

# **INSTRUKCJA**

## **POSTĘPOWANIA Z ODPADAMI NIEBEZPIECZNYMI**

### **NA WYDZIALE CHEMICZNYM**

### **POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ**

#### **1. WSTĘP**

Odpady chemiczne powstające w laboratoriach dydaktycznych i badawczych Wydziału należą, poza nielicznymi wyjątkami, do odpadów niebezpiecznych. Oznacza to, że przy omawianiu zasad postępowania z odpadami tego typu stosowane będą normy prawne dotyczące odpadów niebezpiecznych.

Pod pojęciem odpadów chemicznych rozumie się zbędne produkty podstawowe i uboczne syntez, pozostałości poreakcyjne, substancje pobrane do analiz, próbki po wykonaniu analiz, materiały powstałe w wyniku prób technologicznych, przeterminowane odczynniki, opakowania po odczynnikach chemicznych, zużyte szkło laboratoryjne, zużyte i zbędne rozpuszczalniki.

Do odpadów chemicznych nie zalicza się odpadów komunalnych np. makulatura, opakowania ze szkła i tworzyw sztucznych po produktach nie będącymi substancjami i preparatami niebezpiecznymi, złomu metali i złomowanej aparatury.

Zasady postępowania z odpadami chemicznymi powstającymi w laboratoriach chemicznych powinny pozostawać w zgodzie z podstawowymi aktami prawnymi tj. ustawą (Ustawa z dnia 12 grudnia 2012 r. o odpadach, Dz. U. 2013, poz. 21 z późn. zm., Nr 199, poz. 1227, Nr 223, poz. 1464, z 2009 r. Nr 18, poz. 97, Nr 79, poz. 666).

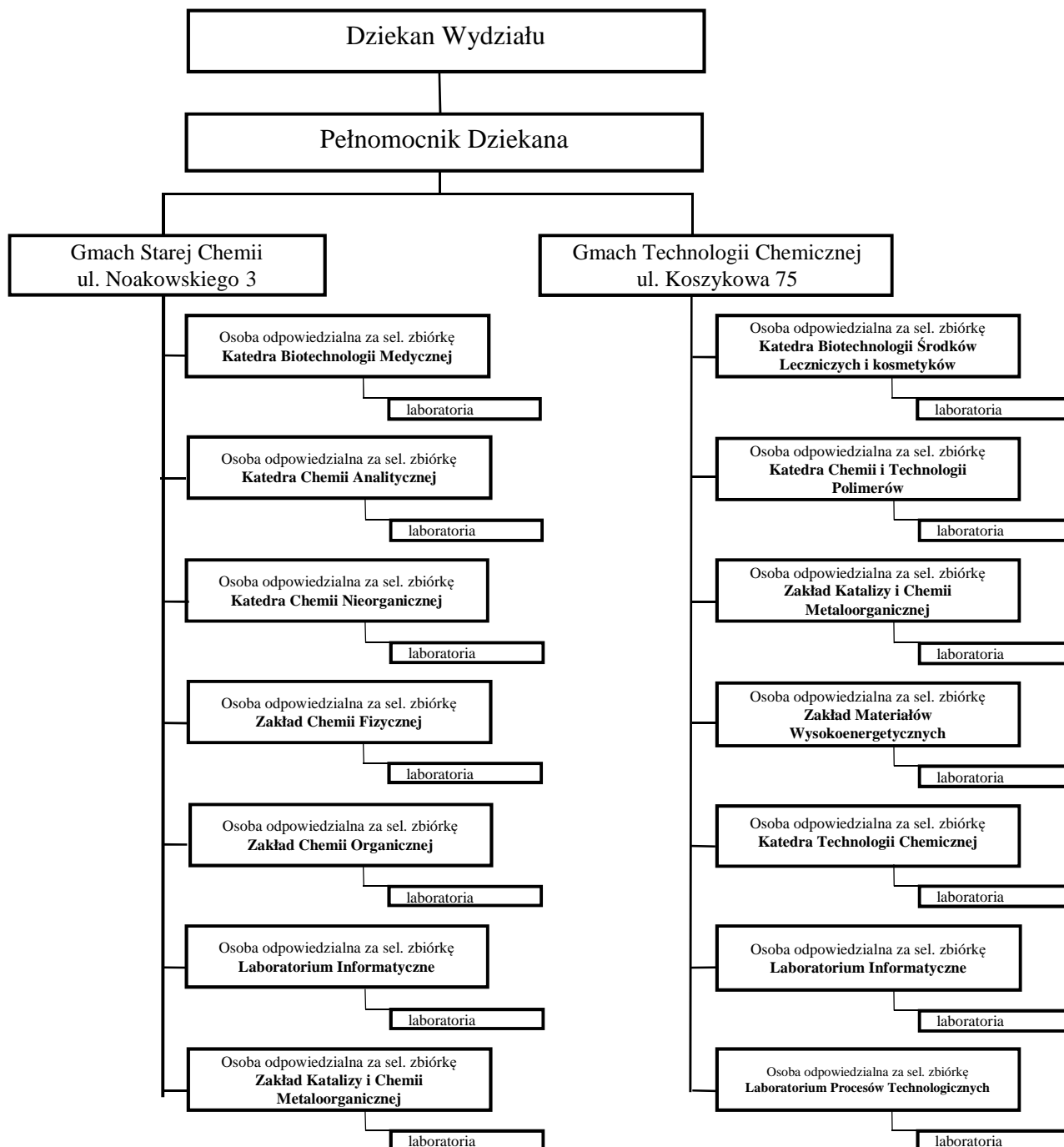
#### **2. OGÓLNE ZASADY FUNKCJONOWANIA SYSTEMU ZBIERANIA I ELIMINACJI ODPADÓW CHEMICZNYCH**

