalenia opon mózgowych, płuc, niedowładów, zaburzeń świadomości i śmierci.

Droga zakażenia: spożywanie mięsa surowego, niedogotowanego lub nieprawidłowo przetworzonego oraz wyrobów surowych i półsurowych wyprodukowanych z mięsa świń lub dzików i zawierających żywe larwy włośni.

6. Co to jest biofilm i jak powstaje?

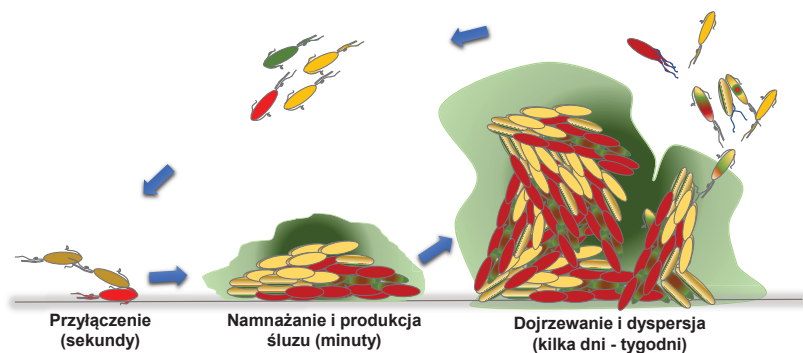
Biofilm to złożona wielokomórkowa struktura tworzona przez mikroorganizmy na różnych powierzchniach biotycznych (np. tkanki) i abiotycznych (metal, plastik, szkło). Komórki biofilmu otoczone są grubą warstwą śluzu zbudowanego z substancji egzopolimerowych przez nie wytworzonych (rys. 5).

Rys. 5. Biofilm *E. coli* na powierzchni fartucha rzeźniczego. Zdjęcie wykonane za pomocą mikroskopu elektronowego (fot. Paweł Kozikowski)



Mikroorganizmy tworzą biofilmy w odpowiedzi na takie niekorzystne czynniki zewnętrzne, jak: promieniowanie UV, wysuszenie, dostępność składników odżywczych, skrajne pH, skrajna temperatura, wysokie stężenie soli, obecność substancji przeciwdrobnoustrojowych (środków do dezynfekcji i antybiotyków) działanie komórek układu odpornościowego gospodarza (infekcje). Powierzchnie w zakładach mięsnych charakteryzują się dużą wilgotnością i obecnością licznych zanieczyszczeń pochodzenia odzwierzęcego (białek i tłuszczów). Nagromadzenie takich substancji, zwłaszcza w trudno dostępnych do mycia miejscach, tworzy idealne środowisko do rozwoju biofilmu.

Należy podkreślić, że przyłączanie się bakterii do powierzchni jest procesem niezwykle szybkim, dlatego w przypadku większości linii technologicznych nie ma możliwości wystarczająco częstego ich mycia i dezynfekcji, aby mu zapobiec (rys. 6). Niemniej jednak, aby uniknąć dojrzenia biofilmu i gromadzenia się zaabsorbowanej materii organicznej (pozostałości produktu), odpowiednia częstość tych procedur powinna być dokładnie zaplanowana w planie higieny przedsiębiorstwa. Zaleca się ścisłe kontrolowanie czasu pracy pomiędzy czyszczeniem i dezynfekcją, aby zapobiec tworzeniu się biofilmów.



Rys. 6. Powstawanie **biofilmu** na powierzchniach

W sprzyjających warunkach, bakterie namnażają się w bardzo szybkim tempie, a ich liczba podwaja się co około 20 minut.

Czas	Liczba komórek bakterii
1 godzina	8
2 godziny	64
3 godziny	512
6 godzin	262144
8 godzin	16777216
24 godziny	$4,7 \times 10^{21}$

Gdzie może powstawać biofilm:

- powierzchnie, na których utrzymuje się wilgoć i pozostałości organiczne po produkcji,
- kratki ściekowe, wpusty podłogowe i zlewozmywakowe,
- instalacje, urządzenia i ich elementy, które trudno domyc np. skubaczki, instalacje do solanki, nastrzykiwarki, wilki, kostkarki, kutry, uszczelki w maszynach, filtry, kółka, osłony itp.,
- chłodziarki, wytwornice do lodu, tunele szybkiego zamrażania,
- dozowniki na mydło i środki do dezynfekcji,
- maszyny do czyszczenia obuwia roboczego,
- odzież robocza, rękawice masarskie,
- wszystkie inne miejsca trudne do czyszczenia i dezynfekcji.

7. Co przyczynia się do powstawania biofilmu

Rozwojowi biofilmu na powierzchniach w zakładach mięsnych sprzyja:

- lekceważenie procedur mycia i dezynfekcji opisanych w zakładowym planie higieny i innych wytycznych związanych z produkcją żywności,
- błędy w procedurach mycia i dezynfekcji (niedokładne mycie elementów wyposażenia i ciągów technologicznych, pomijanie różnych obszarów jak np. kółka, uszczelki, wózki widłowe, taśmy, drzwi, klamki, kosze osadnicze, ruszty i syfony) itp.,
- niewłaściwe przechowywanie i obchodzenie się ze sprzętem do mycia i dezynfekcji (brudne pomieszczenia porządkowe, brudny sprzęt – mopy, odkurzacze, myjki),
- stosowanie nieodpowiednich technik produkcyjnych (stosowanie zanieczyszczonego lodu, starej solanki),
- używaniem nieodpowiedniego wyposażenia,
- błędy w projekcie i zagospodarowaniu przestrzennym obiektu, które utrudniają mycie i dezynfekcję, inspekcję wizualną źle zaprojektowane odwodnienia (niskie, z ostrymi krawędziami, z martwymi przestrzeniami),
- błędy konstrukcyjne budynku np. pęknięcia, nieszczelności w glazurze i podłodze, zacieki, szorstkie spawy, puste rury, szczeliny w ściśle przylegających do siebie powierzchniach (metal-metal, metal-plastik),
- skondensowana na ścianach i sufitach woda, itp.,
- brudne szyby wentylacyjne i klimatyzacyjne,
- braki w szkoleniach pracowników w zakresie bhp i instruktażu stanowiskowego, ryzykowne zachowania w pracy,
- niestosowanie środków ochrony osobistej lub ich nieodpowiednie stosowanie,
- braki w higienie rąk pracowników brudna odzież i obuwie pracowników,
- zanieczyszczenie myjek do butów, suszarek na odzież i buty, szafek itp.,
- słaby monitoring i kontrola zanieczyszczenia mikrobiologicznego powierzchni, urządzeń i rąk pracowników,
- występowania szkodników – owadów i gryzoni,
- słaba skuteczność systemu zarządzania bezpieczeństwem i zdrowiem pracowników.

