

MONITORING BIOLOGICZNY W MIEJSCU PRACY: WYTYCZNE DLA EKSPERTÓW DS. BHP I ZAKŁADÓW PRACY



Zdjęcie: freepik

Spis treści

Wprowadzenie	3
Definicje.....	3
Nadzór medyczny	3
Monitoring biologiczny / biomonitoring	4
Dopuszczalna wartość biologiczna	5
Biologiczna wartość wskaźnikowa	5
Kontekst	6
Powiązanie z monitoringiem powietrza atmosferycznego.....	6
Kryteria stosowania biomonitoringu	7
Wnioski z monitoringu biologicznego	8
Kwestie etyczne.....	9

Zgoda.....	10
Wymagania dotyczące osób przeprowadzających nadzór medyczny i monitoring biologiczny	10
Jak zorganizować program biomonitoringu	11
Informacje dla pracodawców, którzy chcą ustanowić program biomonitoringu	11
Cel biomonitoringu.....	12
Konsultacje w sprawie programu z pracownikami lub ich przedstawicielami	12
Omawianie i uzgadnianie programu z poszczególnymi zainteresowanymi pracownikami	13
Zarządzanie programem biomonitoringu w miejscu pracy	14
Kto powinien podlegać biomonitoringowi?	14
Wybór metod biomonitoringu.....	14
Wybór parametru badawczego	14
Pobieranie próbek	15
Zapewnienie jakości	18
Jakie elementy należy wziąć pod uwagę, aby zinterpretować wyniki biomonitoringu w miejscu pracy?.....	18
Biomonitoring profilaktyczny.....	19
Działanie w przypadku problemów zdrowotnych lub przekroczenia BLV	20
Nadzór medyczny i biomonitoring po ustaniu narażenia.....	20
Prowadzenie dokumentacji	21
Dokumentacja indywidualna.....	21
Wyniki zbiorcze.....	22
Przekazywanie wyników biomonitoringu zainteresowanym stronom	23
Informowanie pracowników	23
Informowanie pracodawcy	24
Koszty.....	25
Informacja dla pracowników	26
Kiedy będę potrzebować nadzoru medycznego, w tym biomonitoringu?	26
Kto prowadzi biomonitoring i nadzoruje moje zdrowie?	27
Twój pracodawca poinformuje Cię, kto będzie przeprowadzał wszelkie czynności w zakresie biomonitoringu lub nadzoru medycznego.	27
Kto płaci za biomonitoring lub nadzór medyczny?	27
Czym jest raport z biomonitoringu i co się w nim znajduje?.....	27
Czy muszę poddać się nadzorowi medycznemu i biomonitoringowi?	28
Bibliografia.....	29
ZAŁĄCZNIK 1	31
Wybór parametru badawczego	31

Wprowadzenie

Niniejszy przewodnik jest przeznaczony dla specjalistów ds. higieny pracy, specjalistów ds. medycyny pracy i BHP oraz kierowników, którzy planują wdrożenie programu biomonitoringu narażenia na substancje chemiczne w miejscu pracy i (lub) zarządzają takim programem. Może on być również pomocny dla przedstawicieli pracowników oraz przedstawicieli ds. BHP. Poradnik został opracowany przez Europejską Agencję Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (EU-OSHA) na wniosek Komisji Europejskiej i nakreśla wspólne zasady biomonitoringu w miejscu pracy¹. Użytkownicy powinni jednak zapoznać się z obowiązującymi ich krajowymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP), które mogą być bardziej szczegółowe lub surowsze.

Przewodnik opiera się na krajowych i międzynarodowych wytycznych, wymienionych w bibliografii. Zawiera praktyczne porady dotyczące utworzenia programu i ochrony praw pracowników, wyjaśnia prawodawstwo UE oraz rolę i zastosowanie wartości wskaźnikowych w monitoringu biologicznym oraz dopuszczalnych wartości biologicznych, a także informuje, jak wykorzystywać biomonitoring w miejscu pracy do poprawy profilaktyki, a nie w celach badawczych lub w ramach rozwoju metodologii monitoringu biologicznego. Na szczeblu krajowym lub sektorowym mogą obowiązywać bardziej szczegółowe wytyczne w tym zakresie. Dlatego zaleca się zapoznanie z wszelkimi krajowymi przepisami, normami lub wytycznymi, w których precyzuje się wymogi krajowe.

Ponieważ biomonitoring obejmuje badanie ludzkich próbek biologicznych, należy koniecznie mieć na uwadze ochronę praw osób, od których pochodzą. Przewodnik wyjaśnia, jak utworzyć skuteczny program biomonitoringu w miejscu pracy, jednocześnie chroniąc prawa jego poszczególnych uczestników.

Przewodnik omawia wykorzystanie biomonitoringu pod kątem narażenia na substancje chemiczne w miejscu pracy na potrzeby oceny tego narażenia i nadzoru medycznego, m.in. w razie wypadków i wycieków substancji chemicznych. Nie udziela natomiast szczegółowych porad dotyczących jego wykorzystania w innych obszarach, np. w badaniach nad przedawkowaniem, badaniach przesiewowych przed zatrudnieniem i badaniach środowiskowych. Niektóre z zasad i informacji technicznych można jednak przełożyć na te inne zastosowania.

Definicje

Poniżej zdefiniowano niektóre terminy stosowane w całym dokumencie.

Nadzór medyczny

Nadzór medyczny w kontekście niniejszych wytycznych oznacza monitorowanie jednostki w celu wykrycia zmian w jej stanie zdrowia spowodowanych narażeniem na określone substancje. Nadzór medyczny nad pracownikami jest ściśle powiązany z wynikami oceny ryzyka w miejscu pracy, która dostarczy wskazówek co do możliwego narażenia oraz związanych z nim potencjalnych zagrożeń dla zdrowia. Nadzór medyczny w miejscu pracy powinien prowadzić lub nadzorować wykwalifikowany lekarz z doświadczeniem w tym zakresie. Do dyspozycji w ramach nadzoru medycznego są różnorodne procedury stosowane do oceny narażenia na niebezpieczne substancje chemiczne, w tym:

- wywiad: polega na zadawaniu pracownikowi pytań na temat wcześniejszej historii zatrudnienia, wywiadu medycznego i objawów związanych z narażeniem. Może również obejmować pytania dotyczące sposobu wykonywania pracy przez pracowników, ich higieny osobistej, stosowania w pracy środków ochrony indywidualnej (ŚOI) lub miejsca spożywania posiłków w miejscu pracy. Wszystkie te pytania dostarczają informacji potrzebnych do oceny obecnego lub wcześniejszego narażenia na niebezpieczne substancje chemiczne oraz identyfikacji wszelkich skutków zdrowotnych u narażonych pracowników.
- badanie lekarskie: polega na zastosowaniu standardowych klinicznych i medycznych ocen, badań i technik w celu wykrycia wczesnych, ostrych lub długotrwałych skutków zdrowotnych, często w ustalonych odstępach czasu. Może to obejmować ocenę wywiadu medycznego i

¹ Dyrektywa 98/24/WE z dnia 7 kwietnia 1998 r. w sprawie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracowników przed ryzykiem związanym ze środkami chemicznymi w miejscu pracy. Tekst dostępny pod adresem: <https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/75>

przeprowadzenie badań w warunkach klinicznych. Wśród tych badań mogą się znaleźć takie jak np. spirometria (badanie czynności płuc) czy radiografia, np. badanie RTG klatki piersiowej.

- Pracowników należy również poinformować, komu mogą zgłaszać wszelkie objawy, które następnie powinien monitorować lekarz odpowiedzialny za nadzór medyczny w celu ustalenia ewentualnego związku z narażeniem w miejscu pracy.

Nadzór medyczny w kontekście niniejszych wytycznych oznacza ocenę stanu zdrowia indywidualnego pracownika w świetle narażenia w miejscu pracy na określone środki chemiczne bądź na czynniki rakotwórcze, mutageny lub substancje reprotoksyczne (CMR), w tym w ramach określonych procesów roboczych. Przepisy dotyczące nadzoru medycznego są określone w dyrektywach UE², a ich bardziej szczegółowe wersje mogą być zawarte w ustawodawstwie, kodeksach postępowania lub wytycznych krajowych. W skład nadzoru medycznego może wchodzić monitoring biologiczny. Pracownikom należy zapewnić nadzór medyczny adekwatny do ryzyka, jakie ponoszą w pracy, a wymagania i obowiązki powinny zostać określone w ustawodawstwie krajowym. Nadzór medyczny może być częścią krajowego systemu opieki zdrowotnej.

Monitoring biologiczny / biomonitoring

Termin „biomonitoring” stosuje się zarówno w odniesieniu do zdrowia w miejscu pracy, jak i zdrowia środowiskowego. W poniższych rozważaniach pojęcie to definiuje się w kontekście monitoringu w miejscu pracy. Badania przesiewowe pod kątem substancji psychoaktywnych nie wchodzą w zakres niniejszych wytycznych. Monitoring biologiczny najczęściej wykorzystuje się do oceny narażenia na substancje chemiczne, ale ma on również pewne zastosowania w przypadku narażeń innego rodzaju.

- **Monitorowanie narażenia biologicznego,** powszechnie nazywane biomonitoringiem, to pomiar zawartości substancji lub jej metabolitów (produktów rozkładu) w próbce materiału biologicznego pobranej od człowieka. Najpopularniejszymi rodzajami próbek są surowica, krew i mocz, ale są także inne, stosowane głównie w badaniach naukowych, np. ślina, włosy, pot i wydychane powietrze. Rodzaj próbek zależy przede wszystkim od monitorowanej substancji, ale jeśli możliwości jest wiele, próbki mogą się różnić stopniem inwazyjności pobierania i odzwierciedlać różne ramy czasowe narażenia. W ramach biomonitoringu często oznacza się w próbce ilość substancji będącej przedmiotem zainteresowania, ale czasami bardziej właściwy jest pomiar zawartości produktu biotransformacji (metabolitu lub produktu reakcji z DNA lub białkiem, czyli tzw. związku addycyjnego lub adduktu)³. Dobry biomarker powinien odzwierciedlać dawkę wewnętrzną, charakteryzować się dostateczną czułością, aby wykryć odpowiedni poziom narażenia, i być swoisty dla pojedynczej substancji (lub grupy pokrewnych substancji).



Zdjęcie: wirestock na Freepik

² Dyrektywa Rady 89/391/EWG z dnia 12 czerwca 1989 r. w sprawie wprowadzenia środków w celu poprawy bezpieczeństwa i zdrowia pracowników w miejscu pracy (dyrektywa ramowa), dyrektywa 98/24/WE z dnia 7 kwietnia 1998 r. w sprawie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracowników przed ryzykiem związanym ze środkami chemicznymi w miejscu pracy (czternasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG); dyrektywa 2004/37/WE z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych, mutagenów lub substancji reprotoksycznych podczas pracy (szósta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy Rady 89/391/EWG) — CMRD.

³ Takie metabolity i związki addycyjne mają wartość dodaną, ponieważ odzwierciedlają biodostępność i aktywację substancji będącej przedmiotem zainteresowania.

- **Monitorowanie skutków biologicznych** to pomiar i ocena wczesnych skutków biologicznych wchłonięcia substancji chemicznych, zanim wpłyną one na stan zdrowia narażonych pracowników. Zazwyczaj polega to na pomiarze reakcji biochemicznych — np. oznaczeniu aktywności pseudocholinesterazy i acetylocholinoesterazy u pracowników narażonych na działanie pestycydów fosforoorganicznych albo pomiarze wzrostu stężenia białek w moczu po narażeniu na kadm. Reakcje te mogą mieć potencjalne konsekwencje zdrowotne i wynikać z narażenia pozazawodowego. W związku z tym monitorowanie skutków biologicznych w kontekście zawodowym powinno zawsze odbywać się pod nadzorem lekarza medycyny pracy. Biomarkery skutków biologicznych są wykorzystywane głównie w badaniach naukowych lub ocenach klinicznych.

Wybór związku testowego lub biomarkera zależy w dużej mierze od biochemicznego zachowania danej substancji w organizmie. Celem jest ocena narażenia i ryzyka dla zdrowia pracowników. Zazwyczaj odbywa się to przez porównanie wyników analizy z odpowiednimi wartościami oceny biologicznej. Na podstawie tej oceny można zaproponować odpowiednie środki zapobiegawcze (usprawnienie prewencji technicznej, organizacyjnej i osobistej) w celu zmniejszenia zagrożeń dla zdrowia.

Dopuszczalna wartość biologiczna

Dopuszczalna wartość biologiczna (ang. *biological limit value*, BLV) oznacza wartość graniczną stężenia danego czynnika, jego metabolitu lub wskaźnika skutku w odpowiednim podłożu biologicznym⁴. BLV to wartości referencyjne służące do oceny potencjalnych zagrożeń w ramach ochrony zdrowia w miejscu pracy. BLV służy do kontroli takich zagrożeń i nie powinna być wykorzystywana do innych celów. Jeżeli stężenie biologiczne wielokrotnie przekracza BLV lub jeżeli kilka pomiarów uzyskanych od grupy pracowników z tego samego miejsca pracy dało wyniki powyżej BLV, należy zbadać przyczynę nadmiernych wartości i podjąć odpowiednie działania w celu zmniejszenia narażenia.

Wiążące wartości BLV mogą być ustalane na szczeblu całej UE (np. dla ołowiu i jego związków jonowych) lub na poziomie krajowym na podstawie oceny toksykologicznej oraz dostępności odpowiednich technik pomiarowych i uwzględniają czynniki dotyczące wykonalności przy jednoczesnym zachowaniu celu, jakim jest zapewnienie zdrowia pracowników w miejscu pracy. BLV mogą być wskazane w dyrektywach na podstawie dostępnych informacji, w tym danych naukowych i technicznych, obok innych istotnych informacji z zakresu nadzoru medycznego⁵. Dla każdego środka chemicznego z BLV ustaloną na szczeblu UE państwa członkowskie są zobowiązane ustanowić na tej podstawie krajową wiążącą BLV, która jednak nie może być wyższa niż wartość graniczna przyjęta dla całej Unii⁶.

Biologiczna wartość wskaźnikowa

W przypadku gdy z danych toksykologicznych nie wyłania się BLV bezpieczna dla zdrowia, można ustalić biologiczną wartość wskaźnikową (ang. *biological guidance value*, BGV). BGV oznacza górne stężenie środka chemicznego lub jednego z jego metabolitów w dowolnym stosownym podłożu biologicznym, odpowiadające określonej proporcji (zazwyczaj 90. lub 95. percentylowi) w zdefiniowanej populacji referencyjnej, którą jest zazwyczaj populacja ogólna lub populacja osób dorosłych czynnych zawodowo (czyli pracowników, którzy nie są zawodowo narażeni na działanie substancji). Jeżeli poziom tła jest niewykrywalny, BGV może być równoważna granicy wykrywalności (ang. *limit of detection*, LOD) lub granicy oznaczalności (ang. *limit of quantification*, LOQ) metody biomonitoringu, co należy wówczas podkreślić w dokumencie.

Wartości te mogą być użyteczne dla pracowników, pracodawców i lekarzy medycyny pracy zajmujących się ochroną pracowników w przypadku braku BLV, ponieważ ich przekroczenie może wskazywać na narażenie w miejscu pracy. W przeciwieństwie do BLV, BGV nie są bezpieczne dla zdrowia i w związku z tym nie wyznaczają granicy między brakiem a obecnością szkodliwych skutków dla zdrowia.