- Każda jednostka organizacyjna Wydziału (tj. laboratorium, zakład, katedra) jest odpowiedzialna za wytwarzane przez siebie odpady, ich zbieranie, gromadzenie, ewidencjonowanie i przekazanie do unieszkodliwienia. Osobą odpowiedzialną na poziomie jednostki jest wyznaczona przez kierownika – osoba odpowiedzialna za selektywną zbiórkę.
- Zbieranie i gromadzenie odpadów chemicznych musi być prowadzone z zachowaniem zasad bhp i przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego.
- Odpady zbiera się w specjalnie do tego wyznaczonych i oznakowanych miejscach, nazywanych dalej stanowiskami zbierania odpadów. Odpady są następnie przekazywane do magazynu centralnego odpadów.
- Jednostki organizacyjne Wydziału są zobowiązane do podjęcia kroków mających na celu minimalizację ilości wytwarzanych odpadów.
- Obowiązkiem każdego wytwórcy odpadów jest także ich przygotowanie, aby nie powodowały one zagrożenia podczas przyjmowania i przechowywania w magazynie centralnym odpadów i w późniejszym procesie transportu i unieszkodliwianiu.
- Koszty unieszkodliwiania odpadów pokrywane są ze środków finansowych Wydziału.

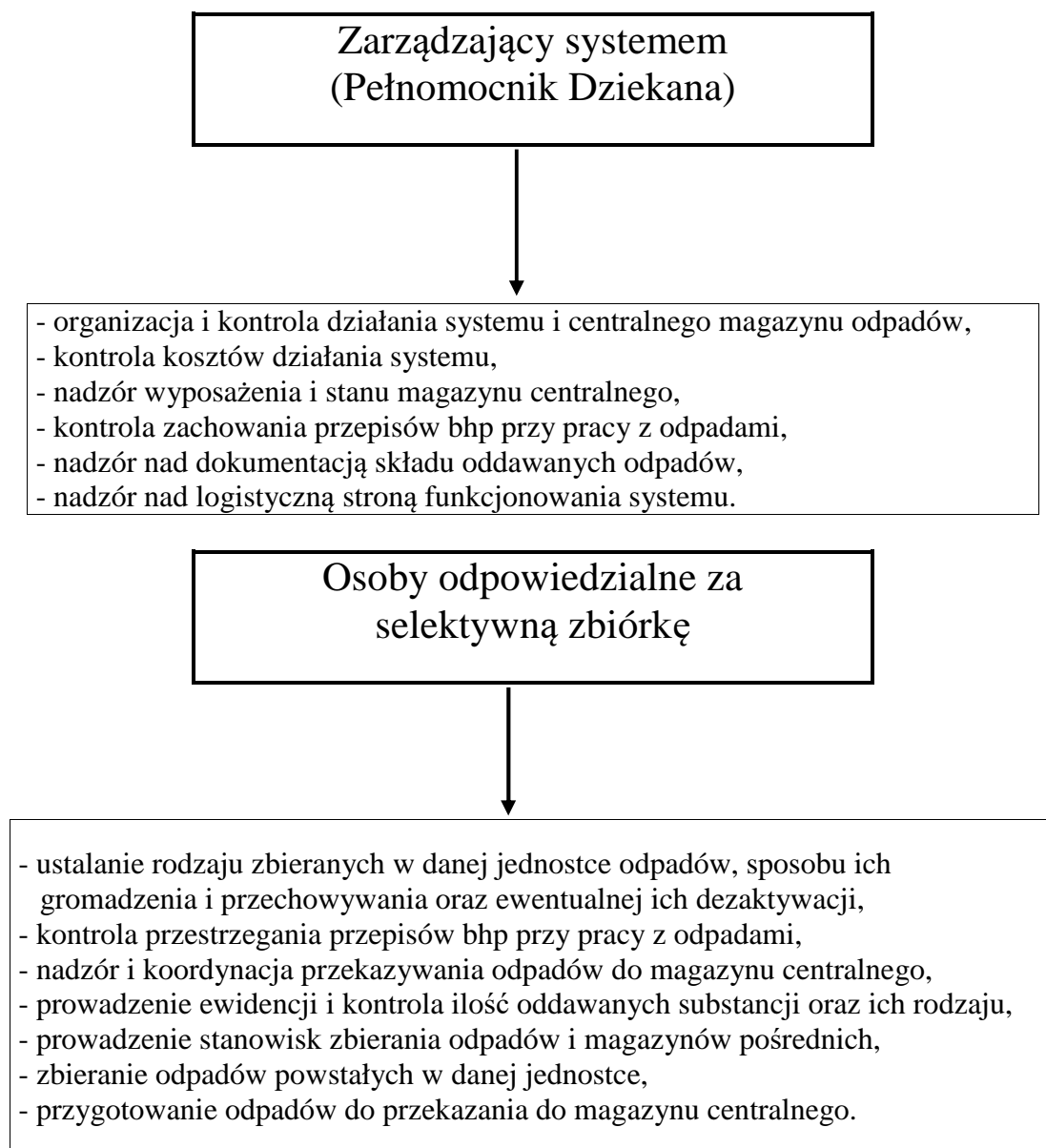
#### **3. STRUKTURA ORGANIZACYJNA SYSTEMU ZBIERANIA I GROMADZENIA ODPADÓW CHEMICZNYCH**

### 3.1. Struktura osobowa i zakres obowiązków na poszczególnych szczeblach systemu

Struktura organizacyjna systemu jest oparta o strukturę wewnętrzną Wydziału i przedstawiona na poniższym schemacie:



