

### 3.3 BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA W LABORATORIACH CHEMICZNYCH

Małgorzata Majka

Poczucie bezpieczeństwa i system ochrony zdrowia mają bezpośredni wpływ na jakość naszego życia; świadomość i oczekiwania w tym zakresie ciągle rosną. Wiedza dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia powinna być przekazywana na każdym etapie edukacji, a szczególnie w zakresie związanym z wyuczonym zawodem. Oczekują tego zarówno sami studenci, jak i przyszli ich pracodawcy. Nie mniej ważne jest **kształcenie bezpiecznych zachowań** tak, by stały się normą życiową młodego człowieka i mogły być przekazywane kolejnym pokoleniom. Na uczelniach powinna być **promowana kultura bezpieczeństwa**, co zapewni nam wszystkim wyższą jakość życia.

Przedstawiamy Państwu skrótowe omówienie przepisów zawartych w polskich aktach prawnych, które gwarantują poziom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników oraz studentów nie niższy niż zalecany w dokumentach Unii Europejskiej.

#### I Obowiązki i odpowiedzialność w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

##### 1. Obowiązki i odpowiedzialność rektora oraz osób kierujących pracą i nauką

W uczelni – jak w każdym zakładzie pracy – obowiązuje *Kodeks pracy* [1]. Dodatkowo w uczelniach obowiązuje *Ustawa o szkolnictwie wyższym* [2]. **Rektor jako pracodawca i zarazem osoba kierująca uczelnią ponosi odpowiedzialność za stan bezpieczeństwa i higieny pracy w całej uczelni.** Jest zatem zobowiązany:

- do zapewnienia bezpiecznych i higienicznych warunków pracy przy odpowiednim wykorzystaniu osiągnięć nauki i techniki;
- do zapewnienia bezpiecznych i higienicznych warunków osobom pobierającym w uczelni naukę, odbywającym zajęcia praktyczno-techniczne lub wykonującym prace na rzecz uczelni.

Akty wewnętrzne wydawane w uczelni - statut, regulamin organizacyjny, zarządzenia itp. - regulują zakresy powinności i odpowiedzialności poszczególnych osób:

- Za zapewnienie bezpieczeństwa na wydziale odpowiada dziekan.
- Za bezpieczeństwo pracowników odpowiadają osoby kierujące pracą.
- **Za bezpieczeństwo studentów odpowiada nauczyciel akademicki prowadzący zajęcia lub wyznaczony pracownik.**

Pracodawca (rektor), osoby kierujące pracownikami oraz osoby wyznaczone przez rektora jako odpowiedzialne za bezpieczeństwo studentów są obowiązani znać, w zakresie niezbędnym do wykonywania ciążących na nich

obowiązków, przepisy oraz zasady bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w pracy. Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana m.in.:

- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy;
- egzekwować przestrzeganie przez pracowników przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Za niedopełnienie obowiązków zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników, pracodawca i osoby kierujące mogą ponieść kary przewidziane w *Kodeksie pracy*, np. kary grzywny. Jeżeli osoba odpowiedzialna za bezpieczeństwo i higienę pracy nie dopełnia obowiązku w tym zakresie, i przez to naraża pracownika na bezpośrednie niebezpieczeństwo utraty życia lub ciężkiego uszczerbku na zdrowiu, podlega odpowiedzialności karnej.

## 2. Obowiązki i odpowiedzialność pracowników

Każdy pracownik uczelni, niezależnie od stopnia naukowego i funkcji, jest obowiązany znać przepisy i zasady bezpieczeństwa oraz ochrony zdrowia w pracy – ogólne i obowiązujące na jego stanowisku – oraz przestrzegać ich przy wykonywaniu pracy. Za nieprzestrzeganie przepisów pracodawca może stosować kary upomnienia, nagany oraz pieniężne. W razie gdy pracownik dopuścił się ciężkiego naruszenia podstawowych obowiązków pracowniczych, pracodawca ma prawo rozwiązać umowę o pracę bez wypowiedzenia i z winy pracownika.