⁴ Dyrektywa Rady 98/24/WE (CAD), art. 2 lit. e); dyrektywa 2004/37/WE (CMRD), art. 2 lit. d).

⁵ CAD, art. 3 ust. 6–7; CMRD, art. 16 ust. 3.

⁶ CAD, art. 3 ust. 5.

Kontekst

Pracodawcy muszą ocenić wszelkie ryzyko dla bezpieczeństwa i zdrowia pracowników wynikające z obecności środków chemicznych w miejscu pracy i ustalić środki zapobiegawcze konieczne dla wyeliminowania ryzyka lub ograniczenia go do minimum. Wyniki nadzoru medycznego muszą być brane pod uwagę, a ocena ryzyka w miejscu pracy musi być weryfikowana, jeśli ujawnia jakiegokolwiek ryzyko dla pracowników.

Nadzór medyczny obecnie prowadzi się przede wszystkim indywidualnie. Wymogi dotyczące nadzoru medycznego i biomonitoringu są określone w przepisach krajowych, jeżeli istnieje ryzyko dla zdrowia pracowników. Nadzór medyczny jest właściwy, gdy:

- narażenie pracownika na niebezpieczny środek chemiczny jest takiego stopnia, że może z niego wynikać możliwa do zidentyfikowania choroba lub szkodliwy skutek dla zdrowia;
- istnieje prawdopodobieństwo, że choroba lub skutek mogą wystąpić w danych warunkach pracy;
- technika prowadzenia nadzoru niesie za sobą niskie zagrożenie dla pracowników.

Ponadto powinny istnieć miarodajne techniki wykrywania choroby lub skutku⁷.

Ocenie mogą podlegać również indywidualne cechy (np. istniejące wcześniej schorzenia i określone uwarunkowania zdrowotne), które mogą zwiększać prawdopodobieństwo wystąpienia u pracownika skutków zdrowotnych lub choroby wskutek narażenia.

Dyrektywy UE przewidują obowiązkowy nadzór medyczny w określonych okolicznościach. Jeżeli na szczeblu UE ustalono wiążącą BLV⁸, nadzór medyczny jest obowiązkowy w odniesieniu do pracy z danym niebezpiecznym środkiem chemicznym, procesem lub substancją typu CMR. Pracownicy muszą być informowani o wymogu nadzoru medycznego, zanim przydzielą im zadanie obciążone ryzykiem narażenia⁹. Państwa członkowskie muszą uwzględnić te wymogi w przepisach krajowych. W takich przypadkach biomonitoring będzie obowiązkowy.

Lekarz lub organ odpowiedzialny za nadzór medyczny pracowników musi być zaznajomiony z warunkami lub okolicznościami narażenia każdego pracownika. W niektórych przypadkach lekarz lub organ odpowiedzialny za nadzór medyczny nad pracownikami może nakazać kontynuację nadzoru po ustaniu narażenia tak długo, jak uzna to za konieczne dla ochrony zdrowia danego pracownika¹⁰.

Powiązanie z monitoringiem powietrza atmosferycznego¹¹

Monitoring biologiczny może być stosowany do oceny narażenia wraz z innymi technikami pomiarowymi higieny pracy, takimi jak pobieranie próbek powietrza, przecieranie powierzchni lub badanie skażenia skóry, a także profesjonalna ekspertyza i obserwacja. Biomonitoring może wnieść cenny wkład w monitorowanie narażenia w okolicznościach, w których samo pobieranie próbek powietrza może nie dać wiarygodnego wyniku, np. gdy możliwe jest skażenie skóry poprzez bezpośredni kontakt z substancją lub skażoną odzieżą/powierzchnią. Może być również wykorzystywany pomocniczo w stosunku do podejmowanych środków zapobiegawczych, jako uzupełnienie oceny ryzyka w miejscu pracy i oceny środków zapobiegawczych.

Biomonitoring narażenia zawodowego i nadzór nad narażeniem zewnętrznym to różne, ale uzupełniające się podejścia do oceny narażenia zawodowego na środki chemiczne. Oba te elementy stanowią integralną część oceny zagrożeń chemicznych.

Dopuszczalne wartości narażenia zawodowego (ang. *occupational exposure limits*, OEL) i BLV zazwyczaj (choć nie zawsze, np. w przypadku substancji drażniących lub żrących) opierają się na tych samych krytycznych skutkach zdrowotnych, ale mogą również odnosić się do różnych skutków dla

⁷ CAD, art. 10 ust. 1.

⁸ W załączniku II do CAD lub w załączniku IIIa do CMRD.

⁹ CAD, art. 10 ust. 1; CMRD, art. 11 ust. 2.

¹⁰ CMRD, art. 14 ust. 1.

¹¹ Monitoring powietrza atmosferycznego w celu określenia narażenia pracownika polega na pomiarach ilości danego zanieczyszczenia w powietrzu, którym oddychają pracownicy, za pomocą nasobnego urządzenia do pobierania próbek podczas ich zwykłych czynności służbowych, w tym rutynowych przerw.

zdrowia, a zatem być wyprowadzane w różny sposób. Uzupełniają się one w tym sensie, że monitoring powietrza atmosferycznego koncentruje się tylko na wchłanianiu poprzez wdychanie, podczas gdy biomonitoring obejmuje wszystkie drogi wchłaniania (inhalacyjną, przezskórną, doustną), ale nie można ich stosować zamiennie. Wartość BLV można wyprowadzić na podstawie oceny toksykologicznej, np. związku między stężeniem biomarkera a krytycznym działaniem środka chemicznego, ale inną możliwością jest wyprowadzenie BLV z OEL na podstawie ustalonych korelacji między stężeniem substancji w powietrzu a stężeniem jej biomarkera. Zazwyczaj odbywa się to na szczeblu unijnym lub krajowym. W tym ostatnim przypadku porównanie wyników biomonitoringu z BLV informuje przede wszystkim o zgodności z OEL.

Kryteria stosowania biomonitoringu

Niniejsza sekcja wyjaśnia zalety i wady stosowania biomonitoringu oraz okoliczności, w których jest on szczególnie użyteczny. Informuje również, że biomonitoring może stanowić część przewidzianej w przepisach niektórych państw członkowskich UE oceny sprawności/predyspozycji do pracy.

Mocne i słabe strony biomonitoringu

Biomonitoring jest szczególnie odpowiedni w przypadku działalności:

- w ramach której istnieje możliwość bezpośredniego kontaktu skóry z substancjami niebezpiecznymi, które mogą być wchłaniane przez skórę w ilościach istotnych z toksykologicznego punktu widzenia (np. rozpuszczalniki organiczne, takie jak DMF, DMA i toluen); substancje te można opatrzyć oznaczeniem substancji wchłanianych przez skórę¹² w wykazach OEL;
- w której istotna może być doustna droga wchłaniania substancji niebezpiecznych;
- związanej z narażeniem na substancje niebezpieczne o długim biologicznym okresie półtrwania, tj. substancje, które po wchłonięciu są usuwane z organizmu powoli lub mogą się gromadzić w organizmie;
- w której materiały lub substancje niebezpieczne trudno jest wykryć metodami pomiaru w powietrzu (prace naprawcze, usługi konserwacyjne, prace na świeżym powietrzu, wahania stężenia w powietrzu w pomieszczeniach, często zmieniające się substancje podczas pracy w partiach, ograniczenia zakazujące wprowadzania urządzeń do pobierania próbek powietrza w miejscach pracy, np. w pomieszczeniach czystych i strefach wolnych od czynników zakaźnych);
- wykonywanej w warunkach (roboczych) sprzyjających wchłanianiu przez skórę (np. wyższa temperatura, mieszaniny substancji, choroby skóry i nieprzepuszczalna odzież robocza);
- w której wewnętrzne narażenie na substancje niebezpieczne może podlegać zmianom wywołanym przez pracę fizyczną wymagającą większej objętości/częstotliwości oddychania;
- z niestandardową organizacją czasu pracy (np. ponad 8 godzin dziennie, ponad 5 dni w tygodniu);
- w przypadku której ocena narażenia nie może być przeprowadzona za pomocą pomiarów (czujników) zewnętrznych;
- w której ograniczenie narażenia zależy od środków ochrony osobistej.

Zaletą biomonitoringu jest to, że uwzględnia on:

- wszystkie drogi wchłaniania środka chemicznego: wdychanie, wchłanianie przez skórę i spożycie;

¹² Oznaczenie substancji wchłanianych przez skórę informuje o konieczności unikania kontaktu skóry z substancją obecną w postaci gazu, ciała stałego lub cieczy, która może być wchłaniana przez skórę. Substancje mogą otrzymać takie oznaczenie np. w krajowych wykazach dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego.

- charakterystykę narażenia (wentylacja minutowa pracowników, temperatura otoczenia, wysiłek fizyczny, stosowanie ŚOI, higiena osobista itp.) oraz indywidualne cechy osób narażonych (nienaruszona skóra, choroby wątroby lub nerek, fenotyp metabolizmu itp.)¹³;
- wszystkie źródła narażenia zawodowego i pozazawodowego. W niektórych przypadkach narażenie z ogólnego środowiska może jednak znacząco przyczynić się do narażenia zawodowego, co utrudnia ekspertom ds. BHP identyfikację źródeł narażenia i interferencji.

Istnieje ograniczona liczba zatwierdzonych biomarkerów ekspozycji i (lub) powiązanych BLV lub BGV. Dla ograniczonej, ale rosnącej liczby substancji chemicznych dysponujemy jednak wartościami, które można wykorzystać do interpretacji zmierzonych stężeń biomarkerów w kontekście wskaźnikowych wartości ryzyka dla zdrowia lub zewnętrznego narażenia.

Biomonitoring narażenia zawodowego na chemikalia nie powinien być brany pod uwagę przy ocenie i monitorowaniu zagrożeń dla zdrowia, jeśli środek chemiczny wywołuje krytyczne skutki, które mają tylko miejscowy charakter i (lub) drażniący lub alergiczny mechanizm działania lub których działanie wynika z narażenia szczytowego, a nie średniego lub skumulowanego.

Narażenie przypadkowe

Biomonitoring można również stosować w następstwie przypadkowego narażenia na substancje niebezpieczne, np. w razie wycieku rozpuszczalników, zwłaszcza jeżeli pomiary powietrza w miejscu pracy nie są dostępne. Może istnieć konieczność oceny wyników indywidualnie dla każdego przypadku, ponieważ warunki narażenia mogą nie być takie same, jak te leżące u podstaw BLV, które ustala się dla średniego narażenia wynoszącego 8 godzin dziennie, 5 dni w tygodniu.

Sprawność / zdolność do pracy a nadzór medyczny i biomonitoring

W niektórych krajach prawnie wymaga się podstawowych badań nadzoru medycznego, zanim pracownicy rozpoczną pracę z substancją chemiczną. Badania te mogą się różnić i obejmować biomonitoring, zwykle moczu lub krwi. Bywa, że lekarz medycyny pracy zaleca niedopuszczenie pracownika do pracy z określoną substancją chemiczną ze względu na obecne schorzenia (np. niewydolność nerek i narażenie na kadm). Choroby nerek i wątroby mogą utrudniać eliminację substancji chemicznych i (lub) ich metabolitów z organizmu. Wyniki pomiarów biomarkerów mogą być wówczas mylące, a co gorsza, niektóre substancje chemiczne, które zazwyczaj nie wykazują bioakumulacji, mogą wtedy gromadzić się w organizmie.

Nadzór medyczny i biomonitoring mogą również stanowić element rutynowej kontroli sprawności / predyspozycji do pracy, a wynik takiej kontroli może niekiedy być negatywny albo skutkować dopuszczeniem do pracy w trybie warunkowym. W takich sytuacjach, np. w razie przekroczenia BLV lub określonego progu, można zwiększyć częstotliwość biomonitoringu, odsunąć pracownika od pracy lub przeprowadzić dalsze badania lekarskie. Odsunięcie od pracy stosuje się głównie w przypadkach, gdy wyniki biomonitoringu substancji o wysokiej zdolności do bioakumulacji (takich jak ołów lub kadm) przekraczają BLV.

Wnioski z monitoringu biologicznego

Biomonitoring może pozwolić na wyciągnięcie wniosków dotyczących:

- ilości substancji niebezpiecznych wchłanianych przez pracownika z wdychanym powietrzem, przez skórę lub przez spożycie (drogą doustną);
- swoistych biochemicznych i biologicznych działań substancji niebezpiecznych;
- osobniczych różnic w metabolizmie substancji niebezpiecznych;
- skuteczności środków zapobiegawczych służących ochronie pracownika;
- higieny osobistej podczas pracy z substancjami niebezpiecznymi.

¹³ Należy jednak zauważyć, że w przypadku pracowników z chorobami skóry, a zwłaszcza z chorobami wątroby lub nerek, narażenie zawodowe na jakąkolwiek substancję chemiczną wymaga szczególnej rozważ.

Wdrożenie biomonitoringu narażenia zawodowego na chemikalia umożliwia:

- ocenę zagrożeń dla zdrowia dla poszczególnych narażonych pracowników lub grupy pracowników;
- identyfikację grup ryzyka w warsztacie, firmie, zawodzie lub sektorze działalności;
- ocenę skuteczności technicznych, organizacyjnych i osobistych (indywidualnych) środków ochrony wdrożonych w celu ograniczenia narażenia;
- identyfikowalność indywidualnego i zbiorowego narażenia zawodowego.

Kwestie etyczne

Etyczne wytyczne dotyczące ochrony zdrowia w miejscu pracy zostały opracowane przez Międzynarodową Komisję ds. Ochrony Zdrowia Pracowników (ICOH)¹⁴. Zgodnie z kodeksem etyki



Zdjęcie: freepik

ICOH dla specjalistów ds. medycyny pracy testy biologiczne i inne badania muszą być dobierane pod kątem wiarygodności i istotności dla ochrony zdrowia danego pracownika, z należytym uwzględnieniem czułości, swoistości i wartości predykcyjnej tych metod. Specjaliści ds. medycyny pracy nie mogą stosować testów przesiewowych ani badań, które nie są wiarygodne lub nie mają wystarczającej wartości predykcyjnej w odniesieniu do wymagań związanych z daną pracą.

O ile taki wybór jest możliwy i odpowiedni, należy zawsze preferować metody nieinwazyjne oraz badania, które nie wiążą się z żadnym zagrożeniem

dla zdrowia pracownika. Badania nieinwazyjne, takie jak pobieranie próbek moczu, są preferowane w stosunku do metod inwazyjnych, takich jak pobieranie krwi, o ile są one odpowiednie i zapewniają taki sam stopień wiarygodności i dokładności. Jednak w przypadku niektórych substancji chemicznych, takich jak nieorganiczny ołów, próbka krwi może być niezbędna. Inwazyjne badanie można zalecić dopiero po zbalansowaniu korzyści dla pracownika i związanych z badaniem zagrożeń. Podobnie jak w przypadku każdego innego biomonitoringu, takie badanie wymaga świadomej zgody pracownika i musi zostać wykonane zgodnie z najwyższymi standardami zawodowymi. Nie uzasadniają jego wykonania względy ubezpieczeniowe ani roszczenia ubezpieczeniowe (ICOH, 2014).

Biomonitoring obejmuje analizę próbek pobranych od pracowników. Z gromadzeniem takich próbek, ich analizą i raportowaniem wyników wiążą się szczególne zagadnienia etyczne. Kluczową rolę w odniesieniu do tych delikatnych kwestii odgrywają lekarze medycyny pracy i specjaliści ds. higieny pracy, z którymi należy się konsultować przy wprowadzaniu programu biomonitoringu, zwłaszcza przy opracowywaniu procedur raportowania wyników. Lekarz medycyny pracy powinien również zapewniać medyczną interpretację wyników.