8. Higiena w zakładach mięsnych – na co zwrócić szczególną uwagę?

Poziom higieny w zakładzie mięsnym zależy od:

- poziomu higieny procesu,
- poziomu higieny środowiska,
- poziomu higieny osobistej pracowników,
- programów czyszczenia i dezynfekcji.

Tylko wtedy, gdy ww. programy są prowadzone w sposób optymalny, gwarantują utrzymanie idealnego poziomu higieny w zakładzie produkcyjnym.

Co się dzieje, gdy normy higieny nie są stosowane?

- niespełnione są wymagania mikrobiologiczne,
- następuje utrata jakości i trwałości produktu,
- pojawia się zagrożenie dla zdrowia publicznego (rozprzestrzenianie się chorobotwórczych mikroorganizmów),
- następuje utrata zaufania sprzedawców i opinii publicznej,
- pojawiają się straty w produkcji, oraz choroby personelu,
- zachodzi utrata miejsc pracy,
- dochodzi do zamknięcia produkcji.

Jakie są zalety utrzymania standardów higienicznych?

- spełnione są wymagania mikrobiologiczne,
- utrzymywana jest wysoka jakość produktu,
- dłuższy jest okres przydatności do spożycia produktu,
- zwiększa się wydajność i zmniejsza ilość odpadów,
- wysokie są zaufanie społeczne i poziom sprzedaży,
- poprawiają się warunki bezpieczeństwa i zdrowia pracowników,
- zwiększa się satysfakcja osobista i reputacja w zakresie jakości.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa żywności i utrzymania wysokiego poziomu higieny w zakładach mięsnych, stosowane są plany/harmonogramy mycia i dezynfekcji wszystkich powierzchni znajdujących się w środowisku produkcji.

Podstawowym celem procesu czyszczenia jest usunięcie resztek po mięsie. Jest to też pierwszy i najważniejszy punkt w usuwania i kontroli biofilmów. Niedokładne mycie zwiększa dyspersję komórek i przyczynia się do tworzenia nowych biofilmów.

UWAGA!

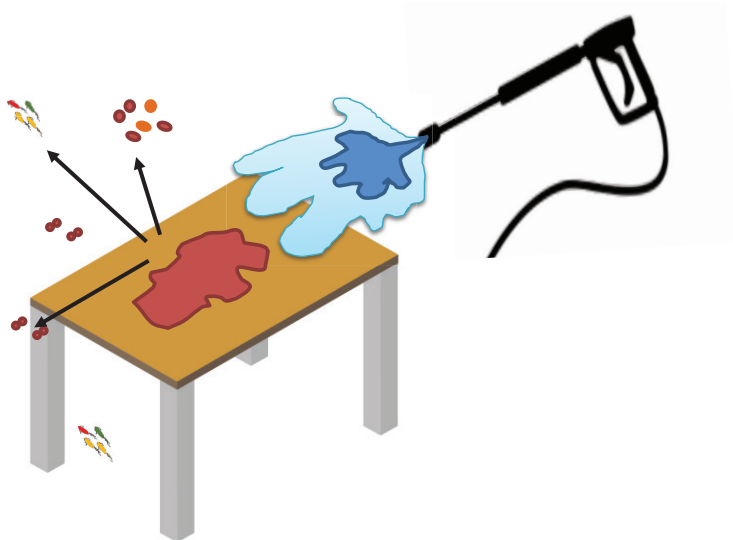
Skuteczność dezynfekcji jest obniżona, gdy na powierzchni znajdują się cząstki mięsa lub inne zanieczyszczenia, które ograniczają dostęp środka dezynfekującego do komórek mikroorganizmów.

Przed rozpoczęciem mycia ważnej jest prawidłowe **rozpoznanie zanieczyszczenia** oraz **wybór odpowiedniej metody** do jego usunięcia. Częstym błędem pojawiającym się w zakładach mięsnych jest nieumiejętne wykorzystanie do mycia wody pod wysokim ciśnieniem (rys. 7). Badania laboratoryjne dotyczące eradykacji biofilmu ze stali nierdzewnej wskazują, że wysokociśnieniowe mycie nie zmniejsza poziomu zanieczyszczenia biologicznego bardziej niż tradycyjne mycie z użyciem szczotek i drapaków. Ponadto w przypadku wody zimnej i ciepłej stopień efektywności mycia jest porównywalny i zależy głównie od czasu ekspozycji strumienia na daną powierzchnię. Lepsze rezultaty uzyskuje się stosując najpierw dezynfekcję miejscową, a następnie oczyszczając powierzchnię przy użyciu wody pod ciśnieniem.