## 3. Obowiązki i odpowiedzialność studentów oraz doktorantów

Student i doktorant jest zobowiązany do poznania i przestrzegania przepisów obowiązujących w uczelni. Za naruszenie przepisów student ponosi odpowiedzialność dyscyplinarną.

Doktorant może prowadzić zajęcia ze studentami wyłącznie pod nadzorem pracownika, który odpowiada za bezpieczeństwo studentów.

## II Ogólne zasady ochrony pracowników i studentów przed zagrożeniami

Dla uczelni nie przewidziano odrębnych czy ograniczonych przepisów w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia: obowiązują przepisy ogólne, a przy wykonywaniu prac w laboratoriach i pracowniach obowiązują tzw. przepisy branżowe, wydawane przez właściwego ministra.

Podstawowym obowiązkiem pracodawcy i osób kierujących pracą oraz nauką jest **niedopuszczanie do powstania zagrożeń dla zdrowia lub życia**. Zagrożenia, których nie da się uniknąć, należy oceniać i ograniczać przy odpowiednim wykorzystaniu osiągnięć nauki i techniki. Równie ważne jest **informowanie o istniejących zagrożeniach oraz o niezbędnych środkach profilaktycznych**.

## 1. Szkolenia pracowników

Pracownik w pierwszym okresie pracy zostaje zapoznany z ogólnymi przepisami BHP obowiązującymi w uczelni (tzw. instruktaż wstępny, prowadzony przez pracowników służby BHP). Przed rozpoczęciem wykonywania pracy osoba kierująca jest zobowiązana do zapewnienia pracownikowi tzw. instruktażu stanowiskowego. W ramach niego pracownik powinien zostać zapoznany z przepisami szczegółowymi obowiązującymi na stanowisku pracy, a także poinformowany o ryzyku zawodowym związanym z wykonywaną pracą oraz o zasadach ochrony przed zagrożeniami. Na dalszych etapach pracy pracownik przechodzi okresowe szkolenia BHP wg zasad ustalonych w danej jednostce. Osoby prowadzące zajęcia w warsztatach, pracowniach specjalistycznych i laboratoriach powinny być przeszkolone w zakresie udzielania pierwszej pomocy.

## 2. Szkolenia studentów i doktorantów

Każdy student rozpoczynający naukę w uczelni przechodzi szkolenie BHP w trybie i zakresie ustalonym dla danego kierunku studiów. Programy szkoleń powinny uwzględniać informacje o zagrożeniach dla życia i zdrowia, o środkach ochrony przed nimi, o postępowaniu w przypadku wystąpienia tych zagrożeń, w tym o udzielaniu pierwszej pomocy. Ze względu na zakres odpowiedzialności, nauczyciel akademicki powinien informować studentów i doktorantów o specyficznych zagrożeniach występujących w trakcie zajęć i niezbędnych środkach profilaktycznych.

## III Wypadki pracowników, studentów i doktorantów

Osobie poszkodowanej należy natychmiast udzielić pierwszej pomocy, do czego jest zobowiązana każda osoba dorosła pod groźbą odpowiedzialności karnej. W każdym budynku w uczelni musi być zawsze dostępna **apteczka przenośna**, wyposażona w środki do udzielania pierwszej pomocy ustalone z lekarzem zakładowym, wraz z instrukcją o zasadach jej udzielania. Każdy uraz ciała pracownika, studenta, osoby wizytującej uczelnię itp. powinien zostać niezwłocznie zgłoszony przełożonemu osoby poszkodowanej oraz pracownikowi służby BHP (formalny obowiązek zgłoszenia wypadku spoczywa na kierowniku).