Jako dane osobowe, wyniki analiz i ich ocena podlegają tajemnicy lekarskiej. Indywidualne wyniki należy traktować jako dane osobowe zgodnie z ogólnym rozporządzeniem o ochronie danych (RODO)¹⁵. Anonimowość pracowników nie może być zagrożona przez podawanie informacji o szczególnych okolicznościach analizy (np. konkretne stanowisko pracy) lub pomiaru.

Specjaliści ds. higieny pracy, lekarze medycyny pracy i pielęgniarki są związani obowiązkami etycznymi nałożonymi przez ich organizacje zawodowe, których zadaniem jest dbałość o przestrzeganie tych zasad. Może to jednak nie mieć zastosowania w przypadku innych osób zaangażowanych w program

¹⁴ Międzynarodowa Komisja ds. Ochrony Zdrowia Pracowników (ICOH) to międzynarodowe pozarządowe stowarzyszenie branżowe, którego celem jest praca na rzecz postępu naukowego, pogłębiania wiedzy oraz rozwoju bezpieczeństwa i higieny pracy we wszystkich jego aspektach. Została założona w 1906 r. w Mediolanie jako Stała Komisja ds. Ochrony Zdrowia Pracowników. ICOH jest uznawana przez Organizację Narodów Zjednoczonych za organizację pozarządową i ściśle współpracuje z Międzynarodową Organizacją Pracy i Światową Organizacją Zdrowia.

¹⁵ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych), w szczególności art. 9: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02016R0679-20160504&qid=1674485543249>

biomonitoringu. Należy zatem upewnić się, że wszystkie osoby zaangażowane w program biomonitoringu znają zasady zawarte w niniejszym przewodniku i ich przestrzegają.

Zgoda

Cele, metody i procedury nadzoru medycznego i biomonitoringu w zakresie ochrony zdrowia w miejscu pracy, czy to służące nadzorowi, czy ocenie narażenia, muszą być jasno określone, przy czym pierwszeństwo należy przyznać przystosowaniu miejsc pracy do potrzeb pracowników, którzy muszą być o tym informowani. Znaczenie i wiarygodność tych metod i procedur powinny wynikać z dostępnych dowodów naukowych i odpowiednich dobrych praktyk. Nadzór i badania należy przeprowadzać za świadomą i dobrowolną zgodą pracowników. Muszą być oni w pełni poinformowani z wyprzedzeniem o przebiegu i celach badania oraz o wykorzystaniu wyników analizy. W ramach procesu uzyskiwania zgody należy przedyskutować z nimi potencjalnie pozytywne i negatywne konsekwencje udziału w badaniach przesiewowych, biomonitoringu i programach nadzoru medycznego. Nadzór medyczny i biomonitoring muszą być prowadzone zgodnie z krajowymi przepisami i praktykami, zwykle przez specjalistę ds. medycyny pracy zatwierdzonego przez właściwy organ.

Procedura prowadzenia biomonitoringu musi zostać wyjaśniona zainteresowanemu pracownikowi i być dla nich akceptowalna (świadoma zgoda).

Nieetycznym jest, aby specjalista ds. medycyny pracy wykonywał na próbce biologicznej dodatkowe badania, inne niż te zapowiedziane podczas pobierania próbki, bez wiedzy i zgody danego pracownika. Pracowników należy informować, że biomonitoring jest dobrowolny, chociaż w niektórych przypadkach może być przewidziany prawem, i że służy ich interesom; należy im także wyjaśnić, jakie narażenie podlega ocenie, jaką próbkę będą musieli oddać, co będzie analizowane w tej próbce oraz kiedy i w jaki sposób zostaną przekazane wyniki.

Należy zachęcać pracowników, aby dzielili się swoimi wątpliwościami dotyczącymi programu biomonitoringu. Jeżeli pracownik mimo to nie chce się poddać monitoringowi biologicznemu, pracodawca musi przestrzegać swoich obowiązków wynikających z przepisów krajowych, które mogą wymagać odsunięcia takiego pracownika od pracy z niebezpieczną substancją chemiczną, i powinien informować pracowników o ewentualnych konsekwencjach odmowy udziału w programie biomonitoringu. Ustawodawstwo krajowe i porozumienia na poziomie sektorowym mogą zawierać bardziej szczegółowe wymogi dotyczące zgody pracowników, które pracodawcy muszą brać pod uwagę.

W niektórych przypadkach może być uzasadnione przekazanie wyników lekarzowi rodzinnemu danej osoby. W takiej sytuacji pracownikowi należy najpierw zaoferować możliwość zapoznania się z tymi wynikami i musi on wyrazić na to zgodę. Należy również uwzględnić i uszanować prawo pracowników do niewiedzy i nieotrzymywania informacji o wynikach, które może być przewidziane na szczeblu krajowym w niektórych krajach.

Wymagania dotyczące osób przeprowadzających nadzór medyczny i monitoring biologiczny

Biomonitoring w miejscu pracy powinien być przeprowadzany przez lub pod nadzorem wykwalifikowanego lekarza z doświadczeniem w zakresie nadzoru medycznego w miejscu pracy i oceny narażenia, najlepiej lekarza medycyny pracy. Mogą obowiązywać krajowe wymogi dotyczące szkolenia i akredytacji wykwalifikowanego personelu medycznego i (lub) lekarzy medycyny pracy, którzy prowadzą i dozoru nadzór medyczny i monitoring biologiczny. Lekarze ci mogą np. być samodzielnymi lekarzami pracującymi w gabinecie lekarskim, lekarzami medycyny pracy zatrudnionymi przez specjalistyczne organizacje medycyny pracy lub mogą świadczyć specjalistyczne usługi i prowadzić badania w określonych obszarach nadzoru medycznego.

Laboratoria przeprowadzające analizę próbek mogą również podlegać autoryzacji lub certyfikacji i mogą być zobowiązane spełniać określone wymogi, np. dotyczące zapewniania jakości, zasad dobrej praktyki laboratoryjnej i (lub) zgodności z normami ISO, takimi jak norma ISO/IEC 17025 dla laboratoriów badawczych i wzorcujących. Dlatego ważne jest, aby sprawdzić krajowe przepisy lub wytyczne. Wykazy akredytowanych lekarzy i laboratoriów mogą również obowiązywać na szczeblu ogólnokrajowym lub powstawać z inicjatywy władz państwowych.

Jak zorganizować program biomonitoringu



Zdjęcie: freepik

W tworzenie programu biomonitoringu może być zaangażowanych kilka podmiotów: pracodawca, lekarz medycyny pracy lub służba medycyny pracy, specjalista ds. higieny pracy, specjaliści ds. BHP, laboratoria przeprowadzające analizy oraz pracownicy lub ich przedstawiciele. Osoby te pełnią różne funkcje i obowiązki oraz mają różny zakres dostępu do danych generowanych przez monitoring biologiczny. Uruchomieniem programu biomonitoringu mogą zajmować się pracodawcy, ich przedstawiciele, lekarze medycyny pracy i służby medycyny pracy lub specjaliści ds. higieny pracy. Niniejsza sekcja wyjaśnia, jak utworzyć taki program i jak powinny przebiegać niektóre niezbędne procesy, np. konsultacje z pracownikami.

Aby każda osoba zainteresowana wdrażaniem monitoringu biologicznego (pracownicy, pracodawcy, komitet ds. BHP lub przedstawiciele personelu, laboratorium itp.) miała świadomość wyzwań związanych z tym monitoringiem, zaleca się, aby zespół ds. ochrony zdrowia w miejscu pracy lub lekarz medycyny pracy przekazywali wszystkim zaangażowanym partnerom jasne i

odpowiednie informacje.

Za biomonitoring powinna odpowiadać kompetentna osoba. Pracodawcy powinni konsultować się z lekarzem medycyny pracy lub służbami medycyny pracy. Stosowne wymogi mogą być określone w ustawodawstwie krajowym lub normach dotyczących okoliczności, w jakich biomonitoring jest obowiązkowy, oraz osób, które opracowują program biomonitoringu, zarządzają nim lub go wdrażają, a także laboratoriów, które zajmują się przeprowadzaniem analiz. Zaleca się zatem sprawdzić, czy przepisy krajowe nie zawierają zapisów dotyczących obowiązkowych czynności z zakresu biomonitoringu oraz wymogów dotyczących zaangażowanych ekspertów.

Informacje dla pracodawców, którzy chcą ustanowić program biomonitoringu

Zaleca się, aby w odniesieniu do każdego pracownika objętego programem biomonitoringu pracodawca przekazał lekarzowi medycyny pracy lub innemu specjalście ds. medycyny pracy lub BHP — w zależności od krajowych wymogów i praktyk — podejmującemu lub nadzorującemu nadzór medyczny lub ocenę narażenia, w tym biomonitoring, następujące informacje:

- imię i nazwisko, data urodzenia, płeć przy urodzeniu i aktualny adres zamieszkania pracownika;
- wykaz niebezpiecznych substancji chemicznych, na które pracownik jest lub będzie potencjalnie narażony, oraz dat, w których pracownik ostatnio używał tych substancji lub mógł być na nie narażony;
- wykaz substancji chemicznych, z którymi pracowano wcześniej;
- praca, którą pracownik wykonuje lub będzie wykonywał, oraz uzasadnienie wymogu nadzoru zdrowotnego lub biomonitoringu;
- jeśli pracownik już rozpoczął tę pracę, to od jak dawna ją wykonuje;
- karty charakterystyki substancji chemicznych lub wszelkie inne przydatne dokumenty;
- odpowiednie sprawozdania z oceny ryzyka w miejscu pracy i wyniki ewentualnego monitoringu powietrza atmosferycznego prowadzonego w miejscu pracy. Informacje te mają dla lekarza kluczowe znaczenie w rozeznaniu wszystkich sytuacji, w których może wystąpić narażenie w miejscu pracy. Należy zauważyć, że sprawozdania z oceny ryzyka w miejscu pracy powinny zawierać informacje na temat prawdopodobnego narażenia w miejscu pracy, z uwzględnieniem środków zapobiegawczych stosowanych w celu ograniczenia narażenia i badań wyników w sytuacjach, gdy normy narażenia w miejscu pracy, takie jak OEL, zostały przekroczone.

Cel biomonitoringu

Cel biomonitoringu mogą określać przepisy krajowe; cel ten może być powiązany z nadzorem medycznym lub oceną narażenia. Nie wykluczają się one wzajemnie, ale ustawodawstwo krajowe może przyznawać priorytet jednemu lub drugiemu z tych celów, a biomonitoring może być prowadzony zgodnie z tym priorytetem.

Kluczową kwestią do rozważenia jest to, czy biomonitoring będzie miał praktyczną wartość z punktu widzenia oceny ryzyka związanego z narażeniem na chemikalia i (lub) kontroli tego narażenia. Oprócz kryteriów wymienionych w poprzednich sekcjach należy rozważyć zastosowanie biomonitoringu do oceny narażenia, w przypadku gdy zastosowanie mają wszystkie następujące okoliczności:

- dostarczy on dodatkowych informacji oprócz tych już dostępnych dzięki przestrzeganiu przepisów i monitoringowi powietrza atmosferycznego;
- zapewni on użyteczne informacje na temat oceny narażenia, które pomogą w ocenie środków zapobiegawczych;
- obowiązuje odpowiednia strategia pobierania próbek i technika analityczna, najlepiej obejmująca nieinwazyjne pobieranie próbek (tj. mocz lub wydychane powietrze zamiast krwi, o ile skuteczność jest porównywalna);
- istnieją jasne kryteria interpretacji wyników, np. BLV lub wartość referencyjna (w przypadku gdy nie ma żadnej wartości referencyjnej, rozsądnym rozwiązaniem może być skorzystanie ze standardów innych krajów).

Cel biomonitoringu powinien być również zgodny z celem ewentualnej interwencji w zakresie higieny pracy lub z obowiązkiem stanowiącym podstawę dla przeprowadzenia badania, takim jak prawny wymóg prowadzenia nadzoru medycznego lub oceny sprawności / predyspozycji pracownika do pracy. Cele mogą być różne: stosowanie okresowych pomiarów w celu zapewnienia identyfikowalności narażenia pracowników, ocena narażenia w związku z nowymi warunkami pracy, identyfikacja stanowisk pracy lub zadań, które wymagają priorytetowych działań profilaktycznych, ocena potrzeby wdrożenia nadzoru nad skutkami oraz ewidencja dokumentacji medycznej w celu wydania powiadomienia o chorobie zawodowej. Czy celem jest pomiar narażenia, czy też istnieje obowiązek prowadzenia nadzoru medycznego, który obejmuje biomonitoring?

Konsultacje w sprawie programu z pracownikami lub ich przedstawicielami

Przed rozpoczęciem programu biomonitoringu lub w momencie wprowadzenia istotnych zmian należy konsultować się bezpośrednio z pracownikami lub z ich wybranymi przedstawicielami. W państwach członkowskich mogą obowiązywać konkretne wymogi, dlatego ważne jest, aby sprawdzić, czy przepisy krajowe nie przewidują szczególnych obowiązków, różnych w zależności od tego, czy dany biomonitoring jest obowiązkowy dla pracodawcy. W każdym wypadku zaleca się, aby konsultacje obejmowały wszystkie elementy programu. Mogą one dotyczyć np. omówienia i uzgodnienia ustaleń w sprawie:

- uzyskania zgody pracowników na oddanie próbek i ich przetwarzanie przez personel zajmujący się zdrowiem lub higieną w miejscu pracy;
- uzyskania wyraźnej zgody na dalsze ujawnienie wyników;
- wyjaśnienia, w jaki sposób wpłynie to na pracowników, jeśli okaże się, że ich narażenie należy zredukować;
- informowania nowych pracowników;
- okresowej weryfikacji programu.

Należy zdecydować, czy w programie biomonitoringu będzie się korzystać z danych grupowych, jednostkowych czy jednych i drugich, a także uzyskać odpowiednią zgodę od pracowników. Wyniki grupowe mogą dać ogólny obraz grupy pracowników o podobnym poziomie narażenia. Może to być przydatne przy ocenie ogólnych środków kontroli w miejscu pracy. Jednak cenne dla kontroli narażenia mogą również być dane jednostkowe.

Zaleca się, aby pracodawcy rozmawiali z pracownikami o szczegółach i najodpowiedniejszych metodach postępowania w konkretnych okolicznościach. Będą oni również musieli wyjaśnić im, w jakich

okolicznościach biomonitoring jest obowiązkowy na mocy przepisów krajowych i w jakich odstępach czasu oraz w jaki sposób należy go prowadzić. W tej komunikacji mogą zasięgnąć porady służb medycyny pracy lub lekarzy medycyny pracy. Pracownicy lub ich przedstawiciele będą mogli wnieść cenny wkład we wszystkich tych obszarach i pomóc w zapewnieniu pomyślnej realizacji programu.

Omawianie i uzgadnianie programu z poszczególnymi zainteresowanymi pracownikami

Jak wspomniano wcześniej, ponieważ monitoring biologiczny obejmuje pomiary płynów ustrojowych (lub innych rodzajów materiału), ważne jest zapewnienie ochrony praw osób fizycznych. W tym celu należy zadbać, aby:

- pracownicy udzielili świadomej zgody przed pobraniem próbek;
- próbki były analizowane wyłącznie pod kątem substancji, dla których udzielono świadomej zgody (należy zapewnić ścisłą kontrolę w tym zakresie);
- jednostkowe pomiary były traktowane jako poufne, a wyniki udostępniane wyłącznie osobom, które otrzymały na to zgodę i które są prawnie zobowiązane lub upoważnione do uzyskiwania tych wyników;
- pracownicy otrzymywali swoje wyniki wraz z wyjaśnieniem od kompetentnej i upoważnionej osoby, zwykle lekarza medycyny pracy lub służb ds. zdrowia, przed przekazaniem tych wyników komukolwiek innemu.