Na kolejnych schematach przedstawiono zakres obowiązków wynikających z pełnionej funkcji w przedmiotowym systemie:



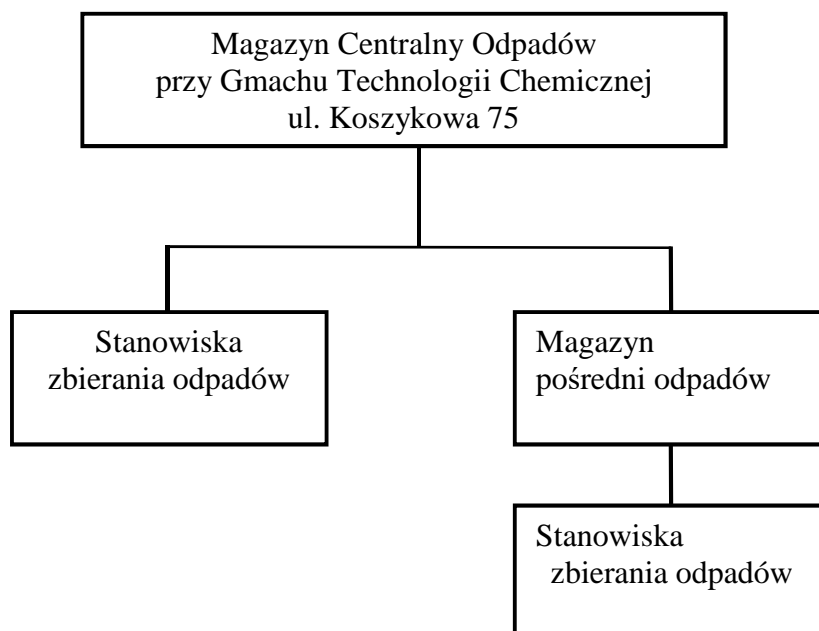
### **3.2. Struktura miejsc zbierania i gromadzenia odpadów chemicznych**

Kolejny schemat przedstawia strukturę magazynową systemu zbierania i eliminacji odpadów chemicznych.

Wprowadzenie do systemu magazynu pośredniego jest opcjonalne i powinno być uzasadnione. Utworzenie magazynu pośredniego należy uzgodnić z zarządzającym systemem. Utworzenie magazynu pośredniego może uzasadniać:

- rozbudowana struktura jednostki wewnętrznej Wydziału
- możliwość powstawania odpadów w wyniku okresowego likwidowania przeterminowanych odczynników,

- wytwarzanie odpadów o dużym stopniu toksyczności (w takim przypadku wymagane jest uniemożliwienie przypadkowego kontaktu z takimi odpadami studentom i niepowołanym pracownikom), konieczność neutralizacji odpadów przed przekazaniem ich do eliminacji.



### **3.3. Organizacja stanowisk zbierania odpadów**

Głównymi źródłami odpadów chemicznych, wytwarzanych na Wydziale są:

- laboratoria dydaktyczne,
- laboratoria badawcze,
- magazyny odczynników (odczynniki przeterminowane).

Podstawowe wymogi, które muszą spełniać omawiane stanowiska to:

- zgodność z przepisami bhp i przeciwpożarowymi,
- nie mogą być usytuowane w obrębie dróg ewakuacyjnych,
- powinny posiadać wyraźne oznakowanie,
- w przypadku zbierania substancji, które wydzielają pary, gazy lub emitujące pyły, stanowisko musi posiadać sprawną wentylację wywiewną (wyciąg),
- rodzaj i ilość pojemników do zbierania odpadów określany jest na podstawie analizy specyfiki źródeł generujących odpady.

### **3.4. Klasyfikacja odpadów chemicznych**

Biorąc jako kryterium stan skupienia odpady chemiczne można podzielić na trzy kategorie:

- odpady ciekłe, zawierające również rozpuszczone gazy
- odpady stałe,
- odpady gazowe.

W skład odpadów ciekłych wchodzi:

- zużyte rozpuszczalniki organiczne,
- ciekłe substancje organiczne,
- roztwory stałych i ciekłych substancji organicznych,
- roztwory (zawierające powyżej 5% masy całkowitej substancji rozpuszczonych) i zawiesiny wodne zawierające materiały nieorganiczne.

W skład odpadów stałych wchodzi:

- sole metali, tlenki metali i niemetalu wyłączone tlenki krzemu i glinu,
- stałe substancje organiczne,
- pozostałości organiczne (smoły, paki) i inne stałe odpadowe materiały organiczne,
- zużyty żel krzemionkowy, tlenek glinu, sączki, katalizatory.

Do odpadów gazowych można zaliczyć:

- substraty lub produkty reakcji chemicznych,

Ze względu na skład, odpady chemiczne można podzielić na następujące klasy:

<b>O</b>	ciekłe, organiczne, bez fluorowców
<b>F</b>	ciekłe, organiczne, zawierające fluorowce
<b>P</b>	palne, stałe
<b>N</b>	niepalne, stałe
<b>S</b>	roztwory soli, pH = 6 - 8
<b>TN</b>	bardzo toksyczne, niepalne
<b>TP</b>	bardzo toksyczne, palne
<b>R</b>	rtęć i związki rtęci
<b>SL</b>	zużyte szkło laboratoryjne i szklane opakowania po odczynnikach.

Zaklasyfikowanie odpadów do danej klasy determinuje sposób postępowania i przechowywania.