Najczęstsze błędy w myciu i dezynfekcji to:

- **Spryskiwanie środkami do dezynfekcji zanieczyszczonej powierzchni** – powoduje to usunięcie tylko zewnętrznej warstwy biofilmu. Odsłonięte głębsze warstwy biofilmu zaczynają przejmować nowe funkcje i wytwarzają duże ilości śluzu, który jeszcze lepiej będzie chronić komórki nowego biofilmu.
- **Generowanie bioaerozolu podczas czyszczenia myjkami wysokociśnieniowymi** sprzętów, podłóg i odwodnień – powoduje dostanie się do powietrza szkodliwych mikroorganizmów, stanowiących zagrożenie dla innych obszarów produkcyjnych. Zwiększa się ryzyko rozprzestrzeniania takich patogenów jak *L. monocytogenes*, *E. coli* i *S. aureus*.
- **Pomijanie mycia sprzętu używanego do transportu** lub jego niedokładne mycie, niedomywanie osłon nad kołami.
- **Pomijanie mycia urządzeń chłodniczych**, które mogą być źródłem bakterii psychrotrofowych, szczególnie *L. monocytogenes*. Kondensat z misek urządzeń chłodniczych powinien być kierowany do odpływu za pomocą węża lub kropłówki.
- **Stosowanie nieodpowiednich środków do dezynfekcji** lub źle dobranych czasów działania prowadzi do rozwoju oporności na ten środek wśród niechcianych mikroorganizmów.

- **Brak instruktora stanowiskowego** pracowników wykonujących prace konserwacyjne, sanityzację i dezynfekcję z użyciem środków chemicznych i wody pod ciśnieniem.
- **Brak środków ochronnych** – pracownik niezabezpieczony w środki ochrony indywidualnej i wykonujący prace konserwacyjne/sanityzację jest narażony na kontakt ze szkodliwymi czynnikami biologicznymi oraz chemicznymi. Nieprzestrzeganie przez pracowników przepisów dotyczących stosowania środków ochrony indywidualnej, zwłaszcza masek, rękawic, osłon oczu i twarzy, odzieży i obuwia ochronnego, może skutkować pojawianiem się stanów zapalnych, chorób układu oddechowego i reakcji nadwrażliwości alergicznej, a nawet rozwój choroby nowotworowej.
- **Zapominanie**, że pozytywny wynik inspekcji wizualnej nie oznacza braku zanieczyszczenia mikrobiologicznego.



Rys. 7. Generowanie bioaerozolu podczas mycia wysokociśnieniową myjką

9. Główne strategie zapobiegania rozwojowi biofilmu

Monitorowanie i zapobieganie tworzeniu się biofilmów jest dziś integralną częścią systemów Analizy Zagrożeń i Krytycznych Punktów Kontroli (HACCP, ang. *Hazard Analysis and Critical Control Points*) oraz Dobrej Praktyki Produkcyjnej (GMP, ang. *Good Manufacturing Practice*) stosowanych w zakładach mięsnych. Utrzymanie czystości powierzchni zależy od częstości wykonywanych procedur mycia i dezynfekcji oraz od doboru właściwej strategii sanizacji. Należy pamiętać, że komórki biofilmu są nawet 1000 razy odporniejsze na działanie środków dezynfekujących niż komórki planktoniczne, a im starszy biofilm, tym trudniej go usunąć.

Wyróżnia się trzy główne strategie zapobiegania biofilmowi i usuwania go:

I. Profilaktyka powstawania biofilmu

- ▶ rutynowe procesy czyszczenia i dezynfekcji,
- ▶ regularne kontrole czystości mikrobiologicznej powierzchni zgodne z planem higieny zakładu,
- ▶ zastosowanie materiałów wykończeniowych i elementów wyposażenia z ochronnymi powłokami:
 - ▶ nanopowłoki z trimetylosilkanu, powłoki z polietylenoglikolem, plazma tlenowa i węglowa, powłoki bakteriobójcze (np. z Ag^{2+} , Fe_3O_4 , TiO_2 , ZnO , CuO , MgO).

II. Usuwanie młodego biofilmu - czyszczenie i dezynfekcja

- ▶ metody fizyczne (mechaniczne czyszczenie, wysoka lub niska temperatura, fale ultradźwiękowe),
- ▶ metody biologiczne (metody enzymatyczne, zastosowanie bakteriofagów np. Listex P100 i bakteriocyn),
- ▶ metody chemiczne (środki do dezynfekcji np. na bazie alkoholu, związków chloru, IV-rzędowych związków amoniowych itp.).

III. Usuwanie dojrzałego biofilmu

- ▶ obróbka mechaniczna (intensywne szorowanie i skrobanie),
- ▶ metody chemiczne,
 - ▶ w celu zapobiegania dyspersji komórek należy stosować metody wygaszające transdukcję sygnału QS (ang. *quorum sensing*) – preparaty zawierające wygaszacze QS (enzymy takie jak. laktonaza, acylaza, oksydoreduktaza) i inhibitory QS (np. C8-HSL, naturalne związki – furanon, ajoen, naringina, kurkumina i miód).

Należy podkreślić, że czyszczenie ręczne jest najprostszą i najtańszą metodą mycia, którą można zastosować do wszystkich rodzajów obiektów, sprzętów i narzędzi. Niestety, jego skuteczność i efektywność zależy w dużej mierze od pracownika. W porównaniu do czyszczenia z użyciem automatycznych systemów Clean-In-Place (CIP), czyszczenie ręczne zawsze będzie wymagało większego wkładu siły roboczej i czasu.

Jakich metod i narzędzi możemy użyć do kontroli biofilmu?

W regularnych kontrolach czystości mikrobiologicznej powierzchni, maszyn, rąk pracowników, odzieży ochronnej/roboczej można wykorzystać następujące metody i narzędzia badawcze:

- metodę bioluminescencji ATP,
- metodę hodowlaną – pobieranie tradycyjnych wymazów i próbek popłuczyn,
- metodę odciskową,
- testy na obecność białek – szybka weryfikacja skuteczności czyszczenia,
- testy *in situ* – wizualizacja biofilmu na powierzchniach przemysłowych,
- **analizę powinowactwa genetycznego** między drobnoustrojami chorobotwórczymi izolowanymi ze środowiska produkcji z wykorzystaniem całogenomowego sekwencjonowania materiału genetycznego techniką NGS (ang. *next-generation sequencing*),
- **ocenę potencjału biofilmotwórczego** szczepów zanieczyszczających badaną powierzchnię,
- aplikacje mobilne i programy do kontroli czystości higienicznej środowiska produkcji ułatwiające nadzór i weryfikację wyników, wybór punktów pomiarowych.