Należy koniecznie zadbać, aby pracownicy rozumieli, na czym polega procedura i w jaki sposób wyniki będą wykorzystywane. Podczas ubiegania się o świadomą zgodę od poszczególnych pracowników, należy ich informować:

- jaki jest cel programu (i czy jest to wymóg prawny);
- czy wiąże się on z oceną sprawności / predyspozycji do pracy;
- na czym będzie on polegać (pobranie próbki krwi / moczu / wydychanego powietrza itp., częstotliwość i rodzaj badań) oraz jakie wiąże się z nim zagrożenia;
- jakie cele ma osiągnąć program biomonitoringu i jakie ma przynieść korzyści;
- jakie mają prawa w zakresie wyrażenia zgody na pobieranie próbek i wykorzystywanie wyników;
- jak wygląda interpretacja wyników — w stosownych przypadkach należy podkreślić, że wyniki mogą nie mieć bezpośredniego przełożenia na stan zdrowia, ale dostarczają informacji na temat skuteczności środków zapobiegawczych;
- kto płaci za nadzór medyczny, w tym biomonitoring;
- jakie są wymagania dotyczące prowadzenia dokumentacji;
- jakie działania mogą zostać podjęte na podstawie wyników (w tym co będzie to oznaczać pracownika, jeżeli wyniki wykażą, że należy ograniczyć jego narażenie);
- jakie korzyści dla danej osoby wynikają z udziału i jakie konsekwencje może mieć odmowa udziału.

Ważne jest, aby formularz zgody był napisany prostym, jasnym językiem i był zrozumiały dla osoby proszonej o wyrażenie zgody (mając na uwadze ewentualne trudności w czytaniu i pisaniu lub bariery językowe). Należy udostępnić dwa egzemplarze formularza zgody, po jednym dla każdej osoby podpisującej formularz. Każda osoba będzie musiała podpisać oba egzemplarze.

Jeżeli pracownik wyraża zgodę na oddanie próbki, oznacza to, że osoba upoważniona do realizacji programu — zazwyczaj lekarz medycyny pracy lub odpowiedzialny ekspert ze służb medycyny pracy — będzie miała dostęp do wyników danej osoby. Na szczeblu krajowym mogą obowiązywać konkretne wymogi dotyczące poufności. Indywidualne wyniki należy jednak zawsze traktować jako dane osobowe zgodnie z RODO i przestrzegać tajemnicy lekarskiej.

W niektórych krajach pracownicy mogą mieć dodatkowe prawa (prawo do wycofania zgody w dowolnym momencie i zaprzestania uczestnictwa w programie biomonitoringu, prawo do odmowy poznania wyników biomonitoringu). Konieczna jest zatem znajomość krajowych przepisów i wytycznych zarówno dla pracowników w odniesieniu do ich praw, jak i dla pracodawców w odniesieniu do ich obowiązków.

Zarządzanie programem biomonitoringu w miejscu pracy

Osoba lub służba odpowiedzialna za program biomonitoringu (zazwyczaj lekarz medycyny pracy lub służba medycyny pracy we współpracy z jednym lub kilkoma laboratoriami) ma za zadanie ustalić metodologię i procesy. W opracowywaniu procedur powinni brać udział lekarze medycyny pracy lub służby medycyny pracy, a najlepiej, aby program był przez nich zarządzany lub nadzorowany.

Kto powinien podlegać biomonitoringowi?

Należy jasno określić, kto (którzy pracownicy) podlega biomonitoringowi, na podstawie wyników oceny ryzyka w miejscu pracy i zgodnie z wszelkimi wymogami prawnymi. Monitorowaniem biologicznym może zostać objęta każda osoba potencjalnie narażona na działanie substancji, które mogą być niebezpieczne dla zdrowia. Należy również wziąć pod uwagę sporadycznie wykonywane zadania, które mogą prowadzić do wysokiego narażenia, takie jak konserwacja i czyszczenie. Pobieranie próbek powinno zasadniczo koncentrować się na tych pracownikach, którzy mogą być narażeni bezpośrednio i w wysokim stopniu. Osoby postronne i inni pracownicy mogą wymagać uwzględnienia w razie badania podwyższonego lub nieoczekiwanego narażenia, ale zwykle nie podlegają oni rutynowym programom monitoringu.

W przypadku korzystania z podwykonawstwa lub pracy tymczasowej należy zapewnić kontakt między lekarzami medycyny pracy lub służbami medycyny pracy zaangażowanych firm a lekarzem medycyny pracy lub służbą medycyny pracy przedsiębiorstwa będącego użytkownikiem wyższego szczebla.

Wybór metod biomonitoringu

Specjalista ds. medycyny pracy i laboratorium zwykle dobierają odpowiednie metody tak, aby wyniki testów nadawały się do interpretacji i odpowiadały sytuacji narażenia. Istnieją pewne zatwierdzone lub certyfikowane metody, których dokumentacja uwzględnia wiele spośród kwestii omówionych poniżej (np. czas pobierania próbek, interferencje). Na przykład Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) i niemiecka komisja MAK opublikowały wytyczne dotyczące pobierania próbek i metod analitycznych dla różnych substancji oraz ich metabolitów lub związków addycyjnych. Ważne jest, aby osoba odpowiedzialna za program biomonitoringu miała rozeznanie we wszelkich krajowych wymogach lub obowiązkach prawnych w zakresie nadzoru medycznego i biomonitoringu, a także we wszelkich wytycznych lub zatwierdzonych metodach biomonitoringu i oceny narażenia.

Zastosowane metody należy ocenić przynajmniej pod kątem niezbędnej czułości, swoistości, znaczenia biologicznego i wykonalności. Zaleca się uzyskanie od laboratorium wyznaczonego do przeprowadzenia analizy szczegółowych informacji na temat pobierania, przechowywania, transportu, analizy i zapewnienia jakości próbek oraz ustalenie przejrzystych procedur.

Zdjęcie: DC Studio na Freepik



Wybór parametru badawczego

Parametrem badawczym jest substancja chemiczna, metabolit lub wskaźnik biologiczny (biomarker), którego zawartość oznacza się w materiale biologicznym. Parametr badawczy odpowiedni do monitoringu biologicznego musi wykazywać w sposób wiarygodny, czuły i możliwie swoisty narażenie na substancję niebezpieczną i (lub) jej działania. Zazwyczaj dostępne są dokumenty metodologiczne i referencyjne, na które może się powoływać ustawodawstwo krajowe, zwłaszcza jeśli biomonitoring dotyczy kontroli przestrzegania BLV. O informacje można się również zwrócić np. do stowarzyszeń

zajmujących się medycyną lub higieną pracy, a także instytutów BHP. Warto jednak pamiętać o kilku podstawowych kwestiach.

Zaleca się, aby wybrany parametr testowy jak najlepiej spełniał następujące kryteria:

- wysoka swoistość wobec badanego środka chemicznego;
- czułość adekwatna do spodziewanych poziomów narażenia;
- niska zmienność wewnątrzosobnicza;
- próbki biologiczne pobierane w sposób nieinwazyjny lub mało inwazyjny;
- kontrolowana stabilność próbek;
- zwalidowana, standardowo dostępna metoda analizy;
- znane powiązanie ze skutkami zdrowotnymi (zależność dawka-odpowiedź lub dawka-efekt), a przynajmniej z narażeniem zewnętrznym;
- odpowiednia kinetyka eliminacji, tj. ilość biomarkera powinna być mierzalna w trakcie jednej zmiany roboczej i odzwierciedlać narażenie;
- istnienie BLV lub odpowiednich wartości wskaźnikowych (BGV) (w populacji narażonej zawodowo i (lub) w populacji ogólnej).

Gdy dla pojedynczego środka chemicznego dostępnych jest kilka parametrów testowych, czasami dostarczają one różnych informacji na temat narażenia i (lub) dawki wewnętrznej. Wybór właściwego zależy od charakteru poszukiwanych informacji, a niekiedy może być warto skorzystać z kilku jednocześnie.

Czasami różne laboratoria mogą oferować różne badania dla tej samej substancji chemicznej; laboratorium powinno wówczas być w stanie uzasadnić wybór zalecanego przez siebie biomarkera.

Więcej informacji na temat kryteriów wyboru parametrów badanych w ramach biomonitoringu można znaleźć w załączniku.

Pobieranie próbek

Pobieranie próbek jest kluczowym etapem, dlatego należy wdrożyć procedurę zapobiegającą ich zanieczyszczeniu (np. zanieczyszczenia rozpuszczalnikami można uniknąć poprzez użycie nadtlenu wodoru zamiast alkoholowych środków dezynfekujących) oraz umożliwiającą pobieranie wszystkich próbek w znormalizowany sposób. W metodyce tej, zwłaszcza w odniesieniu do kontroli BLV, należy wskazać, kiedy należy pobrać próbkę (np. pod koniec zmiany, na koniec tygodnia pracy itp.). Ważne jest, aby postępować zgodnie z zaleceniami specjalisty, np. laboratorium, które przeprowadzi analizę; w przeciwnym razie wyniki mogą być mylące. Pobieranie próbek uwzględnia się we wszelkich wytycznych metodologicznych dotyczących monitoringu biologicznego, dlatego warto sprawdzić, co mówią wymogi krajowe, np. czy narzucają lub zalecają określone metody. Bardziej szczegółowe informacje na temat kryteriów wyboru metodyki pobierania próbek można znaleźć w załączniku.

Po określeniu strategii pobierania próbek zgodnej z wymogami zaleca się konsekwentne jej stosowanie, aby wyniki biomonitoringu świadczyły o zmianach w narażeniu, a nie o zmianach w metodyce pobierania próbek.

Czas pobierania próbek

Ponieważ stężenie niektórych substancji może się szybko zmieniać, czas pobrania próbki jest bardzo ważny, a data i godzina pobrania muszą zostać zapisane. Opis powinien zawierać instrukcje dotyczące czasu pobierania próbek, tj. czy próbki powinny być pobierane w trakcie zmiany, pod koniec zmiany czy w innym momencie w ciągu tygodnia pracy. Próbkę pobraną przed rozpoczęciem zmiany na początku tygodnia pracy można porównać z próbkami pobranymi po zakończeniu zmiany, aby wykryć wzrost w ciągu tygodnia pracy.

Droga narażenia może mieć wpływ na czas potrzebny, aby substancja przedostała się do organizmu. Monitoring biologiczny uwzględnia narażenie wszystkimi drogami, przy czym wdychanie prowadzi do niemal natychmiastowego wchłaniania przez organizm, natomiast po połyknięciu może to zająć około godziny. Z kolei wchłanianie przez skórę wymaga zazwyczaj kilku godzin. Zatem np. wcześniejsze zastanowienie się nad prawdopodobną drogą narażenia w ocenie ryzyka w miejscu pracy może pomóc ustalić najlepszy moment na pobranie próbek.

Czas pobierania próbek określa się również na podstawie czasu retencji substancji chemicznej w organizmie ludzkim. Szybkość eliminacji jest ważna i może się znacznie różnić — od kilku minut do miesięcy lub nawet lat. W większości przypadków najlepiej pobrać próbkę niedługo po ustaniu narażenia (np. w ciągu godziny). W przypadku wielu innych substancji szybkość eliminacji pozwala na pobranie próbki pod koniec zmiany. Może jednak wystąpić akumulacja w kolejnych dniach narażenia i wówczas może być wskazane pobranie próbki pod koniec tygodnia (lub cyklu zmianowego).

Niektóre substancje wykazują zdolność do bioakumulacji lub trwałość, np. niektóre pierwiastki nieorganiczne (metale i metaloidy, w tym ołów). Próbką będzie odzwierciedlać łączne narażenie z kilku tygodni, miesięcy, a nawet lat. W związku z tym przed rozpoczęciem tygodnia lub dnia pracy konieczne może być dokonanie pomiaru wyjściowego stężenia biomarkera w celu ustalenia, czy jego stężenie wzrosło w badanym okresie. Należy wziąć pod uwagę, że potrzeba dużo czasu, aby stężenie takich trwałych substancji spadło po ustaniu narażenia. Większe znaczenie może mieć wczesna interwencja, gdy stężenia biomarkerów substancji wykazujących zdolność do bioakumulacji dopiero zaczynają wzrastać, a nie gdy już przekroczą wartości wskaźnikowe.

Swoiste cechy próbki w zależności od podłoża

Istnieją pewne uwarunkowania, które należy wziąć pod uwagę w zależności od materiału, z którego pobierana jest próbka.

W przypadku próbek moczu:

- należy użyć pojemnika właściwego rodzaju, wolnego od zanieczyszczeń, i pobrać wymaganą objętość w czasie wskazanym w strategii biomonitoringu;
- pracowników należy poprosić, aby przed oddaniem próbki zdjęli odzież roboczą i umyli ręce, gdyż w przeciwnym razie istnieje możliwość przypadkowego zanieczyszczenia próbki. Jest to szczególnie ważne, gdy biomarkerem narażenia jest sama substancja chemiczna (jak w przypadku metali).

WHO przyjęła wytyczne dotyczące prawidłowego pobierania próbek moczu do celów monitoringu w miejscu pracy. Niektóre wartości wskaźnikowe stosowane w monitoringu biologicznym substancji chemicznych, których stężenie zależy od poziomu produkcji moczu, wyraża się w odniesieniu do stężenia kreatyniny, aby uwzględnić zmienność rozcieńczenia w próbkach punktowych, ponieważ stężenie w moczu może się znacznie wahać w zależności od zmian przyjmowania i utraty płynów, np. poprzez pocenie się. Konkretnie wartości graniczne można znaleźć w załączniku do niniejszych wytycznych.



Zdjęcie: freepik

Biomonitoring moczu nie jest odpowiedni w przypadku osób z ciężką chorobą nerek wpływającą na klirens nerkowy.

Pobieranie próbek krwi wiąże się z nakłuciem żyły i dlatego powinna to robić osoba do tego upoważniona (lekarz, wykwalifikowana pielęgniarka lub technik wenopunkcji). Tu także należy wziąć pod uwagę rodzaj opakowania i potrzebną objętość. Zalecenia dotyczące niezbędnych procedur obejmują stosowanie środków ochronnych dla zapobieżenia zakłuciom, wyciekom lub rozlaniu krwi, a także właściwe etykietowanie próbek.

We krwi, ślinie, nasieniu i innych płynach ustrojowych mogą być obecne patogeny takie jak wirus zapalenia wątroby typu B i ludzki wirus niedoboru odporności (HIV). Patogeny mogą być przenoszone przez przypadkowe zakłucie ostrym przedmiotem, kontakt z otwartym skaleczeniem, otarciem, a nawet zapaleniem skóry lub trądzikiem, a pośrednio także z zanieczyszczoną powierzchnią. Istnieje pięć głównych sposobów ograniczenia potencjalnego narażenia na biologiczne patogeny:

- inżynieryjne środki kontroli, w tym systemy mechaniczne lub fizyczne, stosowane w celu wyeliminowania zagrożeń biologicznych. Przykładem mogą tu być komory bezpieczeństwa biologicznego i igły automatycznie chowane;

- odpowiednie procedury porządkowe, w tym sprzątanie obszaru roboczego, niezbędne do uniknięcia zanieczyszczenia;
- odpowiednie praktyki pracy niezbędne do zminimalizowania narażenia na patogeny, w tym prawidłowa higiena osobista i niezakładanie nasadek z powrotem na igłę;
- środki ochrony indywidualnej, takie jak rękawice i maski;
- zapewnianie odpowiednich szczepień pracownikom przeprowadzającym pobieranie próbek krwi i pracującym z próbkami krwi.