Pracownik jest ubezpieczony przez pracodawcę na wypadek, gdyby uległ wypadkowi przy pracy lub chorobie zawodowej (renty, odszkodowania jednorazowe, 100% zasiłek chorobowy), jak również wypadkowi w drodze do/z pracy (renta, 100% zasiłek chorobowy). Pracownik podlega obowiązkowym badaniom lekarskim w ramach profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami.

Student i doktorant nie podlega obowiązkowi ubezpieczenia; w razie wypadku w trakcie studiów może dochodzić odszkodowania od uczelni na drodze cywilnej. Jeżeli student lub doktorant, w trakcie studiów lub prak-

tycznej nauki zawodu jest narażony na czynniki niebezpieczne lub szkodliwe dla zdrowia, podlega badaniom lekarskim mającym na celu ocenę możliwości podjęcia i kontynuowania kształcenia - przeprowadzanym przez lekarza spełniającego odpowiednie wymagania kwalifikacyjne.

#### IV Bezpieczeństwo pracy w laboratorium chemicznym

W laboratoriach, warsztatach, pracowniach specjalistycznych należy stosować przepisy BHP ustalone dla określonych gałęzi lub rodzajów pracy. Do niektórych rodzajów prac wydano w UJ akty wewnętrzne [3]:

- *Instrukcja bezpieczeństwa przy stosowaniu środków chemicznych do prac naukowych i dydaktycznych w UJ;*
- *Instrukcja bezpieczeństwa przy stosowaniu gazów w butlach ciśnieniowych w UJ;*
- *Instrukcja bezpieczeństwa przy stosowaniu cieczy kriogenicznych w UJ.*

##### 1. Substancje chemiczne, preparaty, materiały, odpady

1) Osoba stosująca **niebezpieczne substancje i preparaty chemiczne** jest zobowiązana:

- posiadać spis niebezpiecznych substancji i preparatów oraz mieć zapewniony stały dostęp do kart charakterystyki;
- stosować oznakowania umożliwiające jednoznaczną identyfikację substancji / preparatu;
- stosować opakowania zabezpieczające przed ich szkodliwym działaniem, pożarem lub wybuchem;
- przy pracy i przechowywaniu niebezpiecznych substancji i preparatów stosować środki gwarantujące bezpieczeństwo w stopniu nie mniejszym, niż gwarantują środki określone w kartach charakterystyki.

2) **Gazy, pary, dymy, pyły szkodliwe dla zdrowia** to tzw. czynniki chemiczne. Jeżeli są obecne w strefie oddychania pracowników lub studentów, wtedy ich stężenia powinny być kontrolowane i utrzymywane na poziomach nie przekraczających wartości dopuszczalnych.

3) **Substancje rakotwórcze lub mutagenne kategorii 1 lub 2** mogą być stosowane tylko tam, gdzie nie jest możliwe ich zastąpienie substancjami mniej szkodliwymi; obowiązuje prowadzenie rejestrów czasu pracy, stopnia narażenia oraz imiennych wykazów osób pozostających w kontakcie z tymi substancjami. Studenci nie mogą być narażeni na czynniki rakotwórcze i mutagenne (na wchłonięcie ich do organizmu).

4) **Substancje i preparaty stwarzające poważne zagrożenia** podlegają obowiązkowi zabezpieczenia przed dostępem osób niepowołanych oraz prowadzenia ścisłej ewidencji rozchodu. Obowiązki te dotyczą:

