

# WYZWANIA I ZARZĄDZANIE RYZYKIEM związane z nowymi zagrożeniami dla zdrowia w pracy i w życiu codziennym

*Materiały edukacyjne dla pracodawców, menedżerów i kierowników  
odpowiedzialnych za działania na rzecz zdrowia starzejących się pracowników*

POD REDAKCJĄ ANNY KOZAJDY

ISBN 978-83-63253-65-3



WYZWANIA I ZARZĄDZANIE RYZYKIEM  
związane z nowymi zagrożeniami dla zdrowia  
w pracy i w życiu codziennym

*Materiały edukacyjne dla pracodawców, menedżerów i kierowników  
odpowiedzialnych za działania na rzecz zdrowia starzejących się pracowników*

POD REDAKCJĄ ANNY KOZAJDY

Publikacja „Wyzwania i zarządzanie ryzykiem związane z nowymi zagrożeniami dla zdrowia w pracy i w życiu codziennym. Materiały edukacyjne dla pracodawców, menedżerów i kierowników odpowiedzialnych za działania na rzecz zdrowia starzejących się pracowników” opracowana przez Instytut Medycyny Pracy im. prof. dr. med. Jerzego Nofera w ramach realizacji zadania z zakresu zdrowia publicznego ze środków Narodowego Programu Zdrowia na lata 2021–2025 finansowanego przez Ministra Zdrowia.

**Ministerstwo  
Zdrowia**

Zadanie realizowane ze środków Narodowego Programu Zdrowia  
na lata 2021–2025 finansowane przez Ministra Zdrowia



Edukacja w zakresie zarządzania zdrowiem starzejących się pracowników oraz opracowanie i upowszechnienie instrumentów promujących zdrowie i zachowania prozdrowotne w środowisku pracy (umowa nr 6/23/85195/NPZ/2021/312/1243)

ISBN 978-83-63253-65-3

Copyright © Minister Zdrowia

Redakcja

Małgorzata Wojciechowska

Korekta

Barbara Krupińska

Skład

Edyta Olejnik

Zdjęcia

Canva, pexels.com

Wydawca

Oficyna Wydawnicza

Instytut Medycyny Pracy im. prof. dr. med. Jerzego Nofera

ul. św. Teresy 8, 91-348 Łódź

Łódź 2024

## Spis treści

Wprowadzenie ..... 5

Rozdział 1. Klasyfikacja substancji chemicznych  
zaburzających funkcjonowanie układu hormonalnego  
oraz ich wpływ na zdrowie ..... 7  
*Katarzyna Wieczorek, Dorota Szczęsna, Joanna Jurewicz*

Rozdział 2. Narażenie na wirusy w miejscu pracy ..... 19  
*Emilia Miśkiewicz, Anna Kozajda*

Rozdział 3. Pole elektromagnetyczne ..... 37  
*Piotr Politański*

Rozdział 4. Klimatyzacja pomieszczeń w zakładzie pracy ..... 51  
*Anna Kozajda, Emilia Miśkiewicz*

Rozdział 5. Stres w życiu codziennym i w pracy ..... 71  
*Edyta Klimczak, Kaja Staszewska*

Rozdział 6. Otyłość u pracowników ..... 85  
*Eliza Goszczyńska, Krzysztof Puchalski*

## WPROWADZENIE

Oddajemy w Państwa ręce opracowanie przedstawiające wybrane czynniki szkodliwe i zagrożenia dla zdrowia, które coraz częściej stanowią wyzwanie dla pracodawców i kadry zarządzającej ryzykiem zdrowotnym w zakładach pracy. Przedstawione w opracowaniu informacje są szczególnie istotne w odniesieniu do populacji starzejących się pracowników.

Autorami rozdziałów są eksperci w dziedzinie zagrożeń chemicznych, biologicznych, radiacyjnych oraz z zakresu psychologii i promocji zdrowia w miejscu pracy. Dołożyliśmy wszelkich starań, aby każde zagadnienie było omówione wyczerpująco, a broszura stanowiła kompendium praktycznej wiedzy dla pracodawcy. W rozdziałach opisano kolejno:

- » Substancje chemiczne zaburzające funkcjonowanie układu hormonalnego – komu najbardziej zagrażają i jak chronić zdrowie pracowników?
- » Wirusy – czy ekspozycja w miejscu pracy zawsze ma charakter zawodowy i jak zapobiegać ogniskom zakażeń wirusowych w zakładzie pracy?
- » Pole elektromagnetyczne – jak wpływa na organizm człowieka i jakie obowiązki ma pracodawca, jeśli pracownicy są narażeni na działanie tego pola?
- » Klimatyzowanie pomieszczeń – czy jest konieczne i jakie zasady wdrożyć, aby zapewnić zarówno wydajność pracy, jak i komfort oraz bezpieczeństwo zdrowotne pracowników podczas upałów?
- » Stres – jakie są fizjologiczne, psychologiczne i behawioralne skutki zdrowotne stresu i jak pracodawca może ograniczyć czynniki stresogenne związane z pracą?

- » Otyłość – jakie jest nowe spojrzenie na otyłość i w jaki sposób pracodawca może skutecznie wspomóc pracowników w staraniach o poprawę lub odzyskanie zdrowia?

Zapraszamy do lektury.

## ROZDZIAŁ 1

*Katarzyna Wieczorek, Dorota Szczęsna, Joanna Jurewicz*

### Klasyfikacja substancji chemicznych zaburzających funkcjonowanie układu hormonalnego oraz ich wpływ na zdrowie

Rozwój przemysłu oraz postępująca urbanizacja są związane ze zwiększoną ekspozycją ludzi na różne, powszechnie występujące substancje chemiczne, takie jak ftalany, parabeny, bisfenole, triklosan czy syntetyczne pyretroidy. Większość z nich należy do grupy związków chemicznych, które według Światowej Organizacji Zdrowia (World Health Organization – WHO) są klasyfikowane jako substancje chemiczne zaburzające funkcjonowanie układu hormonalnego (*endocrine disrupting chemicals* – EDCs). Działają na ten układ, zaburzając syntezę, funkcję i/lub metabolizm hormonów. Ze względu na starzenie się populacji pracującej oraz wydłużający się okres aktywności zawodowej konieczne jest szczególne zrozumienie i uwzględnienie ryzyka związanego z narażeniem na te substancje oraz potencjalnych efektów zdrowotnych tego narażenia.

Ze względu na masową produkcję i industrializację EDCs są powszechne w środowisku. Narażenie następuje poprzez pożywienie, wodę, powietrze, przedmioty wykonane z tworzyw sztucznych oraz kosmetyki. Substancje te znajdują się m.in. w rozpuszczalnikach i smarach przemysłowych, wielu komponentach tworzyw sztucznych, konserwantach kosmetyków, produktach leczniczych i spożywczych, filtrach UV



**Rysunek 1.1.** Źródła narażenia na substancje chemiczne zaburzające funkcjonowanie układu hormonalnego (EDCs)

oraz środkach owadobójczych i środkach ochrony roślin (rysunek 1.1). Podejrzewane o negatywny wpływ na układ hormonalny są również metale ciężkie, takie jak: ołów, kadm, arsen i rtęć, wykorzystywane głównie w przemyśle.

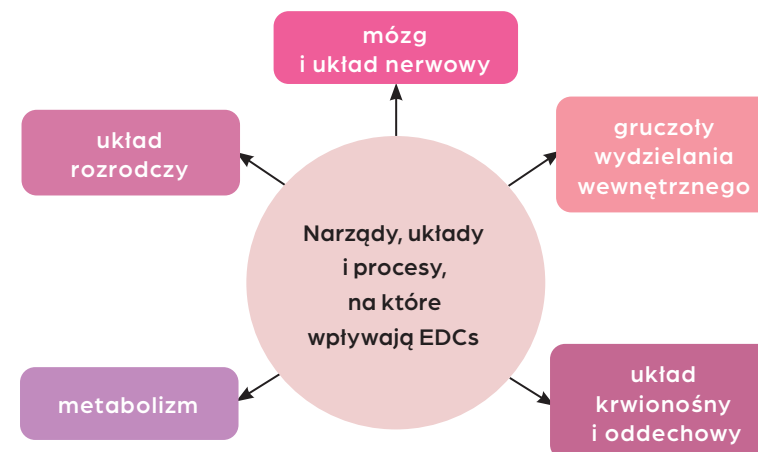
### Wpływ EDCs na zdrowie

Pierwsze badania dotyczące ekspozycji na EDCs dotyczyły zdrowia reprodukcyjnego ze względu na ich wpływ na stężenie hormonów płciowych. Obecnie wiadomo, że narażenie na EDCs negatywnie wpływa na różne narządy, układy i procesy przebiegające w organizmie (rysunek 1.2). Narażenie mężczyzn na EDCs może negatywnie wpływać na jakość i ilość nasienia. Bisfenol A (*bisphenol A* – BPA), triklosan, syntetyczne pyretroidy, pestycydy fosforoorganiczne oraz ftalany mogą

wpływać niekorzystnie na ruchliwość i morfologię plemników, co w konsekwencji prowadzi do obniżenia płodności.

Ekspozycja kobiet w wieku rozrodczym na EDCs może prowadzić do problemów z rozrodczością i wpływać na obniżenie rezerwy jajnikowej. Badania epidemiologiczne sugerują, że narażenie na ftalany, BPA, parabeny, triklosan czy pestycydy (syntetyczne pyretroidy) może wpływać na obniżenie liczby pęcherzyków antralnych (*antral follicle count* – AFC), zmniejszenie stężenia hormonu antymüllerowskiego (*anti-mullerian hormone* – AMH) oraz wzrost stężenia hormonu folikulotropowego (*follicle-stimulating hormone* – FSH).

Narażenie na EDCs może wywołać także endometriozę, która wpływa na płodność oraz komfort życia. Jest to przewlekła choroba charakteryzująca się obecnością endometrium



**Rysunek 1.2.** Narządy, układy i procesy, na które wpływają substancje chemiczne zaburzające funkcjonowanie układu hormonalnego (EDCs)

poza jamą macicy. Jej etiologia obejmuje czynniki hormonalne, w tym estrogenne, genetyczne, epigenetyczne i środowiskowe. Substancje chemiczne zaburzające funkcjonowanie układu hormonalnego, zwłaszcza ftalany i BPA, uznano za potencjalne czynniki przyczyniające się do jej występowania.

Narażenie na EDCs ma znaczący wpływ także na zespół policystycznych jajników charakteryzujący się nadmiernym wydzielaniem androgenów, nieprawidłową aktywnością insuliny oraz związanymi z tym problemami, takimi jak: bezpłodność, owłosienie typu męskiego, trądzik i otyłość.

Ekspozycja na EDCs może również wpływać na wcześniejsze pojawienie się menopauzy u kobiet. Badanie przeprowadzone na 31 575 amerykańskich ochotniczkach wykazało, że zawartość w organizmie substancji takich jak organiczne chlorowane pestycydy, polichlorowane bifenyle, chlorodibenzofurany oraz ftalany wpływa na wcześniejsze rozpoczęcie klimakterium (przyspiesza je nawet o 3,8 roku) w porównaniu z klimakterium u kobiet z niższym stężeniem tych substancji w krwi.

Istnieją również dowody naukowe świadczące o tym, że EDCs mogą zwiększać ryzyko rozwoju nowotworów: u mężczyzn raka gruczołu krokowego, a u kobiet – nowotworu piersi. Jednak dane pochodzące z piśmiennictwa są ograniczone, a jednoznaczne wnioski dotyczące wpływu EDCs na występowanie nowotworów wymagają dalszych badań i pogłębionych analiz obejmujących duże grupy osób.

Badania epidemiologiczne wskazują, że powszechna obecność EDCs w otoczeniu może odgrywać kluczową rolę w rozwoju chorób metabolicznych. Substancje takie jak dioksyny, pestycydy i BPA mogą wywoływać oporność na insulinę i wpływać na funkcję komórek  $\beta$  w modelach zwierzęcych.

Choć wymagane są dalsze badania eksperymentalne, istnieją pojedyncze badania potwierdzające, że ekspozycja na EDCs może zwiększać ryzyko wystąpienia cukrzycy typu 2 oraz innych schorzeń związanych z opornością komórek na insulinę.

Szczególne obawy budzą również potencjalne niekorzystne skutki zdrowotne narażenia na EDCs obserwowane w populacjach wrażliwych, takich jak kobiety w ciąży i dzieci. Wyniki badań wskazują, że ekspozycja na EDCs w okresie życia płodowego może ograniczać wzrost płodu i indukować przedwczesny poród, a w okresie płodowym i po urodzeniu – wpływać na rozwój behawioralny oraz stan zdrowia dzieci (m.in. na wystąpienie chorób układu oddechowego, w tym astmy oskrzelowej i alergii).

Aby zapobiegać szkodliwemu działaniu EDCs, wprowadzane są ograniczenia w ich stosowaniu. Jednak substancje te są szybko zastępowane na rynku przez zamienniki podobne pod względem właściwości fizykochemicznych i budowy strukturalnej. Mogą one powodować efekty zdrowotne podobne jak np. BPA, który został zastąpiony bisfenolem F (BPF) i bisfenolem S (BPS). Z uwagi na szkodliwe skutki dla zdrowia, które mogą być wywoływane przez EDCs, Unia Europejska (UE) prowadzi działania na wielu poziomach (od badań po wprowadzanie odpowiednich przepisów) i aktywnie identyfikuje EDCs.

Klasyfikacja oraz ograniczenia prawne dotyczące EDCs

Pracodawcy odgrywają kluczową rolę w ochronie zdrowia wszystkich pracowników. Pracodawca jest zobowiązany oceniać i dokumentować ryzyko zawodowe, które wiąże się z wykonywaną pracą, oraz informować pracowników o tym





ryzyku i zasadach ochrony przed zagrożeniami. Obowiązki w zakresie zapobiegania narażeniu na EDCs obejmują dostarczenie odpowiednich środków ochrony osobistej, edukację na temat ryzyka oraz monitorowanie warunków pracy.

Z uwagi na liczne, prowadzone w różnych populacjach badania epidemiologiczne sugerujące negatywny wpływ EDCs na zdrowie, zwłaszcza reprodukcyjne, do prawodawstwa wprowadzono ograniczenia związane ze stosowaniem tych substancji. Rozporządzenie REACH (Rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielenia zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów, utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów) wskazuje substancje odpowiedzialne za zaburzenia funkcjonowania

układu hormonalnego jako związki stanowiące (wraz z innymi substancjami chemicznymi powodującymi nowotwory, mutacje i działającymi szkodliwie na rozrodczość) bardzo duże zagrożenie. Celem pracodawcy powinno być zredukowanie ich zastosowania, a także ostatecznie zastąpienie ich substancjami bezpieczniejszymi.

Dnia 20 kwietnia 2023 r. weszło w życie Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2023/707 z dnia 19 grudnia 2022 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1272/2008 w odniesieniu do klas zagrożenia oraz kryteriów klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (tzw. rozporządzenie CLP), w którym wprowadzono klasy i kategorie zagrożenia dotyczące EDCs.

Wprowadzono 2 klasy zagrożenia dla substancji i mieszanin zaburzających funkcjonowanie układu hormonalnego (ED):

- » w odniesieniu do zdrowia ludzi (ED HH 1 oraz ED HH 2),
- » w odniesieniu do środowiska (ED ENV 1 oraz ED ENV 2).

W ramach każdej klasy wyróżniono 2 kategorie zagrożenia (tabela 1.1).

**Tabela 1.1.** Kategorie zagrożenia dotyczące substancji chemicznych zaburzających funkcjonowanie układu hormonalnego (EDCs) w odniesieniu do zdrowia ludzi

Kategoria	Opis
1	znane lub domniemane substancje zaburzające funkcjonowanie układu hormonalnego w odniesieniu do zdrowia ludzi
2	podejrzewane substancje zaburzające funkcjonowanie układu hormonalnego w odniesieniu do zdrowia ludzi



Mieszaninę należy klasyfikować jako zaburzającą funkcjonowanie układu hormonalnego w odniesieniu do zdrowia ludzi lub środowiska, jeśli co najmniej jeden jej składnik zaklasyfikowano jak EDC.

Stężenia graniczne składników mieszaniny zaklasyfikowanej jako EDC w odniesieniu do zdrowia ludzi lub środowiska są następujące:

- dla substancji należących do kategorii 1:  $\geq 0,1\%$ ,
- dla substancji należących do kategorii 2:  $\geq 1\%$ .

Elementy oznakowania substancji oraz mieszanin zaburzających funkcjonowanie układu hormonalnego spełniających kryteria klasyfikacji w odniesieniu do zdrowia ludzi i środowiska przedstawiono w Rozporządzeniu delegowanym Komisji (UE) 2023/707 z dnia 19 grudnia 2022 r. zmieniającym rozporządzenie (WE) nr 1272/2008 w odniesieniu do klas zagrożenia oraz kryteriów klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin.

Kryteria klasyfikacji i oznakowania substancji i mieszanin pod kątem zaburzania funkcjonowania układu hormonalnego są następujące:

- » najpóźniej od 1 maja 2025 r. klasyfikuje się i oznakowuje substancje na podstawie kryteriów dla substancji zaburzających funkcjonowanie układu hormonalnego;
- » substancje, które wprowadzono do obrotu przed 1 maja 2025 r., nie muszą podlegać klasyfikacji i oznakowaniu do 1 listopada 2026 r.;

- » najpóźniej od 1 maja 2026 r. klasyfikuje się i oznakowuje mieszaniny;
- » mieszaniny, które wprowadzono do obrotu przed 1 maja 2026 r., nie muszą podlegać klasyfikacji i oznakowaniu do 1 maja 2028 r.