Poniżej scharakteryzowano sposób postępowania z poszczególnymi klasami odpadów. Charakterystyki te mogą być traktowane jako stanowiskowe instrukcje dla osób bezpośrednio związanych ze zbieraniem i gromadzeniem odpadów chemicznych.

### 3.5. Sposób postępowania z odpadami

- Odpady należące do grup O, F, S

Odpady ciekłe należące do grup **O**, **F**, **S**, powinny być zbierane osobno w pojemnikach o pojemności 5 lub 20 l, wykonanych z HDPE. Pojemniki muszą mieć atest do przechowywania i przewożenia w nich agresywnych produktów chemicznych. Każdy z pojemników musi posiadać czytelną etykietę świadczącą o rodzaju zbieranych w nim odpadów. Pojemniki powinny być wypełnione do 4/5 ich objętości, a następnie możliwie szybko przekazywane do magazynu pośredniego lub centralnego odpadów wraz z deklaracją ich zawartości. Ponadto odpady typu **O** nie mogą zawierać więcej niż 3% fluorowców (łącznie). W odpadach typu **F** mogą znajdować się związki nie zawierające fluorowców. Podział ten wynika z tego, że substancje chemiczne zawierające fluorowce (o ile nie są odzyskiwane z odpadów) powinny być spalane oddzielnie, bowiem w trakcie ich spalania w niewłaściwych warunkach powstają toksyczne produkty (dioksyny). O przynależności mieszaniny do typu **F** decyduje całkowita zawartość fluorowców wyższa niż 3%.

- Odpady należące do grup P, N

Odpady stałe należące do grup **P**, **N** pakuje się w worki foliowe z polietylenu lub w oryginalne nietłukące się opakowania producenta, zaopatruje w trwały opis składu i gromadzi się w pojemnikach z HDPE lub PP z szerokimi wlotami, przy czym każdy rodzaj odpadów gromadzi się w oddzielnych pojemnikach. Do tych grup należą także odpady typu rękawic ochronnych,

ścierek i zużytych jednorazowych ręczników, środków suszących, żeli krzemionkowych, sorbenty i materiały filtracyjne.

- Odpady należące do grup TN, TP

Odpady zawierające toksyczne substancje organiczne jak i nieorganiczne przed wprowadzeniem do pojemników zbiorczych z odpadami, powinny być w miarę możliwości chemicznie dezaktywowane. Zaniedbanie tego obowiązku może spowodować niebezpieczne dla zdrowia a nawet życia wypadki zarówno w laboratorium, w którym takie odpady powstały i są czasowo przechowywane, jak i wśród personelu służby eliminacji odpadów lub firm unieszkodliwiających odpady.

W wyjątkowych przypadkach, gdy toksyczne substancje organiczne jak i nieorganiczne nie dają się w żaden sposób dezaktywować, gromadzi się je w pojemnikach. Odpady zawierające takie substancje należy zateżyć do możliwie najmniejszej objętości, umieścić w szczelnym i nietłukącym się opakowaniu, zaopatrzyć w wyraźny opis składu, czasowo przechować w pojemnikach oznaczonych jako **TP** lub **TN**, a następnie przekazać służbie eliminacji odpadów. Miejsca przechowywania pojemników z odpadami **TP** i **TN** powinny być zgodne z instrukcją o przechowywaniu substancji trujących i ograniczać dostęp pracowników i studentów do tych pojemników.

Jony metali ciężkich w roztworach należy przed wprowadzeniem ich do pojemników przeprowadzić w trudno rozpuszczalne wodorotlenki lub siarczki. nierozpuszczalne osady należy odsączyć lub oddzielić poprzez dekantację, zapakować w worki polietylenowe, umieścić w szczelnym i nietłukącym się opakowaniu, zaopatrzyć w trwały opis składu, czasowo przechować w pojemnikach oznaczonych **TN** i przekazać służbie eliminacji odpadów.

Bezwzględnie neutralizacji należy poddać odpady mogące ulegać gwałtownej przemianie w trakcie przechowywania, samozapaleniu i gwałtownemu rozkładowi (wybuchowi) przy likwidacji termicznej.

- Odpady zawierające rtęć, grupa R

Odpady chemiczne zawierające rtęć należą do szczególnie toksycznych i niebezpiecznych dla środowiska naturalnego. Dlatego wyróżnia się je w osobną grupę odpadów. Odpady te gromadzi się w osobnych pojemnikach i oznacza symbolem **R**.

Zużytą rtęć metaliczną pochodzącą z nieużytecznej aparatury, rozbitych termometrów, manometrów lub innych aparatów należy starannie zgromadzić, oddzielić od zanieczyszczeń mechanicznych, umieścić w szczelnym i bezpiecznym opakowaniu i przekazać służbie eliminacji odpadów. Nie należy przechowywać jej dłużej w pomieszczeniach laboratoryjnych, bowiem istnieje ryzyko inhalacji parami rtęci, które są toksyczne.

Rozlaną rtęć należy bardzo starannie zebrać i postąpić z nią tak jak z rtęcią pochodzącą ze zużytej aparatury. Pozostałe resztki rtęci należy zestalić amalgamując cynkiem lub absorbując przy użyciu specjalnych firmowych preparatów jak np. Chemisorb Hg firmy Merck. Następnie zapakować w worki polietylenowe, czasowo przechować w pojemnikach oznaczonych etykietą **R** i przekazać służbie eliminacji odpadów.

Czyste sole rtęci o znanym składzie należy bezpośrednio przekazać służbie eliminacji odpadów w bezpiecznych opakowaniach producenta.