10. Ocena ryzyka zawodowego

Ogólne zasady przygotowania się do wykonania oceny ryzyka zawodowego pracowników narażonych na czynniki biologiczne są bardzo podobne jak w przypadku innych zagrożeń i obejmują takie aspekty, jak: zebranie dostępnych informacji dotyczących zagrożeń, identyfikacja narażonych pracowników, czas narażenia, ocena wszystkich informacji dotyczących miejsca pracy, wyznaczenie środków ochronnych, kontrola efektywności działań, informowanie pracowników i prowadzenie dokumentacji. Identyfikację zagrożeń i ekspozycji narażonych pracowników można przeprowadzać z użyciem tzw. listy kontrolnej. Przykładową listę kontrolną zamieszczono w załączniku nr 1. **Listy kontrolne dotyczące branży mięsnej dostępne są w bazie BioInfo pod adresem www.ciop.pl w zakładce „Analiza ryzyka”.**

Jedynym obowiązującym aktem prawnym dotyczącym ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na szkodliwe czynniki biologiczne w środowisku pracy jest rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 11.12.2020 r. (Dz. U. nr 2020, poz. 2234). Zgodnie z jego treścią pracodawca zobowiązany jest do przeprowadzenia oceny ryzyka związanego z narażeniem na czynniki biologiczne, a ta jest oceną jakościową.

W ocenie ryzyka zawodowego należy uwzględnić następujące informacje:

- 1) klasyfikacja i wykaz szkodliwych czynników biologicznych,
- 2) rodzaj, stopień oraz czas trwania narażenia na działanie szkodliwego czynnika biologicznego,
- 3) informacja na temat:
 - a) potencjalnego działania alergizującego lub toksycznego szkodliwego czynnika biologicznego
 - b) choroby, która może wystąpić w następstwie wykonywanej pracy
 - c) stwierdzonej choroby, która ma bezpośredni związek z wykonywaną pracą,
- 4) wskazówki organów właściwej inspekcji sanitarnej, Państwowej Inspekcji Pracy oraz jednostek służby medycyny pracy.

Przykład:

Czynnik	<i>Staphylococcus aureus</i>
Grupa zagrożenia	2
Źródło	zwierzęta, woda, pył, ludzie
Droga przenoszenia	powietrzno-pyłowa, powietrzno-kropelkowa i bezpośrednia
Efekt zdrowotny	zakażenia ropne skóry, stany zapalne dróg oddechowych
Czas narażenia	5 godzin
Poziom ryzyka	średnie
Środki zapobiegawcze	środki ochrony indywidualnej, dezynfekcja

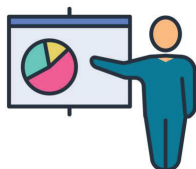
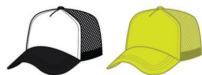
UWAGA!

Ocenę należy aktualizować, gdy: zmieniają się warunki pracy lub podejrzewa się występowanie zanieczyszczenia mikrobiologicznego stanowiska pracy; wystąpi choroba/infekcja u pracowników, która może mieć związek z pracą; lekarz zakładowy, podejrzewając ewentualne problemy zdrowotne, zaleci skontrolowanie miejsca pracy.

11. Jak ograniczyć ryzyko narażenia na SCB?

Podstawą ograniczenia ryzyka narażenia na szkodliwe czynniki biologiczne jest informowanie o nim pracowników. Warto pamiętać o tym, że im większa świadomość pracowników, tym wykonywana praca jest bezpieczniejsza, co pozwala ochronić zdrowie pracowników oraz zapewnić wysoką jakość produktu. Dobrze zaplanowane prace produkcyjne oraz zastosowane odpowiedniego wyposażenie sprzyjają utrzymaniu bezpieczeństwa i higieny pracowników.

Co ułatwia utrzymanie higieny na stanowiskach pracy?



Wydzielenie strefy ryzyka w celu ograniczenia zanieczyszczeń krzyżowych między poszczególnymi działami zakładu.

Kodowanie kolorami sprzętu i stosowanie tablic cieni. Stosowanie akcesoriów i narzędzi przypisanych do jednego obszaru produkcji zmniejsza ryzyko zanieczyszczenia krzyżowego.

Kodowanie kolorami odzieży ochronnej – personel pracujący w obszarach "czystych" i "brudnych" powinien nosić odzież oznaczoną odpowiednim kolorem, co ułatwi kontrolę.

Stosowanie narzędzi i sprzętu o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych.

Wyposażanie pracowników w odpowiednie środki ochronne (do ochrony układu oddechowego, twarzy, skóry i stóp).

Wykorzystanie zautomatyzowanych myjni do rękawic, narzędzi, butów i odzieży roboczej.

Regularne szkolenie pracowników z zakresu higieny procesu, środowiska produkcji, higieny osobistej oraz w ramach instruktażu stanowiskowego.

Zalecane środki ochrony indywidualnej

Środki ochrony indywidualnej powinny być wykorzystywane w sytuacjach, gdy nie można uniknąć zagrożeń lub nie można ich wystarczająco ograniczyć za pomocą innych środków (rys. 8).



Rys. 8. Przykłady środków ochrony indywidualnej

Środki ochrony układu oddechowego

Dobór środków ochrony układu oddechowego należy rozpocząć od rozpoznania zagrożeń biologicznych oraz określenia poziomu zagrożenia przez nie powodowanego.