Wprowadzenie dodatkowych działań mających na celu ochronę pracowników, szczególnie starzejących się, przed ekspozycją na EDCs jest istotne z punktu widzenia zarówno pracodawcy, jak i pracownika (lepszy stan zdrowia, mniejsza absencja chorobowa, większa efektywność zawodowa). Ponieważ całkowite zaprzestanie stosowania EDCs stanowiących zagrożenie dla zdrowia i bezpieczeństwa pracownika nie jest możliwe, należy przeprowadzić następujące działania:

- » zastąpić substancję inną substancją chemiczną lub procesem, który w warunkach stosowania nie stwarza zagrożenia lub wiąże się ze znacznie mniejszym niebezpieczeństwem;
- » wyeliminować uwalnianie do środowiska pracy substancji i mieszanin poprzez zastosowanie odpowiedniego wyposażenia i materiałów, właściwe projektowanie procesów pracy, kontrolę techniczną, systematyczne kontrole stanu bezpieczeństwa i higieny pracy;
- » stosować środki ochrony zbiorowej, takie jak właściwa wentylacja i odpowiednie działania organizacyjne;
- » stosować środki ochrony indywidualnej.

## Podsumowanie

Kluczowe jest, aby pracodawca przeprowadził prawidłową ocenę ryzyka zawodowego w odniesieniu do EDCs lub ich mieszanin obecnych w środowisku pracy. Wiedza o związanych

z nimi zagrożeniach pozwoli wybrać i wdrożyć odpowiednie działania profilaktyczne. Inwestycja w ochronę zdrowia pracowników, a szczególnie w zapobieganie ekspozycji na EDCs, to strategiczny krok, który może przynieść korzyści zarówno pracownikom, jak i pracodawcy.

## Piśmiennictwo

1. Alonso-Magdalena P, Quesada I, Nadal A. Endocrine disruptors in the etiology of type 2 diabetes mellitus. *Nat Rev Endocrinol*. 2011;7:346–53. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2011.56>.
2. Diamanti-Kandarakis E, Bourguignon J-P, Giudice LC, Hauser R, Prins GS, Soto AM, et al. Endocrine-Disrupting Chemicals: An Endocrine Society Scientific Statement. *Endocr Rev*. 2009;4(30):293–342. <https://doi.org/10.1210/er.2009-0002>.
3. Dutta S, Banu SK, Arosh JA. Endocrine disruptors and endometriosis. *Reprod Toxicol*. 2023;115:56–73. <https://doi.org/10.1016/j.reprotox.2022.11.007>.
4. Grindler NM, Allsworth JE, Macones GA, Kannan K, Roehl KA, Cooper AR. Persistent Organic Pollutants and Early Menopause in U.S. Women. *PLOS ONE*. 2015;10(1):e0116057. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0116057>.
5. Hu W-Y, Shi G-B, Hu D-P, Nelles JL, Prins GS. Actions of estrogens and endocrine disrupting chemicals on human prostate stem/progenitor cells and prostate cancer risk. *Mol Cell Endocrinol*. 2012;354:(1–2):63–73. <https://doi.org/10.1016/j.mce.2011.08.032>.
6. Kahn LG, Philippat C, Nakayama SF, Slama R, Trasande L. Endocrine-disrupting chemicals: implications for human health. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2020;8(8):703–18. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(20\)30129-7](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(20)30129-7).
7. Kandaraki E, Chatzigeorgiou A, Livadas S, Palioura E, Economou F, Koutsilieris M, et al. Endocrine Disruptors and Polycystic Ovary Syndrome (PCOS): Elevated Serum Levels of Bisphenol A in Women with PCOS. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011;96(3):E480–4. <https://doi.org/10.1210/jc.2010-1658>.
8. Prins GS. Endocrine disruptors and prostate cancer risk. *Endocr Relat Cancer*. 2008;15(3):649–56. <https://doi.org/10.1677/ERC-08-0043>.
9. Rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH), utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów, zmieniające dyrektywę 1999/45/WE oraz uchylające rozporządzenie Rady (EWG) nr 793/93 i rozporządzenie Komisji (WE) nr 1488/94, jak również dyrektywę Rady 76/769/EWG i dyrektywę Komisji 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/WE i 2000/21/WE.
10. Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2023/707 z dnia 19 grudnia 2022 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1272/2008 w odniesieniu do klas zagrożenia oraz kryteriów klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin. *DzU UE L* 93, 31.3.2023, p. 7–39.
11. Soto AM, Sonnenschein C, Chung KL, Fernandez MF, Olea N, Serrano F. The E-SCREEN assay as a tool to identify estrogens: an update on estrogenic environmental pollutants. *Environ Health Perspect*. 1995;103(7):113–22.
12. Szewczyńska M, Pośniak M, Woźnica A. Ograniczenia narażenia na substancje endokrynne aktywne w cząstkach frakcji wdychalnej i respirabilnej emitowane do środowiska pracy. Warszawa: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy; 2019.
13. Wan MLY, Co VA, El-Nezami H. Endocrine disrupting chemicals and breast cancer: a systematic review of epidemiological

- studies. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2022;62(24):6549–76. <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1903382>.
14. Wang C, Yang L, Wang S, Zhang Z, Yu Y, Wang M, et al. The classic EDCs, phthalate esters and organochlorines, in relation to abnormal sperm quality: a systematic review with meta-analysis. *Sci Rep.* 2016;6:19982. <https://doi.org/10.1038/srep19982>.

## ROZDZIAŁ 2

*Emilia Miśkiewicz, Anna Kozajda*

### Narażenie na wirusy w miejscu pracy

W każdym środowisku pracy obecne są drobnoustroje, w tym wirusy, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia pracowników i tym samym dla efektywnego działania przedsiębiorstwa. Jest to szczególnie istotne w kontekście starzenia się społeczeństwa i pracy osób w wieku emerytalnym. Wraz z wiekiem często zmniejsza się odporność organizmu, a mniejsza odporność może zwiększać podatność na choroby, m.in. infekcje wirusowe. Dlatego warto ocenić, jakie wirusy mogą występować w środowisku pracy i jakie zagrożenie stanowią one dla pracowników oraz opracować plan zapobiegania infekcjom wirusowym w miejscu pracy.

Wirusy stanowią dużą i zróżnicowaną grupę drobnoustrojów; nie mają struktury komórkowej i nie są uważane za organizmy żywe. Są zbudowane z materiału genetycznego otoczonego kapsydem (niektóre dodatkowo osłonką), mają różne kształty. Ponieważ ich replikacja zachodzi tylko w żywych komórkach gospodarza, uznawane są za bezwzględne pasożyty wewnątrzkomórkowe. Wirusy klasyfikuje się na podstawie rodzaju kwasu nukleinowego, jaki zawierają (RNA lub DNA), lub obecności osłonki (osłonkowe lub bezosłonkowe) – wszystkie rodzaje potrafią zakażać ludzki organizm.

Osłonka wirusów powstaje z błony cytoplazmatycznej komórki gospodarza. Błona ta zawiera lipidy, które przyczyniają się do większej (w porównaniu z wirusami bezosłonkowymi) podatności wirusów osłonkowych na działanie



detergentów i rozpuszczalników organicznych. W procesie zakażenia materiał genetyczny wirusa zostaje uwolniony w komórce gospodarza i wbudowany do jej materiału genetycznego. Następnie ulega replikacji. Zsyntetyzowane nowe cząsteczki wirusów zostają uwolnione z komórki w wyniku jej rozkładu (wirusy bezosłonkowe) lub wypączkowania (wirusy osłonkowe). Uwolnione wiriony wnikają do wnętrza kolejnych komórek w zakażonym organizmie lub są uwalniane do otoczenia z płynami ustrojowymi (np. kropelkami śliny), wydzielinami lub wydaliniami, stwarzając zagrożenie infekcyjne dla innych organizmów. Powszechnie występujące choroby, takie jak grypa czy COVID-19, istotnie obniżają produktywność oraz zwiększają absencję chorobową pracowników.

Prezenteizm, czyli obecność osób chorych w pracy, sprzyja rozprzestrzenianiu się wirusów na współpracowników i inne osoby przebywające w miejscu pracy. Dlatego profilaktyka infekcji wirusowych jest ważnym elementem zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy, szczególnie w odniesieniu do starszych się pracowników.

#### Ekspozycja zawodowa oraz pozazawodowa

Powszechna obecność wirusów powoduje, że stanowią one czynnik narażenia dla wielu grup zawodowych. Jednak ekspozycja na nie może mieć charakter zawodowy lub pozazawodowy. Ekspozycja zawodowa wiąże się z ich udokumentowanym występowaniem w miejscu pracy. Ekspozycja może mieć charakter pozazawodowy, jeśli wirusy nie są bezpośrednio związane z pracą, a ich obecność wynika z kontaktu np. ze współpracownikami, z klientami lub podwykonawcami – z założenia osobami zdrowymi (nie pacjentami). Kwalifikacja rodzaju ekspozycji wzbudziła wiele wątpliwości podczas pandemii COVID-19 i po jej zakończeniu. Należy podkreślić, że sama obecność współpracownika czy klienta jako potencjalnego źródła SARS-CoV-2 nie jest podstawą kwalifikacji narażenia jako ekspozycji zawodowej.

Rozdzielenie ekspozycji na zawodową i pozazawodową ma odzwierciedlenie w obowiązującym prawie. Kluczowym aktem prawnym jest 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, wynikające z art. 222<sup>1</sup> Kodeksu pracy. W akcie tym wskazano, że jeżeli pracownik podlega zawodowej ekspozycji na czynnik

biologiczny, przeciw któremu jest dostępna szczepionka, powinien zostać zaszczepiony zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 3 stycznia 2012 r. w sprawie wykazu rodzajów czynności zawodowych oraz zalecanych szczepień ochronnych wymaganych u pracowników, funkcjonariuszy, żołnierzy lub podwładnych podejmujących pracę, zatrudnionych lub wyznaczonych do wykonywania tych czynności. Należy zwrócić uwagę, że wykonywanie prac narażających na czynnik biologiczny, który przenosi się pomiędzy ludźmi, może być zlecone wyłącznie pracownikom właściwie zabezpieczonym, w tym uodpornionym za pomocą dostępnych szczepionek.

Źródłem wirusów w środowisku pracy mogą być ludzie, zwierzęta oraz materiał od nich pochodzący (np. krew, wydalinę, wydzieliny, tkanki, zwłoki). W przypadku procesu produkcyjnego źródłem wirusów mogą być stosowane surowce (np. tusze zwierzęce w przemyśle przetwórstwa mięsnego lub szczątki zwierzęce w zakładach wytwarzających mączkę mięsno-kostną). Prawidłowa identyfikacja źródeł wirusów w środowisku pracy jest szczególnie ważna dla przeprowadzenia prawidłowej oceny ryzyka.

Zakażenie wirusem może nastąpić bezpośrednio od osoby chorej albo pośrednio – w wyniku wdychania jego cząstek zawieszonych w powietrzu lub przeniesienia przez dłonie do ust, nosa lub oczu wirusów obecnych na różnych powierzchniach. Osoby chore wydają wirusy zawieszane w kropelkach śliny podczas kichania, kaszlu, mówienia i śpiewania. Rozprzestrzeniane w ten sposób mogą opadać na powierzchnię (większe kropelki śliny) lub pozostawać zawieszane w powietrzu (cząstki wirusów po odparowaniu śliny). Czas, w jakim wirusy poza organizmem żywiciela mogą zarażać, jest różny w zależności od ich rodzaju i warunków środowiska.

Podczas wykonywania pracy pracownicy mogą zakazić się wirusami na drodze oddechowej, bezpośredniej (przeniesienie na błony śluzowe lub oczy) i krwiopochodnej, a przy braku higieny również na drodze pokarmowej. Dlatego tak ważne jest zapewnienie pracownikom pomieszczenia przeznaczonego do przygotowywania i spożywania posiłków. W przypadku zakładów pracy, w których pracownicy są narażeni na duże stężenia bioaerozolu (oczyszczalnie ścieków i inne zakłady gospodarki odpadami, hodowle zwierząt, wytwórnie podłoży do uprawy grzybów itp.), jadalnia i pokój socjalny powinny być:

- » oddzielone przegrodą budowlaną od pomieszczeń zanieczyszczonych mikrobiologicznie,
- » odpowiednio wentylowane,
- » wyposażone w zlew z bieżącą ciepłą i zimną wodą, mydło, płyn do dezynfekcji rąk oraz zmywarkę lub detergent i gąbki do mycia naczyń (systematycznie zmieniające na nowe),
- » usytuowane blisko umywalni, aby pracownicy mogli umyć ręce przed wejściem do nich,
- » usytuowane w pobliżu szatni lub innego pomieszczenia, w którym pracownicy mogą zdjąć i zostawić na czas spożywania posiłku zabrudzoną powierzchnię odzieży roboczą,
- » systematycznie sprzątane; jeśli pracownicy wchodzić w zabrudzonych butach, należy zwrócić szczególną uwagę na czystość podłogi.

Szczegółowe wymagania dotyczące jadalni określa Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.





W sezonie jesienno-zimowym w całym kraju okresowo istotnie wzrasta nie tylko częstość infekcji górnych i dolnych dróg oddechowych czy gardła, ale również lokalnych epidemii infekcji typu grypa jelitowa. Ich najczęstszą przyczyną są różne typy rotawirusów przenoszonych drogą powietrzno-kropelkową lub pokarmową albo przez brudne ręce. Dlatego czynnikiem zwiększonego ryzyka pojawienia się ogniska zakażenia grypą jelitową jest brak właściwej higieny rąk u pracowników lub innych osób wchodzących na teren zakładu pracy.

Pracownicy wykonujący czynności w narażeniu na czynniki biologiczne poza siedzibą zakładu pracy (m.in. prace serwisowe lub remontowe skutkujące bezpośrednim kontaktem

ze ściekami, odpadami komunalnymi, materiałem biologicznym pochodzącym od ludzi i zwierząt) muszą być wyposażeni w środki higieniczne i dezynfekcyjne umożliwiające utrzymanie higieny osobistej.

Wirusy krwiopochodne, takie jak wirus zapalenia wątroby typu B i C oraz ludzkie wirusy niedoboru odporności (*human immunodeficiency viruses* – HIV-1 i HIV-2), stanowią zagrożenie nie tylko dla pracowników opieki zdrowotnej, ale również dla zatrudnionych w oczyszczalniach ścieków i zakładach utrzymania sieci kanalizacyjnej. Ryzyko obecności wirusów krwiopochodnych, choć mniejsze, dotyczy również personelu sprzątającego, zbieraczy i sortowaczy odpadów komunalnych, hydraulików. Osoby z tych grup zawodowych należy chronić odpowiednimi środkami zapobiegawczymi (technicznymi, organizacyjnymi i indywidualnymi), a przede wszystkim powinny one być poinformowane o takim ryzyku i systematycznie szkolone w zakresie zapobiegania infekcjom krwiopochodnym.

Pracownicy mogą być narażeni na wirusy:

- » przenoszące się między ludźmi,
- » odzwierzęce,
- » przenoszone przez wektory.

Narażenie zawodowe na wirusy przenoszące się między ludźmi dotyczy zawodów związanych z opieką (np. pracownicy opieki zdrowotnej, personel przedszkoli, żłobków i domów opieki). Narażenie na wirusy odzwierzęce dotyczy głównie lekarzy weterynarii, pracowników ogrodów zoologicznych, hodowców zwierząt, leśników i pracowników utrzymania zieleni. Są oni także narażeni na kontakt z wektorami zakażenia, np. kleszczami. Źródłem wirusów są zarówno zwierzęta, jak i materiał od nich pochodzący.

## Ocena ryzyka zawodowego

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. obowiązkiem pracodawcy jest przeprowadzenie oceny ryzyka zawodowego. Zgodnie z tymi przepisami w ocenie ryzyka w odniesieniu do szkodliwych czynników biologicznych pracodawca jest zobowiązany uwzględnić:

- » klasyfikację i wykaz szkodliwych czynników biologicznych,
- » rodzaj, stopień oraz czas trwania narażenia na działanie szkodliwego czynnika biologicznego,
- » informacje na temat potencjalnego działania alergizującego lub toksycznego,
- » choroby, które mogą wystąpić w następstwie wykonywanej pracy,
- » stwierdzoną chorobę, która ma bezpośredni związek z wykonywaną pracą,
- » wskazówki organów właściwej inspekcji sanitarnej oraz jednostek służby medycyny pracy.

Kluczowym elementem oceny ryzyka zawodowego jest identyfikacja szkodliwych czynników biologicznych, w tym wirusów, której pracodawca dokonuje na podstawie dostępnej literatury. W przypadku narażenia na czynniki biologiczne zatrudniający nie ma obowiązku wykonywania badań środowiska pracy. W Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. wskazano, że badania takie powinny być wykonywane, jeśli jest to konieczne i technicznie wykonalne. Jednak ograniczenia metodologiczne, koszt badań oraz duża zmienność czasowa rodzaju i poziomu narażenia stanowią wskazanie do identyfikacji wirusów (i innych czynników biologicznych) na podstawie publikacji ekspertów i instytucji naukowych z obszaru ochrony zdrowia pracujących.

Ocenę ryzyka zawodowego w odniesieniu do czynników biologicznych należy przeprowadzać metodą opisową zgodnie z wytycznymi opracowanymi i rekomendowanymi przez Instytut Medycyny Pracy im. prof. dr. med. Jerzego Nofera przedstawionymi w publikacji „Wytyczne do oceny ryzyka zawodowego w odniesieniu do szkodliwych czynników biologicznych”.