Roztwory zawierające sole rtęci takie jak octan lub chlorek należy pozbawić jonów rtęci przez związanie jej na żywicy jonowymiennej. Bardzo rozcieńczone roztwory wodne zawierające jony  $Hg^{2+}$  można pozbawić zawartości tych jonów poprzez redukcję w kolumnie wypełnionej pyłem żelaza do rtęci metalicznej.

- Zużyte szkło laboratoryjne i szklane opakowania po odczynnikach SL

Opakowania po odczynnikach zakupionych po roku 2004 powinny posiadać oryginalne etykiety i zamknięcia - opakowania takie odbiera producent.

Zużyte szkło laboratoryjne oraz szklane opakowania po odczynnikach **SL** gromadzi się w przeznaczonych do tego celu pojemnikach (szkło oddzielnie, opakowania oddzielnie). Elementy szklane aparatury i szklanego sprzętu laboratoryjnego należy możliwie dokładnie oczyścić z substancji chemicznych (przemycić wodą) przed umieszczeniem w pojemniku na odpady.

### 3.6. Oznakowanie pojemników do przechowywania odpadów chemicznych

Pojemniki, w których przechowuje się odpady chemiczne, muszą być oznakowane w sposób jednoznaczny i czytelny przy pomocy odpowiednich etykiet oraz zawierać odpowiedni kod odpadu. **Osoba odpowiedzialna za selektywną zbiórkę dokonuje kwalifikacji zbieranych odpadów.** Niezależnie od oznakowania, pojemniki muszą posiadać atesty wydane przez upoważnione jednostki (Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Opakowań w Warszawie).

Tabela kwalifikacji odpadów ze względu na właściwości:

Symbol	Właściwości i składniki	Kod odpadu
F	Ciekłe organiczne zawierające fluorowce	160506*,160508*
N	Niepalne stałe	101111*,120120*,150202*, 160107*,160211*,160507*
O	Ciekłe organiczne bez fluorowców	120109*,130111*,130205*, 130206*,130207*,130208*, 130701*,130703*,160506*, 160507*,160708*
P	Palne stałe	160508*,150202*,160107*, 160508*
R	Odpady zawierające rtęć i związki rtęci	060404*, 160108*, 160507*, 160506*
S	Obojętne roztwory soli	160506*
TN	Bardzo toksyczne niepalne	160506*, 160507*
TP	Bardzo toksyczne palne	160508*
SL	Zużyte szkło lab. i szklane opakowania po odczynnikach	150110*

### 3.7. Unieszkodliwienie bezpośrednie

Niezależnie od kategorii i formy odpadu istnieje niewielka liczba związków chemicznych, które nie szkodzą środowisku naturalnemu i mogą zostać usunięte razem z odpadami komunalnymi jeżeli występują w postaci rozcieńczonych roztworów wodnych, a ich stężenie nie przekracza 5% masy całkowitej.

### **3.8. Odpady w postaci par i gazów**

Prowadzone badania oraz zajęcia dydaktyczne mogą prowadzić do wytworzenia substancji chemicznych w postaci par lub gazów. Jest to jedyny rodzaj odpadów, który musi być bezpośrednio, w trakcie generowania, wylapywany lub chemicznie dezaktywowany. Do takich odpadów należą przede wszystkim toksyczne lub szkodliwe dla zdrowia gazy i pary lotnych substancji jak chlor, brom, siarkowodór, cyjanowodór, chlorowodór, bromowodór, fosgen, amoniak, tlenki siarki, tlenki azotu, tlenek węgla, dwusiarczek węgla, karbonylki metali i inne podobne substancje. Do tej grupy odpadów należą drażniące i cuchnące pary lotnych związków organicznych takich jak akroleina, akrylany alkili, tiole (merkaptany), sulfidy, itp. Należą tu również pary różnych rozpuszczalników organicznych takich jak metanol, etanol, aceton, czterochlorek węgla, chloroform, dichlorometan, eter etylowy, węglowodory aromatycznych jak np. benzen, toluen, węglowodory alifatyczne jak pentan, heksan itp.

Pary i gazy substancji toksycznych i szkodliwych dla zdrowia jak również substancji charakteryzujących się nieprzyjemnym zapachem takich jak chlor, brom, siarkowodór, cyjanowodór, chlorowodór, bromowodór, fosgen, amoniak, tlenki siarki, tlenki azotu, muszą być absorbowane w płuczkach lub skruberach wypełnionych odpowiednimi cieczami absorpcyjnymi, dobranymi odpowiednio do chemicznych właściwości wydzielających się substancji gazowych. Nie wolno dopuścić do wydzielania się takich substancji bezpośrednio do atmosfery. Najczęściej stosuje się roztwory kwasu siarkowego lub solnego do absorpcji substancji zasadowych, roztwory wodorotlenku sodowego lub węglanu sodu do absorpcji kwasów lub substancji hydrolizujących pod wpływem zasad, roztwory chloranu (podchlorynu) sodu lub wapnia (do utleniania) jak też roztwory tiosiarczanu sodu, siarczanu sodu (pirosiarczynu sodu) lub alkaliczne roztwory borowodoru sodu (do redukcji). Po zakończeniu reakcji zawartość absorberów traktuje się tak jak odpowiednie odpady ciekłe. Inne łatwo lotne substancje wydzielające się w postaci par z mieszanin reakcyjnych lub w toku różnych operacji chemicznych mogą stwarzać poważne zagrożenia dla zdrowia (np. rozpuszczalniki chlorowcowane lub benzen), oraz zagrożenia pożarem lub wybuchem (np. mieszaniny węglowodorów lub alkoholi czy eterów oraz acetonu z powietrzem). Substancje te należy skroplić stosując odpowiedni sprawny układ chłodzący lub w szczególnych wypadkach zaadsorbować na odpowiednim materiale adsorpcyjnym.