- Półmaski o niskiej skuteczności FFP1 lub filtry P1 kompletowane z półmaskami – w przypadku stref czystych;
- Półmaski o średniej skuteczności FFP2 lub filtry P2 kompletowane z półmaskami – w przypadku strefy brudnej, np. strefy uboju lub wytrzewiania, w której występuje duże narażenie na bioaerozol i czynniki z grupy 2. zagrożenia;
- Maski medyczne – nie chronią pracownika przed czynnikami biologicznymi, tylko środowisko produkcji przed zakażeniami pochodzącymi od pracownika. Ten typ ochrony może być stosowany jedynie tam, gdzie ryzyko kontaktu drogą powietrzną jest mało prawdopodobne lub gdy nie występuje narażenie na czynniki z grup 2. i 3. zagrożenia.

Odzież i obuwie ochronne

Odzież pracowników zakładów mięsnych musi być **czysta**. Nie może stykać się w szatni z prywatną odzieżą. Powinna być używana wyłącznie w obszarze roboczym i nigdzie indziej. Jeśli to możliwe, należy unikać przechodzenia z obszaru brudnego do czystego bez

zmiany odzieży. Rutyna pracy powinna być zaplanowana w taki sposób, aby personel pracował albo w strefie czystej, albo w strefie brudnej. **Dozwolone jest przejście ze strefy czystej do brudnej, ale nigdy w przeciwnym kierunku, chyba że po zmianie odzieży roboczej i umyciu rąk.**

Ubrania robocze powinny być **wygodne i łatwe do prania**. Ich wygląd powinien zachęcać do dobrych nawyków higienicznych. Odzież robocza w jasnych kolorach wskazuje na potrzebę czyszczenia wcześniej niż odzież robocza w ciemnych kolorach. Jeżeli odzież ochronna uległa nadmiernemu zabrudzeniu w trakcie pracy, należy ją wymienić. W miejscach, gdzie konieczne jest użycie większej ilości odzieży, zaleca się stosowanie fartuchów wykonanych z materiałów zmywalnych lub nawet wodoodpornych. Odzież robocza nie może być prana przez pracownika w domowej pralce. Domowa chemia nie usunie większości chorobotwórczych patogenów i alergenów z odzieży.

Wszyscy pracownicy wchodzący do obszarów produkcyjnych powinni nosić czyste, nadające się do mycia, obuwie ochronne. Po wejściu do obszaru produkcyjnego cały personel powinien umyć swoje obuwie ochronne w przewidzianych do tego celu urządzeniach.

Ochrona oczu, głowy i twarzy

Do ochrony oczu i skóry twarzy na stanowiskach pracy związanych z narażeniem na pyły, aerozole wodne i środki chemiczne zaleca się sprzęt ochronny w postaci gogli, okularów lub przyłbic skompletowanych ze środkami ochrony układu oddechowego (jeżeli jest taka potrzeba). Włosy na głowie powinny być zakryte czepkiem lub czapką, a brody specjalną osłoną.

Ochrona rąk

Rodzaj rękawic powinien być dostosowany do rodzaju zagrożeń na danym stanowisku. Przy dużym ryzyku skaleczenia zaleca się stosowanie rękawic antyprzebieciowych (metalowych, rzeźnickich). Przy czynnościach wymagających zręczności manualnej zaleca się użycie rękawic nitrylowych, charakteryzujących się dobrą odpornością mechaniczną. Przed założeniem rękawic i po ich zdjęciu należy umyć ręce.

12. Zdrowie i higiena pracownika

Zdrowie

W produkcji żywności bardzo ważne jest ograniczenie ryzyka zanieczyszczenia produktu. Patogeny przenoszone przez chorych pracowników mogą dostać się do mięsa i spowodować chorobę u konsumentów lub u innych pracowników mających kontakt z chorą osobą. Według ustawy o zapobieganiu i zwalczaniu zakażeń i chorób z dnia 5 grudnia 2008 r. (Dz.U. 2008 nr 234, poz. 1570) **obowiązkowym badaniom sanitarno-epidemiologicznym** podlegają **osoby podejmujące lub wykonujące prace, przy wykonywaniu których istnieje możliwość przeniesienia zakażenia lub choroby zakaźnej na inne osoby**. Dawniej stosowana „książeczka zdrowia do celów sanitarno-epidemiologicznych” została zastąpiona **orzeczeniem lekarskim**, które obecnie **jest jedyną obowiązującą formą** tego typu dokumentu. Orzeczenie wydawane jest przez lekarza na podstawie wyników wcześniej wykonanych wymaganych prawem badań. W stosunku do stanowisk pracy w zakładach produkcji mięsnej zleca się badania na nosicielstwo pałeczek z rodzajów *Salmonella* i *Shigella*. Tego typu badania wykonuje się w stacji sanitarno-epidemiologicznej.

Higiena pracownika

Ciało ludzkie i odzież to doskonałe nośniki mikroorganizmów. Stąd też, higiena osobista pracownika wpływa znacząco na całościowy poziom higieny. Do środowiska produkcji nie wolno wносить biżuterii i zegarków, ponieważ przedmioty te mogą być źródłem zanieczyszczeń i utrudniają mycie rąk. W każdym zakładzie muszą istnieć możliwości zapewnienia higieny rąk oraz znaki instruktażowe dotyczące technik ich mycia. Urządzenia do higieny rąk w obszarze produkcyjnym muszą spełniać co najmniej następujące wymagania: bieżąca ciepła i zimna woda z urządzeń do obsługi rąk (czujniki/wyłączniki kolanowe), mydło w płynie i środek dezynfekujący, urządzenie do higienicznego suszenia rąk lub ręczniki jednorazowe. Przed toaletami i pomieszczeniami do odpoczynku powinny być dostępne urządzenia do przechowywania fartuchów, odzieży czy narzędzi.