## Przebieg infekcji wirusowych

Infekcje wirusowe można podzielić na pełnoobjawowe, skąpoobjawowe lub bezobjawowe. Przebieg może mieć charakter ostry, przewlekły lub latentny. Zjawisko latencji występuje, gdy wirusy są obecne w komórkach gospodarza, lecz pozostają nieaktywne (nie namnażają się). Infekcja wirusowa o charakterze latentnym może trwać całe życie, a osoba zakażona może nie wiedzieć o obecności wirusa w organizmie. Jednak przebieg infekcji ulega zmianie w wyniku aktywacji wirusa, która najczęściej następuje w przypadku obniżenia odporności organizmu gospodarza. Charakter infekcji jest determinowany zjadliwością patogenu oraz indywidualną wrażliwością gospodarza.

Organizm ludzki ma naturalne bariery chroniące przed wnikaniem patogenów, m.in. błony śluzowe, kwas żołądkowy, skórę (w wyniku naruszenia jej ciągłości do ciała wnikają wirusy krwiopochodne). Poziom odporności u ludzi jest osobniczo i czasowo zmienny, co wynika ze zmienności funkcjonowania układu immunologicznego. Obniżenie odporności może być spowodowane wieloma czynnikami, w tym przebiegiem chorób przewlekłych, które szczególnie często występują u osób starszych, a więc również u starzejących się





pracowników. Zaburzona odporność u ludzi wykonujących pracę w narażeniu na wirusy zwiększa podatność na zakażenie się i aktywną infekcję.

Wirusy są odporne na antybiotyki, dlatego infekcje wirusowe leczy się lekami przeciwwirusowymi lub wzmacniającymi działanie układu immunologicznego, aby organizm sam je zwalczył. Działanie leków przeciwwirusowych polega na hamowaniu wnikania cząstek wirusów do komórek gospodarza lub zapobieganiu uwalnianiu z tych komórek nowo namnożonych wirionów.

Niektóre wirusy działają kancerogennie. Część z nich Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem (International Agency for Research on Cancer – IARC) zaklasyfikowała do 1 grupy czynników kancerogennych dla ludzi, m.in. wirusy WZW typu B i C, HIV, niektóre typy wirusa brodawczaka ludzkiego

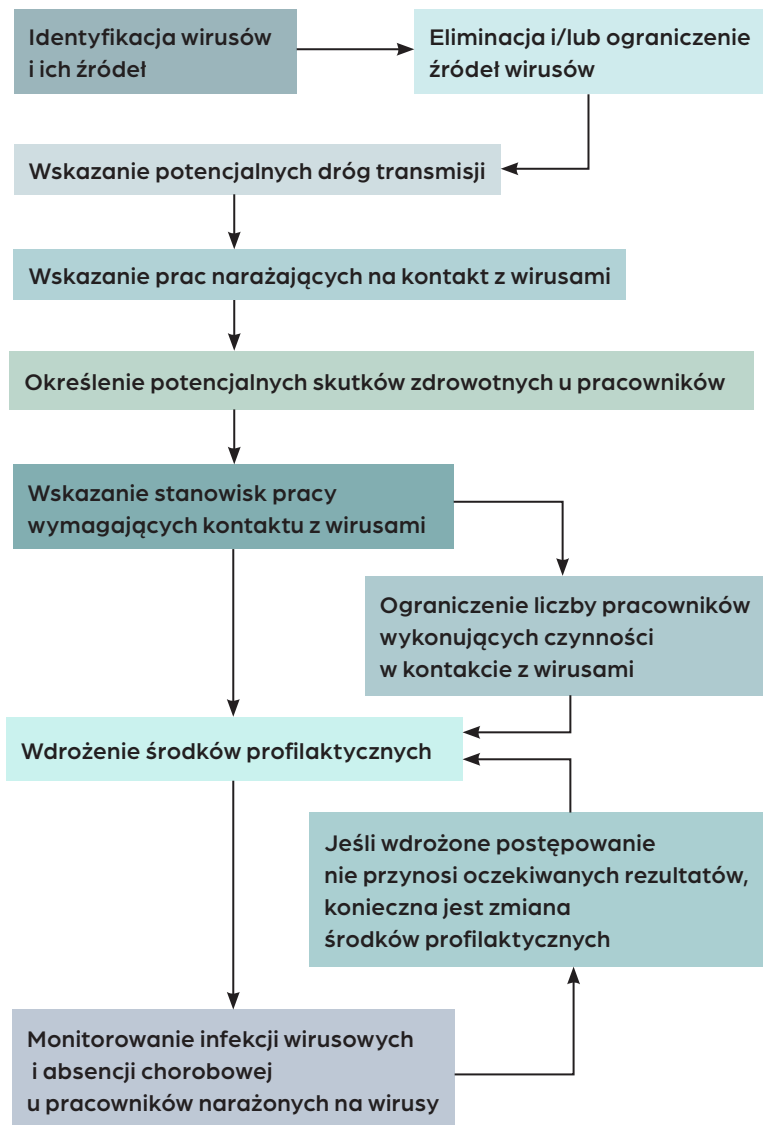
(*human papillomavirus* – HPV), wirus Epsteina-Barr (EBV). Jednak nie każda infekcja wirusem kancerogennym skutkuje wystąpieniem nowotworu. Od infekcji wirusowej do zdiagnozowania nowotworu najczęściej mija kilka lat, a związek przyczynowo-skutkowy potwierdza się poprzez identyfikację cząstek wirusa w komórkach nowotworowych.

### Działania profilaktyczne

Powszechne występowanie wirusów w środowisku pracy stanowi wyzwanie w zarządzaniu zdrowiem personelu. Jest to szczególnie istotne ze względu na coraz większą liczbę starszejących się pracowników i spadającą wraz z wiekiem odporność ludzkiego organizmu.

Obowiązek podejmowania działań profilaktycznych w miejscu pracy jest regulowany prawnie. Jeżeli narażenie na wirusy ma charakter zawodowy (m.in. w placówkach opieki zdrowotnej, żłobkach, oczyszczalniach ścieków), obowiązek ten wynika z Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. W przypadku pozazawodowej ekspozycji na wirusy obecne w miejscu pracy pracodawca jest zobowiązany na mocy art. 207 § 2 Kodeksu pracy chronić zdrowie i życie pracowników przez zapewnienie bezpiecznych, higienicznych warunków pracy przy odpowiednim wykorzystaniu osiągnięć nauki i techniki.

Podstawą skutecznego zapobiegania infekcjom wirusowym w miejscu pracy jest zwrócenie szczególnej uwagi na obecność źródeł wirusów i możliwych dróg transmisji tych patogenów (rysunek 2.1). Odpowiednia organizacja pracy może je ograniczyć, zmniejszając ryzyko infekcji u pracowników. Przykładem działania eliminującego jedno z możliwych



**Rysunek 2.1.** Schemat postępowania przy podejmowaniu działań ograniczających transmisję wirusów w zakładzie pracy

źródeł wirusów jest ograniczenie wstępu dla dostawców przesyłek: wyznaczenie punktu ich przyjmowania przy wejściu do zakładu pracy (np. portiernia), najlepiej z okienkiem podawczym ograniczającym bezpośredni kontakt pracownika z kurierem. Wyeliminowanie wszystkich źródeł wirusów nie jest możliwe, dlatego aby chronić zdrowie pracowników, warto wdrożyć odpowiednie środki profilaktyczne, m.in.:

- » promowanie wśród pracowników szczepień ochronnych (np. przeciwko grypie sezonowej i COVID-19);
- » przekonywanie chorujących pracowników do pozostania w domu;
- » umożliwienie pracy w trybie zdalnym lub hybrydowym, szczególnie w okresach zwiększonej zachorowalności na infekcje wirusowe;
- » zapewnienie skutecznej wentylacji pomieszczeń, aby rozcieńczyć stężenie wirusów i bakterii w powietrzu wewnętrznym;
- » systematyczne wietrzenie pomieszczeń;
- » dokładne i systematyczne sprzątanie wszystkich pomieszczeń zgodnie ze specjalnie przygotowanym planem higieny, ze szczególnym zwróceniem uwagi na powierzchnie i urządzenia dotykane przez wiele osób (np. armatura łazienkowa, klamki, włączniki światła, drukarki, kserokopiarki, telefony);
- » zapewnienie pracownikom i innym osobom wchodzącym do zakładu pracy dostępu do urządzeń higieniczno-sanitarnych, bieżącej ciepłej i zimnej wody oraz mydła i płynu do dezynfekcji dłoni wraz z procedurą mycia rąk umieszczoną w widocznym miejscu przy umywalce;
- » promowanie wśród pracowników zasad higieny (np. dotyczących częstego i skutecznego mycia rąk);

- » organizacja miejsc pracy umożliwiająca pracownikom utrzymanie dystansu społecznego (co najmniej 2 m odległości pomiędzy osobami);
- » organizacja pracy tak, aby zminimalizować kontakt pracowników z osobami przychodzącymi do zakładu pracy z zewnątrz;
- » zapewnienie skutecznych półmasek chroniących układ oddechowy przeznaczonych zarówno dla pracowników, jak i innych osób wchodzących do zakładu pracy z objawami infekcji (takimi jak katar, kaszel, ból gardła, podwyższona temperatura ciała), aby zapobiegać rozprzestrzenianiu się wirusów [zalecane są respiratory oddechowe FFP2 (N95) posiadające certyfikat wydany przez jednostkę notyfikującą z obszaru UE lub przynajmniej maski medyczne jednorazowego użytku z analogicznym certyfikatem];
- » szkolenie pracowników w zakresie prawidłowego stosowania masek chroniących układ oddechowy (dopasowanie, sposób zakładania i zdejmowania, częstotliwość zmiany, postępowanie ze zużytymi maskami itp.);
- » oczyszczanie powietrza w pomieszczeniach metodą filtracji z użyciem filtrów elektrostatycznych, wysokowydajnych filtrów HEPA lub innych (co najmniej klasy F7);
- » systematyczny serwis systemów i urządzeń klimatyzacyjnych obejmujący wymianę filtra i dezynfekcję kanałów powietrznych;
- » edukowanie pracowników na temat wzmacniania odporności organizmu oraz zwiększanie ich wiedzy na temat zapobiegania infekcjom wirusowym nie tylko w miejscu pracy.

Przed chorobami wirusowymi najskuteczniej chronią szczepienia. Inwestycja pracodawcy w szczepienie pracowników obniża straty finansowe wynikające z mniejszej produktywności chorych i ich absencji chorobowej. Szczegółowe informacje dotyczące szczepień znajdują się w broszurach skierowanych do pracodawców: „Szczepienia ochronne pracowników. Opracowanie informacyjno-edukacyjne dla profesjonalistów służby medycyny pracy i pracodawców” oraz „Szczepienia ochronne pracowników. Materiały informacyjno-edukacyjne dla pracowników i pracodawców”.

#### Podsumowanie

Infekcjom wirusowym sprzyja osłabiony układ immunologiczny. Dlatego istotnym elementem działań profilaktycznych jest promocja wśród pracowników zdrowego stylu życia, której celem jest wzmocnienie ich odporności. Umiarkowana, ale systematyczna aktywność fizyczna i zdrowa dieta są podstawą efektywnego funkcjonowania układu immunologicznego u osób w każdym wieku. Promowanie zachowań prozdrowotnych może być kluczem do utrzymania produktywności i wydajności we wszystkich grupach wiekowych pracowników przez cały rok.

#### Piśmiennictwo

1. Akademia NFZ. Grypa – objawy, powikłania, profilaktyka [dostęp: marzec 2024]. Adres: <https://akademia.nfz.gov.pl/profilaktyka/grypa-objawy-powiklania-profilaktyka/>.
2. Akademia NFZ. Nabyte wady serca. Powikłania groźniejsze od chorób [dostęp: marzec 2024]. Adres: <https://akademia.nfz.gov>.

- pl/profilaktyka/nabyte-wady-serca-powiklania-grozniesze-od-chorob/.
3. Akademia NFZ. Wirusowe zapalenie wątroby – objawy, profilaktyka [dostęp: marzec 2024]. Adres: <https://akademia.nfz.gov.pl/profilaktyka/wirusowe-zapalenie-watroby-objawy-profilaktyka/>.
  4. EU OSHA. Biological agents and associated work-related diseases in occupations that involve travelling and contact with travellers; 2019 [dostęp: marzec 2024]. Adres: <https://osha.europa.eu/en/publications/biological-agents-and-associated-work-related-diseases-occupations-involve-travelling>.
  5. EU OSHA. Exposure to biological agents and related health effects in the waste management and wastewater treatment sectors; 2019 [dostęp: marzec 2024]. Adres: <https://osha.europa.eu/en/publications/exposure-biological-agents-and-related-health-effects-waste-management-and-wastewater>.
  6. Goździcka-Józefiak A, red. Wirusologia. Warszawa: Wyd. Naukowe PWN; 2019.
  7. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Biological agents. IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum. 2012;100(Pt B):1–441.
  8. Kozajda A, Miśkiewicz E. Wytyczne do oceny ryzyka zawodowego w odniesieniu do czynników biologicznych. Łódź: Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera; 2019 [dostęp: marzec 2024]. Adres: <https://npz.net.pl/ekspozycja-zawodowa/>.
  9. Kubicek B, Paškvan M, Prem R, Schöllbauer J, Till M, Cabrita J, et al. Working conditions and workers' health. Tech Rep Eurofound. Luksemburg: Eurofound; 2019.
  10. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH – PIB. Fakty i mity na temat grypy [dostęp: marzec 2024]. Adres: <https://www.pzh.gov.pl/fakty-i-mity-na-temat-grypy/>.

11. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH – PIB. Odra [dostęp: marzec 2024]. Adres: <https://www.pzh.gov.pl/odra/>.
12. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH – PIB. Poradnik o HCV [dostęp: marzec 2024]. Adres: [http://www.hcv.pzh.gov.pl/Repository/PORADNIK\\_O\\_HCV.pdf](http://www.hcv.pzh.gov.pl/Repository/PORADNIK_O_HCV.pdf).
13. Reynolds KA, Beamer PI, Plotkin KR, Sifuentes LY, Koenig DW, Gerba CP. The healthy workplace project: Reduced viral exposure in an office setting. Arch Environ Occup Health. 2016;71(3):157–62. <https://doi.org/10.1080/19338244.2015.1058234>.
14. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. DzU z 2003 r., nr 169, poz. 1650 z późn. zm.
15. 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.
16. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 stycznia 2012 r. w sprawie wykazu rodzajów czynności zawodowych oraz zalecanych szczepień ochronnych wymaganych u pracowników, funkcjonariuszy, żołnierzy lub podwładnych podejmujących pracę, zatrudnionych lub wyznaczonych do wykonywania tych czynności. DzU z 2012 r., poz. 40.
17. Rybacki M, Marcinkiewicz A, Wiszniewska M, Walusiak-Skorupa J. Szczepienia ochronne pracowników. Materiały informacyjno-edukacyjne dla pracowników i pracodawców. Łódź: Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera; 2019 [dostęp: marzec 2024]. Adres: <https://npz.net.pl/wp-content/uploads/2019/12/Szczepienia-ochronne-pracownikow.pdf>.
18. Szczepienia ochronne pracowników. Opracowanie informacyjno-edukacyjne dla profesjonalistów służby medycyny pracy

- i pracodawców. Łódź: Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofe-  
ra; 2019 [dostęp: marzec 2024]. Adres: [https://npz.net.pl/wp-content/uploads/2019/01/szczepienia\\_ochronne\\_www.pdf](https://npz.net.pl/wp-content/uploads/2019/01/szczepienia_ochronne_www.pdf).
19. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy. DzU z 2023 r., poz. 1465.
  20. Warowicka A, Nawrot R, Broniarczyk J, Węglewska M, Goździcka-Józefiak A. Wirusy onkogenne a nowotwory. *Postępy Biochemii*. 2020;66(4):336–55. [https://doi.org/10.18388/pb.2020\\_360](https://doi.org/10.18388/pb.2020_360).
  21. Wierzbicka-Woś A, Tokarz-Deptuła B, Deptuła W. Układ odpornościowy a wirus grypy. *Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej*. 2015;69:214–20. <https://doi.org/10.5604/17322693.1140337>.
  22. Wiszniewska M, Rybacki M, Lipińska-Ojrzanowska A, Szkiela M, Walusiak-Skorupa J. Recognition COVID-19 as an occupational disease in Poland – definition, criteria and recommendation. *Med Pr*. 2023;74(5):435–42. <https://doi.org/10.13075/mp.5893.01427>.

## ROZDZIAŁ 3

*Piotr Politański*

### Pole elektromagnetyczne

Pole elektromagnetyczne (PEM) o częstotliwości 0–300 GHz jest czynnikiem fizycznym, w przypadku którego trudno wdrożyć systemową ochronę. Jedną z przyczyn jest brak u człowieka narządów zmysłów, które pozwalałyby rejestrować jego obecność czy wielkość. Dlatego działanie PEM i zapobieganie jego oddziaływaniu nie jest intuicyjne i oczywiste. Założenie ochronników słuchu powoduje, że uciążliwy hałas zostaje zredukowany do poziomu akceptowalnego, doświetlenie powierzchni skutkuje poprawą jakości stanowiska pracy. Natomiast zainstalowanie ekranu ograniczającego rozprzestrzenianie się PEM poza kabinę, w której jest zainstalowane jego źródło, może w niektórych przypadkach nawet zwiększyć narażenie użytkownika.

#### Czym jest pole elektromagnetyczne?

Pole elektromagnetyczne jest właściwością przestrzeni. Każdemu miejscu w przestrzeni można w danym momencie przypisać właściwość, jaką jest układ 2 pól – elektrycznego i magnetycznego, które składają się na PEM.