W trakcie pracy z każdym materiałem biologicznym pobranym lub otrzymanym przez laboratorium należy stosować standardowe środki ostrożności. Nigdy nie wiadomo, czy dana próbka zawiera patogeny. W związku z tym każdą próbkę należy traktować tak, jakby je zawierała.

Ze względu na dodatkowe ryzyko związane z pobieraniem krwi zaleca się, aby w miarę możliwości do biomonitoringu używać moczu lub wydychanego powietrza (tj. technik nieinwazyjnych).

Próbki wydychanego powietrza należy pobrać w miejscu niezawierającym podlegającego pomiarowi związku chemicznego. Ogólnie rzecz biorąc, próbki należy pobierać w miejscu nieskażonym, aby uniknąć zanieczyszczenia z powietrza, odzieży roboczej, rąk i innych źródeł.

Etykietowanie próbek

Pojemniki na próbki lub pojemniki próżniowe powinny być oznakowane — zwykle wystarczy nazwisko (lub inny jednoznaczny identyfikator) i data pobrania, ale w przypadku pobierania wielu próbek może być wymagana także godzina pobrania próbki. Pojemniki na próbki może dostarczać laboratorium przeprowadzające analizę. Czasami mogą one zawierać dodatek stabilizujący próbkę lub mogą być specjalnie przygotowane, aby uniknąć zanieczyszczenia. Informacje powinny zostać przekazane przez laboratorium.

Obróbka wstępna i przechowywanie próbek

Transport, obróbka wstępna i przechowywanie próbek przed wysłaniem do laboratorium powinny być opisane w protokole lub procedurze, ponieważ przed analizą próbki mogą wymagać frakcjonowania, zabezpieczenia i (lub) konserwacji, np. w niskich temperaturach.

Jeżeli próbki nie można od razu wysłać do laboratorium, należy ją odpowiednio przechowywać w oczekiwaniu na wysyłkę. Szczegółowe informacje dotyczące warunków obróbki wstępnej i przechowywania można uzyskać w laboratorium analizującym oraz znaleźć w wytycznych krajowych, jeżeli są dostępne. Jeśli próbki są regularnie przechowywane i oczekują na wysyłkę przy wysokim ryzyku przekroczenia zalecanego czasu przechowywania, należy rozważyć zastosowanie innego parametru testowego z innym czasem pobierania próbek.

Transport próbek

Transport materiałów biologicznych, w tym substancji zakaźnych, jest objęty międzynarodowymi, regionalnymi lub krajowymi przepisami, które są regularnie aktualizowane i powszechnie dostępne za pośrednictwem Internetu i u przewoźników. Informacji w tym zakresie można zasięgnąć w laboratorium analizującym, które w większości przypadków zapewni odpowiednie opakowanie. Opakowanie próbek przesyłanych pocztą musi być zgodne z zasadami określonymi przez przewoźnika w odniesieniu do transportu materiału biologicznego. Mają one zazwyczaj na celu zapobieganie uszkodzeniu pojemnika z próbką podczas przewozu i ograniczenie ewentualnego wycieku zawartości próbki. Ważne jest, aby zachować integralność próbki (prawidłowa temperatura itp.), aby można ją było transportować bezpiecznie i zgodnie z obowiązującymi przepisami (patrz UN3373¹⁶) w zakresie parametrów testowych dotyczących czasu przechowywania przed analizą.

Metody analityczne

Zalecane metody analityczne można niekiedy znaleźć w prawodawstwie, kodeksach postępowania lub normach. Mogą istnieć wymagania dotyczące analizy próbek biologicznych. W związku z tym zaleca się zapoznanie z wszelkimi krajowymi przepisami lub wytycznymi, np. wytycznymi wydawanymi przez krajowe stowarzyszenia ds. higieny w miejscu pracy lub ds. medycyny pracy. Czułość wdrażanej

¹⁶ Czynniki stanowiące zagrożenie biologiczne klasyfikuje się do celów transportu według numeracji UN. Kategoria B, UN 3373 odnosi się do substancji biologicznej przewożonej do celów diagnostycznych lub badawczych.

metody analitycznej musi być dostosowana do poziomu narażenia pracowników, a w szczególności zaleca się, aby granica oznaczalności była zawsze poniżej jednej dziesiątej biologicznej wartości progowej wybranej do interpretacji, analogicznie jak w monitoringu powietrza atmosferycznego.

Zaleca się również, aby w raporcie wyników laboratorium wskazało zastosowaną metodę analityczną, niepewność pomiaru, granicę oznaczalności oraz odpowiednie biologiczne wartości progowe, które umożliwiają interpretację wyników (np. BLV lub wartości wskaźnikowe).

Zapewnienie jakości

Wszystkie aspekty programu biomonitoringu powinny podlegać programowi zapewnienia jakości.

Mogą zostać wprowadzone szczególne wymagania dla laboratoriów, które zajmują się pobieraniem lub analizą próbek biologicznych. Pracodawcom i osobom koordynującym programy biomonitoringu w przedsiębiorstwach zaleca się zapoznanie z wymogami krajowymi. Na szczeblu krajowym mogą być dostępne wykazy akredytowanych laboratoriów.

Wszystkie badania analityczne powinny być przeprowadzane przez laboratorium, które posiada odpowiednią akredytację lub jest w stanie wykazać zapewnienie jakości zgodnie z wymogami krajowymi. Zaleca się, aby do przeprowadzenia analizy próbek biologicznych wybrać laboratorium analityczne, które wdrożyło podejście oparte na jakości na poziomie odpowiadającym standardom akredytacji lub — w przypadku istnienia oficjalnej wartości BLV — uzyskało akredytację w zakresie tego pomiaru.

Jakie elementy należy wziąć pod uwagę, aby zinterpretować wyniki biomonitoringu w miejscu pracy?

Wyniki biomonitoringu wymagają interpretacji medycznej dokonywanej przez doświadczonych lekarzy. Wyniki biomonitoringu powinny być interpretowane przez lekarza mającego możliwość uwzględniania fizjologii, stanu zdrowia i stylu życia danej osoby i potrafiącego współpracować ze specjalistą ds. medycyny pracy w wykrywaniu narażenia na środek chemiczny oraz pomiarze stopnia wchłaniania przez skórę, układ pokarmowy lub drogi oddechowe w celu oceny ogólnego obciążenia organizmu.

Lekarz medycyny pracy może otrzymać raport zawierający wstępną interpretację sporządzoną przez laboratorium analizujące, ale to on zazwyczaj odpowiada za interpretację, jeśli chodzi o zagrożenia dla zdrowia, a także za indywidualną i zbiorową prezentację wyników. Jeśli jednak wyniki mogą być mieć formę zanonimizowaną lub spseudonimizowaną, interpretacji wyników (grupowych) pod kątem poziomów narażenia i potrzeby dostosowania środków zapobiegawczych może także dokonywać specjalista ds. higieny pracy. Interpretacja polega na porównaniu wyników pomiaru z wartościami BLV (lub, jeśli nie mają zastosowania, z wartościami wskaźnikowymi) i z poprzednimi wynikami tego samego pracownika i pracowników o podobnym narażeniu. Zaleca się, aby ogólna interpretacja wyników była dokonywana w odniesieniu do:

- odpowiednich biologicznych wartości progowych, np. poziomów tła;
- wartości dostępnych w tym samym sektorze działalności i (lub) w tym samym rodzaju miejsca pracy;
- podobnie narażonych grup pracowników tego samego przedsiębiorstwa;
- poprzednich wyników tych samych grup.

W celu jak najlepszej interpretacji wyników lekarz medycyny pracy z jednej strony (w odniesieniu do kwestii medycznych), a specjalista ds. higieny pracy z drugiej muszą wziąć pod uwagę pewne elementy, takie jak warunki związane z narażeniem (reprezentatywność, drogi, chronologia, sprzęt ochronny itp.), charakterystyka wybranych wskaźników (swoistość, toksykokinetyka, zmienność wewnątrz- i międzypersonalna itp.), warunki pobierania, transportu i analizy próbek, parametry osobnicze (płeć, wiek, patologie, palenie tytoniu, przyjmowanie leków, pozazawodowe źródła narażenia itp.) oraz ogólne wyniki grupy podobnie narażonych pracowników, do której należy dany pracownik, a także wcześniejsze kontrole u tej osoby, jak również istnienie wartości granicznych lub referencyjnych zatwierdzonych i dostosowanych do rodzaju narażenia.

Ze względu na zmienny charakter stężeń w próbkach biologicznych wnioski dotyczące narażenia lub ryzyka dla zdrowia pracowników mogą być trudne do wyciągnięcia na podstawie pojedynczej próbki.

Konieczne może być pobranie wielu próbek lub wielokrotne ich pobieranie. Wszelkie działanie powinno opierać się na wynikach pozyskanych z wielu próbek. Co więcej, pojedyncza wartość biomonitoringu nigdy nie powinna przekraczać progu ostrego działania toksycznego.

W przypadku gdy istnieje możliwość pozazawodowego narażenia na substancję chemiczną (np. poprzez kontakt z rozpuszczalnikami w materiałach do majsterkowania), konieczne może być porównanie próbki otrzymanej po narażeniu podczas pracy z próbką sprzed jej rozpoczęcia. Mieszane narażenie na wiele różnych substancji chemicznych może również wpływać na sposób, w jaki dana substancja chemiczna jest przetwarzana przez organizm, a tym samym może wpływać na wyniki pomiaru w ramach monitoringu biologicznego.

Wyniki biomonitoringu niekoniecznie wskazują na potencjalny zły stan zdrowia. Podwyższone wyniki biomonitoringu, nawet poniżej wartości granicznych, należy traktować jako wczesny sygnał, że środki kontroli narażenia warto usprawnić, zanim u pracowników zaczną pojawiać się konsekwencje zdrowotne.

Biomonitoring profilaktyczny

W przypadku gdy wyniki są wykorzystywane do oceny narażenia, powinny być one interpretowane przez osobę kompetentną w dziedzinie zdrowia i higieny pracy. Przydatne może być zapoznanie się z innymi źródłami, takimi jak wyniki oceny ryzyka w miejscu pracy i pomiary powietrza atmosferycznego w miejscu pracy.

Analiza pomoże zidentyfikować grupy obciążone największym ryzykiem i sprawdzić, czy warunki narażenia są akceptowalne, a środki zapobiegawcze wystarczające. Lekarze medycyny pracy i specjaliści ds. higieny pracy służą pomocą w opracowywaniu ulepszeń, zarówno technicznych, jak i organizacyjnych, które mają na celu zredukowanie narażenia, a w dłuższej perspektywie zapobieganie chorobom związanym z narażeniem. W miarę możliwości zaleca się współpracę ze specjalistą ds. higieny pracy lub inżynierem bezpieczeństwa, a także z przedstawicielami lub komitetem ds. BHP. Krajowe przepisy lub wytyczne mogą wskazywać, kto będzie się zajmował analizą i interpretacją wyników oraz kogo należy informować, gdy np. konieczne jest zaangażowanie specjalistów ds. higieny pracy.

Lekarz medycyny pracy powinien być dostępny, aby udzielać porad i w razie potrzeby omawiać ich znaczenie z pracownikami, także jeśli chodzi o wyniki grupowe. Okoliczności, w których powinno się przeprowadzić konsultacje z pracownikami, należy omówić z lekarzem medycyny pracy na początku programu biomonitoringu. Mogą to być następujące okoliczności:

- wyniki danej osoby przekraczają BLV lub wartości wskaźnikowe (lub inne kryteria interpretacji) pomimo dobrej praktyki w zakresie higieny w miejscu pracy;
- dana osoba zgłasza objawy złego stanu zdrowia, które mogą być związane z narażeniem;
- osoba żąda medycznej interpretacji;
- na podstawie wiarygodnych informacji istnieją obawy, że zarejestrowane wyniki mogą świadczyć o szkodliwości.

Prowadzenie programu biomonitoringu ma sens tylko wówczas, gdy:

1. jasne jest, jakie działania należy podjąć w reakcji na wyniki;
2. w odpowiedniej chwili podejmuje się odpowiednie działania;
3. ocenia się skuteczność tego działania.

Jeśli wyniki wskazują na potrzebę redukcji narażenia (np. w przypadku przekroczenia BLV lub wartości wskaźnikowej, lub gdy zgromadzone dane lub dane grupowe wskazują na tendencję w tym kierunku), należy przyjrzeć się sposobowi obchodzenia się z substancją. Obejmuje to analizę obecnych środków zapobiegawczych i praktyk roboczych, w szczególności sprawdzenie:

- czy obecne środki zapobiegawcze i metody postępowania działają skutecznie i prawidłowo;
- czy należy wprowadzić dodatkowe środki.

Należy wówczas rozważyć monitorowanie następcze lub zwiększenie częstotliwości monitorowania, aby upewnić się co do skuteczności ewentualnych zmian w zakresie stosowanych środków kontroli. W przypadku gdy dostępne są szczegółowe wytyczne dotyczące substancji chemicznej, mogą one zawierać więcej informacji na temat niezbędnych działań.

Może być konieczne prowadzenie ewidencji wyników biomonitoringu. Istnieją prawne obowiązki w zakresie prowadzenia dokumentacji, m.in. w odniesieniu do substancji CMR, opisane bardziej szczegółowo poniżej, w sekcji poświęconej temu zagadnieniu.

Działanie w przypadku problemów zdrowotnych lub przekroczenia BLV

Przepisy UE określają szczegółowe obowiązki pracodawcy w przypadku przekroczenia wartości granicznych lub stwierdzenia problemów zdrowotnych u pracowników¹⁷. W przypadku gdy w wyniku nadzoru medycznego:

- u pracownika wykryto możliwą do zidentyfikowania chorobę lub szkodliwy skutek dla zdrowia, które lekarz lub specjalista ds. medycyny pracy uważa za wynikłe z narażenia w miejscu pracy na działanie niebezpiecznego środka chemicznego, lub
- stwierdzono przekroczenie obowiązującej wartości BLV,

lekarz medycyny pracy lub inna odpowiednio wykwalifikowana osoba informuje pracownika o jego wynikach, w tym udziela mu informacji i porad dotyczących ewentualnych kontroli zdrowia, które pracownik powinien przejść po ustaniu narażenia.

Pracodawca ma obowiązek:

- weryfikować ocenę ryzyka w miejscu pracy;
- weryfikować środki zapobiegawcze wprowadzone w celu wyeliminowania lub ograniczenia ryzyka;
- konsultować się ze specjalistą ds. medycyny pracy lub inną odpowiednio wykwalifikowaną osobą lub właściwym organem przy wdrażaniu wszelkich środków zapobiegawczych wymaganych do wyeliminowania lub ograniczenia ryzyka, w tym w sprawie możliwości skierowania pracownika do innej pracy, gdzie nie istnieje ryzyko dalszego narażenia;
- organizować ciągły nadzór medyczny, który może obejmować biomonitoring;
- umożliwiać badanie stanu zdrowia każdemu innemu pracownikowi, który był w podobnym stopniu narażony. W takich przypadkach właściwy lekarz, specjalista ds. medycyny pracy lub właściwy organ może zasugerować, aby osoby narażone przeszły badania lekarskie.