- substancji bardzo toksycznych T+;
  - metanolu i jego preparatów pow. 3%;
  - substancji żrących C-R5 (np. NaOH i KOH C $\geq$ 5%; H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> C $\geq$ 15%, HNO<sub>3</sub> C $\geq$ 20%).
- 5) **Gazy i ciecze palne** mogą być przyczyną nie tylko pożaru, ale także wybuchu. Ich stosowanie wymaga uprzedniej oceny możliwości wystąpienia atmosfery wybuchowej oraz zastosowania odpowiednich środków bezpieczeństwa [4].
- 6) **Źródła promieniowania jonizującego** wymagające zgłoszenia lub zezwolenia mogą być stosowane pod warunkiem spełnienia wymogów technicznych przewidzianych dla poszczególnych klas pracowni izotopowych [5]. Istnieje obowiązek prowadzenia rejestrów dawek indywidualnych dla wszystkich osób narażonych na promieniowanie jonizujące, w tym studentów i doktorantów. Należy sumować wszystkie dawki bez względu na miejsce ich otrzymania, w tym przy diagnostyce medycznej.
- 7) **Środki odurzające, substancje psychotropowe oraz prekursorzy kategorii 1** mogą być stosowane w uczelniach wyłącznie w celu badań naukowych, pod warunkiem spełnienia szeregu wymogów i uzyskania zezwolenia [6].
- 8) **Materiały wybuchowe** są to substancje i wyroby klasyfikowane jako ADR 1., a także te substancje klasy ADR 4.1., którym przez wysuszenie lub przemycie mogą być przywrócone własności wybuchowe (np. mokry kwas pikrynowy): mogą być stosowane wyłącznie do prac badawczych, pod warunkiem spełnienia szeregu wymogów i uzyskania pozwolenia [7].
- 9) **Wytwórca odpadów** jest zobowiązany użytkować za pomocą dozwolonych metod co najmniej 80% odpadów zwykłych i 100% odpadów niebezpiecznych. Gazy wydzielające się z instalacji chemicznych, za wyjątkiem digestoriów laboratoryjnych, nie mogą być emitowane do atmosfery. Ścieki z laboratoriów nie mogą być odprowadzane bezpośrednio do kanalizacji. W każdej uczelni musi funkcjonować system zbierania i utylizacji odpadów uwzględniających charakter oraz ilości powstających odpadów niebezpiecznych [8].

## 2. Urządzenia techniczne.

- 1) Stan wyposażenia pomieszczeń uczelni, w szczególności mebli, sprzętu, urządzeń i instalacji, nie może stanowić zagrożenia dla osób z nich korzystających.
- 2) Za bezpieczeństwo urządzenia technicznego wprowadzonego do użytku odpowiada jego producent. Za bezpieczeństwo urządzenia prototypowego eksploatowanego w uczelni odpowiada jego konstruktor. Produ-

cent/konstruktor jest zobowiązany wyposażyć go w zabezpieczenia chroniące użytkownika przed urazami, porażeniem prądem elektrycznym, nadmiernym hałasem, wibracjami, promieniowaniem i innymi czynnikami niebezpiecznymi. Wszystkie informacje dotyczące zagrożeń i wymaganych środków bezpieczeństwa muszą być zawarte w instrukcji obsługi dostarczonej użytkownikowi.

- 3) Użytkownik urządzenia technicznego jest zobowiązany utrzymywać je w stanie zapewniającym pełną sprawność działania i bezpieczeństwa korzystających z tych pomieszczeń. Urządzenia czasowo niesprawne (uszkodzone, pozostające w naprawie itp.) powinny być wyraźnie oznakowane i zabezpieczone w sposób uniemożliwiający ich uruchomienie. Urządzenia elektryczne mogą być konserwowane i naprawiane wyłącznie przez osoby uprawnione.
- 4) Maszyny i urządzenia techniczne mogą być eksploatowane tylko wtedy, gdy spełniają wymagania określone w przepisach dotyczących oceny zgodności [2].
- 5) Stanowiska obsługi monitorów ekranowych (np. praca przy komputerze) powinny spełniać wymogi ergonomii [9].

## V Organizacja pracy w laboratorium chemicznym

### Wymogi ogólne

W laboratorium należy wyznaczyć osoby odpowiedzialne za kontrolę stanu ogólnego, stanu technicznego maszyn i urządzeń oraz stanu instalacji elektrycznej. Przed rozpoczęciem zajęć dydaktycznych wyznaczona osoba jest zobowiązana sprawdzić, czy stan urządzeń nie stwarza zagrożenia dla zdrowia lub życia osób.