Zazwyczaj PEM opisuje się, określając jego częstotliwość. Własności PEM, takie jak sposób jego tworzenia, rozchodzenia się i pochłaniania w materii, zależą od jego częstotliwości, więc właściwie nie można mówić o działaniu PEM bez jej wskazania. Umownie PEM nazywane są pola o częstotli-





wości 0–300 GHz (choć także podczerwień, światło widzialne, ultrafiolet i elektromagnetyczne promieniowanie jonizujące są rodzajami PEM).

### **Pole elektryczne**

To pole generowane przez ładunki elektryczne lub zmienne w czasie pole magnetyczne. Jest wyrażane jako natężenie pola elektrycznego (E). Jego jednostka w układzie SI to wolt na metr (V/m).

### **Pole magnetyczne**

Jest to pole generowane przez płynące prądy elektryczne oraz zmienne w czasie pole elektryczne. Przy opisie zjawisk magnetycznych w materii używa się wymiennie 2 wektorów:

wektora natężenia pola magnetycznego (H) i wektora indukcji magnetycznej (B), które mają jednakowy kierunek i zwrot. W układzie SI jednostką natężenia pola magnetycznego jest amper na metr (A/m), a jednostką indukcji magnetycznej tesla (T), przy czym 1 A/m to ok. 1,25  $\mu$ T.

### **Działanie PEM**

Siły wytwarzane przez PEM mogą powodować ruch wolnych ładunków, cząsteczek bipolarnych (przede wszystkim wody i białek), a nawet całych komórek. Badania mechanizmów interakcji elektromagnetycznych są oparte na dobrze znanych zasadach fizyki, jednak ich realizacja jest niezwykle trudna ze względu na złożoność badanych systemów biologicznych.

### **Działanie bezpośrednie**

Bezpośrednie skutki działania PEM to:

- » zawroty głowy i mdłości spowodowane oddziaływaniem pola magnetostatycznego (kojarzone zazwyczaj z ruchem, ale można ich również doświadczyć bez poruszania się),
- » wpływ na narządy zmysłów, układ nerwowy i mięśniowy (pola o niskiej częstotliwości: <100 kHz),
- » wpływ na układ nerwowy i mięśniowy oraz ogrzanie ciała (pola o pośrednich częstotliwościach: 100 kHz – 10 MHz),
- » ogrzanie całego ciała lub jego części (pola o wysokiej częstotliwości:  $\geq$ 10 MHz); im wyższa częstotliwość, tym bardziej ogrzanie jest ograniczone do powierzchni ciała – przy kilkudziesięciu GHz ogrzewany jest niemal wyłącznie naskórek i skóra właściwa oraz pozbawione ochrony skóry oko.

## Działanie pośrednie

Pośrednie skutki działania PEM to:

- » zakłócenie działania elektronicznych wyrobów medycznych,
- » zakłócenie działania aktywnych wyrobów medycznych do implantacji (np. stymulatorów serca i kardiowertków-defibrylatorów),
- » zakłócenie działania wyrobów medycznych, których elementy są wprowadzane do ciała (np. pomp insulinowych),
- » wpływ na implanty pasywne (np. sztuczne stawy, gwoździe, druty lub płytki wykonane z metalu),
- » skutki związane z obecnością w ciele metalowych odłamków, piercingu, niektórych tatuaży i artystycznych dekoracji na ciele,
- » zagrożenie gwałtownym przemieszczaniem się nieumocowanych przedmiotów ferromagnetycznych (np. o znacznej zawartości żelaza, kobaltu, niklu lub stali) w stałym polu magnetycznym,
- » niezamierzone uruchomienie detonatorów,
- » pożary lub wybuchy w wyniku zapalenia materiałów łatwopalnych lub wybuchowych,
- » porażenie prądem elektrycznym lub oparzenie prądem kontaktowym (w wyniku dotknięcia znajdującego się w PEM przedmiotu przewodzącego prąd, gdy jedno – dotykający lub przedmiot – jest uziemione, a drugie nie).

## Ochrona przed PEM

Wiele państw, również Polska, zapewnia na swoim terytorium ochronę przed niepożądanym oddziaływaniem PEM, określając wymagania, jakim muszą podlegać zarówno in-

stalacje ogólnodostępne (ochrona środowiska), jak i stanowiska pracy wykorzystujące źródła PEM (bezpieczeństwo i higiena pracy – BHP).

## Ochrona w miejscu pracy

Sposób postępowania z zagrożeniami wynikającymi z działania PEM w środowisku pracy jest regulowany przez kilka rozporządzeń wydanych na podstawie Ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy.

Najistotniejsze jest Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 czerwca 2016 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na pole elektromagnetyczne (RBHP), które określa m.in.:

- » procedurę rozpoznawania źródeł PEM,
- » miary i ocenę narażenia na PEM,
- » miary i limity oraz ocenę bezpośredniego oddziaływania PEM na organizm człowieka,
- » ochronę przed szkodliwymi dla zdrowia, niebezpiecznymi lub uciążliwymi skutkami bezpośredniego lub pośredniego oddziaływania PEM,
- » środki ochronne stosowane w celu zapobiegania zagrożeniom elektromagnetycznym.

Rozporządzenie to nakazuje użytkownikowi źródeł, czyli zazwyczaj pracodawcy, przeprowadzenie co najmniej raz na cztery lata kompleksowej oceny wszystkich urządzeń, które mogą wprowadzać PEM na teren, za który użytkownik odpowiada. Należy zauważyć, że elektryczny sprzęt powszechnego użytku jest wyłączony z katalogu urządzeń objętych taką oceną, więc mimo że np. systemy oświetleniowe czy routery wi-fi w biurach mogą być źródłem PEM, to użytkownik jest zwolniony z ich oceny.



W przypadku stwierdzenia, że pracujący podlegają narażeniu na PEM, należy wdrożyć działania systemowe:

- » jeśli to możliwe, należy wyeliminować zagrożenia elektromagnetyczne, „uwzględniając wszelkie dostępne środki techniczne, ograniczające emisję pola-EM u jego źródła lub ograniczające narażenie na pole-EM, a jeżeli jest to niemożliwe, [użytkownik] stosuje środki ochronne ograniczające te zagrożenia w inny sposób, przy odpowiednim wykorzystaniu osiągnięć nauki i techniki”;
- » jeśli wyeliminowanie zagrożeń elektromagnetycznych nie jest możliwe, należy opracować i wprowadzić w życie „program stosowania środków ochronnych, zapobiegających możliwości przekroczenia limitów GPO (granicznych poziomów oddziaływania) oraz wystąpienia bezpośrednich i pośrednich zagrożeń elektromagnetycznych”.

Należy zwrócić uwagę, że program stosowania środków ochronnych w przypadku narażenia na PEM jest w RBHP szczegółowo określony i musi obejmować wszystkie opisane w nim działania:

- 1) wprowadzanie metod pracy ograniczających poziom narażenia na PEM;
- 2) dobór urządzeń o możliwie najniższej emisji PEM, zapewniających osiągnięcie zamierzonych wyników ich użytkowania;
- 3) ograniczanie emisji PEM środkami technicznymi, w przypadkach koniecznych przez stosowanie urządzeń ochronnych, w szczególności: blokad, obudów, osłon, ekranów i innych środków ochrony zbiorowej;
- 4) wyznaczenie dla zasięgów PEM stref ochronnych oraz ograniczenie dostępu do nich i odpowiednie oznakowanie

źródeł PEM, miejsc narażenia i rozpoznanych rodzajów zagrożeń; jeżeli dostęp do tych źródeł lub miejsc narażenia jest z powodu innych zagrożeń odpowiednio ograniczony za pomocą środków technicznych, a pracujący lub ludzie potencjalnie narażeni zostali poinformowani o zagrożeniach elektromagnetycznych, nie są wymagane znaki i ograniczenie dostępu specyficzne dla PEM;

- 5) stosowanie środków technicznych ograniczających wyładowania iskrowe i prądy kończynowe oraz zapoznanie pracujących ze środkami ochronnymi stosowanymi w zakresie tych zagrożeń;
- 6) właściwą konserwację źródeł PEM i ich wyposażenia, stosowanych urządzeń ochronnych, środków ochrony zbiorowej oraz wyposażenia miejsc i stanowisk pracy;
- 7) projektowanie miejsc pracy i rozmieszczanie stanowisk w sposób umożliwiający izolowanie ich od źródeł PEM oraz ograniczający jednocześnie narażenie na PEM emitowane przez różne źródła;
- 8) ograniczanie czasu trwania i poziomu narażenia;
- 9) zapewnienie prawidłowo dobranych środków ochrony indywidualnej;
- 10) przestrzeganie instrukcji producentów sprzętu, w szczególności w zakresie bezpiecznego użytkowania, zapobiegającego powstawaniu szkodliwych emisji PEM lub nadmiernych poziomów narażenia.

Zdarza się, że wymagania RBHP wdrażane są częściowo, spełniając tylko wymagania Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (RMZ). W przypadku możliwości wystąpienia w miejscu wykonywania pracy zagrożeń elektromagnetycznych nakazuje ono



wykonywanie pomiarów i określa ich częstotliwość. Jak wskazano powyżej, pomiary (pkt 4) są – w świetle RBHP – tylko jednym z 10 działań programu stosowania środków ochronnych.

Wszyscy pracujący, którzy są narażeni na PEM, powinni być poinformowani przez użytkownika ich źródeł o zagrożeniach wynikających z tego narażenia i – w zależności od jego stopnia – powinni zostać objęci właściwą profilaktyką medyczną. Pracodawca zatrudnia pracownika na podstawie pozytywnego orzeczenia lekarza medycyny pracy, który musi dysponować danymi na temat stopnia narażenia na PEM, żeby wdrożyć odpowiednie procedury dopuszczające do pracy. Należy podkreślić, że tylko lekarz orzecznik dys-

ponuje wiedzę o ewentualnych przeciwwskazaniach do pracy w PEM (takich jak biomodyfikacje, aktywne lub pasywne implanty), zatem bez jego decyzji dopuszczenie do pracy w PEM jest zabronione.

Uzupełnieniem opisanych rozporządzeń jest Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (RNDNBHP) określające wartości, na jakie ekspozycja w pracy jest dopuszczalna oraz wartości graniczne dla stref ochronnych. W kolejności od najmniej do najbardziej niebezpiecznej są to strefy: pośrednia, zagrożenia i niebezpieczna; obszar poza nimi to strefa bezpieczna. Od tego, wewnątrz której strefy przebywają pracujący, zależą m.in. sposób oceny ich zdrowia w ramach badań wstępnych i okresowych, ograniczenia dla kobiet w ciąży i młodocianych oraz uprawnienia emerytalne.

### **Ochrona środowiska a BHP**

Ochrona przed PEM w miejscach dostępnych dla ludności jest regulowana przez Ustawę z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (POŚ), która w dziale VI określa jej zasady. Poziomy pola w środowisku sprawdza się pomiarowo zawsze przed uruchomieniem instalacji, a także za każdym razem, jeśli nastąpiły w niej zmiany mogące skutkować zmianą emisji pola. Dopuszczalne poziomy PEM w środowisku określa Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (RNDNOŚ), a sposób wykonywania pomiarów jest określony przez Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie spo-

sobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku.

Trzy grupy urządzeń są źródłem środowiskowego narażenia na PEM:

- » stacje i linie elektroenergetyczne,
- » nadajniki radiowe i telewizyjne,
- » obiekty telekomunikacyjne (przede wszystkim stacje bazowe telefonii komórkowej).

Zgodnie z POŚ poziomy PEM w otoczeniu tych obiektów nie mogą przekraczać poziomów dopuszczalnych. Zasadniczo ten wymóg jest spełniany.

Stacje i linie elektroenergetyczne

Są źródłem PEM o powszechnej w otoczeniu częstotliwości 50 Hz. Linie energetyczne dostarczają energię elektryczną do zakładów pracy i mieszkań: każde urządzenie włączone do prądu jest zasilane częstotliwością 50 Hz. Środowiskowe przepisy dotyczące ochrony przed tą częstotliwością są od ponad 30 lat stałe i spójne z przepisami regulującymi ochronę pracowników – przekroczenie poziomów dopuszczalnych w rozumieniu ochrony środowiska jest równoznaczne z wystąpieniem strefy pośredniej w rozumieniu przepisów BHP.

Podwyższone poziomy PEM występują właściwie tylko w pobliżu linii energetycznych i nie przekraczają dopuszczalnych poziomów ani z punktu widzenia ochrony środowiska, ani BHP. Należy jednak zwrócić uwagę, że PEM w otoczeniu linii energetycznych może czasem wywoływać nieprzyjemne wrażenia słuchowe, zakłócając działanie implantów słuchowych. Znane są także przypadki odczuwania pobudzenia elektrycznego tkanek u osób wrażliwych podczas poruszania się bezpośrednio pod linią. Są badania, w których wyka-

zano zwiększone ryzyko zachorowania na białaczkę u dzieci mieszkających w budynkach, w których występuje podwyższone pole magnetyczne (bardzo blisko linii energetycznych).

Nadajniki radiowe i telewizyjne  
oraz obiekty telekomunikacyjne

W przypadku źródeł wyższych częstotliwości sytuacja jest bardziej skomplikowana. Przede wszystkim ze względu na zmiany w prawie, które miały miejsce w 2020 r., Polska bezpośrednio zimplementowała rekomendację Rady Europejskiej z 1999 r. w sprawie ograniczenia narażenia ludności na pola elektromagnetyczne (0–300 GHz). Rekomendacja ta chroni w mniejszym stopniu niż obowiązujący w Polsce system stosowany w ochronie pracujących (RBHP i RNDNBHP), co wynika z objęcia ochroną w zakresie BHP niektórych oddziaływań pośrednich (takich jak wpływ na implanty medyczne czy zakłócanie elektroniki użytkowej), przed którymi rekomendacja nie chroni z założenia.

### **Narażenie zawodowe na PEM spoza miejsca pracy**

Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 czerwca 2016 r. (RBHP), jak wspomniano, nakazuje użytkownikowi źródeł PEM przeprowadzenie oceny wszystkich urządzeń, które mogą wprowadzać znaczące PEM na teren, za który użytkownik odpowiada.

Nie opracowano jednak sposobu postępowania z PEM wynikającego np. z działania zlokalizowanej w sąsiedztwie stacji bazowej, która może na teren użytkownika wprowadzić pola ze strefy pośredniej, a nawet ze strefy zagrożenia.

Sposób postępowania nie jest również jasny w przypadku pracy zdalnej i oceny narażenia osoby pracującej w domu





w ewentualnych strefach ochronnych PEM. Takie sytuacje nie są zapewne częste, jednak z danych pomiarowych prezentowanych na stronie bazy Systemu Informacyjnego o Instalacjach wytwarzających Promieniowanie Elektromagnetyczne (SI2PEM) wynika, że w miejscach dostępnych dla ludności występują pola ze stref ochronnych. A każde z nich może być miejscem pracy np. dla rolnika, pracownika służb miejskich czy zarządcy nieruchomości.

## Podsumowanie

W ostatniej dekadzie w systemie ochrony przed PEM zaszły znaczące zmiany. Nakładają one na pracodawców obowiązek dokonania oceny narażenia na PEM, który w związku z obecnym brzmieniem przepisów dotyczących ochrony środowiska wykracza poza wyłączną ocenę źródeł, których dysponentem są ci pracodawcy oraz poza samą realizację obowiązku pomiarowego i konieczność wdrożenia środków ochronnych. Nie ma obecnie wypracowanej jednolitej strategii postępowania w tym zakresie, a z obserwacji autora tego rozdziału wynika, że najczęściej problem ten jest przez pracodawców całkowicie pomijany.

## Piśmiennictwo

1. 1999/519/EC: Council Recommendation of 12 July 1999 on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz) OJ L 199 30.07.1999, p. 59, ELI. <http://data.europa.eu/eli/reco/1999/519/oj>.
2. Komisja Europejska. Dyrekcja Generalna ds. Zatrudnienia, Spraw Społecznych i Włączenia Społecznego. Niewiążący poradnik dobrych praktyk w zakresie wdrażania dyrektywy 2013/35/UE o polach elektromagnetycznych. Tom 1, Praktyczny przewodnik, Urząd Publikacji; 2015. <https://data.europa.eu/doi/10.2767/807340>.
3. Non-ionizing radiation, Part 1: Static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields. CA IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Vol. 80. Lyon, Francja; 2002.

4. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku. DzU z 2022 r., poz. 2630.
5. Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 czerwca 2016 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na pole-EM. DzU z 2018 r., poz. 331.
6. Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. DzU z 2018 r., poz. 1286.
7. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów. DzU z 2003 r., nr 192, poz. 1883.
8. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku. DzU z 2019 r., poz. 2448.
9. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. DzU z 2023 r., poz. 419.
10. System informacyjny o instalacjach wytwarzających promieniowanie elektromagnetyczne. Mapa pola elektromagnetycznego w Polsce. <https://si2pem.gov.pl/>.
11. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy. DzU z 2023 r., poz. 1465.
12. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. DzU z 2024 r., poz. 54.

## ROZDZIAŁ 4

*Anna Kozajda, Emilia Miśkiewicz*

### Klimatyzacja pomieszczeń w zakładzie pracy

Przepisy obowiązujące w Polsce i UE gwarantują wszystkim pracownikom prawo do środowiska pracy, w którym zagrożenia dla ich zdrowia i bezpieczeństwa są odpowiednio kontrolowane. Jednym z takich zagrożeń jest niewłaściwa temperatura powietrza. Pracodawcy powinni monitorować temperaturę powietrza zarówno przy pracy wykonywanej na zewnątrz, jak i w pomieszczeniach.