Pracownicy mający kontakt ze zwierzętami lub mięsem muszą myć ręce zawsze:

- po skorzystaniu z toalety,
- po dotknięciu jakiegokolwiek części swojego ciała w strefie produkcji,
- przed przystąpieniem do pracy,
- po wejściu na swoje stanowisko pracy,
- po paleniu tytoniu, kichaniu, kaszlu, użyciu chusteczki, piciu,
- po wynoszeniu odpadów,
- po wykonywaniu jakichkolwiek czynności porządkowych,
- przed zakładaniem maseczki ochronnej i po jej ściągnięciu,
- po zdjęciu rękawic ochronnych,
- przed posiłkiem,
- po powrocie do domu.



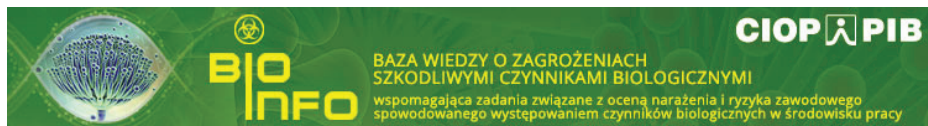
Fot. pressmaster/Bigstock

Obowiązki pracownika

W celu ograniczenia narażenia pracownika na szkodliwe czynniki biologiczne oraz dbania o bezpieczeństwo żywności, pracownik powinien:

- przestrzegać wszystkich procedur higienicznych w miejscu pracy zgodnie z instrukcjami,
- ograniczyć bezpośredni kontakt skóry lub prywatnej odzieży z mięsem/zwierzęciem lub powierzchniami w środowisku produkcji,
- nosić dostosowaną odzież ochronną w określonych strefach,
- zdejmować odzież ochronną/fartuchy podczas korzystania z toalety,
- dbać o higienę osobistą w miejscu pracy i przed przyjściem do pracy,
- nie pluć i nie palić na terenie zakładu,
- opatrywać szczelnie skaleczenia i rany bandażami i wodoodpornymi plastrami,
- zdejmować w obszarze produkcji zegarki i biżuterię,
- utrzymywać w czystości swoją szafkę na odzież prywatną,
- utrzymywać krótkie paznokcie, bez lakieru, bez sztucznych paznokci (chyba że jest możliwość pracy w odpowiednich rękawiczkach),
- używać środków ochrony osobistej zgodnie z ich przeznaczeniem i w miejscach do tego przeznaczonych,
- zgłaszać do przełożonego zauważone u siebie objawy i dolegliwości świadczące o zakaźnej chorobie,
- zgłaszać zauważone zagrożenia dla bezpieczeństwa żywności.

13. Warto przeczytać



Burfoot D, Middleton K. Effects of operating conditions of high pressure washing on the removal of bio-films from stainless steel surfaces. *Journal of Food Engineering*, 90, 3, 2009, 350-357.

Compendium of Microbiological Criteria for Food. Food Standards Australia New Zealand. 2018, <http://www.foodstandards.gov.au/>

<https://www.biosafety.be/content/contained-use-micro-organisms-viability-and-susceptibility-disinfectants-annexes>

Johnson ES, Choi KM. Lung cancer risk in workers in the meat and poultry industries – a review. *Zoonoses and Public Health*, 2012; Feb 15;1-11.

Kyeremateng-Amoah E, Nowell J, Luttly A, Lees PS, Silbergeld EK. Laceration injuries and infections among workers in the poultry processing and pork meatpacking industries. *Am J Ind Med*. 2014 Jun;57(6):669-82. doi: 10.1002/ajim.22325. PMID: 24800900.

Lambrechts Aa, Human Is, Doughari Jh, Lues Jfr. Bacterial contamination of the hands of food handlers as indicator of hand washing efficacy in some convenient food industries in South Africa. *Pak J Med Sci*. 2014 Jul;30(4):755-8. PMID: 25097511; PMCID: PMC4121692.

Ławniczek-Wałczyk A. Produkcja mięsa i związane z nią zawodowe narażenie na szkodliwe czynniki biologiczne. *Bezpieczeństwo Pracy*, 2021, 6:19-23.

Ławniczek-Wałczyk A, Górny R L. Biofilm jako zagrożenie w zakładach produkcji i przetwarzania żywności *Bezpieczeństwo Pracy*, 2022, 3:10-15.

Losito P, Visciano P, Genualdo M, Satalino R, Migailo M, Ostuni A, Luisi A and Cardone G. (2017) Evaluation of hygienic conditions of food contact surfaces in retail outlets: six years of monitoring. *LWT-Food Sci Technol* 77 , 67-71.

PN-A-82055-19: pt. „Mięso i przetwory mięsne. Badania mikrobiologiczne. Oznaczanie zanieczyszczenia mikrobiologicznego powierzchni urządzeń, sprzętów, pomieszczeń oraz opakowań i rąk pracowników”.

QS Qualität und Sicherheit GmbH. G uideline_Slaughtering_Deboning_01.01.2022. (<https://www.q-s.de/feed-animal-meat/slaughtering-deboning.html>)

QS Qualität und Sicherheit GmbH. Guideline Processing Meat and Meat Products 01.01.2022 (<https://www.q-s.de/feed-animal-meat/processing.html#documents>).

Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1441/2007 z dnia 5 grudnia 2007 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 2073/2005 w sprawie kryteriów mikrobiologicznych dotyczących środków spożywczych. *OJ L* 322, 7.12.2007, p. 12–29.

Skaarup T. Slaughterhouse cleaning and sanitation. Food And Agriculture Organization Of The United Nations, Rzym, 1985.

Ustawa o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi. *Dz.U.* 2008 Nr 234 poz. 1570.

LISTA KONTROLNA pracownik uboju trzody chlewnej

OKREŚLENIE OBSZARU PRACY

1. Opis realizowanych w przedsiębiorstwie zadań

Przygotowanie zwierząt do uboju, czynności ubojowe i przy powłokach zewnętrznych, wytrzewianie (opróżnianie jam ciała zwierzęcia z wnętrzności), wstępny podział tusz, klasyfikacja tusz, zbiórka i wstępna konserwacja ubocznych artykułów uboju (jadalnych i niejadalnych) oraz zbiórka i zabezpieczenie odpadów.