W laboratorium należy udostępnić pracownikom i studentom informacje dotyczące bezpieczeństwa, w szczególności:

- instrukcje zawierające postanowienia dotyczące zapobiegania zagrożeniom;
- procedury postępowania w sytuacjach awaryjnych;
- dane o umiejscowieniu apteczek, telefonach alarmowych itp.;
- instrukcję udzielania pierwszej pomocy;
- instrukcje obsługi maszyn i urządzeń;
- karty charakterystyki niebezpiecznych substancji i preparatów chemicznych.

### Planowanie pracy w laboratorium

Pierwszym etapem każdej pracy laboratoryjnej jest planowanie. Już przy planowaniu należy kierować się ogólnymi zasadami BHP, z których podstawową jest **zasada unikania ryzyka**: należy unikać stosowania niebezpiecz-

nych materiałów oraz środków technicznych stwarzających zagrożenia. Zasada ta nie zawsze może być stosowana przy pracach eksperymentalnych, natomiast w miarę możliwości powinna być stosowana w pracach rutynowych (np. w laboratorium badawczym) oraz w czasie zajęć studenckich.

### **Ocena ryzyka zawodowego**

Przed rozpoczęciem pracy osoba kierująca, wspierana metodycznie przez pracowników służby BHP, jest zobowiązana przeprowadzić analizę i ocenę ryzyka zawodowego, którego nie udało się uniknąć na etapie planowania pracy. Zasadniczym celem oceny ryzyka jest ustalenie niezbędnych środków bezpieczeństwa tak, by ryzyko było możliwe do zaakceptowania i jak najmniejsze. Wszyscy pracownicy biorący udział w pracy muszą zostać poinformowani o ryzyku, które wiąże się z wykonywaną pracą oraz o zasadach ochrony przed zagrożeniami. Lista pracowników wchodzi w skład dokumentacji oceny ryzyka.

**Ocena ryzyka przy stosowaniu substancji chemicznych** powinna być przeprowadzona na podstawie informacji o zagrożeniach zawartych w kartach charakterystyki, a także na podstawie wyników pomiarów stężeń czynników chemicznych. Przy braku środków bezpieczeństwa przewidzianych w przepisach lub przy przekroczeniu dopuszczalnych stężeń - ryzyko zawodowe należy uznać za niedopuszczalne. Jeżeli zagrożenia stwarzane przez stosowane substancje nie są znane, wtedy osoba kierująca jest odpowiedzialna za ustalenie środków bezpieczeństwa wg swojej najlepszej wiedzy. Przy braku podejrzeń o stwarzaniu szczególnych zagrożeń, za wystarczający można uznać średni poziom zabezpieczeń przewidziany dla laboratorium danego typu.

**Ocena ryzyka przy stosowaniu urządzeń technicznych** powinna być przeprowadzona na podstawie informacji o zagrożeniach zawartych w dokumentacji technicznej i instrukcji obsługi. Przy braku środków bezpieczeństwa zalecanych w instrukcji obsługi lub gdy urządzenie nie spełnia wymagań określonych w przepisach dotyczących oceny zgodności - ryzyko zawodowe należy uznać za niedopuszczalne.

### **Sposoby ograniczania ryzyka zawodowego [1]**

- Zwalczanie zagrożeń u źródeł ich powstawania. Przykłady: hermetyzacja procesów; stosowanie układów pochłaniających wydzielające się czynniki chemiczne szkodliwe dla zdrowia itp.
- Projektowanie i organizowanie stanowisk pracy z uwzględnieniem indywidualnych cech pracowników tak, by maksymalnie zmniejszyć uciążliwość pracy oraz negatywny wpływ pracy na zdrowie pracowników. Przykłady: minimalizacja czasu pracy w pozycji stojącej; ergonomiczne wyposażenie stanowisk pracy, w szczególności stanowisk stałej obsługi monitorów/komputerów.