Klimatyzowanie pomieszczeń w zakładach pracy jeszcze do niedawna wynikało albo z przyczyn technologicznych (kiedy proces pracy generował wysoką temperaturę), albo z wymagań dotyczących zapewnienia wysokiej jakości produktu. Obecnie coraz silniej odczuwane zmiany klimatu i związane z nimi fale upałów spowodowały, że w okresie letnim stosowanie klimatyzacji w pomieszczeniach stało się w Polsce niemal koniecznością. W rozdziale zostanie wyjaśnione, kiedy konieczne jest klimatyzowanie pomieszczeń w zakładach pracy innych niż przedsiębiorstwa produkcyjne oraz jakie skutki dla zdrowia i produktywności pracowników może to powodować.

Wynikający ze zmian klimatu wzrost średniej temperatury otoczenia może istotnie wpływać na warunki, sposób i efektywność pracy. Upały nie tylko przyczyniają się do poczucia braku komfortu cieplnego, lecz także mogą być przyczyną wielu poważnych problemów zdrowotnych, w tym odwodnienia, zaburzeń gospodarki elektrolitowej, niewydol-



ności nerek, udaru cieplnego. Mogą także zwiększać ryzyko wystąpienia nagłych zdarzeń sercowo-naczyniowych. Podczas upału szybciej pojawiają się zmęczenie i brak koncentracji, skutkujące podejmowaniem błędnych decyzji, a w konsekwencji wzrasta ryzyko wypadków i innych zdarzeń niekorzystnych zarówno dla pracownika, jak i pracodawcy. Stosowanie klimatyzacji umożliwi ludziom normalne funkcjonowanie, obniżając jednocześnie wskaźnik umieralności

wskutek upału. Praca w przegrzonym pomieszczeniu powoduje stres: klimatyzowanie pomieszczeń ogranicza więc liczbę czynników stresogennych związanych z pracą.

### Komfort cieplny

Temperatura powietrza jest odczuwana jako ciepło lub chłód, mimo że z naukowego punktu widzenia poczucie komfortu cieplnego jest determinowane zmianami w fizjologii człowieka zachodzącymi pod wpływem temperatury, wilgotności, prądów konwekcyjnych i wymiany powietrza wewnętrznego na atmosferyczne.

Termin „komfort cieplny” oznacza ogólny bilans cieplny ludzkiego ciała obejmujący wszystkie czynniki termiczne, do których zalicza się temperaturę, wilgotność i prędkość przepływu powietrza, odzież i aktywność fizyczną. Czynniki te wpływają na fizjologię człowieka, decydując częściowo, ale istotnie, o jego samopoczuciu. Poczucie komfortu cieplnego w określonym zakresie temperatur jest kwestią indywidualną, jednak istnieje określony przez ekspertów z dziedziny jakości powietrza wewnętrznego tzw. pas komfortu. W strefie klimatu umiarkowanego jest to zakres temperatury wewnętrznej 20–23°C, przy względnej wilgotności powietrza 40–60%.

Do czynników kształtujących temperaturę powietrza w pomieszczeniach należą technologia i rodzaj materiałów budowlanych, typ izolacji budynku i rodzaj pokrycia dachowego, typ okien i powierzchnia przeszklenia, usytuowanie budynku i okien względem stron świata, liczba oraz poziom kondygnacji, na której jest usytuowane pomieszczenie, a także obecność wysokich drzew i innej zieleni wokół budynku. Okno otwarte przez krótki czas poprawia wentylację w po-

mieszczeniu, ale nie obniża znacząco temperatury, ponieważ materiały budowlane są rezerwuarami ciepła i wilgoci.

Klimatyzowanie pomieszczeń modyfikuje parametry mikroklimatu, tj. temperaturę, wilgotność względną i przepływ powietrza, które wpływają na wymianę ciepła pomiędzy organizmem człowieka a otoczeniem poprzez fizjologiczny mechanizm termoregulacji. Warunki mikroklimatyczne mogą zwiększać lub zmniejszać ciepło oddawane przez ludzi do otoczenia, czasem zaburzając działanie tego mechanizmu (np. wysoka wilgotność względna powoduje spadek wydajności chłodzenia organizmu przez odparowywanie wody zawartej w pocie, a wiatr/przeciąg zwiększa utratę ciepła przez organizm).

Globalny wzrost temperatury ma na zdrowie ludzi zarówno wpływ bezpośredni (np. udar cieplny), jak i pośredni (wzrost zanieczyszczenia powietrza zwiększający ryzyko alergii, nowotworów i zaburzeń endokrynologicznych). Zmiany warunków termicznych w pomieszczeniach mogą wpływać m.in. na emisję zanieczyszczeń z materiałów budowlanych, reaktywność chemiczną związków obecnych w powietrzu oraz ilościowy rozdział zanieczyszczeń pomiędzy fazą gazową w powietrzu a gazami wchłoniętymi (zaadsorbowanymi) w różnych materiałach, pyłe osiadłym (kurzu) czy cząsteczkach stałych unoszących się w powietrzu. Dlatego aby zachować komfort cieplny i poprawić jakość powietrza, stosuje się m.in. innowacyjne materiały izolacyjne, różne metody ochrony budynków przed nasłonecznieniem oraz systemy klimatyzacyjne.

Oceniając temperaturę w pomieszczeniach w kontekście obciążenia cieplnego pracowników, należy uwzględnić wydatek energetyczny, odzież ochronną i rodzaj innych środ-

ków ochrony indywidualnej, w jakich personel wykonuje pracę (szczególne znaczenie ma to w przypadku pracowników służby zdrowia ubranych w szczelne kombinezony chroniące przed wirusami). Aby zapobiegać dodatkowemu obciążeniu w pracy stresującymi warunkami fizycznymi podczas upału, warto rozważyć stosowanie klimatyzacji, tym bardziej że urządzenia klimatyzacyjne istotnie redukują stężenie czynników biologicznych w powietrzu, zmniejszając ryzyko infekcji.

Jakość powietrza w klimatyzowanym pomieszczeniu

Pył zawieszony w powietrzu (*particulate matter* – PM) jest nośnikiem zanieczyszczeń zarówno chemicznych, jak i biologicznych (wirusy, bakterie i grzyby pochodzące głównie od ludzi). Budowa przestrzenna i materiał cząstek warunkują ich porowatość, która wiąże się ze zdolnością do wchłaniania zanieczyszczeń biologicznych i chemicznych. Im więcej pyłu (kurzu) w pomieszczeniu, tym większe zanieczyszczenie powietrza, dlatego kurz osiadający na wszystkich powierzchniach powinien być systematycznie usuwany.

Urządzenia klimatyzacyjne są wyposażone w filtry zatrzymujące cząstki stałe, a więc również aktywne i nieaktywne komórki grzybowe i bakteryjne, przetrwalniki wytwarzane przez bakterie (pozwalające im przetrwać w niesprzyjających warunkach otoczenia) i będące silnymi alergenami zarodniki wytwarzane przez grzyby w procesie rozmnażania się. Zazwyczaj w klimatyzatorach stosowane są wysoce skuteczne filtry HEPA zatrzymujące co najmniej 99,95% cząstek o wielkości co najmniej 0,3  $\mu\text{m}$  (300 nm) lub filtry innego typu, ale o takiej samej skuteczności (elektrostatyczne





co najmniej klasy F7). Filtry cząstek stałych zatrzymują pył, włókna i mikroorganizmy, ale do usunięcia cząstek gazu konieczne są filtry z węgla aktywnego, dostępne jako wyposażenie dodatkowe klimatyzatorów.

Wewnątrz urządzeń klimatyzacyjnych panują warunki sprzyjające rozwojowi wielu gatunków bakterii i grzybów, w tym drożdży (m.in. rodzaje *Aspergillus*, *Penicillium*, *Phialophora*, *Geotrichum*, *Legionella*). Trzeba jednak podkreślić, że mikroorganizmy rozwijające się wewnątrz tych urządzeń (np. w parowniku lub wężownicach chłodzących) w prawidłowo serwisowanych urządzeniach nie są emitowane do powietrza w pomieszczeniu. Okresowa wymiana filtrów połączona z dezynfekcją kanałów, którymi przepływa po-

wietrze, skutecznie zabezpiecza przed emisją drobnoustrojów rozwijających się we wnętrzu klimatyzatora do pomieszczenia.

#### Narażenie zawodowe

Pracownicy wykonujący pracę w klimatyzowanych pomieszczeniach nie są narażeni na grzyby i bakterie, które mogą rozwijać się wewnątrz tych urządzeń. Prawidłowe serwisowanie polegające na okresowej, systematycznej wymianie filtra i dezynfekcji kanałów w pełni zabezpiecza przed emisją mikroorganizmów do otoczenia.

Narażenie zawodowe wiąże się z pracami serwisowymi (naprawa urządzeń, wymiana filtra i dezynfekcja) generującymi ryzyko bezpośredniego kontaktu przez układ oddechowy i dłonie z obecnymi w urządzeniu mikroorganizmami. Narażenie zawodowe pracowników serwisu może skutkować infekcjami o podłożu grzybiczym i bakteryjnym, np. grzybicami skóry, zakażeniami ran, chorobami układu oddechowego lub pokarmowego i innych narządów oraz układów. Wykazano, że w kanałowych wężownicach chłodzących było wiele mikroorganizmów, w tym medycznie istotnych bakterii z rodzajów *Mycobacterium* spp., *Bacillus* spp., *Saccharopolyspora* spp., *Thermoactinomyces* spp., *Alternaria* spp., *Aspergillus* spp., *Exophiala* spp. i *Legionella* spp. Szczególne zagrożenie dla pracowników wykonujących serwis urządzeń klimatyzacyjnych stanowią bakterie z rodzaju *Legionella*. Gatunek *Legionella pneumophila* po dostaniu się do układu oddechowego ludzi może powodować zapalenie płuc o ciężkim przebiegu zwane legionellozą lub gorączkę Pontiac (choroba

o lżejszym przebiegu z typowo grypopodobnymi objawami). Na wewnętrznych częściach klimatyzatorów rozwijają się biofilmy, także te tworzone przez bakterie z rodzaju *Legionella*. Biofilmy to niewidoczne gołym okiem i trudne do usunięcia błony biologiczne zbudowane z wielu warstw zespolonych ze sobą bakterii, które stanowią zagrożenie dla zdrowia pracownika.

Serwisowanie klimatyzatorów obejmuje diagnostykę problemów w urządzeniu, czyszczenie, naprawę i konserwację układu klimatyzacji w celu zapewnienia prawidłowego i wydajnego działania (okresowa wymiana filtra i dezynfekcja). Czynnici stwarzające ryzyko zawodowe dla pracowników serwisu to m.in. kontrolowanie poziomów czynnika chłodniczego, czyszczenie filtrów, sprawdzanie połączeń elektrycznych oraz dokręcanie śrub i nakrętek. Prace te powodują ryzyko:

- » porażenia prądem,
- » skaleczeń i innych urazów mechanicznych,
- » upadków z wysokości,
- » kontaktu z toksycznymi czynnikami chemicznymi (czynnik chłodniczy),
- » kontaktu z potencjalnie chorobotwórczymi czynnikami biologicznymi (grzyby, bakterie, wirusy).

Ryzyko infekcyjne dotyczy wszystkich czynności wykonywanych w obrębie węzownicy skraplacza i parownika, w tym przede wszystkim czyszczenia mechanicznego oraz czyszczenia i wymiany filtra. Podczas wykonywania prac serwisowych pracownicy są zobowiązani do:

- » przestrzegania procedur bezpiecznej pracy,
- » stosowania się do instrukcji producenta dotyczących obchodzenia się z czynnikiem chłodniczym i do odpowiednich metod jego utylizacji,

- » stosowania właściwych środków ochrony indywidualnej (rękawic roboczych – jednorazowych i gumowych, półmasek filtrujących, ochrony oczu oraz odzieży ochronnej i obuwia roboczego).

## Skutki zdrowotne

Dla zdrowia człowieka bardziej korzystne są systemy klimatyzacyjne, które schładzają powietrze w obiegu otwartym, tj. z doprowadzeniem powietrza atmosferycznego. Z punktu widzenia zdrowia publicznego do głównych korzyści wynikających z klimatyzowania pomieszczeń należy ochrona ludzi przed przegrzaniem i obniżenie umieralności spowodowanej nagłymi zdarzeniami sercowymi w wyniku upałów oraz umożliwienie komfortowego funkcjonowania pomimo wysokiej temperatury na zewnątrz. W tabeli 4.1 zestawiono pozytywne i negatywne skutki zdrowotne przebywania w klimatyzowanych pomieszczeniach.

Jednak u niektórych osób wdychanie zimnego powietrza może powodować odczucie dyskomfortu w obrębie dróg oddechowych. Pojęcie „zimne powietrze” oznacza spadek temperatury poniżej średniego zakresu w danym sezonie na określonym obszarze. W praktyce jest to taki spadek temperatury, który stanowi wyzwanie dla zdolności adaptacyjnych ludzkiego organizmu. Szybkość adaptacji do zimna zmienia się z wiekiem: starsi ludzie wolniej przystosowują się do niskich temperatur. Dlatego temperatura powietrza w klimatyzowanym miejscu powinna być dostosowana do wymagań wszystkich użytkowników pomieszczenia przebywających w nim w tym samym czasie.

**Tabela 4.1.** Pozytywne i negatywne skutki zdrowotne przebywania w klimatyzowanych pomieszczeniach

Skutek zdrowotny	Opis
Pozytywny	
poprawa aktywności	przebywanie w klimatyzowanych pomieszczeniach chroni organizm przed przegrzaniem, pełniąc istotną funkcję w utrzymaniu temperatury ciała, zapewnia komfort cieplny oraz poprawia zdolności poznawcze u osób w każdym wieku
wspomaganie snu	klimatyzowanie sypialni wspomaga sen poprzez ponowne uruchamianie spowolnionych upałem mechanizmów autoregulacji procesów biologicznych
łagodzenie alergii	filtry zainstalowane w klimatyzatorach wychwytyją z powietrza duże cząstki alergenów i mikroorganizmy, łagodząc wpływ alergenów na osoby uczulone oraz zapobiegając transmisji czynników zakaźnych pochodzących od osób chorych przebywających w tych pomieszczeniach
Negatywny	
nadmierne wydzielanie śluzu w drogach oddechowych	przebywanie w klimatyzowanym pomieszczeniu w bardzo niskiej temperaturze nawet u zdrowych osób może powodować zmiany w drogach oddechowych; szczególnie wyraźnie negatywny wpływ na układ oddechowy ma szybka zmiana temperatury (różnica >5°C, np. w upalny dzień wejście do klimatyzowanego pomieszczenia)

Skutek zdrowotny	Opis
Negatywny – cd.	
nadmierne wydzielanie śluzu w drogach oddechowych – cd.	przebywając w klimatyzowanych pomieszczeniach, ludzie czasowo wdychają chłodne powietrze: powoduje to nadmierne wydzielanie śluzu w drogach oddechowych i anomalie w liczbie oraz strukturze rzęsek, co zaburza mechanizm usuwania tego śluzu; u osób podatnych pod wpływem zimnego powietrza pojawia się skurcz oskrzeli i kaszel, a objawy te występują niezależnie od siebie; mogą być silniej odczuwane przez osoby palące, ponieważ dym tytoniowy działa synergistycznie z ekspozycją na zimne powietrze
dyskomfort związany z istniejącą infekcją układu oddechowego	u osób z infekcją układu oddechowego przebywanie w klimatyzowanym pomieszczeniu może wiązać się ze zwiększonym dyskomfortem w wyniku połączenia 2 czynników wyzwalających stan zapalny: zimna i infekcji
nasilenie objawów i inne działania u osób z przewlekłymi chorobami układu oddechowego	w przypadku osób z przewlekłymi chorobami układu oddechowego istnieje ryzyko nasilenia objawów; wdychanie zimnego powietrza może spowodować nasilenie stanu zapalnego oskrzeli, którego pierwotną przyczyną był inny czynnik, np. infekcja, dym papierosowy, zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego (substancje drażniące, alergeny, pył PM <sub>2,5</sub> lub czynniki szkodliwe obecne w środowisku pracy)

**Tabela 4.1. cd.** Pozytywne i negatywne skutki zdrowotne przebywania w klimatyzowanych pomieszczeniach

Skutek zdrowotny	Opis
Negatywny – cd.	
nasilenie objawów i inne działania u osób z przewlekłymi chorobami układu oddechowego – cd.	efekt zmiany temperatury (różnica >5°C) będzie bardziej odczuwany przez osoby z nadreaktywnością oskrzeli spowodowaną chorobami układu oddechowego o charakterze obturacyjnym, tj. z astmą oskrzelową czy przewlekłą obturacyjną chorobą płuc (POChP); u osób chorujących na astmę oskrzelową wdychanie zimnego powietrza, a szczególnie gwałtowna zmiana temperatury na niższą, może powodować skurcz oskrzeli oraz zwiększyć ryzyko rozwoju innych chorób układu oddechowego

Korzyści wynikające z klimatyzowania pomieszczeń w zakładzie pracy

Klimatyzacja ma istotny wpływ na efektywność, zdrowie i samopoczucie pracownika:

- » pozwala zachować stały poziom produktywności w okresach upałów lub poprawić go;
- » kontrolowanie temperatury wspomaga optymalne tempo wykonywania pracy, ponieważ zarówno zbyt niska, jak i zbyt wysoka temperatura otoczenia wpływa

na zachowania pracowników, obniżając ich gotowość do poruszania się i spowalniając pracę umysłową;

- » przebywanie w klimatyzowanym pomieszczeniu zmniejsza ryzyko wystąpienia wypadków przy pracy i innych niekorzystnych zdarzeń, do jakich mógłby przyczynić się upał;
- » oczyszczanie powietrza przez wysoko wydajny filtr cząstek stałych w klimatyzatorze w połączeniu ze skuteczną wentylacją pomieszczenia zmniejsza transmisję bakterii, grzybów i wirusów, obniżając ryzyko infekcji u pracowników;
- » obniżenie temperatury do poziomu komfortowego może warunkować rzetelne wykonywanie pracy podczas upałów, zapobiegając nieefektywnemu przebywaniu pracowników w przegrzonym pomieszczeniu;
- » optymalna temperatura w pomieszczeniu poprawia nastrój – ludzie emocjonalnie reagują na zmiany temperatury otoczenia, więc upał może zwiększać irytację, a nawet przyczyniać się do zachowań agresywnych;
- » usprawnia proces decyzyjny utrudniony u osób przebywających w upale;
- » poprawia decyzyjność kadry kierowniczej, co usprawnia procesy administracyjne i zarządzania.

