**BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA W**

**LABORATORIUM CHEMICZNYM**

**I. Podstawy prawne**

1. Ustawa Kodeks pracy i akty związane określają podstawowe obowiązki dotyczące **bezpieczeństwa** i ochrony zdrowia pracowników:

1.1. Obowiązki rektora.

Rektor jako pracodawca ponosi odpowiedzialność za stan **bezpieczeństwa** i higieny pracy w zakładzie pracy. *Pracodawca jest obowi*ą*zany chroni*ć *zdrowie i życie pracowników poprzez zapewnienie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy przy odpowiednim wykorzystaniu osi*ą*gni*ęć *nauki i techniki.*

1.2. Obowiązki osób kierujących pracownikami.

Osoba kierująca pracownikami, niezależnie od formalnej funkcji kierowniczej, jest obowiązana:

* 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.

1.3. Obowiązki pracowników.

Podstawowym obowiązkiem pracownika, niezależnie od stopnia naukowego i funkcji, jest zapoznanie się i przestrzeganie przepisów **bezpieczeństwa** oraz aktywne współdziałanie z pracodawcą na rzecz **bezpieczeństwa**.

2. Ustawa o szkolnictwie wyższym oraz akty związane określają zasady **bezpieczeństwa** i ochrony zdrowia studentów i pracowników uczelni w zakresie nie objętym przez Kodeks pracy.

2.1. *Rektor jest obowi*ą*zany zapewni*ć *bezpieczne i higieniczne warunki osobom pobieraj*ą*cym w uczelni nauk*ę *lub odbywaj*ą*cym zaj*ę*cia praktyczno-techniczne albo wykonuj*ą*cym prace na rzecz uczelni*. W praktyce rektor jest odpowiedzialny za ustalenie odpowiednich ram organizacyjnych uczelni, tak by ustawowy zapis był realizowany.

2.2. *Rektor jest obowi*ą*zany wyznaczy*ć *osoby odpowiedzialne za bezpiecze*ń*stwo studentów w trakcie prowadzonych zaj*ęć *dydaktycznych.* Zakres odpowiedzialności danego pracownika, wynikający z wewnętrznych aktów obowiązujących w uczelni, określony zostaje w umowie o pracę. Najczęściej, za bezpieczeństwo studentów w trakcie zajęć odpowiada nauczyciel akademicki prowadzący zajęcia. Powierzając prowadzenie zajęć stażystom, doktorantom, itp. należy ustalić zakres odpowiedzialności poszczególnych osób.

2.3. W laboratoriach, warsztatach, pracowniach specjalistycznych stosuje się przepisy bhp ustalone dla określonych gałęzi lub rodzajów pracy.

3. Wymogi prawne dotyczące szkoleń w zakresie bhp.

3.1. Szkolenia pracowników.

Pracownik przyjmowany do pracy, w ramach tzw. instruktażu wstępnego, prowadzonego przez pracowników służby bhp, zostaje zapoznany z ogólnymi przepisami dotyczącymi **bezpieczeństwa** pracy oraz przepisami obowiązującymi w uczelni.

Przed rozpoczęciem wykonywania pracy, kierownik jednostki lub osoba przez niego wyznaczona przeprowadza tzw. instruktaż stanowiskowy. W ramach instruktażu pracownik zostaje zapoznany z przepisami szczegółowymi obowiązującymi na stanowisku pracy -instrukcjami, procedurami, itp. Istotnym punktem szkolenia jest przekazanie informacji o ryzyku zawodowym, które wiąże się z wykonywaną pracą, oraz o zasadach ochrony przed zagrożeniami.

Na dalszych etapach pracy pracownik przechodzi okresowe szkolenia bhp.

W uczelniach osoby prowadzące zajęcia w warsztatach, pracowniach specjalistycznych i laboratoriach powinni być przeszkolone w zakresie udzielania pierwszej pomocy.

3.2. Szkolenia studentów.

Studenci rozpoczynających naukę w uczelni przechodzą wstępne szkolenie bhp w trybie i zakresie ustalonym dla danego kierunku studiów. Programy szkoleń w trakcie studiów powinny uwzględniać informacje o zagrożeniach dla życia i zdrowia, środkach ochrony przed

nimi oraz postępowaniu w przypadku wystąpienia tych zagrożeń, w tym udzielania pierwszej pomocy.

**II. Zagro**ż**enia zawodowe w laboratorium chemicznym.**

W laboratoriach **chemicznych** prowadzone są prace stwarzające zagrożenia dla zdrowia ludzi lub dla środowiska naturalnego, których wykonywanie jest regulowane przez szereg aktów prawnych. Pracownikowi, który wykonuje takie prace, należy udostępnić stosowne instrukcje – według procedury funkcjonującej w danej uczelni. Poniżej wymieniono niektóre zasady **bezpieczeństwa**, które często mają zastosowanie w laboratoriach.