### **3.9. Procedury postępowania z odpadami chemicznymi na poziomie stanowiska zbierania odpadów**

Na tym poziomie stanowiska zbierania odpadów chemicznych następuje przejęcie wytworzonych odpadów przez służby odpowiedzialne za zbieranie ich gromadzenie. Następnie następuje przekazanie zebranych odpadów do miejsc ich gromadzenia tj. magazynu centralnego odpadów (lub opcjonalnie do magazynu pośredniego). Przekazanie musi być prowadzone systematycznie w celu uniknięcia nadmiernego gromadzenia się odpadów i obejmować wszystkie stanowiska zbierania odpadów w jednostce. Przyjęty termin i pora takiej operacji musi zapewniać obecność jak najmniejszej liczby osób na trasie transportu odpadów w celu zminimalizowania zagrożeń. Osoba odpowiedzialna za selektywną zbiórkę w porozumieniu z magazynierem organizuje przekazanie odpadów.



### **3.10. Przekazanie zebranych odpadów chemicznych do magazynu centralnego**

Przekazanie odpadów chemicznych do miejsc ich gromadzenia odbywa się na podstawie protokołu przekazania. Każdy przekazywany pojemnik z odpadami stałymi i ciekłymi musi być zaopatrzony w tzw. deklarację składu (kod odpadu), za którą odpowiedzialność bierze osoba odpowiedzialna za selektywną zbiórkę.

Deklaracja składu musi uwzględniać:

- nazwisko osoby wytworzyła odpady i odpowiedzialnej za prawidłowe podanie składu odpadów,
- nazwę i symbol jednostki organizacyjnej (instytutu, katedry) w której odpady powstały,
- datę powstania odpadów,
- masę odpadów łącznie z pojemnikiem,
- kod odpadu zgodnie z tabelą zał. 1,
- podpis osoby przekazującej odpady.

Listy zbiorcze odpadów w postaci przeterminowanych odczynników przekazywanych do magazynu akceptuje pełnomocnik ds. gospodarki substancjami chemicznymi i odpadami a kopia umieszczana jest w opakowaniu zbiorczym.

### **3.11. Organizacja magazynu centralnego odpadów chemicznych**

Magazyn centralny odpadów jest miejscem, w którym gromadzone są odpady chemiczne pochodzące z poszczególnych miejsc zbierania oraz odpadowe (przeterminowane odczynniki chemiczne), które są następnie przekazywane wyspecjalizowanym firmom zajmującymi się ich unieszkodliwianiem.

Magazyn centralny musi spełniać następujące wymagania:

- magazyn powinien zapewniać możliwość bezpiecznego przechowywania różnego rodzaju odpadów, w tym odpadów toksycznych,
- zabezpieczenia uniemożliwiające przedostanie się na teren osób niepowołanych,
- sprawnie działającą instalację wentylacyjną,
- sprzęt i materiały gaśnicze,
- usytuowanie magazynu musi uwzględniać możliwość bezpiecznego dojazdu dla pojazdów przystosowanych do przewożenia substancji odpadowych,
- utwardzone podłoże oraz powierzchnie komunikacyjne,
- materiały do likwidacji rozlewów odpadów,
- oświetlenie.

Powyższe uwagi w ograniczonym zakresie dotyczą również organizacji magazynu pośredniego odpadów.

### **3.12. Procedury postępowania z odpadami chemicznymi na poziomie magazynu centralnego odpadów**

Przyjęcie odpadów chemicznych na podstawie protokołu przekazania substancji odpadowych musi zostać zaewidencjonowane przez magazyniera odpadów odpowiedzialnego za magazyn centralny. Ponadto do magazyniera należy gromadzenie i przechowywanie ewidencji przekazywanych odpadów.

Analogiczne zasady przyjmowania i ewidencji odpadów chemicznych należy stosować w przypadku prowadzenia przez jednostki wewnętrzne magazynów pośrednich odpadów. Prowadzeniem ewidencji zajmuje się osoba odpowiedzialna za selektywną zbiórkę.

Odpady zebrane w centralnym magazynie odpadów przekazywane są okresowo do wyspecjalizowanych firm w celu ich likwidacji. Przekazywanie zewnętrznym odbiorcom odpadów, tj. wyspecjalizowanym firmom zajmującym się unieszkodliwianiem odpadów, odbywa się na podstawie ustawowo obowiązujących protokołów (kart przekazania odpadów). Osobą odpowiedzialną za prawidłową procedurę przekazanie do unieszkodliwienia jest pełnomocnik Dziekana.

### **3.13. Inne załączniki**

W załączniku 1 przedstawiono wykaz kodów i rodzajów odpadów zbieranych w celu przekazania do unieszkodliwienia.

W załączniku 2 przedstawiono ogólne zasady postępowania podczas zbierania odpadów chemicznych.

W załączniku 3 przedstawiono wykaz wybranych reakcji niebezpiecznych. Dla dokładniejszego ustalenia szczegółów przebiegu wymienionych reakcji i zagrożeń z tym związanych należy posłużyć się literaturą fachową.