Regulacje prawne

Obecnie w żadnym kraju UE nie ma obowiązku klimatyzowania pomieszczeń w miejscu pracy. W Polsce w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy wskazano podstawowe wymagania doty-





czące powietrza doprowadzanego do pomieszczeń pracy z zewnątrz przy zastosowaniu klimatyzacji lub wentylacji mechanicznej. Zgodnie z tymi przepisami powietrze doprowadzane do pomieszczeń powinno być oczyszczone z cząstek pyłu i innych czynników szkodliwych dla zdrowia pracowników. Klimatyzacja nie może powodować przeciągów oraz wyzębienia lub przegrzewania pomieszczeń pracy, a strumień powietrza nie powinien być skierowany bezpośrednio na stanowisko pracy.

Klimatyzatory to urządzenia stwarzające ryzyko emisji do atmosfery fluorowanych gazów cieplarnianych (tzw. F-gazy, do których należą niektóre czynniki chłodnicze) charakteryzujących się wysokim współczynnikiem globalnego ocieplenia. Dlatego montaż i serwis takich urządzeń, również tych, które są na wyposażeniu pojazdów oraz jednostek mobilnych (urządzeń przenośnych), podlega przepisom Ustawy z dnia 15 maja 2015 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych.

#### Dobre praktyki

##### dotyczące klimatyzowania pomieszczeń biurowych

- » W pomieszczeniu, w którym pracuje kilka osób, z których każda ma inne potrzeby dotyczące mikroklimatu, poziom komfortowej temperatury powinien być ustalony wspólnie. W przypadku niektórych grup pracowników ustalenie temperatury zapewniającej komfort wszystkim osobom nie jest możliwe. Indywidualne odczucia i potrzeby różnią się w zależności od płci, masy ciała, wieku, odzieży i stanu zdrowia. Prostem rozwiązaniem może być przeniesienie pracowników o podobnych wymaganiach temperaturowych do wspólnych pomieszczeń. Zalecanym rozwiązaniem jest inwestycja w nowoczesny system inteligentnej klimatyzacji biurowej dającej możliwość podziału przestrzeni na strefy o różnej temperaturze, a nawet chłodzenia indywidualnego.
- » Urządzenia klimatyzacyjne stanowią istotne źródło emisji gazów cieplarnianych, przyczyniając się do glo-

balnego ocieplenia, dlatego należy klimatyzować pomieszczenia wyłącznie w sytuacji, gdy nie jest możliwe zachowanie komfortu cieplnego przy wykorzystaniu innych metod.

- » Należy okresowo wymieniać filtry ze względu na uszkodzenia ciśnieniowe materiału powstające w wyniku nasycenia powierzchni cząstkami stałymi. Zbyt grubą warstwę pyłu zebranego na powierzchni filtra powoduje jego usztywnienie skutkujące zazwyczaj przerwaniem ciągłości tkaniny filtracyjnej (pęknięciem) i utratą skuteczności działania. Częstość, z jaką należy dokonywać wymian filtra i dezynfekować kanały, którymi przepływa powietrze, oraz zalecane środki dezynfekujące określa producent urządzenia. Generalnie zaleca się serwis nie rzadziej niż co 6 miesięcy.
- » W nowoczesnych budynkach biurowych coraz częściej montowane są centralne systemy ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji (*heating, ventilation, and air conditioning* – HVAC), które mogą zarówno schładzać, jak i ogrzewać powietrze. Systemy te mają zintegrowane wloty i wyloty powietrza, zapewniające w pomieszczeniu jego równy rozkład przestrzenny. Należy upewnić się, że wylot schłodzonego powietrza nie jest ustawiony bezpośrednio na stanowisko pracy.
- » Klimatyzacja pomieszczeń może być traktowana jako rodzaj mechanicznej wentylacji tylko w sytuacji, kiedy chłodzone jest powietrze atmosferyczne. Jeśli urządzenie pracuje w obiegu zamkniętym (recyrkulacja powietrza wewnętrznego), powietrze atmosferyczne musi być dostarczane inną drogą. Klimatyzacja działająca w obiegu zamkniętym (tj. bez doprowadzenia po-

wietrza atmosferycznego) i bez filtra węglowego może powodować wzrost stężenia zanieczyszczeń chemicznych w powietrzu wewnętrznym.

- » Urządzenie klimatyzacyjne powinno być zainstalowane w takim miejscu, aby nie nawiewało powietrza bezpośrednio na stanowisko pracy lub użytkownika pomieszczenia. Należy też upewnić się, że wylot schłodzonego powietrza z klimatyzatora nie będzie ustawiony naprzeciwko kanału wentylacyjnego, aby nie zaburzać strumienia powietrza atmosferycznego dostarczanego do pomieszczenia.
- » Klimatyzatory muszą być poddawane systematycznemu serwisowi z częstotliwością wskazaną przez producenta urządzenia. W ramach okresowego serwisowania wykonywanego przez specjalistów z uprawnieniami do takich czynności powinien zostać wymieniony filtr powietrza oraz powinna zostać przeprowadzona dezynfekcja kanałów, przez które powietrze przepływa.
- » W przypadku osób z nadreaktywnością oskrzeli oraz mających infekcję układu oddechowego wskazana jest adaptacja organizmu do zimna przez stopniowe obniżanie temperatury w pomieszczeniu.
- » Należy zmniejszyć wilgotność względną powietrza, dzięki czemu wydajniej działa mechanizm termoregulacji polegający na chłodzeniu ludzkiego ciała przez odparowanie potu ze skóry.

## Podsumowanie

Klimatyzacja powietrza znacząco poprawia komfort pracowników podczas upałów. Jednak pracodawca powinien za-



dbać, aby komfort odczuwany przez pewną grupę nie oznaczał jednocześnie problemów zdrowotnych u innych osób przebywających w tym samym miejscu. Wdrożenie dobrych praktyk w zakresie klimatyzowania pomieszczeń zapewnia bezpieczeństwo zdrowotne wszystkim pracownikom, także tym starszym się.

## Piśmiennictwo

1. Arsad FS, Hod R, Ahmad N, Baharom M, Ja'afar MH. Assessment of indoor thermal comfort temperature and related behavioural adaptations: a systematic review. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2023;30(29):73137-49. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-27089-9>.
2. Bakker A, Siegel JA, Mendell MJ, Peccia J. Building and environmental factors that influence bacterial and fungal loading on air conditioning cooling coils. *Indoor Air.* 2018;30. <https://doi.org/10.1111/ina.12474>.
3. Cedeño Laurent JG, Williams A, Oulhote Y, Zanobetti A, Allen JG, Spengler JD. Reduced cognitive function during a heat wave among residents of non-air-conditioned buildings: an observational study of young adults in the summer of 2016. *PLoS Med.* 2018;10;15(7):e1002605. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002605>.
4. Centers for Disease Control and Prevention [Internet]. Atlanta: The Centres; 2022 [dostęp: luty 2024]. Ventilation in Buildings. CDC Recommendation. Adres: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/ventilation.html>.
5. D'Amato M, Molino A, Calabrese G, Cecchi L, Annesi-Maesano I, D'Amato G. The impact of cold on the respiratory tract and its consequences to respiratory health. *Clin Transl Allergy.* 2018;30;8:20. <https://doi.org/10.1186/s13601-018-0208-9>.
6. Health and Safety Executive [Internet]. Bootle, Merseyside: Redgrave Court [dostęp: luty 2024]. Thermal Comfort. HSE Guidance. Adres: <https://www.hse.gov.uk/temperature/thermal/index.htm>.
7. EU OSHA [Internet]. Legionella in the workplace [dostęp: lipiec 2023]. Adres: <https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/legionella-workplace>.



8. Mansouri A, Wei W, Alessandrini JM, Mandin C, Blondeau P. Impact of Climate Change on Indoor Air Quality: A Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;24:19(23):15616. <https://doi.org/10.3390/ijerph192315616>.
9. Nardell E, Lederer P, Mishra H, Nathavitharana R, Theron G. Cool but dangerous: How climate change is increasing the risk of airborne infections. *Indoor Air*. 2020;30(2):195–7. <https://doi.org/10.1111/ina.12608>.
10. Principe L, Tomao P, Visca P. Legionellosis in the occupational setting. *Environ Res*. 2017;152:485–95. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.09.018>.
11. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. DzU z 1997 r., nr 129, poz. 844 z późn. zm.
12. Salthammer T, Morrison GC. Temperature and indoor environments. *Indoor Air*. 2022;32:e13022. <https://doi.org/10.1111/ina.13022>.
13. Sera F, Hashizume M, Honda Y, Lavigne E, Schwartz J, Zanobetti A, et al. Air Conditioning and Heat-related Mortality: A Multi-country Longitudinal Study. *Epidemiology*. 2020;31(6):779–87. <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000001241>.
14. Ustawa z dnia 15 maja 2015 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych. DzU z 2015 r., poz. 881 z późn. zm.
15. Wu Z, Li N, Lan L, Wargocki P. The effect of inhaled air temperature on thermal comfort, perceived air quality, acute health symptoms and physiological responses at two ambient temperatures. *Indoor Air*. 2022;32(8):e13092. <https://doi.org/10.1111/ina.13092>.

## ROZDZIAŁ 5

*Edyta Klimczak, Kaja Staszewska*

### Stres w życiu codziennym i w pracy

Praca może stanowić źródło satysfakcji i dawać poczucie bezpieczeństwa. Należy jednak pamiętać, że w każdym środowisku zawodowym istnieją czynniki wpływające na zdrowie i samopoczucie pracowników zarówno pozytywnie, jak i negatywnie. Stres związany z pracą może wystąpić, gdy istnieje rozbieżność między wymaganiami występującymi na danym stanowisku a możliwościami i zasobami pracownika oraz udzielonym mu wsparciem ze strony współpracowników lub przełożonych. Skutki oddziaływania stresu związanego z pracą mogą być bardzo poważne. Należy je rozpatrywać zarówno z punktu widzenia pracownika, jak i organizacji.

#### Czym jest stres?

Stres to naturalna psychofizjologiczna reakcja organizmu, która pojawia się w odpowiedzi na wyzwania i zagrożenia związane ze środowiskiem. Jest wytworzona w toku ewolucji reakcją o charakterze adaptacyjnym. Informuje o zagrożeniu/wyzwaniu i przygotowuje organizm do jak najlepszego poradzenia sobie z nim.

Za takie przygotowanie organizmu odpowiadają układy hormonalny i nerwowy. To dzięki nim w momencie pojawienia się stresora (bodźca wywołującego stres) w organizmie dochodzi do uruchomienia wielu reakcji, których konsekwen-



cją jest wydzielenie adrenaliny i noradrenaliny. W wyniku działania tych hormonów następuje przyspieszenie pracy serca (odczuwane jako przyspieszenie tętna) i oddechu, oskrzela i źrenice rozszerzają się, krew napływa do mięśni, mózgu i serca, a trawienie ustaje. Wszystkie te zmiany przygotowują organizm do dużego wysiłku fizycznego i wydatku energetycznego. W procesie tym bardzo ważną funkcję spełnia również kortyzol zwany hormonem stresu. Jest on wydzielany wolniej niż adrenalina i noradrenalina. Pomaga radzić sobie ze stresem, zwiększając stężenie glukozy w krwi, aby pobudzić organizm. Dostarczana jest w ten sposób większa ilość energii. Jednak długotrwały stres przyczynia się do stałego podwyższenia stężenia kortyzolu w krwi i w konsekwencji może być przyczyną chorób (np. zespołu jelita drażliwego, nadciśnienia tętniczego, miażdżycy, przewlekłych bólów mięśni).

Kiedy stres pomaga, a kiedy szkodzi?

Stres może działać stymulująco, pobudzając organizm do większej efektywności. Problem pojawia się, gdy jest przeżywany zbyt długo i intensywnie: w takim przypadku organizm może nie być w stanie poradzić sobie z nim, co bywa przyczyną problemów lub zaburzeń zdrowia fizycznego i psychicznego.

Rodzaje stresu

Wyróżnia się stres ostry i przewlekły. Kryterium tego podziału stanowi czas oddziaływania stresora. Gdy ten pojawia się nagle, jego działanie jest silne, ale krótkotrwałe, występuje stres ostry. Gdy oddziaływanie stresora przedłuża się, stres ostry przechodzi w przewlekły. Skutki natychmiastowe są najczęściej krótkotrwałe i zazwyczaj odwracalne, związane ze stanem pobudzenia podczas reakcji na stres. Mogą powodować różne objawy:

- » **ze strony układu mięśniowo-szkieletowego:** spięcie mięśni szyi i pleców lub całego ciała, zaciśnięcie zębów, spięcie mięśni mimicznych i ściągnięcie brwi;
- » **ze strony układu oddechowego:** oddech splotyony lub przyspieszony, czasami łapanie powietrza (hiperwentylacja);
- » **reakcje bólowe:** ból głowy, pleców, szyi, żołądka, w klatce piersiowej;
- » **ze strony układu pokarmowego:** biegunka lub zaparcia, niestrawność, brak apetytu lub nadmierny apetyt;
- » **inne:** nerwowe ruchy, przyśpieszone/nierówne tętno, drapanie się, zaczerwienienie skóry, pocenie się, suchość w ustach, zgrzytanie zębami.



Długotrwałe utrzymywanie się reakcji stresowej (stres przewlekły) lub stres o szczególnie dużej sile może doprowadzić do problemów zdrowotnych, ponieważ prawie każda choroba może być przez niego wywołana. Związek między nimi jest bowiem wynikiem działania wielu dodatkowych czynników, takich jak: podatność genetyczna, rodzaj i intensywność (siła) stresora oraz czas trwania ekspozycji na stres. Wszystkie te elementy łącznie decydują o tym, czy i jaka choroba wystąpi. Szczególnie często analizowane są powiązania stresu z:

- » chorobami układu sercowo-naczyniowego (choroba wieńcowa, zawał serca, nadciśnienie tętnicze),
- » z zaburzeniami ze strony układu pokarmowego (choroba wrzodowa, zespół jelita drażliwego),

- » z dolegliwościami ze strony układu mięśniowo-szkieletowego,
- » ze spadkiem odporności.

Stres przewlekły może prowadzić także do zaburzeń zdrowia psychicznego. Objawy dotyczą stanu emocjonalnego i funkcjonowania poznawczego osoby poddanej działaniu stresu. Do powikłań dotyczących zdrowia psychicznego należą:

- » zaburzenia snu,
- » depresja,
- » zaburzenia lękowe,
- » myśli/próby samobójcze,
- » jądłowstręt psychiczny,
- » żarłoczność psychiczna,
- » zaburzenia funkcji poznawczych i wykonawczych (pamięć, uwaga).

Szczególnym rodzajem stresu jest sytuacja zagrożenia zdrowia lub życia. Takie doświadczenia, nazywane zdarzeniami traumatycznymi, są najczęściej skutkiem:

- » wypadków,
- » uczestnictwa (także jako świadek) w różnego rodzaju katastrofach,
- » przemocy fizycznej.

Zdarza się, że u osób, które doświadczyły przeżyć o traumatycznym charakterze związanych z wystąpieniem bezpośredniego lub pośredniego zagrożenia życia i zdrowia, rozwija się zespół zaburzeń określany terminem zespół stresu pourazowego (*posttraumatic stress disorder* – PTSD). Reakcja na takie zdarzenia wiąże się z silnym pobudzeniem fizjologicznym, którego zadaniem jest gromadzenie energii i zasobów potrzebnych do biologicznego przetrwania.

U niektórych osób reakcja ta nie mija z upływem czasu. Objawy PTSD znacząco zaburzają codzienne funkcjonowanie i wywołują cierpienie. Reakcje osób z PTSD charakteryzuje intensywny strach, bezradność i przerażenie. Zdarzenie traumatyczne powraca (w myślach, snach) i wciąż jest przeżywane na nowo. Pojawia się uporczywe unikanie bodźców związanych ze zdarzeniem i ogólne odrętwienie psychiczne. Ponieważ zaburzenie po stresie traumatycznym może wystąpić nie tylko u bezpośrednich uczestników, ale również u świadków zdarzeń traumatycznych, szczególne znaczenie dla takich osób ma bezpieczeństwo w pracy. Dotyczy to zwłaszcza tych stanowisk, na których popełnienie błędu może spowodować zagrożenie dla innych ludzi.