Ustawodawstwo krajowe może zawierać bardziej szczegółowe lub surowsze przepisy na ten temat. W związku z tym ważne jest zapoznanie się z krajowymi przepisami, wytycznymi lub kodeksami postępowania.

Nie należy stosować rotacji pracowników w ramach przeciwdziałania wysokiemu narażeniu konkretnych osób. Ogólnie rzecz biorąc, celem powinno być zmniejszenie narażenia wszystkich pracowników, a nie dążenie do jego uśrednienia poprzez rotację osób wykonujących określone zadania, dopóki nie osiągną narażenia na określonym poziomie (np. na poziomie BLV). Właśnie w tym kontekście ważne stają się wyniki grupowe i tendencje w zakresie narażenia pracowników wykonujących podobne zadania, ponieważ należy dążyć do jak największego obniżenia narażenia. Zgodnie z przepisami UE zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa pracowników podczas pracy z niebezpiecznymi środkami chemicznymi eliminuje się lub ogranicza do minimum poprzez zmniejszenie do minimum zarówno liczby pracowników narażonych lub potencjalnie narażonych, jak i czasu trwania oraz intensywności narażenia¹⁸.

Nadzór medyczny i biomonitoring po ustaniu narażenia

W przypadku narażenia na substancje CMR lekarz lub organ odpowiedzialny za nadzór medyczny nad pracownikami może nakazać kontynuację nadzoru po ustaniu narażenia tak długo, jak uzna to za konieczne dla ochrony zdrowia danego pracownika.¹⁹ Może to obejmować biomonitoring. W pewnych okolicznościach, np. w przypadku substancji o wysokiej zdolności do kumulacji i długim okresie półtrwania, takich jak ołów czy kadm, zaleca się biomonitoring po ustaniu narażenia w celu

¹⁷ CAD, art. 10 ust. 4.

¹⁸ CAD, art. 5 ust. 2.

¹⁹ CMRD, art. 14 ust. 1.

zaobserwowania, czy stężenia biomarkerów zmniejszają się wraz z upływem czasu. Dotyczy to substancji o wysokiej zdolności do bioakumulacji i długim okresie półtrwania, takich jak ołów lub kadm.

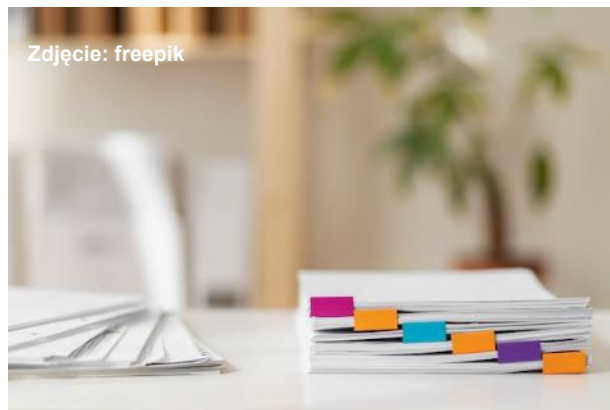
Prowadzenie dokumentacji

Dyrektywy UE przewidują pewne obowiązki w zakresie prowadzenia dokumentacji w przypadku narażenia pracowników na działanie określonych substancji w miejscu pracy. Obowiązki te transponuje się do ustawodawstwa krajowego. Pracodawcy i osoby zarządzające programem biomonitoringu powinni zatem zapoznać się z krajowymi przepisami i wytycznymi dotyczącymi tych obowiązków, ponieważ mogą one być bardziej szczegółowe lub surowsze.

Dokumentacja indywidualna

W przypadku prowadzenia nadzoru medycznego należy prowadzić indywidualną dokumentację stanu zdrowia i narażenia, a lekarz lub organ odpowiedzialny za nadzór medyczny powinien zalecić ewentualne środki ochronne lub zapobiegawcze względem poszczególnych pracowników. Dokumentacja stanu zdrowia i narażenia powinna zawierać podsumowanie wyników nadzoru medycznego i wszelkich danych z monitoringu odzwierciedlających narażenie danej jednostki. Biomonitoring i związane z nim wymogi mogą stanowić element nadzoru medycznego. Dokumentacja stanu zdrowia i narażenia powinna być prowadzona w odpowiedniej formie, umożliwiającej późniejsze zapoznanie się z jej treścią, przy uwzględnieniu zasad poufności²⁰. W odniesieniu do czynników rakotwórczych i mutagenów dokumentację medyczną należy przechowywać przez co najmniej 40 lat po ustaniu narażenia, a w odniesieniu do substancji reprotoksycznych — przez co najmniej 5 lat po ustaniu narażenia, zgodnie z prawem krajowym lub obowiązującą praktyką²¹. Jak wspomniano powyżej, pracodawcy powinni sprawdzić, czy przepisy krajowe nie zawierają dodatkowych wymogów dotyczących prowadzenia dokumentacji i jej treści lub formatu, zwłaszcza jeśli chodzi o zapis wyników biomonitoringu, w tym zasad poufności danych osobowych dotyczących zdrowia, oraz odpowiednio poinformować i poinstruować swoje służby BHP i osoby odpowiedzialne za program biomonitoringu w miejscu pracy. Pracownicy powinni mieć dostęp do swoich wyników nadzoru medycznego. Każdy pracownik powinien mieć prawo dostępu do własnej dokumentacji dotyczącej zdrowia i narażenia.

Dokumentacja nie powinna zawierać informacji o jednostkach chorobowych ujawnionych lekarzowi prowadzącemu nadzór medyczny lub przez niego rozpoznanych, jeżeli nie mają one znaczenia dla wykonywanej pracy lub przełożenia na tę pracę.



Raport powinien zawierać wyłącznie informacje dotyczące programu nadzoru medycznego w odniesieniu do stosowanych substancji chemicznych. Nie powinien natomiast zawierać innych poufnych informacji zdrowotnych pracowników, chyba że pracodawca ma obowiązek je znać. Jeżeli pracownik cierpi na rozpoznaną wcześniej chorobę, która może zwiększyć wpływ chemikaliów na zdrowie, może być wskazane poinformowanie o tym ekspertów ds. BHP przedsiębiorstwa, tak aby można było przedsięwziąć odpowiednie działania zapobiegawcze, np. w odniesieniu do substancji

uczulających. Informacje dotyczące istniejących wcześniej schorzeń powinno się jednak przekazywać i uwzględniać w raporcie wyłącznie za pisemną zgodą pracownika. Indywidualne wyniki należy traktować jako dane osobowe zgodnie z RODO.

Wyniki biomonitoringu pracownika powinny zostać włączone do jego dokumentacji medycznej w ramach dokumentacji dotyczącej zdrowia w miejscu pracy / nadzoru medycznego. Może to dostarczyć użytecznych danych na potrzeby:

- chronologicznego monitorowania narażenia zawodowego pracownika;
- szacowania ryzyka, na jakie narażony jest pracownik w danym momencie;

²⁰ CMRD, art. 14 ust. 4; CAD, art. 10 ust. 2 i 3.

²¹ CMRD, art. 15 ust. 1.

- sprawdzania, czy indywidualne i zbiorowe środki ochronne są adekwatne do rzeczywistych warunków pracy;
- podejmowania działań zapobiegawczych, a następnie oceny ich skuteczności;
- uzasadnienia, że objawy lub choroby pojawiające się u pracowników mają charakter zawodowy;
- uzasadnienia dla prowadzenia monitoringu po zakończeniu pracy.

Dokumentacja może później służyć lekarzom medycyny pracy lub służbom medycyny pracy do oceny zmian narażenia w czasie i ustalenia, czy zmiany środków zapobiegawczych miały również wpływ na narażenie wewnętrzne. Sposób prowadzenia dokumentacji i przechowywania danych powinien zatem zostać ustalony na etapie opracowywania programu biomonitoringu. Warto skonsultować ze specjalistami ds. higieny pracy lub inżynierami bezpieczeństwa, w jaki sposób należy zorganizować programy biomonitoringu i monitoringu powietrza atmosferycznego oraz jak zadbać, aby wyniki grupowe można było wykorzystać do poprawy profilaktyki, np. organizując jednocześnie pomiary powietrza i biomonitoring. Zapisy powinny zawierać odnośniki do wykonywanego zadania i innych informacji dotyczących higieny pracy, np. zapisów pomiarów powietrza.

W przypadku zamknięcia działalności przedsiębiorstwa dokumentację dotyczącą stanu zdrowia i narażenia należy udostępnić właściwemu organowi²².

Wyniki zbiorcze

Zaleca się, aby lekarze medycyny pracy lub służby medycyny pracy przechowywali zbiorcze dane dotyczące podobnych grup narażenia (grup pracowników podobnych pod względem poziomu narażenia, minimalnej liczby pomiarów reprezentujących grupę, sposobu interpretacji wyników itp. oraz wyników pomiarów). Podsumowanie wyników należy udokumentować i dołączyć do dokumentacji dotyczącej zdrowia i bezpieczeństwa na poziomie przedsiębiorstwa (np. pomiary powietrza). Informacje te można wykorzystać do wdrożenia lepszej profilaktyki. W podobnych grupach narażenia należy jednak regularnie powtarzać ocenę — np. co roku oraz w przypadku wprowadzenia zmian, w tym w przydziale zadań lub w zastosowanych środkach technicznych, lub w razie wdrożenia nowych technologii, sprzętu i (lub) maszyn — w celu ustalenia, czy pracownicy należący do grupy są nadal narażeni w podobnym stopniu. Oprócz środków mających na celu ochronę poszczególnych pracowników ponowną ocenę należy również przeprowadzić, gdy wyniki biomonitoringu u jednego lub kilku pracowników znacznie odbiegają od średniej.

Gromadzenie danych zbiorczych może umożliwić:

- ocenę ryzyka u pracowników z grupy o podobnym narażeniu: w tym samym sektorze przemysłowym, z tym samym zadaniem służbowym itp.;
- mapowanie narażenia tych grup (według środka chemicznego, sektora, stanowiska pracy, zadania itp.) w danym momencie;
- porównywanie narażenia podobnych grup z dwóch sektorów działalności lub miejsc pracy w tym samym okresie;
- zidentyfikowanie obciążonych największym ryzykiem działań lub sektorów oraz wskazanie priorytetowych grup, w których należy zintensyfikować nadzór medyczny i (lub) przeprowadzić ukierunkowane działania zapobiegawcze;
- opisanie zmian narażenia w czasie w danej grupie pracowników o podobnym narażeniu, a na tej podstawie ocenę skuteczności działań zapobiegawczych i (lub) udoskonaleń procedur przemysłowych;
- wzbogacenie tabel narażenia zawodowego przydatnych do badań epidemiologicznych i retrospektywnej dokumentacji narażenia pracowników, którzy sami nie skorzystali ze spersonalizowanego biomonitoringu (w celu określenia przydatności nadzoru poekspozycyjnego lub ustalenia, czy chorobę można przypisać dawnym czynnościom zawodowym);
- pomoc w opracowywaniu biologicznych wartości progowych (lub BGV) i przepisów w celu zapobiegania zagrożeniom w niektórych sektorach działalności;

²² CAD, art. 10 ust. 3.

- pomoc w ocenie skuteczności nowo wprowadzanych regulacji.

Dane na poziomie grupy mogą być cenne np. dla epidemiologów. Wprowadzanie zanonimizowanych/spseudonimizowanych danych z biomonitoringu do bazy danych (lub do interoperacyjnych baz danych) może pozwolić na połączenie powiązanych informacji na szczeblu regionalnym lub krajowym, umożliwiając w ten sposób dokonywanie porównań między regionami lub sektorami działalności, miejscami pracy itd. w celu ustalenia priorytetów w zakresie zbiorowych działań zapobiegawczych i oceny ich skuteczności. Indywidualne wyniki należy jednak traktować jako dane osobowe zgodnie z RODO i uzyskać zgodę pracowników na ich wykorzystanie. Należy także uzyskać uprzednią zgodę organów ds. ochrony danych.

Przekazywanie wyników biomonitoringu zainteresowanym stronom

Udostępnienie wyników najlepiej powierzyć lekarzowi medycyny pracy, który będzie w tym celu potrzebował zgody pracownika.

Lekarz medycyny pracy powinien poinformować pracodawcę o wynikach biomonitoringu w ujęciu ogólnym i anonimowym.

Nawet za zgodą pracownika przeważnie nie wolno udzielać dostępu do indywidualnych wyników pracodawcy, jego przedstawicielom ani profilaktykom niemedycznym, ponieważ stanowiłoby to naruszenie tajemnicy lekarskiej. Indywidualne wyniki należy traktować jako dane osobowe zgodnie z RODO.

Gdy próbek jest niewiele, zwłaszcza w przypadku jednego pracownika, należy zachować szczególną ostrożność przy przekazywaniu wyników, zarówno samemu pracownikowi, jak i pracodawcy, w tym przy przekazywaniu wyników grupowych.

Tam, gdzie jest to określone przez prawo, a ocena sprawności / predyspozycji do pracy obejmuje biomonitoring, lekarz medycyny pracy lub służba medycyny pracy mogą być również zobowiązani poinformować pracodawcę o wyniku sprawności / predyspozycji pracownika do pracy. Predyspozycje mogą zostać potwierdzone, odrzucone lub potwierdzone warunkowo, np. pod warunkiem częstszych kontroli.

Informowanie pracowników

Jak wspomniano powyżej, jeżeli pracodawca jest zobowiązany zapewnić nadzór medyczny lub biomonitoring pracownikowi, który będzie lub z dużym prawdopodobieństwem może wykorzystywać, przetwarzać, wytwarzać lub przechowywać niebezpieczną substancję chemiczną w firmie lub przedsiębiorstwie, pracodawca powinien poinformować takiego pracownika o wymogach w zakresie nadzoru medycznego i biomonitoringu, zanim ten ostatni rozpocznie pracę lub zanim program nadzoru medycznego / biomonitoringu zostanie uruchomiony, oraz zadbać, aby pracownik wyraził świadomą zgodę. Ma to również zastosowanie w przypadku ustanowienia programu biomonitoringu bez wymogu prawnego, np. w celu oceny narażenia.

Pracowników należy informować:

- jakie są możliwe skutki zdrowotne narażenia;
- jak zgłaszać objawy;
- czy obowiązuje ich wymóg zgłoszenia się do lekarza lub specjalisty;
- czy i w jaki sposób wyniki monitoringu mogą wpłynąć na ich zadania służbowe — np. w jakich okolicznościach pracownik może być zmuszony do zmiany wykonywanych zadań; oraz
- że wyniki biomonitoringu są poufne i mogą zostać ujawnione wyłącznie innemu zaangażowanemu lekarzowi medycyny pracy, chyba że pracownik wyrazi zgodę na inne postępowanie.

Pracownicy podlegający monitoringowi powinni być informowani o własnych wynikach i ich interpretacji. Jest to zadanie dla osoby, która rozumie te wyniki i potrafi wyjaśnić ich znaczenie. Osoba upoważniona do prowadzenia badania biomonitoringu powinna również mieć na uwadze wszelkie dodatkowe prawa pracowników obowiązujące na szczeblu krajowym w niektórych państwach, np. prawo do odmowy poznania swoich wyników lub prawo do wycofania zgody w dowolnym momencie.