Opracował - Pełnomocnik Dziekana dr inż. Marek Dąbrowski

## Załącznik 1

### Wykaz kodów substancji odpadowych:

Kod odpadu	Nazwa odpadu
060404*	Odpady zawierające rtęć
101111*	Szkło odpadowe w postaci małych cząstek i proszku szklanego zawierające metale ciężkie, np. z lamp elektronopromieniowych
120109*	Odpadowe emulsje i roztwory z obróbki metali nie zawierające chlorowców
120120*	Zużyte materiały szlifierskie zawierające substancje niebezpieczne
130111*	Syntetyczne oleje hydrauliczne
130205*	Mineralne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe nie zawierające związków chlorowcoorganicznych
130206*	Syntetyczne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe
130207*	Oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe łatwo ulegające biodegradacji
130208*	Inne oleje silnikowe, przekładniowe i smary
130701*	Olej opałowy i olej napędowy
130703*	Inne paliwa (włącznie z mieszaninami)
150110*	Opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone
150202*	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nieujęte w innych grupach) tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi (np. PCB)
160107*	Filtry olejowe
160108*	Elementy zawierające rtęć
160211*	Zużyte urządzenia zawierające freony. HCFC, HFC
160213*	Odpady urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Zużyte narzędzia zawierające niebezpieczne elementy ( <sup>1</sup> ) inne niż wymienione w 160209 do 160212
160215*	Niebezpieczne elementy lub części składowe usunięte z zużytych urządzeń
160506*	Chemikalia laboratoryjne i analityczne (np. Odczynniki chemiczne) zawierające substancje niebezpieczne w tym mieszaniny chemikaliów laboratoryjnych i analitycznych
160507*	Zużyte nieorganiczne chemikalia zawierające substancje niebezpieczne (np. Przeterminowane odczynniki chemiczne)
160508*	Zużyte organiczne chemikalia zawierające substancje niebezpieczne (np. Przeterminowane odczynniki chemiczne)
160601*	Baterie i akumulatory ołowiowe
160602*	Baterie i akumulatory niklowo-kadmowe
160603*	Baterie zawierające rtęć
160708*	Odpady zawierające ropę naftową lub jej produkty
190205*	Szlamy z fizykochemicznej przeróbki odpadów zawierające substancje niebezpieczne

## Załącznik 2

### Ogólne zasady postępowania podczas zbierania odpadów chemicznych.

Zgodnie z przyjętymi założeniami systemu, odpady chemiczne zgromadzone na poziomie jednostek organizacyjnych Wydziału są przenoszone do magazynu centralnego odpadów. Do zbiorczych pojemników na odpady nie wolno wprowadzać bezpośrednio substancji o których wiadomo że:

- w trakcie reakcji z innymi substancjami mogą wytwarzać toksyczne pary lub gazy (np. cyjanki i związki kompleksowe zawierające jony cyjankowe)
- rozkładają się w sposób wybuchowy (np. azydki lub nadchlorany, pikryniany, związki polinitrowe, inne materiały wybuchowe, wodoronadtlenki)
- reagują wybuchowo z innymi substancjami (np. polinitrofenole, akroleina i akrylany w środowisku kwaśnym, sól i rozpuszczalniki chlorowcowane),
- reagują z innymi substancjami wydzielając duże ilości ciepła (np. chlorki kwasowe, bezwodniki kwasowe reagując z aminami, alkoholami, wodą, mocne kwasy i zasady reagując ze sobą),
- reagują z innymi substancjami (a szczególnie z wodą) wytwarzając niebezpieczne gazy (takie jak np. wodór, acetylen, butan itp.) tworzące z powietrzem mieszaniny wybuchowe. Do substancji takich należą acetylenki, wodorki, związki Grignarda, związki metaloorganiczne jak butylolit, metale jak np. potas, sól i inne,
- mogą inicjować niekontrolowane reakcje rodnikowe (np. nadttlenki, wodoronadtlenki, nadkwasy i inne inicjatory reakcji rodnikowych),
- mają właściwości piroforyczne i mogą zapoczątkować pożar (np. nikiel Raney'a lub inne piroforyczne katalizatory uwodornienia),
- mają silnie redukujące lub silnie utleniające właściwości (np. kompleksowe wodorki metali, związki chloru, chromu i manganu na wyższych stopniach utlenienia),
- charakteryzują się odrażającym zapachem (np. tiole, niektóre sulfidy, niektóre związki fosforoorganiczne),
- mają właściwości drażniące lub łzawiące (lakrymatory) (np. akroleina, związki siarki).

Przedstawione powyżej reakcje nie wyczerpują wszystkich możliwości, dlatego też w przypadkach wątpliwych należy skonsultować się z osobą odpowiedzialną za selektywną zbiórkę.

### Załącznik 3

#### NIEBEZPIECZNE REAKCJE CHEMICZNE

Niniejsze zestawienie stanowi jedynie wybór i obejmuje jedynie niektóre reakcje niebezpieczne. Wymienione związki mogą ulegać również innym reakcjom niebezpiecznym. Brak na niniejszej liście jakiejś substancji nie wyklucza możliwości niebezpiecznego przebiegu reakcji z udziałem tej substancji.