2. Liczba i kwalifikacje osób

20 osób, wykształcenie: średnie, zawodowe

3. Czy zatrudnione są kobiety?

Tak

4. Czy zatrudnieni są młodociani pracownicy?

Nie

SZKODLIWE CZYNNIKI BIOLOGICZNE

Jakie szkodliwe czynniki biologiczne mogą występować na stanowisku pracy?

Patrz:

BioInfo/Analiza ryzyka/czynniki wiódące w wybranych grupach zawodowych/ przetwórstwo mięsne – ubój, rozbiór mięsa, produkcja wędlin oraz wyrobów mięsnych

INFORMACJA O SZKODLIWYCH CZYNNIKACH BIOLOGICZNYCH	TAK	NIE	UWAGI
Czy występują czynniki z 2. grupy zagrożenia?	X		
Czy występują czynniki z 3. grupy zagrożenia?		X	
Czy występujące czynniki mogą wnikać do organizmu drogą bepośrednią (skaleczenie)?	X		
Czy występujące czynniki mogą wnikać do organizmu drogą pokarmową?	X		
Czy występujące czynniki mogą wnikać do organizmu drogą powietrzno-pyłową lub powietrzno-kropelkową?	X		
Czy występujące czynniki biologiczne posiadają działanie alergizujące?	X		
Czy występujące czynniki biologiczne posiadają działanie toksyczne?	X		
Czy występujące czynniki biologiczne stwarzają szczególne zagrożenie np. dla kobiet w ciąży lub młodocianych?	X		
INFORMACJE O PRZEBIEGU PRAC I WYKONYWANYCH CZYNNOŚCIACH ZAWODOWYCH			
Co jest źródłem czynników biologicznych? - Czy jest kontakt z krwią? - Czy jest kontakt z innym materiałem potencjalnie zakaźnym, jakim?	X		Kontakt z krwią, wnętrznościami i wydzielinami zwierząt, kał i mocza zwierzęcy
Czy znana jest ilość (objętość), stężenie czynnika biologicznego?		X	
Jak często wykonywane są czynności w narażeniu na szkodliwe czynniki biologiczne?			Codziennie
Jakie typowe czynności są wykonywane przez pracownika?			- Wprowadzanie zwierzęcia przez przepęd do klatki za pomocą poganiaczy elektrycznych - Oszaławianie za pomocą kleszczy elektrycznych - Klucie i wykrawianie zwierzęcia - Mycie mechaniczne - Oparzanie - Podnoszenie tuszy za pomocą pęta łańcuchowego, podnoszenie tuszy za pomocą haków na tor kolejki transportowej

INFORMACJE O PRZEBIEGU PRAC I WYKONYWANYCH CZYNNOŚCIACH ZAWODOWYCH	
Jakie typowe czynnności są wykonywane przez pracownika?	<ul style="list-style-type: none"> - Obsługa szpeciniarki - Usuwanie za pomocą noża gałek ocznych, małżowiny usznej oraz nacinanie żyłek - Opalanie tuszy palnikiem, doczyszczanie - Otwieranie i opróżnianie jamy brzusznej, klatki piersiowej - Rozcinanie tuszy na półtusze, usuwanie kręgosłupa i mózgu, - Wazenie i konfekcjonowanie mięsa - Transport półtusze do chłodni - Wykonywanie prac porządkowych
Jak długo może trwać narażenie na szkodliwe czynniki biologiczne?	8 godzin
Jakie są drogi przenoszenia czynników biologicznych w środowisku pracy?	Głównie drogą powietrzno-kropelkową/powietrzno-pyłową lub bezpośrednio poprzez kontakt skóry, błon śluzowych, skaleczenie
Czy wykonywane są czynności obejmujące wiele etapów manualnych?	X
Czy jest możliwość skaleczeń?	X
Czy wykonywane są czynności generujących powstawanie bioaerozoli?	X Praca przy oparzelniku i szpeciniarce, mycie karczerem
Czy kiedykolwiek były wykonywane pomiary?	X
W jaki sposób są gromadzone/usuwane odpady?	<p>Odpady poubojowe są gromadzone w szelnych, zamkniętych i przystosowanych do transportu pojemnikach. Po zakończeniu uboju są przekazywane do chłodni na odpady, a następnie odbierane przez uprawnionego odbiorcę posiadającego stosowne zezwolenie na ich odzysk bądź unieszkodliwiania. Czyszczenie, mycie i dezynfekcja uboju oraz urządzeń, sprzętu i narzędzi stosowanych będzie wykonywana każdorazowo po zakończeniu uboju, w taki sposób, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia środowiska. Stosowane są odpowiednie procedury z użyciem odpowiednich środków i technik mycia i dezynfekcji.</p> <p>Zużyte środki ochrony indywidualnej, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania są gromadzone w kontenerach ustawionych na wybetonowanym placu w bezpośrednim sąsiedztwie budynku uboju, chronione przed wpływem warunków atmosferycznych.</p> <p>Tusze do badania umieszczone są na wyznaczonym stanowisku badania weterynaryjnego, na hali uboju, a po stwierdzeniu przez lekarza jako podejrzane kierowane są do wyznaczonej chłodni. Po uzyskaniu ostatecznej oceny weterynaryjnej półtusze kierowane są do chłodni jako nadające się na cele spożywcze lub do magazynu odpadów jako odpad. Wychładzanie półtusze odbywa się na wieszaku i w temperaturze 0°C.</p>