### Stres w miejscu pracy

Stres zawodowy to stres przeżywany w związku z pracą. W ujęciu psychologicznym jest opisywany jako dynamiczna interakcja, która zachodzi między środowiskiem pracy a pracownikiem. Zwolennicy podejścia fizjologicznego opisują go jako reakcję organizmu na zagrażające lub szkodliwe środowisko pracy.

W każdym środowisku pracy występują czynniki potencjalnie korzystne (zasoby) i szkodliwe (zagrożenia) dla zdrowia pracowników. Personel jest narażony na działanie zagrożeń nie tylko fizycznych, ale i psychospołecznych. Kryterium podziału tych zagrożeń opiera się na sposobie ich oddziaływania. Jeżeli ma ono charakter bezpośredni, fizykochemiczny, mówi się o zagrożeniach fizycznych. Jeżeli natomiast oddziaływanie ma charakter pośredni (mechanizmem pośredniczącym jest stres), psychofizjologiczny, mówi

się o zagrożeniach psychospołecznych. W literaturze naukowej podkreśla się, że psychospołeczne zagrożenia zawodowe rozpatrywane są w kontekście modeli stresu zawodowego. Teorii i modeli, które starają się wyjaśniać, czym jest stres zawodowy, jaki jest mechanizm i skutki jego działania, powstało wiele.

Jedną z klasyfikacji zagrożeń psychospołecznych zaproponowali Cooper i Marshall. Skoncentrowali się na naturze i elementach stresu związanego z pracą oraz na jego skutkach dla człowieka i organizacji. Wskazali 6 kategorii potencjalnych źródeł stresu:

- 1) czynniki związane z wykonywaną pracą – złe warunki pracy, przeciążenie (ilościowe i jakościowe) pracą i presją czasu;
- 2) czynniki związane z rolami pełnionymi w organizacji – niejednoznaczność roli (gdy pracownik nie wie, za co odpowiada w pracy), konflikt roli (gdy praca nie pozwala na realizację innych obowiązków lub potrzeb pracownika), odpowiedzialność za drugiego człowieka;
- 3) źródła stresu wynikające z kontaktów społecznych w pracy – z szefem, podwładnymi, ze współpracownikami, kłopoty z delegowaniem odpowiedzialności;
- 4) czynniki związane z rozwojem zawodowym – niepewność pracy (obawa przed redukcją etatów), niezgodność statusu (za wolny lub za szybki awans);
- 5) stresory związane ze strukturą i klimatem organizacji – brak udziału (lub niewielki udział) w podejmowaniu decyzji, brak poczucia przynależności, brak skutecznej konsultacji, niesprawny przepływ informacji w organizacji;



6) czynniki wynikające z relacji praca – dom (dotyczy wszystkich wzajemnych powiązań życia poza- i wewnątrzorganizacyjnego) negatywnie wpływające na człowieka (np. problemy i kryzysy rodzinne, kłopoty finansowe, konflikt między wymaganiami stawianymi przez organizację i rodzinę, problemy związane z robieniem kariery przez partnerów).

Zatem zagrożenia psychospołeczne (stresory) stanowią potencjalne źródło stresu, a ten, szczególnie utrzymujący się w czasie, zazwyczaj prowadzi do zaburzeń zdrowia fizycznego lub psychicznego.

Populacje pracowników o podwyższonym ryzyku doświadczania stresu zawodowego

Podwyższone ryzyko doświadczania stresu zawodowego dotyczy osób:

- » w młodym wieku;
- » z krótkim stażem pracy;
- » niedopasowanych do wykonywanych obowiązków pod względem posiadanych predyspozycji (np. ostrości wzroku, słuchu, zdolności manualnych, refleksu), zdolności (np. humanistycznych, artystycznych, technicznych), wykształcenia lub doświadczenia zawodowego;
- » z wrodzoną wrażliwością na bodźce, o dużej lekkości lub perfekcjonistycznych;
- » silnie angażujących się w sprawy zawodowe, mających dużą potrzebę osiągnięć i kontroli, ambitnych, niecierpliwych i rywalizujących;
- » w starszym wieku (skutki oddziaływania stresu mogą być szczególnie dotkliwe ze względu na biologiczne

konsekwencje procesu starzenia się – obniżoną wydolność organizmu, większą podatność na zmęczenie, obniżenie zdolności poznawczych czy doświadczanie wypalenia zawodowego);

- » doświadczających problemów pozazawodowych (np. pojawienie się dziecka, rozwód, choroby w rodzinie).

Ryzyko stresu zawodowego zwiększa się, jeśli w miejscu pracy występują zagrożenia zawodowe zarówno fizyczne, jak i psychospołeczne.

Skutki zdrowotne stresu

Skutki zdrowotne przewlekłego stresu manifestują się na 3 poziomach: fizjologicznym, psychologicznym i behawioralnym.

Zmiany fizjologiczne powstają pod wpływem stymulacji aktywności autonomicznego układu nerwowego i układu hormonalnego, która zmienia funkcjonowanie układów krwionośnego, oddechowego oraz immunologicznego. Do najczęstszych fizjologicznych objawów stresu należą:

- » zwiększone napięcie mięśni;
- » problemy dotyczące układu pokarmowego (biegunka, zaparcia);
- » nadmierne pocenie się;
- » drżenie rąk;
- » poczucie zimna;
- » problemy z oddychaniem (spłycony oddech);
- » przyspieszone, nierówne tętno;
- » reakcje bólowe (ból głowy, pleców, szyi, żołądka, w klatce piersiowej);
- » zawroty głowy;
- » suchość w ustach.





Działanie stresu można obserwować na poziomie psychologicznym (zmiany w psychice – przede wszystkim silne i negatywne emocje, takie jak lęk czy gniew). Stres może powodować również pogorszenie funkcji poznawczych, skutkujące przede wszystkim problemami z pamięcią i zaburzeniami koncentracji uwagi. Najczęściej występującymi psychologicznymi objawami stresu są:

- » lęk, niepokój,
- » rozdrażnienie,

- » złość, wrogość,
- » obniżenie i/lub zmienność nastroju,
- » zniecierpliwienie,
- » depresja.

Stres może oddziaływać również na poziomie behawioralnym, wpływając na zachowanie jednostki. Najczęstszymi zmianami w zachowaniu są:

- » napady płaczu;
- » zachowania agresywne (krzyk, wandalizm, krytykowanie innych, wybuchy gniewu);
- » zwiększone spożycie alkoholu;
- » zwiększone ryzyko palenia tytoniu i większa liczba wypalanych papierosów;
- » nieumiejętność zrelaksowania się;
- » nawyki nerwowe (obgryzanie paznokci, drapanie lub pocieranie skóry ręką, skubanie włosów, rozdrapywanie ranek, szybkie poruszanie nogą lub stopą, zaciskanie zębów);
- » izolacja społeczna (unikanie kontaktów z ludźmi);
- » popełnianie błędów skutkujących wypadkami.

Długotrwały i silny stres zawodowy przyczynia się do rozwoju wypalenia zawodowego. Termin ten oznacza zespół wyczerpania emocjonalnego (poczucie ogólnego zmęczenia, brak energii i zapału do działania), depersonalizację (obojętność i dystans w kontaktach międzyludzkich, cynizm), a także obniżone poczucie wartości dokonań osobistych. Początkowo zakładano, że wypalenie zawodowe dotyczy tylko tych zawodów, które są związane z niesieniem pomocy innym osobom (m.in. lekarze, terapeuci, nauczyciele). Obecnie wiadomo, że to zjawisko może obejmować znacznie więcej grup zawodowych.

## Działania profilaktyczne

Pracownicy starzejący się są szczególnie ważni dla organizacji, m.in. ze względu na wieloletnie doświadczenie, wiedzę, opanowanie w sytuacjach kryzysowych i większą ostrożność w wykonywaniu zadań. W przeciwieństwie do osób młodych mają bardziej stabilną sytuację życiową, przez co w większym stopniu mogą skupić się na pracy.

Ze względu na większe doświadczenie życiowe i zawodowe często postrzegani są jako ci, którzy lepiej radzą sobie w sytuacjach stresowych, czyli mniej się stresują. I choć rzeczywiście osoby w tym wieku mogą odbierać mniej bodźców jako stresujące, badacze skłaniają się ku hipotezie, że to źródła stresu zmieniają się wraz z wiekiem doświadczającej ich osoby. Wynika to przede wszystkim z procesu starzenia się organizmu, ze zmiany ról społecznych i priorytetów życiowych, a także z pojawienia się w miejscu pracy nowych technologii (np. informatycznych). Stres u starzejących się pracowników wynika przede wszystkim z niewielkiej kontroli pracy (im mniejsza możliwość wpływu na wykonywaną pracę, tym większy poziom stresu), z niewystarczającego wsparcia społecznego (im mniejsze wsparcie ze strony przełożonych i współpracowników, tym wyższy poziom stresu) oraz niepewności zatrudnienia (niepokój wywołany możliwością zwolnienia z pracy i koniecznością znalezienia nowego miejsca).

Skuteczna profilaktyka stresu powinna odbywać się na 2 poziomach: organizacyjnym (zależnym od pracodawcy) oraz indywidualnym (personalnym, jednostkowym). Działania profilaktyczne powinny obejmować:

- » rozwiązania ułatwiające utrzymanie równowagi pomiędzy życiem prywatnym a zawodowym (*work-life*

*balance*), takie jak elastyczne godziny pracy, skrócenie czasu pracy (w szczególnych przypadkach) czy obecnie bardzo popularne wykonywanie zadań w trybie zdalnym;

- » zapewnienie większej swobody w zakresie robienia przerw w pracy, ustalania kolejności wykonywanych zadań oraz możliwości wybrania preferowanych przez pracownika metod i tempa pracy; ze względu na starzenie się organizmu należy zadbać o to, by dostosowywać zadania do aktualnych możliwości pracownika;
- » usprawnienie komunikacji i przepływu informacji w zakładzie pracy;
- » organizowanie spotkań i działań integrujących pracowników (w których udział jest dobrowolny, a nie wymuszony);
- » rozwiązywanie konfliktów i zapobieganie zachowaniom patologicznym, takim jak mobbing, dyskryminacja ze względu na wiek czy molestowanie seksualne;
- » organizowanie okresowych szkoleń doskonalących kompetencje zawodowe;
- » promowanie pracy zespołowej i mentoringu;
- » jasne definiowanie ról pracowników w organizacji – zakresy działań i obowiązków.

## Podsumowanie

Stres jest prawidłową reakcją, która pojawia się w odpowiedzi na wymagania stawiane w pracy. Gdy trwa krótko, może wpływać korzystnie, pomagając zachować czujność i motywując do osiągania lepszych wyników. Należy jednak pamiętać, że długotrwały, intensywny stres w pracy może

być szkodliwy dla zdrowia fizycznego i psychicznego oraz przyczyniać się do rozwoju lęku i/lub depresji. Może również wpłynąć na pogorszenie obecnego stanu psychicznego, obniżyć odporność organizmu oraz wywołać szereg objawów fizycznych.

#### Piśmiennictwo

1. Kaczmarek A, Curyło-Sikora P. Problematyka stresu – przegląd koncepcji. *Hygeia Public Health*. 2016;5.
2. Lubrańska A. Doświadczenie stresu w pracy wśród starszych pracowników – doniesienia z badań. *Exlibris Bibl Gerontol Społ.* 2022;23(2):33-49.
3. Mańkowska B. Wypalenie zawodowe. Źródła, mechanizmy, zapobieganie. Gdańsk: Grupa Wydawnicza Harmonia; 2022.
4. Merecz D, red. Profilaktyka psychospołecznych zagrożeń w miejscu pracy – od teorii do praktyki. Podręcznik dla psychologów. Łódź: Oficyna Wydawnicza Instytutu Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera; 2011.

## ROZDZIAŁ 6

*Eliza Goszczyńska, Krzysztof Puchalski*

### Otyłość u pracowników

Choć otyłość jest zjawiskiem znanym od wieków, to obecnie mówi się o epidemii otyłości. Rośnie skala jej rozpowszechnienia, zmienia się wiedza naukowa na temat jej istoty, uwarunkowań i konsekwencji (także w kontekście pracy), jej społeczna ocena oraz sposoby zapobiegania i leczenia. Prawie co piąta pracująca osoba jest otyła, a więcej niż co trzecia ma nadwagę, więc jest bezpośrednio zagrożona wystąpieniem otyłości.

Otyłość najczęściej jest mierzona za pomocą wskaźnika masy ciała (*body mass index* – BMI). To iloraz masy ciała wyrażonej w kilogramach oraz wzrostu wyrażonego w metrach i podniesionego do kwadratu [BMI = masa ciała (kg): wzrost (m<sup>2</sup>)]. U osób dorosłych (niezależnie od płci, wieku i innych cech demograficznych) wartość wskaźnika  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> oznacza otyłość.

W świetle współczesnej wiedzy medycznej otyłość to nie tylko kwestia wyglądu, ale choroba przewlekła, która nie ustępuje samoistnie i ma tendencję do nawrotów. Zwiększa ryzyko innych schorzeń, m.in. cukrzycy typu 2, chorób sercowo-naczyniowych (takich jak zawał serca i udar mózgu), niektórych nowotworów, depresji, chorób stawów. W Polsce 75% pacjentów ze zdiagnozowaną otyłością leczy się również z powodu innych chorób. Jednocześnie ponad 33% dorosłych uważa, że otyłość ma niewielki wpływ na stan zdrowia.





Pracujące osoby otyłe przeciętnie częściej korzystają ze zwolnień lekarskich, są mniej efektywne w pracy, odchodzą z niej przed osiągnięciem wieku emerytalnego, a po jego osiągnięciu – nie kontynuują zatrudnienia. W sytuacji starzenia się społeczeństwa (rozpowszechnienie otyłości rośnie wraz z wiekiem) i rosnącego niedoboru pracowników przeciwdziałanie otyłości nabiera coraz większego znaczenia. Profilaktyka może też pomóc w zmniejszaniu ryzyka wielu innych, związanych z nią chorób, co sprzyja redukcji kosztów ponoszonych przez państwo i pracodawców.

Osoby chorujące na otyłość doświadczają wielu trudności w codziennym funkcjonowaniu, a w relacjach międzyludzkich postrzegają się je stereotypowo. Są często obwiniane za swój stan oraz uważane za leniwe i zaniedbane. Jest to przyczy-

ną ich marginalizacji i problemów z zatrudnieniem, a także gorszego wynagrodzenia. Wszystko to skutkuje ich obniżoną samooceną, generuje problemy natury psychologicznej i może przyczyniać się do przyrostu masy ciała.

Otyłość na ogół wynika z nadmiernego jedzenia i niedostatku ruchu. Wyniki coraz większej liczby badań naukowych wskazują, że wiele osób otyłych ma ograniczony wpływ na to, co jedzą i ile jedzą oraz jak bardzo są aktywne. Ich wysiłki na rzecz zmniejszenia masy ciała wymagają wsparcia zarówno ze strony ich bliskich, innych osób zmagających się z tą chorobą, leczących ją specjalistów, dostawców usług prozdrowotnych i producentów żywności, uregulowań rynku, jak i polityki państwa oraz działań zakładów pracy.

Pracodawcy mogą skutecznie wspierać osoby otyłe poprzez:

- » dobrą komunikację i edukację na temat otyłości,
- » modyfikacje w środowisku i organizacji pracy ograniczające czynniki ryzyka tej choroby,
- » działania promujące zdrowe odżywianie się i aktywność fizyczną w pracy oraz w czasie wolnym,
- » troskę o zdrowie psychiczne personelu,
- » wsparcie dla osób zmagających się z otyłością, w tym ułatwienia w dostępie do kompleksowej terapii tej choroby.

Dlaczego otyłość pracowników może być problemem pracodawcy?

Ponoszone przez pracodawców koszty funkcjonowania firm (bezpośrednie i pośrednie) zwiększają się wraz ze wzrostem wartości BMI pracowników.

Jedną z przyczyn jest zwiększona absencja chorobowa otyłych pracowników. W Polsce w latach 2012–2022 liczba dni nieobecności w pracy z powodu otyłości wzrosła ponad siedmiokrotnie (z ok. 28 tys. do prawie 206 tys.). W badaniu przeprowadzonym w Stanach Zjednoczonych wykazano, że mężczyźni o prawidłowej masie ciała nie byli w pracy z powodu choroby średnio przez 3 dni w roku, a otyli przez ok. 5 dni. Kobiety o prawidłowej masie ciała były na zwolnieniu średnio przez 3,4 dnia w roku, a kobiety z otyłością I stopnia (BMI 30–34,9 kg/m<sup>2</sup>) przez 5,2 dnia, z otyłością II stopnia (BMI 35–39,9 kg/m<sup>2</sup>) – 6,4 dnia, a z otyłością III stopnia (BMI ≥40 kg/m<sup>2</sup>) – aż 8,2 dnia. Otyłość jest predyktorem zwolnień lekarskich średnio- i długoterminowych. W analizach dotyczących holenderskich pracowników budownictwa wykazano, że ryzyko absencji trwającej 2–12 tygodni u osób otyłych było o 34% większe niż u osób z prawidłową masą ciała, a trwającej ponad 3 miesiące – aż o 63% większe.

Otyłość oraz niektóre czynniki ryzyka (w tym niska aktywność fizyczna) sprzyjają zjawisku prezenteizmu (mało produktywnie świadczenie pracy wynikające z odczuwania problemów zdrowotnych). W Stanach Zjednoczonych wykazano, że utrata produktywnego czasu pracy (w ciągu 2 tygodni przed badaniem) wynikająca łącznie z absencji chorobowej oraz obecności pomimo odczuwanych problemów zdrowotnych istotnie częściej dotyczyła pracowników otyłych niż tych z nadwagą lub prawidłową masą ciała (odpowiednio 42%, 35% i 36%).