Jeżeli wymaga tego prawo, w razie potrzeby procedura ustalenia sprawności / predyspozycji do wykonywania danej pracy, w skład której wchodzi biomonitoring, musi opierać się na pełnej świadomości wymogów pracy na danym stanowisku i w danym zakładzie oraz na ocenie stanu zdrowia pracownika. Pracownicy powinni zostać poinformowani o możliwości zakwestionowania wniosków na temat ich sprawności / predyspozycji do pracy, jeśli uważają je za sprzeczne z własnym interesem. Należy przewidzieć procedurę odwoławczą w tym zakresie.



Zaleca się, aby lekarz medycyny pracy osobiście przekazywał każdemu pracownikowi jego wyniki wraz z interpretacją. Zasadnicze znaczenie ma wywiad medyczny, który należy przeprowadzić jak najszybciej, jeśli wynik przekracza wybraną biologiczną wartość progową lub wyraźnie odstaje od wyników podobnie narażonych pracowników, aby ustalić przyczyny takiego stanu rzeczy, a w stosownych przypadkach także środki zapobiegawcze niezbędne w celu zredukowania lub wyeliminowania narażenia na dany środek chemiczny. Po przedstawieniu wyników zaleca się, aby pracownik został poinformowany o zagrożeniach związanych z narażeniem na działanie danego środka chemicznego, środkach zapobiegawczych i harmonogramie kolejnych kampanii pomiarowych.

W przypadku korzystania z podwykonawstwa lub pracy tymczasowej lekarz medycyny pracy lub służba medycyny pracy przedsiębiorstwa będącego użytkownikiem, które wdrożyło biomonitoring, powinni przedstawić wyniki zainteresowanym pracownikom, jak również ich odpowiednim lekarzom medycyny pracy i służbom medycyny pracy.

W przypadku substancji CMR oraz w razie przekroczenia wartości BLV dla innej substancji lub zidentyfikowania choroby lub skutku zdrowotnego związanego z narażeniem pracownicy muszą otrzymać informacje i poradnictwo dotyczące nadzoru medycznego, którym mogą zostać objęci po ustaniu narażenia²³.

Informowanie pracodawcy

Zadaniem osoby odpowiedzialnej (zazwyczaj lekarza medycyny pracy) jest przeanalizować wyniki biomonitoringu. Jeżeli sugerują one, że działania zapobiegawcze w zakresie BHP podjęte w odniesieniu do pracownika lub pracowników nie są wystarczające, lekarz powinien poinformować pracodawcę i udzielić zaleceń co do odpowiednich środków zapobiegawczych. Pracodawca musi zweryfikować ocenę ryzyka w miejscu pracy i stosowane środki zapobiegawcze, niezwłocznie wprowadzić wymagane zasady BHP i dokonać ponownej oceny tych udoskonaleń w racjonalnych ramach czasowych. W tym celu wyniki muszą być zanonimizowane lub spseudonimizowane. Przekazywanie pracodawcy wyników biomonitoringu powinno odbywać się zgodnie z krajowymi przepisami i praktykami. Należy się zatem zapoznać z krajowymi przepisami, normami i wytycznymi.

Wyniki badań przewidzianych przez krajowe przepisy ustawowe lub wykonawcze, w szczególności te dotyczące nadzoru medycznego, powinny być przekazywane kierownictwu tylko w kategoriach oceny zdolności do wykonywania pracy lub ograniczeń koniecznych z medycznego punktu widzenia przy przydzielaniu zadań lub narażeniu na zagrożenia zawodowe. Przepisy krajowe mogą wymagać stosowania specjalnych szablonów raportów, np. poświadczających sprawność / predyspozycję do pracy, które to szablony mogą dzielić się na części przeznaczone dla różnych zainteresowanych stron (np. informacje zwrotne na temat sprawności / predyspozycji do pracy mogą trafić do pracodawcy, podczas gdy inne dane nie powinny). Jeżeli jednak takie szablony nie są obowiązkowe, mogą one być

²³ CMRD, art. 14 ust. 5; CAD, art. 10 ust. 4.

pomocne przy przygotowywaniu informacji przez lekarza medycyny pracy, który prowadzi lub nadzoruje program biomonitoringu. Lekarze medycyny pracy lub służby medycyny pracy mogą mieć własne preferowane szablony, a konkretne wymagania należy omówić z każdym podmiotem zaangażowanym w program biomonitoringu.

Raporty dla pracodawców mogą zawierać:

- imię i nazwisko oraz datę urodzenia pracownika;
- imię i nazwisko, numer rejestracyjny i podpis lekarza medycyny pracy / świadczeniodawcy ochrony zdrowia;
- nazwę i adres firmy lub przedsiębiorstwa;
- datę przeprowadzenia biomonitoringu;
- w stosownych przypadkach — poświadczenie sprawności / predyspozycji do pracy lub warunkowe poświadczenie sprawności / predyspozycji do pracy (np. ze zwiększoną częstotliwością badań);
- wszelkie zalecenia dotyczące środków zaradczych, w tym czy pracownik może nadal wykonywać pracę, która wymagała przeprowadzenia biomonitoringu;
- czy pracownik potrzebuje poradnictwa medycznego w związku z pracą, która wymagała przeprowadzenia biomonitoringu.

Można również rozważyć przekazanie wyników grupowych, w szczególności w przypadkach, gdy biomonitoring jest wykorzystywany do oceny narażenia (zob. sekcja powyżej dotycząca prowadzenia dokumentacji). Przed ewentualnym rozpowszechnieniem wyniki należy zagregować. Najlepiej byłoby, gdyby informacje otrzymali wszyscy członkowie kadry kierowniczej i eksperci ds. BHP zatrudnieni w zakładzie (pracodawcy, komitet ds. BHP, specjalista ds. higieny pracy itp.), a także wszyscy zainteresowani pracownicy.

Lekarze medycyny pracy mogą być zmuszeni zalecić tymczasowe lub trwałe odsunięcie pracowników, którzy okażą się nadmiernie narażeni lub szczególnie podatni na działanie środka chemicznego (patologia, cięża itp.), chociaż rozwiązanie to powinno być stosowane z ostrożnością, a nacisk wyraźnie położony na minimalizację narażenia, a nie na przenoszenie pracowników. Jeżeli zalecana jest zmiana pracy, pracodawca powinien przydzielić pracownikowi inne zadania zgodnie z przepisami BHP lub prawem pracy. Przy udzielaniu takich informacji należy położyć nacisk na propozycje dostosowania zadań i warunków pracy do możliwości pracownika. Za świadomą zgodą zainteresowanego pracownika można przekazywać ogólne informacje na temat zdolności do pracy, zdrowia lub potencjalnych albo prawdopodobnych skutków zdrowotnych zagrożeń zawodowych, w zakresie, w jakim jest to konieczne do ochrony zdrowia pracownika.

Lekarz lub organ odpowiedzialny za nadzór medyczny nad pracownikami może nakazać kontynuację nadzoru, w tym ewentualnego biomonitoringu, po ustaniu narażenia tak długo, jak uzna to za konieczne dla ochrony zdrowia danego pracownika²⁴.

W stosownych przypadkach lekarze medycyny pracy lub służby medycyny pracy mogą również zażądać od pracodawców oceny zanieczyszczenia środowiska (pobieranie próbek atmosferycznych i powierzchniowych: blaty robocze, klamki, urządzenia sanitarne, ręce i rękawice pracowników itp.), tak aby można było wdrożyć dostosowane do potrzeb środki profilaktyczne.

Koszty

Koszty biomonitoringu ponosi pracodawca, chyba że są one pokrywane przez inny podmiot (np. zakład ubezpieczeń od wypadków). Pracownicy nie powinni być obciążani tymi kosztami.

O ile nie przewidziano inaczej w krajowych przepisach i porozumieniach, pracodawcy muszą pokrywać koszty biomonitoringu pracownika, w tym koszty:

- wizyt lekarskich;
- badań i analiz;
- nieobecności pracownika w czasie wizyt i badań lekarskich;
- przejazdów (w rozsądnym zakresie).

²⁴ CMRD, art. 14 ust. 1.

Informacja dla pracowników

Niniejsza sekcja przeznaczona jest dla pracowników, którzy mogą podlegać nadzorowi medycznemu i biomonitoringowi.

Nadzór medyczny ma na celu ochronę Twojego zdrowia. Jego celem jest wykrywanie zmian stanu zdrowia spowodowanych przez niebezpieczne chemikalia, z którymi masz kontakt w pracy.

Biomonitoring pozwoli zmierzyć ilość tych chemikaliów w Twoim organizmie lub sprawdzić, jak Twój organizm na nie reaguje.

Nadzór medyczny może obejmować:

- rozmowy z lekarzem posiadającym doświadczenie w zakresie nadzoru medycznego w miejscu pracy, który wyjaśni, jakie badania będą przeprowadzane, jak często, oraz jakie mogą być ich wyniki;
- pytania dotyczące historii zatrudnienia, wywiadu medycznego lub stylu życia, np. odżywiania, palenia papierosów i picia alkoholu;
- niektóre z tych rzeczy mogą zmienić sposób, w jaki Twój organizm reaguje na niebezpieczne chemikalia;
- jeśli ma to znaczenie w Twojej pracy, lekarz może zadawać pytania i rozmawiać z Tobą o tym, jaki wpływ na Twoje zdrowie mogą mieć praca oraz to, co jesz, pijesz i palisz;
- badanie fizykalne, w tym oględziny skóry;
- badania moczu, krwi, płuc lub zdjęcia RTG.

Kiedy będę potrzebować nadzoru medycznego, w tym biomonitoringu?

Zgodnie z przepisami BHP Twój pracodawca powinien monitorować Twój stan zdrowia i oceniać Twoje narażenie w określonych momentach w czasie. Są to na przykład sytuacje, gdy:

- używasz, obsługujesz, wytwarzasz lub przechowujesz pewne niebezpieczne chemikalia, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia, a przy tym istnieją:
 - metody pozwalające sprawdzić, czy chemikalia te wpływają na Twoje zdrowie, albo
 - metody pozwalające sprawdzić, czy nastąpiło narażenie na te chemikalia, choć nie wiadomo, w jakim stopniu.

Jeśli pracujesz z pewnymi konkretnymi niebezpiecznymi chemikaliami, nadzór medyczny, w tym biomonitoring, może być konieczny.

Nadzór medyczny jest obowiązkowy w przypadku pracy ze środkami chemicznymi, dla których na szczeblu UE obowiązuje ustalona dopuszczalna wartość biologiczna. W takim przypadku musisz otrzymać powiadomienie o takim wymogu przed przydzieleniem do zadania wiążącego się z ryzykiem narażenia na działanie takiego środka chemicznego.

Dla każdego pracownika, który podlega nadzorowi medycznemu, należy założyć i prowadzić indywidualną dokumentację zdrowia i narażenia. Przysługuje Ci dostęp do tej dokumentacji.

Jeśli nadzór medyczny wykaże u Ciebie chorobę lub szkodliwy skutek dla zdrowia związane z narażeniem na działanie niebezpiecznego środka chemicznego w miejscu pracy lub przekroczenie obowiązującej dopuszczalnej wartości biologicznej, a także jeśli w Twoim przypadku może dojść do narażenia na działanie czynnika rakotwórczego, mutagenu lub substancji reprotoksycznej, lekarz będzie zobowiązany udzielić Ci informacji i doradzić ewentualne badania lekarskie, które należy przejść po ustaniu narażenia.

Kto prowadzi biomonitoring i nadzoruje moje zdrowie?

Biomonitoring zazwyczaj prowadzi lub nadzoruje lekarz medycyny pracy posiadający doświadczenie w zakresie nadzoru medycznego w miejscu pracy.

Niektóre badania i procedury mogą być wykonywane pod nadzorem tego lekarza przez inne odpowiednio wykwalifikowane osoby. Na przykład pielęgniarka może zadawać ogólne pytania dotyczące Twojego wywiadu medycznego, sprawdzać stan skóry i pobierać próbki moczu lub krwi.

Twój pracodawca poinformuje Cię, kto będzie przeprowadzał wszelkie czynności w zakresie biomonitoringu lub nadzoru medycznego.

Kto płaci za biomonitoring lub nadzór medyczny?

Wszelkie działania w zakresie biomonitoringu lub nadzoru medycznego w miejscu pracy powinien opłacać Twój pracodawca, organizacja ubezpieczenia społecznego od wypadków lub inny odpowiedzialny podmiot, który pokrywa tym samym koszty:

- wizyt lekarskich,
- badań i analiz oraz
- Twojego czasu i przejazdów.

Twój pracodawca powinien zapewnić Ci płatny czas wolny na odbycie odpowiednich wizyt i badań lekarskich.

Czym jest raport z biomonitoringu i co się w nim znajduje?

Lekarz medycyny pracy lub służba medycyny pracy mogą przekazać Twojemu pracodawcy raport, w którym mogą się znaleźć:

- daty pobrania krwi, moczu lub innych próbek;
- data przeprowadzenia badań;
- niektóre informacje na temat Twoich badań — np. termin następnego badania lub wnioski na temat sprawności / predyspozycji do pracy, jeśli wymaga tego prawo — ale nie ich dokładne wyniki;
- zalecenia dotyczące Twojej pracy;
- instrukcje, co Twój pracodawca powinien zrobić w miejscu pracy ze względu na Twoje wyniki;
- zalecenia dla pracodawcy, jak powinien postąpić w związku z ryzykiem dla Twojego zdrowia, np. czy powinien pozwolić Ci kontynuować pracę, która wymagała przeprowadzenia nadzoru medycznego / biomonitoringu.

Lekarz medycyny pracy wykorzystuje wyniki testów przede wszystkim po to, aby poinformować pracodawcę, jeśli poziom narażenia na niebezpieczne chemikalia w Twoim miejscu pracy jest zbyt wysoki, a środki ochrony niewystarczające. Jeżeli jest to przewidziane w ustawodawstwie Twojego kraju, lekarz medycyny pracy może również skorzystać z Twoich wyników, aby poinformować pracodawcę, czy:

- możesz pracować z niebezpieczną substancją chemiczną;
- możesz pracować z niebezpieczną substancją chemiczną, ale przy pewnych obostrzeniach;
- możesz wznowić pracę z niebezpieczną substancją chemiczną; czy też
- należy Cię odsunąć od pracy z niebezpieczną substancją chemiczną.

Lekarz medycyny pracy lub służby medycyny pracy mogą również sporządzić raport na podstawie wyników badań Twoich i innych pracowników, ale pracodawca nie powinien być w stanie zidentyfikować na jego podstawie Twoich indywidualnych wyników.

Lekarz medycyny pracy lub służby medycyny pracy będą przechowywać dane, które mogą zawierać poufne informacje o Tobie, Twoim zdrowiu, wynikach badań w ramach nadzoru medycznego i wynikach biomonitoringu. Lekarz zachowa część raportu w tajemnicy i nie pokaże jej Twojemu pracodawcy, chyba że prawo wymaga, aby został o czymś poinformowany. Jeśli

cierpisz już na schorzenie, które może pogorszyć skutki zdrowotne chemikaliów, z którymi pracujesz, Ty lub lekarz medycyny pracy, za Twoją zgodą, powinniście poinformować o tym Twojego pracodawcę, aby ten mógł zminimalizować ryzyko dla Twojego zdrowia. Nikomu nie wolno wykorzystywać raportu z nadzoru medycznego, próbek krwi i tkanek, zdjęć RTG, kwestionariuszy ani innych badań do innych celów poza wymienionymi powyżej oraz poza oceną Twojego narażenia na substancje niebezpieczne w miejscu pracy poprzez biomonitoring.

Lekarz medycyny pracy powinien udostępnić Ci wyniki badań i je wyjaśnić, chyba że zadecydujesz inaczej.