Czy występowały zachorowania z wiązane z wykonywaniem czynności w narażeniu na czynniki biologiczne?		X	
Czy jest prowadzony rejestr prac narażających na działanie szkodliwego czynnika biologicznego oraz rejestr pracowników zatrudnionych przy takich pracach	X		
KLASYFIKACJA CZYNNOŚCI			
Czy wykonywane są czynności zamierzone?			
Czy wykonywane są wyłącznie czynności niezamierzone?			Czynności niezamierzone
STOSOWANE DZIAŁANIA OCHRONNE			
			Stoień hermetryczności i środki hermetryczności
Czy są stosowane, a jeśli tak, to jakie i czy odpowiadają one wymogom opisanym w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z 2005 r.?			Stoień hermetryczności: 2
DZIAŁANIA SYSTEMOWE			
Czy zapewniony jest przenośna lub stacjonarna myjka do przemywania oczu?		X	
Czy profilaktycznie stosowane są mydła i środki dezynfekujące?		X	
Czy pracownicy mają możliwość oddzielenia odzieży roboczej i cywilnej?		X	Słuzy wyposażone w łazienki z prysznicami, szatnie
Czy pracodawca zapewnia możliwość regularnego czyszczenia i zmiany ubrań ochronnych i roboczych?		X	Ubrania – czyszczone przez firmę zewnętrzną według potrzeby. Dodatkowo pracownicy wyposażeni są w ochronne jednorazowe fartuchy
Czy na stanowisku pracy jest możliwość umycia rąk?		X	

DZIAŁANIA TECHNICZNE			
Czy pomieszczenia są klimatyzowane/wentylowane mechanicznie?	X		
Czy regularnie wymieniane są filtry w instalacji klimatyzacyjnej?		X	Regularne czyszczenie wentylacji mechanicznej
Sterylizacja pomieszczenia - lampy UV-C		X	
Czy prowadzona jest dezynfekcja narzędzi, tasaków, noży itp.?	X		Środki do dezynfekcji, szafy UV
Czy powierzchnie ścian i podłóg są łatwo zmywalne i umożliwiają ich dezynfekcję?	X		
Czy stosowane są maty dezynfekujące?			Maty dezynfekcyjne w przejściach pomiędzy budynkami, służarni, powinny być czyste i dezynfekowane tak przed jak i po użyciu
Czy narzędzia są przypisane do pomieszczeń i regularnie czyszczone i dezynfekowane?	X		
Czy wykonywana jest dezynfekcja środków transportu w pomieszczeniach?	X		Dezynfekcja w służach dezynfekcyjnych między pomieszczeniami, dezynfekcja kolejni transportowej
Czy są stosowane bezdotykowe dozowniki środków do mycia rąk i środków dezynfekcyjnych, jednorazowe ręczniki papierowe.	X		W wydzielonych miejscach wraz z instrukcjami
Stály nadzór weterynaryjny, diagnostyka laboratoryjna, kontrola czystości	X		
Systematyczna i skuteczna dezynfekcja, dezynsekcja i deratyzacja (DDD)	X		

DZIAŁANIA ORGANIZACYJNE			
Oznakowanie obszaru pracy		X	
Dostęp wyłączenie dla osób uprawnionych		X	
Czy przeprowadzono szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy?		X	
Czy przeprowadzany jest okresowy instruktaż dla pracowników z zakresu narażenia szkodliwe czynniki biologiczne?		X	
Czy prowadzone są szkolenie z zakresu bezpiecznej pracy z niebezpiecznymi urządzeniami? Czy stosowane są odpowiednie oznaczenia i osłony?		X	
Czy przeprowadzany jest okresowy instruktaż dla pracowników z zakresu higieny rąk?		X	
Czy pracownicy posiadają ważne orzeczenie lekarskie dla celów sanitarno-epidemiologicznych		X	
Czy przeprowadzany jest instruktaż dla osób niebędących pracownikami i wykonujących prace zlecone na terenie zakładu z zakresu narażenia szkodliwe czynniki biologiczne?		X	
Czy pracownicy znają i stosują procedury dezynfekcji pomieszczeń i urządzeń?		X	Dezynfekcja jest wykonywana przez pracowników zgodnie z wewnętrznymi procedurami
Czy pracownicy są poinformowani o szczepieniach ochronnych?		X	SARS-Co-V-2, grypa – zaszczepieni są wszyscy pracownicy.
Czy pracownicy są poinformowani o możliwości immunizacji?		X	
Czy jest prowadzona karta bieżąca badań profilaktycznych?			X
Czy przestrzegany jest bezwzględny zakaz jedzenia i picia na stanowisku pracy?		X	

DZIAŁANIA ORGANIZACYJNE			
Czy przeprowadzany instruktaż dla osób niebędących pracownikami a wykonujących prace zlecone na terenie zakładu z zakresu narazenia szkodliwe czynniki biologiczne?	X		Dla osób z obsługi weterynaryjnej i technicznej
Czy są stosowane oznakowania stanowisk pracy znakiem „zagrożenie czynnikiem biologicznym”		X	Znak umieszczony na kontenerze z odpadami niezdatnymi do spożycia
Czy plan higieny jest aktualizowany?	X		
Czy jest zapewniona profilaktyka poekspozycyjna?	X		
ŚRODKI OCHRONY INDYWIDUALNEJ			
Czy stosowana jest odzież robocza?	X		
Czy zapewniona jest ochrona rąk (rękawice)?	X		Rękawice metalowe antyprzecięciowe, nitylowe
Czy zapewniona jest ochrona oczu?	X		Gogle lub przyłbica
Czy zapewniona jest ochrona układu oddechowego (maski ochronne z wkładem filtrującym)?	X		Półmaski o średniej skuteczności FFP2 lub maski medyczne
Czy stosowane jest obuwie robocze?	X		
Czy odzież i obuwie jest czyszczona /wymieniana regularnie	X		Zgodnie z harmonogramem lub częściowej według potrzeby. Stosowane są także myjnie do rękawic rzeźniczych; myjnie i suszarnie do obuwia.