Konsekwencją rozpowszechnienia otyłości jest też zwiększona zmienność kadry. Wśród osób z otyłością zwiększa się ryzyko inwalidztwa (niepełnosprawności formalnej i funkcjonalnej) oraz przechodzenia na rentę.

Jaka jest częstość występowania otyłości wśród pracujących?

W badaniach odsetek pracowników chorujących na otyłość był różny. W ostatnich latach w Polsce wynosi on ok. 20%. Natomiast odsetek osób z nadwagą to >35%.

Nadwaga i otyłość w różnym stopniu dotyczą różnych grup społecznych. Wśród pracujących częściej występują u mężczyzn niż u kobiet. Rozpowszechnienie otyłości wzrasta wraz z wiekiem, przy czym o ile wśród kobiet problem staje się powszechny dopiero w starszych grupach, to wśród mężczyzn dotyczy on często także osób młodych. Otyłość jest bardziej powszechna m.in. wśród ludzi słabiej wykształconych, mniej zamożnych, wykonujących pracę fizyczną i w gorszych warunkach, pracujących >40 godz./tydz., często odczuwających stres i zmęczenie, gorzej oceniających swoje zdrowie.

Co sprzyja otyłości?

Otyłość wynika z dodatniego bilansu energetycznego. Jednak do jej powstawania, utrzymywania się i zwiększenia przyczynia się wiele różnych, wzajemnie powiązanych czynników środowiskowych, kulturowych, społecznych, ekonomicznych, zawodowych, behawioralnych, emocjonalnych, genetycznych, endokrynologicznych i związanych z przyjmowaniem niektórych leków. Często trudno je kontrolować zarówno ludziom chorującym na otyłość (lub zagrożonym jej wystąpieniem), jak i wspierającym je specjalistom.

Wiele osób wychowało się w środowiskach, w których otyłość nie była problemem. Osoby te przejęły sprzyjające otyłości nawyki i wzory postępowania (m.in. dotyczące jedzenia,





form odpoczynku), które trudno zmienić. Na co dzień żyją i pracują w otoczeniu ludzi, którzy nie przejmują się swoim wyglądem, a nawet często ośmieszają i utrudniają próby pokonania otyłości.

Nie wszyscy mają takie same możliwości zadbania o siebie, co wynika m.in. z wieku, miejsca zamieszkania, dochodów, wykształcenia, wykonywanej pracy. Wraz z wiekiem zmienia się metabolizm organizmu, maleje sprawność ruchowa, pojawiają się schorzenia ograniczające aktywność fizyczną, zmniejsza się zainteresowanie własnym wyglądem. Niskie

wykształcenie wiąże się z mniejszą motywacją do dbania o sylwetkę i zdrowie, gorszą wiedzą dotyczącą sposobów realizacji tego celu i gorszym dostępem do wiedzy, mniejszym otrzymywanym wsparciem, utrudnionym dostępem do instytucji ułatwiających jego osiągnięcie. Niskie dochody ograniczają możliwość korzystania z pomocy ekspertów w leczeniu otyłości, sprzyjają jedzeniu tańszych produktów, które na ogół są bardziej kaloryczne. W Zjednoczonym Królestwie ustalono, że gdyby obywatele mieli odżywiać się zgodnie z rządowymi rekomendacjami, to najmniej zamożna 1/5 populacji musiałaby wydawać na takie jedzenie połowę swoich dochodów, a najbardziej zamożna 1/5 – tylko 11%. Obliczono też, że za tę samą liczbę kalorii zawartą w zdrowej żywności trzeba zapłacić ponad 2 razy więcej niż za tę znajdującą się w niezdrowym jedzeniu.

Istotne są też niektóre mechanizmy marketingowe. Reklamy częściej zachęcają do jedzenia niezdrowych produktów o dużej zawartości cukru niż tych wartościowych. W Zjednoczonym Królestwie 1/3 reklam żywności poświęcona jest promocji wyrobów cukierniczych, przekąsek i słodzonych napojów, a tylko 1% – owoców i warzyw.

Istotne są także uwarunkowania biologiczne organizmu, choroby zaburzające uczucie sytości i kontrolę łaknienia, ograniczające możliwość codziennej aktywności fizycznej. Otyłość może być skutkiem leczenia niektórych schorzeń.

### Jak praca zawodowa wpływa na otyłość?

Rozwój nadwagi i otyłości wśród pracowników może być skutkiem warunków środowiska pracy, jej organizacji i występujących w niej obciążeń psychospołecznych.

Dużą rolę odgrywa wydatek energetyczny. Za jego dodatni bilans odpowiada m.in. niedostatek ruchu w pracy (przy nadmiernej kalorycznej diecie i niewystarczającej aktywności fizycznej w czasie wolnym). W Stanach Zjednoczonych od lat 60. XX w. przez 5 kolejnych dekad dzienny wydatek energetyczny związany z obowiązkami zawodowymi spadł średnio o ponad 100 kcal, co wśród pracujących mężczyzn spowodowało średni przyrost masy ciała o ponad 12 kg.

Innym czynnikiem jest rodzaj pracy: w Polsce prawie 50% zatrudnionych wykonuje pracę siedzącą. W Australii wykazano, że ryzyko nadmiernej masy ciała było dwukrotnie większe u mężczyzn siedzących w pracy >6 godz. dziennie w porównaniu z siedzącymi <45 min (niezależnie od czynników takich jak wiek, zawód i aktywność fizyczna po pracy). Ryzykowne dla zdrowia jest zwłaszcza siedzenie kilkunastogodzinne, nieprzerywane aktywnością.

Otyłości sprzyja długi czas pracy: w Polsce codziennie >9 godz. pracuje zawodowo 34% mężczyzn i 23% kobiet. Brak czasu wolnego i przemęczenie ograniczają ochotę na zdrowe odżywianie się i rekreacyjną aktywność fizyczną oraz możliwość korzystania z nich. Sprzyjać też mogą konfliktom rodzinnym i stresom, a te wiążą się ze spożywaniem alkoholu i rzadszą aktywnością fizyczną.

Ryzyko przyrostu masy ciała ma związek także z pracą nocną i zmianową. Praca taka nie jest zgodna z naturalnymi procesami fizjologicznymi: większość energii zamiast w ciągu dnia wydatkowana jest w godzinach nocnych. Sprzyja też zaburzeniom snu i ogranicza ochotę na aktywną rekreację oraz możliwość korzystania z niej, m.in. z powodu rozregulowania rytmu dnia. Niekorzystnie wpływa na sposób odżywiania się, m.in. sprzyjając niejedzeniu śniadań i pełno-

wartościowych posiłków, częstszej konsumpcji produktów wysokoenergetycznych i pomagających pokonać zmęczenie.

W wielu badaniach wykazano związek podwyższonego BMI pracowników i obciążeń psychospołecznych w pracy (np. stresu wynikającego z dużych wymagań wobec pracownika i niewielkiej swobody w podejmowaniu decyzji, nierównowagi pomiędzy wysiłkiem wkładanym w pracę a zadowoleniem z jej efektów). Jednocześnie osoby chore na otyłość często w pracy doświadczają stresu z powodu złego traktowania, lekceważenia czy dyskryminowania związanego z chorobą. W polskich badaniach wskazano, że prawie 66% osób otyłych doświadcza w różnych środowiskach dyskryminacji z powodu choroby. Co trzecia słyszała oceniające i obraźliwe określenia w miejscu pracy. Niewystarczające wsparcie społeczne w pracy sprzyja przyrostowi masy ciała, zwłaszcza w przypadku mężczyzn (dla kobiet większe znaczenie ma wsparcie ze strony rodziny i przyjaciół). Stres oddziałuje na masę ciała zarówno poprzez zmiany w pracy układu hormonalnego, jak i poprzez wpływ na styl życia.

Co firma może zrobić,  
aby zapobiegać otyłości pracowników?

W środowisku pracy na wiele czynników sprzyjających otyłości można skutecznie wpływać.

### **Edukacja na temat istoty i przyczyn otyłości**

Osoby chorujące na otyłość potrzebują zrozumienia, równego traktowania (bez oceniania i stygmatyzowania) oraz wsparcia, które pomoże im w zmaganiach z chorobą. Niezrozumienie w środowisku pracy istoty, przyczyn i konsekwencji



choroby, sposobów zapobiegania jej, leczenia i wspierania (np. nieodpowiednia komunikacja: „nie jesteś gruba, tylko puszysta”, „pomogę ci w odchudzaniu, znam skuteczne diety”) prowadzi do pogłębiania problemów. Dlatego edukacja pracowników i menedżerów na temat otyłości ma kluczowe znaczenie.

Można wykorzystać dostępne w sieci wypowiedzi specjalistów zajmujących się leczeniem otyłości oraz historie osób opowiadających o swoich zmaganiach z chorobą. Lepszym rozwiązaniem będą bezpośrednie spotkania ze specjalistami oraz z pracownikami chorującymi na otyłość – chętными, by opowiedzieć o sobie, ujawnić potrzeby i oczekiwania.

Takie działania mogą spotkać się z ambiwalentnym odbiorem pracowników, zwłaszcza chorujących na otyłość: być potraktowane jako forma zauważenia przez pracodawcę ich trudnej sytuacji oraz chęć pomocy albo odmiennie –

jako komunikat, że ich choroba jest dla firmy problemem. Dlatego lepszym rozwiązaniem będzie włączenie tych działań w szerszy kontekst profilaktyki zróżnicowanych problemów zdrowotnych (otyłość zostaje potraktowana jako jeden z wielu tematów), promocji aktywności fizycznej i zdrowego odżywiania się kierowanej do wszystkich (informacje dotyczące nadwagi i otyłości są tylko jedną z kwestii) oraz oferowanych pracownikom benefitów, np. pakietów usług medycznych (w których dostępne jest także wsparcie dietetyczne i psychodietetyczne).

### **Promocja zdrowego odżywiania się**

Zdrowe odżywianie się pracowników najlepiej wspierać, łącząc różne działania:

- » edukacyjne, w które warto zaangażować rodziny pracowników, bo nie zawsze sam pracujący decyduje o tym, jak się odżywia. Ważne jest, by wykorzystywać różne sposoby komunikacji: środki przekazu (takie jak e-aplikacje, intranet, ekrany i tablice informacyjne, przekazy prasowe, ulotki, szkolenia), nadawców (takich jak autorytety naukowe, praktykujący dietetycy, popularne postaci popkultury, koledzy pasjonaci), typy komunikacji (takie jak dialog, przekaz personalizowany, komunikacja aktywizująca), podejmowane tematy (także wykraczające poza kwestie zdrowotne, np. rozumienie treści etykiet produktów spożywczych i manipulacji marketingowych, promocja godnych uwagi miejsc i wydarzeń związanych z jedzeniem itp.), adresatów (komunikaty powinny docierać do wszystkich potencjalnie zainteresowanych z atrakcyjnym dla nich i łatwym w odbiorze przekazem);



- » indywidualną diagnostykę i poradnictwo w zakresie dietetyki oraz psychodietetyki. Może to być zarówno organizowanie, jak i sponsorowanie pracownikom badań i konsultacji ze specjalistami (poza firmą lub w miejscu pracy). To także przyznanie pracownikom godzin/dni wolnych przeznaczonych na taki cel;
- » wsparcie inicjatyw pracowniczych związanych ze zdrowym odżywianiem się, m.in. spotkania z pracownikami będącymi pasjonatami zdrowego odżywiania się, warsztaty i spotkania kulinarne;
- » rozwiązania organizacyjne i infrastrukturalne sprzyjające zdrowemu jedzeniu w czasie pracy. Przede wszystkim dostosowanie przerw tak, by umożliwiły spokojne zjedzenie posiłku (np. wydłużenie czasu na ten cel, częstsze przerwy, prawo pracownika do indywidualnego wyboru pory jedzenia), organizacja atrakcyjnych miejsc (stołówek, bufetów) umożliwiających wygodne jedzenie poza stanowiskiem pracy oraz przygotowanie prostych potraw. To również wsparcie zdrowego menu w firmowych bufetach, automatach czy cateringu, z którego korzystają pracownicy (np. dofinansowanie, oznaczenia zdrowych produktów, uregulowania preferujące zdrowe produkty), oferowanie pracownikom owoców i warzyw, wprowadzenie zdrowych przekąsek i napojów podczas zebrań itp.

### **Promocja aktywności fizycznej**

Promocja aktywności fizycznej może dotyczyć 2 zasadniczych obszarów: rekreacji ruchowej w czasie wolnym oraz ćwiczeń podczas przerw w pracy. Może być promowana poprzez:

- » działania informacyjno-edukacyjne, wskazujące m.in. zasady prawidłowej rekreacji fizycznej (dla różnych

grup wiekowych, stanowisk pracy, typów dolegliwości), szczegółowe instrukcje/pokazy wykonywania ćwiczeń, przekazy propagujące atrakcyjne, dostępne lokalnie formy i możliwości aktywnego spędzania czasu;

- » wsparcie (np. finansowe, organizacyjne, marketingowe) grup/sekcji, w których pracownicy z własnej inicjatywy spotykają się po pracy, by np. wspólnie biegać, pływać, grać w piłkę, jeździć rowerami. To także przygotowanie i udostępnianie firmowej infrastruktury dla takiej działalności (np. siłowni, boisk), organizowanie regularnych rozgrywek i zawodów sportowych, różne formy rywalizacji grupowej;
- » zachęty i ułatwienia dla indywidualnej aktywności pracowników, m.in. sponsorowanie abonamentów do obiektów sportowych, wsparcie osób dojeżdżających do pracy rowerem (np. zapewnienie stojaków, pryszniców, szatni, napraw i ubezpieczenia sprzętu), ułatwienie dostępu do urządzeń czy testów pomagających monitorować własną aktywność fizyczną, indywidualne konsultacje i zajęcia dla pracowników z trenerem (fizjoterapeutą, rehabilitantem);
- » wsparcie aktywności ruchowej w czasie pracy, m.in. zachęcanie pracujących w wymuszonej pozycji do korzystania ze schodów i przemieszczania się (np. poprzez oznakowanie, odpowiednie rozmieszczanie stanowisk i urządzeń biurowych, przypomnienia online), udostępnienie obok stanowisk pracy lub wyposażenie ich w proste przyrządy do ćwiczeń (np. drabinki, bieżnie, podesty równoważne), wprowadzenie krótkich przerw na indywidualne lub grupowe ćwiczenia odciążające /usprawniające.

## Modyfikacja środowiska i organizacji pracy

Ważny jest systematyczny monitoring czynników środowiska pracy, które sprzyjają otyłości (m.in. praca siedząca, zmiana, nadgodziny) oraz poszukiwanie możliwości ich ograniczenia. Szczególną uwagę warto zwrócić na psychospołeczne czynniki ryzyka (m.in. stres, marginalizacja społeczna, przeciążenie pracą). Rekomenduje się angażowanie pracowników w proces wypracowania rozwiązań wynikających z opracowanych ustaleń przedstawionych w publikacji „Chrodis+. Wspieranie dobrostanu, zdrowia i aktywności zawodowej pracowników. Pakiet rozwiązań dla zakładów pracy”.

## Podsumowanie

Aby osiągnąć sukces, konieczne jest włączenie opisanych działań do ogólnych zasad opracowywania (na podstawie diagnozy potrzeb zdrowotnych), wdrażania, monitoringu i oceny efektów programów promocji zdrowia w zakładach pracy.

## Piśmiennictwo

1. Chrodis+. Wspieranie dobrostanu, zdrowia i aktywności zawodowej pracowników. Pakiet rozwiązań dla zakładów pracy [Internet]. Łódź: Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera; 2023 [dostęp: lipiec 2024]. Adres: <https://pracanazdrowie.pl/wp-content/uploads/wspieranie-dobrostanu-zdrowia.pdf>.
2. Korzeniowska E, Puchalski K. Co firmy powinny wiedzieć, by skutecznie promować zdrowe odżywianie i aktywność fizyczną pracowników? Raport z wyników reprezentatywnego

badania 1000 pracowników średnich i dużych firm w Polsce. Łódź: Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera; 2019.

3. Najwyższa Izba Kontroli. Profilaktyka i leczenie otyłości u osób dorosłych. Informacja o wynikach kontroli. Delegatura w Rzeszowie; 2023.
4. Olszanecka-Glinianowicz M, Dudek D, Filipiak KJ, Krzystanek M, Markuszewski L, Ruchała M. i wsp. Leczenie nadwagi i otyłości w czasie i po pandemii. Nie czekajmy na rozwój powikłań – nowe wytyczne dla lekarzy. *Nadciśnienie Tętnicze w Praktyce*. 2020;6(1):1–14.
5. Polskie Towarzystwo Leczenia Otyłości. Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na otyłość 2022. Stanowisko Polskiego Towarzystwa Leczenia Otyłości. *Medycyna Praktyczna – Wydanie Specjalne*; 2022.
6. Polskie Towarzystwo Leczenia Otyłości, Novo Nordisk. Jak wspierająco mówić o chorobie otyłościowej? *Praktyczny słownik*; 2023.
7. Puchalski K, Korzeniowska E, Goszczyńska E, Petrykowska A. Kto wymaga szczególnej uwagi w promocji zdrowego odżywiania i aktywności fizycznej w firmach? Łódź: Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera; 2020.
8. Puchalski K, Korzeniowska E, red. *Promocja zdrowia w zakładzie pracy: wsparcie dla zdrowego odżywiania się i aktywności fizycznej pracowników*. Łódź: Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera; 2017.
9. Wojtyniak B, Goryński P, red. *Sytuacja zdrowotna ludności Polski i jej uwarunkowania*. Warszawa: Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny; 2022.