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

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

* stosować oznakowania umożliwiające ich jednoznaczną identyfikację oraz opakowania zabezpieczające przed ich szkodliwym działaniem, pożarem lub wybuchem.
* posiadać spis stosowanych niebezpiecznych substancji i preparatów oraz ich karty charakterystyki;
* zastosować środki **bezpieczeństwa** wymienione w karcie charakterystyki;

2) Jeżeli w strefie oddychania pracowników lub studentów są obecne czynniki chemiczne, 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, jeżeli nie jest możliwe zastąpienie ich 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.

4) Substancje i preparaty stwarzające poważne zagrożenia podlegają ścisłej ewidencji rozchodu oraz zabezpieczeniu przed dostępem osób niepowołanych]. Obowiązek ten dotyczy:

* substancji bardzo toksycznych T+;
* metanolu i jego preparatów pow. 3%
* substancji żrących, powodujących poważne oparzenia C-R35 (np. NaOH i KOH c≥5%; H2SO4c≥15%, HNO3c≥20%).

5) Gazy i ciecze palne tworzą atmosfery wybuchowe. Ich stosowanie wymaga uprzedniej oceny możliwości wystąpienia atmosfery wybuchowej oraz zastosowania **środków bezpieczeństwa** adekwatnych do stopnia zagrożenia.

6) Źródła promieniowania jonizującego wymagające zgłoszenia lub zezwolenia mogą być stosowane pod warunkiem spełnienia wymogów technicznych przewidzianych dla poszczególnych klas pracowni izotopowych, jak również prowadzenia rejestrów dawek indywidualnych.

7) Środki odurzające, substancje psychotropowe oraz prekursory kategorii 1 mogą być stosowane w celu badań naukowych, pod warunkiem spełnienia szeregu wymogów i uzyskania zezwolenia.

* czynniki chemiczne: gazy, pary, dymy, pyły szkodliwe dla zdrowia, obecne w strefie oddychania pracownika;
* narażenie na czynnik chemiczny ma miejsce, gdy stężenie w strefie oddychania przekracza 0,1 krotności stężenia dopuszczalnego;

8) Materiały wybuchowe klasy ADR 1. oraz niektóre materiały klasy ADR 4.1. mogą być stosowane do prac badawczych pod warunkiem spełnienia szeregu wymogów i uzyskania pozwolenia.

9) Uczelnia jako wytwórca odpadów jest zobowiązana do ustalenia wewnętrznych procedur ograniczenia ich ilości, zbierania, segregacji i utylizacji – zapewniających spełnienie wymogów prawnych. W szczególności odpady niebezpieczne gazowe, ciekłe i stałe nie mogą być emitowane bezpośrednio do atmosfery, włączane do ścieków lub odpadów komunalnych bez uprzedniego unieszkodliwienia za pomocą dozwolonych technik.

**2. Urz**ą**dzenia techniczne.**

1) Stan wyposażenia pomieszczeń uczelni, w szczególności mebli, sprzętu, urządzeń i instalacji, nie może stanowić zagrożeń dla osób korzystających z tych pomieszczeń.

2) Za bezpieczeństwo urządzenia technicznego wprowadzonego do użytku odpowiada jego producent. Za bezpieczeństwo urządzenia prototypowego eksploatowanego w uczelni odpowiada jego konstruktor. Producent / konstruktor jest zobowiązany wyposażyć urządzenie 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 dokumentacji dostarczonej użytkownikowi.

3) Użytkownik urządzenia technicznego jest zobowiązany utrzymywać go w stanie zapewniającym pełną sprawność działania i **bezpieczeństwa**.

4) Maszyny i urządzenia, które nie spełniają wymagań określonych w przepisach dotyczących oceny zgodności, nie mogą być eksploatowane

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.

5) Stanowiska komputerowe do pracy w wymiarze co najmniej 4 godzin dziennie muszą spełniać wymagania ergonomiczne jak stanowiska do obsługi monitorów ekranowych.

**III. Organizacja pracy w laboratorium chemicznym**

**1. Wymogi ogólne.**

W laboratorium należy wyznaczyć osoby odpowiedzialne za kontrole stanu ogólnego, stanu technicznego maszyn i urządzeń oraz stanu instalacji elektrycznej.

Termin dostosowania maszyn do wymogów minimalnych upłynął w 2006 roku;

Należy udostępnić pracownikom i studentom instrukcje uwzględniające zasady i przepisy BHP. W laboratorium chemicznym należy udostępnić w szczególności:

* instrukcje obsługi maszyn i urządzeń,
* procedury bezpiecznej pracy i zapobiegania zagrożeniom;
* procedury postępowania w sytuacjach awaryjnych;
* dane o umiejscowieniu apteczek, telefonach alarmowych, itp.;
* instrukcje udzielania pierwszej pomocy;
* karty charakterystyki niebezpiecznych substancji i preparatów **chemicznych**.