- Stosowanie nowych rozwiązań technicznych. Idea ta powinna być nie tylko praktycznie realizowana na stanowiskach pracy, ale również przekazywana w procesie dydaktycznym. Jeżeli na uczelni demonstrowanie nowoczesnych rozwiązań technicznych nie jest możliwe, studenci powinni uzyskać co najmniej odpowiednią wiedzę teoretyczną, w miarę możliwości popartą praktyką w organizacjach funkcjonujących na rynku.
- Zastępowanie niebezpiecznych urządzeń i materiałów bezpiecznymi lub mniej niebezpiecznymi. Nawet jeżeli ryzyko zawodowe uznane zostało za akceptowalne, na każdym etapie pracy należy dążyć do ograniczenia ryzyka.
- Nadawanie priorytetu środkom ochrony zbiorowej przed środkami ochrony indywidualnej. Wszędzie tam, gdzie przy ocenie ryzyka zawodowego uznano to za niezbędne, pracownik i student musi zostać wyposażony w środki ochrony indywidualnej (np. okulary, rękawice, fartuchy). Maski z pochłaniaczami substancji szkodliwych dla zdrowia muszą być stosowane wszędzie tam, gdzie istnieje zagrożenie, że stężenia dopuszczalne mogą być przekroczone. Zanim jednak do tego dojdzie, muszą zostać wyczerpane tzw. środki ochrony zbiorowej. I tak w celu obniżenia stężenia czynników chemicznych w strefie oddychania, w pierwszej kolejności należy zwiększyć wydajność wentylacji, np. przez wybór bardziej efektywnego dygestorium. Ochrony dróg oddechowych mogą być wykorzystane dopiero wtedy, gdy wyczerpane zostaną inne środki techniczne. Dobrą praktyką laboratoryjną jest oszacowanie wydajności dygestoriów i ich oznakowanie tak, by możliwy był dobór wyciągu odpowiednio do stopnia zagrożenia.
- Instruowanie pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. Równie istotne dla bezpieczeństwa jak środki techniczne są szkolenia, instrukcje i pisemne procedury bezpiecznej pracy. W pomieszczeniach, gdzie wykonywane są eksperymenty, powinny być wywieszane instrukcje zawierające postanowienia dotyczące zapobiegania zagrożeniom dla zdrowia i życia.

## AKTY PRAWNE

*Kodeks pracy* - Ustawa z 26.06.1974 r. (Dz.U. z 1998 r. Nr 21) Rozporządzenie MPiPS z 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 1997 r. Nr 129 poz. 844).

Ustawa z 27.07.2005r. Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz.U. z 2005 r. Nr 164 poz. 1365). Rozporządzenie MNiSzW z 05.07.2007r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w uczelniach (Dz.U.07.128.897) .

Zarządzenie Rektora UJ nr 66/2006 w sprawie ujednoczenia systemu bezpieczeństwa pracy i nauczania przy procesach wymagających stosowania substancji niebezpiecznych.

Rozporządzenie MZ z 29.05.2003 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których



może wystąpić atmosfera wybuchowa (Dz.U. z 2003 r. Nr 107 poz. 1004) . Rozporządzenie MSW z 16.06.2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2003 r. Nr 121 poz. 1138) .

Rozporządzenie RM z 12.07.2006 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego (Dz.U. z 2006 r. Nr 140 poz. 994) .

Ustawa z 29.07.2005r. o przeciwdziałaniu narkomanii (Dz.U. z 1997r. Nr 75 poz. 468).

Ustawa z 21.06.2002r. o materiałach wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego (Dz.U. z 2002 r.Nr 117 poz. 1007).

*System zbierania i utylizacji odpadów chemicznych na Wydziale Chemii UJ.*

Rozporządzenie MPiPS z 1.12.1998 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe (Dz.U. z 1998 r. Nr 148 poz. 973).