Niektóre elementy Twojej dokumentacji mogą podlegać obowiązkowi przechowywania przez określony czas, nawet jeśli zmienisz miejsce pracy. Zasady te są zwykle określone w ustawodawstwie krajowym.

Masz prawo dostępu do swojej dokumentacji przechowywanej w związku z nadzorem medycznym i biomonitoringiem. Sposób organizacji tego dostępu może być określony w przepisach obowiązujących w Twoim kraju.

Czy muszę poddać się nadzorowi medycznemu i biomonitoringowi?

Niektóre niebezpieczne chemikalia mogą wywoływać poważne choroby. Nadzór medyczny i biomonitoring mogą wykazać, czy niebezpieczna substancja chemiczna w miejscu pracy zaszkodziła Ci lub może Ci zaszkodzić. Ich celem jest zapewnienie Ci bezpieczeństwa.

- Twoim obowiązkiem jest jak najściślej przestrzegać wszelkich instrukcji bezpieczeństwa i higieny pracy otrzymanych od pracodawcy.
- Należy również przestrzegać wszelkich zasad lub procedur przewidzianych przez przepisy prawa, w tym biomonitoringu lub nadzoru medycznego.

Pracodawca powinien zadbać, aby przed rozpoczęciem pracy z substancją chemiczną poinformować Cię o procedurach nadzoru medycznego lub biomonitoringu. Często informacji udzielają lekarz medycyny pracy lub służby medycyny pracy, informując w szczególności:

- jakie są możliwe skutki zdrowotne narażenia;
- kiedy nadzór medyczny lub biomonitoring jest wymogiem prawnym;
- jakie cele ma osiągnąć nadzór medyczny lub biomonitoring i jakie przynieść korzyści;
- na czym polega program, np. jak często przeprowadza się badania i jakie rodzaje badań, np. krwi, mogą być potrzebne;
- w jaki sposób przekazywane Ci będą informacje o Twoich wynikach;
- czy musisz zgłosić się do lekarza lub specjalisty;
- jak zgłaszać objawy;
- kto płaci za nadzór medyczny, biomonitoring oraz badania;
- czy i w jaki sposób wyniki monitoringu mogą wpłynąć na Twoje zadania służbowe — np. w jakich okolicznościach ich zakres może zostać zmieniony;
- w jaki sposób będzie prowadzona Twoja dokumentacja medyczna, w tym po ustaniu zatrudnienia;
- że wyniki nadzoru medycznego i biomonitoringu są poufne i powinny być ujawniane tylko za Twoją zgodą innemu lekarzowi zaangażowanemu w program.

Twój pracodawca lub lekarz medycyny pracy powinien wysłuchać Twoich wątpliwości i wziąć pod uwagę Twoje zdanie.

Pracodawca musi jednak zadecydować, czy potrzebujesz nadzoru medycznego lub biomonitoringu w związku z wykonywaną pracą. To jego obowiązek zgodnie z przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, więc może wysyłać Cię na badania z uwagi na te przepisy. Powinien również poinformować Cię o konsekwencjach odmowy poddania się biomonitoringowi.

Bibliografia

- British Occupational Hygiene Society. (2021). Biological monitoring. A tool for helping to assess workplace exposure. [Monitoring biologiczny. Narzędzie oceny narażenia w miejscu pracy] <https://www.bohs.org/app/uploads/2021/08/BOHS-Biological-Monitoring-A-tool-for-helping-to-assess-workplace-exposure-rebranded.pdf>
- Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention i National Institute for Occupational Safety and Health. (2017). *Application of biological monitoring methods for chemical exposures in occupational health. [Stosowanie metod monitoringu biologicznego w odniesieniu do narażenia na substancje chemiczne w miejscu pracy]* <https://www.cdc.gov/niosh/nmam/pdf/chapter-bi.pdf>
- Niemieckie Federalne Ministerstwo Sprawiedliwości. (2019). Rozporządzenie w sprawie profilaktycznej opieki zdrowotnej w miejscu pracy (ArbMedVV). https://www.gesetze-im-internet.de/englisch_arbmedvv/
- MAK Collection for Health and Safety, Deutsche Forschungsgemeinschaft (niemiecka fundacja badawcza) — Ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe (stała komisja ds. badań zagrożeń dla zdrowia ze strony związków chemicznych w miejscu pracy, komisja MAK). <https://series.publisso.de/en/pgseries/overview/mak>
- Wytyczne dobrych praktyk. Biomonitoring narażenia zawodowego na substancje chemiczne. Pod patronatem Société française de médecine du travail (francuskie towarzystwo medycyny pracy), Société française de toxicologie analytique (francuskie towarzystwo toksykologii analitycznej), Société française de toxicologie clinique (francuskie towarzystwo toksykologii klinicznej. Wersja skrócona z maja 2016 r.). https://www.societefrancaisedesanteautravail.fr/_docs/actus/18/Fichier-18-1-003020.pdf
- Health & Safety Authority (HSA) (n.d.). *Biological monitoring guidelines. [Wytyczne dotyczące monitoringu biologicznego]* https://www.hsa.ie/eng/publications_and_forms/publications/chemical_and_hazardous_substances/biological_monitoring_guidelines.html
- Health & Safety Executive. (1997). Biological monitoring in the workplace: A guide to its practical application to chemical exposure. [Monitoring biologiczny w miejscu pracy. Przewodnik praktycznego zastosowania w przypadku narażenia na substancje chemiczne] <https://www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg167.htm>
- Międzynarodowa Komisja ds. Ochrony Zdrowia Pracowników (ICOH). (2014). *Code of Ethics for occupational health professionals [Kodeks etyki dla specjalistów ds. medycyny pracy]* (trzecie wydanie). <https://www.icohweb.org/site/code-of-ethics.asp>
- Arbeitsmedizinische Regel (zasada medycyny pracy) AMR 6.2 Biomonitoring. Niemcy. <https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/AMR/AMR-6-2>
- Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD). (2022). *Occupational Biomonitoring Guidance Document. [Wytyczne biomonitoringu w miejscu pracy]* OECD Series on Testing and Assessment, No. 370, Environment, Health and Safety, Environment Directorate, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/11bc2c7a-en>. https://www.oecd.org/en/publications/occupational-biomonitoring-guidance-document_11bc2c7a-en.html
- Safe Work Australia. (2020). *Health monitoring. Guide for persons conducting a business or undertaking. [Monitoring zdrowia. Przewodnik dla osób prowadzących działalność gospodarczą lub przedsiębiorstwo]* <https://www.safeworkaustralia.gov.au/doc/health-monitoring-persons-conducting-business-or-undertaking-guide>
- Safe Work Australia. (2020). *Health monitoring. Guide for registered medical practitioners. [Monitoring zdrowia. Przewodnik dla lekarzy]* <https://www.safeworkaustralia.gov.au/resources-and-publications/guidance-materials/health-monitoring-registered-medical-practitioners-guide>
- Safe Work Australia. (2020). *Health monitoring when you work with hazardous chemicals. Guide for workers. [Monitorowanie stanu zdrowia podczas pracy z niebezpiecznymi chemikaliami]*

Przewodnik dla pracowników] <https://www.safeworkaustralia.gov.au/doc/health-monitoring-when-you-work-hazardous-chemicals-guide>

Komitet Naukowy ds. Dopuszczalnych Norm Zawodowego Narażenia na Oddziaływanie Czynn timerów Chemicznych w Pracy. (2014). *Wykaz zalecanych bezpiecznych dla zdrowia dopuszczalnych wartości biologicznych (BLV) i biologicznych wartości wskaźnikowych (BGV)*. <https://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=12629&langId=en>

Światowa Organizacja Zdrowia. (1996). *Biomonitoring narażenia na substancje chemiczne w miejscu pracy — wytyczne*. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/41856/WHO_HPR_OCH_96.1.pdf

ZAŁĄCZNIK 1

Niniejszy załącznik zawiera bardziej szczegółowe informacje na temat zagadnień metodologicznych.

Wybór parametru badawczego

Wykorzystanie nowego biomarkera wymaga pewnej wiedzy na temat potencjalnego metabolizmu, który jest swoisty dla danej substancji. Kluczową cechą biomonitoringu jest to, że biomarkery zachowują się dynamicznie — zaczynają reagować na początku narażenia, ich ilość rośnie podczas narażenia i zwykle zmniejsza się po jego ustaniu. Dokładne tempo tych procesów jest swoiste dla każdego konkretnego narażenia i biomarkera; to tzw. biokinetyka, która obejmuje procesy wchłaniania do organizmu, dystrybucji we krwi i tkankach, ewentualnego metabolizmu (jeśli zachodzi) i wreszcie eliminacji substancji lub jej metabolitu. Ponadto procesy fizjologiczne mogą wpływać na zachowanie substancji w organizmie, podobnie jak czynniki takie jak wielkość ciała, szybkość oddychania, aktywność fizyczna, ilość tłuszczu w organizmie i współnarażenie na inne substancje (w tym leki). W związku z tym należy mieć świadomość, że istnieje optymalny, swoisty dla każdej substancji czas na pobranie próbek liczony od momentu narażenia. Często brakuje danych dotyczących metabolizmu ludzkiego, dlatego należy opierać się na badaniach toksyczności. Zalecany biomarker do monitorowania narażenia na substancję może z czasem ulec zmianie w miarę rozwoju wiedzy naukowej lub udoskonalania sprzętu umożliwiającego większą czułość wykrywania pomniejszych, ale bardziej wiarygodnych metabolitów lub nawet związku w niezmienionej postaci.

W przypadku pojedynczego środka chemicznego, gdy możliwy jest pomiar ilości samego środka i jednego lub wielu jego metabolitów, związek macierzysty jest często bardziej swoistym wskaźnikiem. Oznaczanie metabolitów pomaga z kolei uniknąć błędów wynikających z zewnętrznego zanieczyszczenia próbek. Inne pożądane cechy biomarkera narażenia stanowiące o jego wyższości nad innym to mniejsza lotność lub większa stabilność albo bezpośrednia odpowiedzialność za wystąpienie efektów krytycznych.

Przy jednakowej skuteczności w ocenie narażenia i jeśli metabolit jest swoisty dla danego środka chemicznego, pomiar metabolitu przedkłada się nad pomiar związku macierzystego, jeśli:

- toksyczność pojawia się po aktywacji metabolicznej i (lub)
- istnieje realne ryzyko zanieczyszczenia podczas pobierania próbek, i (lub)
- środek chemiczny jest niestabilny lub lotny.

Wybór materiału również nie pozostaje bez wpływu — niezmienną substancję można często oznaczać we krwi lub wydychanym powietrzu, podczas gdy mocz częściej zawiera metabolity.

Pobieranie próbek jest kluczowym etapem, dlatego należy wdrożyć procedurę zapobiegającą ich zanieczyszczeniu (np. odkażanie/mycie rąk i zmiana odzieży roboczej na zwykłą) oraz umożliwiającą pobieranie wszystkich próbek w znormalizowany sposób w niezanieczyszczonym miejscu.

Pobieranie próbek

Próbki można pobierać według różnych strategii lub protokołów. Ogólnie rzecz biorąc, zalecane czasy pobierania próbek wyznacza się tak, aby uwzględnić rutynowy przebieg pracy, tak więc wypadają np. w czasie przerwy lub pod koniec pracy (czasami pod koniec tygodnia lub cyklu zmianowego).

▪ Czas pobierania próbek

Ponieważ stężenie niektórych substancji może się szybko zmieniać, czas pobrania próbki jest bardzo ważny i musi zostać zapisany. Czas pobierania próbek określa się na podstawie czasu retencji substancji chemicznej w organizmie ludzkim. Pomiarów dokonuje się albo na próbkach wydychanego powietrza, moczu, krwi lub włosów, albo na dowolnej kombinacji tych materiałów w zależności od właściwości monitorowanej substancji.

Szybkość eliminacji jest równie ważna i zwykle reprezentowana przez tzw. okres półtrwania, który definiuje się jako czas potrzebny, aby ilość biomarkera w próbce określonego rodzaju zmniejszyła się o połowę względem początkowej wartości. To kolejny parametr swoisty dla substancji i może się znacznie różnić — od kilku minut do miesięcy lub nawet lat. Znajomość okresu półtrwania w dużej mierze determinuje optymalny czas pobrania próbki. Bardzo krótki okres półtrwania może uczynić biomonitoring niepraktycznym, jeśli biomarkery są eliminowane zbyt szybko. Przy nieco dłuższym

okresie półtrwania wskazane może być pobranie próbki wkrótce po ustaniu narażenia (np. w ciągu godziny). W przypadku wielu substancji okres półtrwania pozwala na pobranie próbki pod koniec zmiany.

Większość (97%) wchłoniętej dawki jest eliminowana po upływie pięciu okresów półtrwania, więc w przypadku substancji o nieco dłuższym okresie półtrwania w kolejnych dniach narażenia może wystąpić akumulacja i wówczas może być wskazane pobranie próbki pod koniec tygodnia (lub cyklu zmianowego).

W przypadku substancji o bardzo długim okresie półtrwania łatwiej o akumulację. Mówimy wówczas o substancjach wykazujących zdolność do bioakumulacji lub substancjach trwałych. Obecnie wysoce trwałe substancje chemiczne nie są powszechnie stosowane ze względu na ich wpływ na środowisko, a tam, gdzie to możliwe, zastępuje się je związkami o krótszym okresie półtrwania. Jednak wiele pierwiastków nieorganicznych (metali i metaloidów) ma długie okresy półtrwania. W ich przypadku czas pobierania próbek staje się mniej krytyczny, ponieważ próbka będzie odzwierciedlać łączne narażenie z kilku tygodni, miesięcy lub nawet lat. Lepszym rozwiązaniem może wówczas być ustalenie najpierw poziomu wyjściowego, np. poprzez pobranie próbek przed rozpoczęciem zmiany. Należy jednak wziąć pod uwagę, że potrzeba dużo czasu, aby stężenie takich trwałych substancji spadło po ustaniu narażenia.

Okres półtrwania może być trudnym pojęciem, dlatego ważne jest, aby postępować zgodnie z zaleceniami specjalisty, w przeciwnym razie wyniki mogą być mylące.

▪ Dopuszczalność próbek moczu

Niektóre wartości wskaźnikowe stosowane w biomonitoringu substancji chemicznych, których stężenie zależy od poziomu produkcji moczu, wyraża się w odniesieniu do stężenia kreatyniny, aby uwzględnić zmienność rozcieńczenia badanej substancji w próbkach punktowych, ponieważ stężenie w moczu może się znacznie wahać w zależności od zmian przyjmowania i utraty płynów, np. poprzez pocenie się. Stężenie kreatyniny w próbkach musi wynosić $>0,3$ g/l i $<3,0$ g/l albo ich ciężar właściwy musi wynieść $>1,010$ i $<1,030$. Próbkę wykraczającą poza te zakresy należy odrzucić, ponieważ bardzo rozcieńczone lub bardzo stężone próbki moczu zazwyczaj nie nadają się do celów monitoringu.

Autor: Elke Schneider — Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (EU-OSHA)

Niniejszy przewodnik został opracowany przez Europejską Agencję Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (EU-OSHA) na podstawie istniejących wytycznych.

Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy ani żadna osoba działająca w jej imieniu nie ponoszą odpowiedzialności za ewentualne wykorzystanie zawartych tu informacji.

© Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy, 2025

Powielanie dozwolone pod warunkiem wskazania źródła.

Wszelkie wykorzystanie lub powielanie fotografii lub innych materiałów, które nie są objęte prawami autorskimi Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy, wymaga uzyskania zgody bezpośrednio od właścicieli praw autorskich.