**2. 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 niebezpiecznych materiałów oraz **środków** technicznych stwarzających zagrożenia. Zasada ta nie zawsze może być stosowana **przy** pracach eksperymentalnych, natomiast w miarę możliwości powinna być stosowana **przy** w pracach powtarzalnych (np. w laboratorium badawczym) oraz na zajęciach studentów.

**3. Ocena ryzyka zawodowego**.

Przed rozpoczęciem pracy należy przeprowadzić ocenę ryzyka zawodowego, którego nie udało się uniknąć na etapie planowania. Celem oceny ryzyka jest ustalenie niezbędnych **środków** **bezpieczeństwa**, tak by ryzyko było możliwe do zaakceptowania i jak najmniejsze.

Ocena ryzyka zawodowego musi zostać udokumentowana. Wszyscy pracownicy biorący udział w pracy muszą zostać poinformowani o ryzyku, które wiąże się z wykonywaną pracą, oraz o zasadach ochrony przed zagrożeniami.

**3.1. Ocena ryzyka przy stosowaniu substancji chemicznych** może być przeprowadzona na podstawie informacji o zagrożeniach zawartych w kartach charakterystyki oraz wyników pomiarów stężeń czynników **chemicznych**. **Przy** braku **środków** **bezpieczeństwa** zalecanych w karcie charakterystyki lub przekroczeniu dopuszczalnych stężeń - ryzyko zawodowe należy uznać za niedopuszczalne. Jeżeli zagrożenia stwarzane przez stosowane substancje lub poziomy stężeń nie są znane, wtedy osoba kierująca pracownikami ustala środki **bezpieczeństwa** według swojej najlepszej wiedzy. **Przy** braku podejrzeń o stwarzaniu szczególnego zagrożenia, jako wystarczający można przyjąć średni poziom zabezpieczenia w laboratorium danego typu.

Ocena ryzyka zawodowego przeprowadzana jest zgodnie z procedurą funkcjonującą w danej uczelni.

Najczęściej ocenę przeprowadza osoba kierująca pracownikami, **przy** wsparciu przez pracowników służby bhp.

**3.2. Ocena ryzyka przy stosowaniu urz**ą**dze**ń **technicznych** powinna być przeprowadzona na podstawie informacji o zagrożeniach zawartych w dokumentacji technicznej i instrukcji obsługi. Jeżeli środki bezpieczeństwa zalecane w instrukcji obsługi nie są stosowane lub gdy urządzenie nie spełnia wymogów określonych w przepisach prawnych - ryzyko zawodowe należy uznać za niedopuszczalne.

**4. Sposoby ograniczania ryzyka zawodowego.**

Zwalczanie zagrożeń u źródeł ich powstawania**.** *Przykłady: hermetyzacja procesów; stosowanie układów pochłaniaj*ą*cych wydzielaj*ą*ce si*ę *czynniki chemiczne szkodliwe dla zdrowia, itp.*

Projektowanie i organizowanie stanowisk pracy z uwzględnieniem indywidualnych cech pracowników, tak by maksymalnie zmniejszyć uciążliwości pracy oraz negatywny wpływ pracy na zdrowie pracowników. *Przykłady: minimalizacja czasu pracy w pozycji stoj*ą*cej; ergonomiczne wyposażenie stanowisk pracy, w szczególno*ś*ci 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 w uczelni co najmniej odpowiednią wiedzę teoretyczną, odpowiednio uzupełnioną w ramach praktyk zawodowych.

Zastępowanie niebezpiecznych urządzeń i materiałów - bardziej bezpiecznymi. 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, 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 kolejno**ś**ci nale**ż**y zwi**ę**kszy**ć **wydajno**ść **wentylacji,** np. przez wybór bardziej efektywnego digestorium. Ochrony dróg oddechowych mogą być wykorzystane dopiero wtedy, gdy wyczerpane zostaną inne środki techniczne. Dobrą praktyką laboratoryjną jest oszacowanie wydajności digestoriów 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, pisemne instrukcje i procedury bezpiecznej pracy. W pomieszczeniach, gdzie wykonywane są eksperymenty, powinny być wywieszone postanowienia dotyczące zapobiegania zagrożeniom dla zdrowia i życia. *Podsumowanie*

*Na ka*ż*dym etapie edukacji powinna by*ć *przekazana szczegółowa, współczesna wiedza dotycz*ą*ca* ***bezpiecze*ń*stwa****, niezb*ę*dna do wykonywania pracy w wyuczonym zawodzie – oczekuj*ą *tego przyszli pracodawcy obecnych studentów. Równie wa*ż*ne jak wiedza, jest* ***wykształcenie bezpiecznych zachowa***ń*, tak by stały si*ę *norm*ą ż*yciow*ą *młodego człowieka i mogły by*ć *przekazywane kolejnym pokoleniom. Na uczelniach powinna by*ć ***promowana kultura bezpiecze*ń*stwa****, co zapewni wy*ż*sz*ą *jako*ść *naszego* ż*ycia*.