Aceton + kwas azotowy (V)	Z
Acetonitryl + podwyższenie temperatury	Wydzielanie HCN
Acetonitryl + kwas azotowy	Wydzielanie HCN
Acetylen + fluorowce (halogeny)	E
Acetylen + metale (Cu, Ag, Hg)	E
Akroleina + kwasy	Q/E(Polimeryzacja)
Akrylonitryl + wodorotlenek sodu	E
Aldehyd benzoesowy + fenol	Z
Aldehyd mrówkowy + fenol	Q/E
Aldehyd mrówkowy + kwas azotowy (V)	Q/E/G
Aldehyd mrówkowy + nadtlenek wodoru	E
Aldehyd mrówkowy + nitrometan	E
Aldehyd octowy + jod	E
Aldehyd octowy + kwas octowy	Q
Alkohole + nadtlenek wodoru	Z/E
Aluminium (naczynia) + chlorowane rozpuszczalniki	E
Amid kwasu akrylowego + podwyższenie temperatury	Q (Polimeryzacja)
Amid kwasu akrylowego + kwas siarkowy (VI)	Q (Polimeryzacja)
Amoniak + tlenek chromu (VI)	Q/Z
Amoniak + azotan (V) srebra	E
Amoniak + chlorosilan	Q/Z
Amoniak + jod	E
Anilina + środki utleniające	E
Azot (ciekły) + powietrze (pochłanianie tlenu)	E
Azot (ciekły) + smary	E
Azotan (V) amonu + kwas octowy	Z
Azotan (V) amonu + azotan (V) sodu	E
Azotan (V) amonu + chlorek amonu	E
Azotan (V) amonu + mocznik	E
Azotan (V) potasu reaguje z bardzo wieloma substancjami	E
Azotan (V) sodu reaguje z wieloma substancjami	E
Azotan (V) srebra + aldehyd octowy	Q/E
Azotan (V) srebra + Amoniak + metanol	E
Azotan (V) srebra + etanol	E
Azotan (V) srebra + wodorotlenek glinu	E
Azotan (V) srebra + wodorotlenek potasu	Q/E
Azotan (V) srebra + związki organiczne	Q/E
Azydki + podwyższenie temperatury	E
Benzen + kwas azotowy (V)	E
Bezwodnik kwasu octowego + chromu (VI) tlenek	E
Bezwodnik kwasu octowego + kwasy	Q/E
Bezwodnik kwasu octowego + manganian (VII) potasu	Q/E

Borowodorek litu + powietrze (wilgoć)	Z
Borowodorek litu + woda	Q/Z
Brom + dimetyloformamid	Q
Brom + etanol	Q
Brom + silany	E
Brom + węglowodory	Z
Brom + związki organiczne	Q/Z/E
Bromocyjan + kwasy	Q/E
Bromocyjan + wodorotlenki	E
Chloran (I) potasu + związki palne	E
Chloran (V) potasu reaguje z wieloma substancjami	E
Chloran (V) sodu reaguje z wieloma substancjami	E
Chloran (VII) potasu reaguje z bardzo wieloma substancjami	E
Chlorany (V) + związki organiczne	E
Chlorek amonu + azotan amonu	E
Chlorek benzoilu + wodorotlenki	Z
Chloroform + aceton	E
Chloroform + wodorotlenek sodu/ metanol	E
Chromu (VI) tlenek + amoniak	Q/Z
Chromu (VI) tlenek + gliceryna	Z
Chromu (VI) tlenek + palne ciecze	Z/E
Cyjanek potasu + azotan (V) potasu	E
Cyjanek potasu + środki utleniające	E
Dichlorometan + kwas azotowy (V)	Q/E (nadtlenki)
Dimetyloformamid + brom	Q
Dimetylosilan + powietrze	Z
Dioksan (1,4) + powietrze	E (nadtlenki)
Dioksan (1,4) + środki utleniające	Q
Disiarczek węgla + środki utleniające	Q/E
Disiarczek węgla + węgiel aktywny	Z
Disiarczek węgla + żelazo/tlenek żelaza/powietrze	E
Disilan + powietrze	Z
Dwuchromian (VI) potasu + bezwodnik kwasu octowego	E
Dwuchromian (VI) potasu + substancje ulegające utlenianiu	E
Etanol + azotan (V) rtęci	E
Etanol + azotan (V) srebra/amoniak	E
Etanol + bezwodnik kwasu octowego + sole + kwasy	Q/E
Etanol + chloran (I) wapnia	Q/E
Etanol + chromu (VI) tlenek	Z
Etanol + nadtlenek wodoru	E
Eter dietylowy + kwas azotowy (V)	E
Eter dietylowy + octan uranylowy	Q
Eter dietylowy + powietrze	E
Eter dietylowy + terpentyna	E
Fenol + aldehyd mrówkowy	Q/E
Fenol + azotan (III) sodu	Q/E
Fluor reaguje z bardzo wieloma związkami	Z/E
Formamid + odczynnik Karla Fischera	E
Fosforu (V) tlenek + substancje palne	Z
Fosforu tlenochlorek + woda	G/E

Gliceryna + kwas azotowy (V)	E
Glikol dimetylowy + powietrze	E (nadtlenki)
Glikol etylenowy + powietrze	E (nadtlenki)
Glinowoderek litu + alkohole	Z
Glinowoderek litu + dioksan	Z/E
Glinowoderek litu + nadtlenek dibenzoilu	Z/E
Glinowoderek litu + octan etylu	E
Glinowoderek litu + tetrahydrofuran	Z
Chlorek glinu bezw. + woda	G/E
Heksacyjanożelazian (II) potasu + azotan (III) potasu	E
Heksacyjanożelazian (III) potasu + azotan (III) potasu	E
Hydrazyna reaguje z wieloma substancjami	E
Hydroksyloamina + dwuchromian (VI) potasu	E
Jod + aldehyd octowy	E
Jod + amoniak	E
Jod + związki amoniowe	E
Jodan potasu + związki organiczne	E
Jodek potasu + amoniak	E
Katalizatory uwodornienia + powietrze	Z
Ksylen + kwas azotowy (V)	Q/E
Kwas azotowy (V) reaguje z wieloma substancjami	Z/E
Kwas chlorowy (VII) + drewno (stół, półka, wyciąg !!!)	E
Kwas chlorowy (VII) reaguje z wieloma substancjami	E
Kwas mrówkowy + katalizatory niklowe	E
Kwas nadoctowy + związki organiczne (np. oleje)	E
Kwas octowy + chromu (VI) tlenek	Q/E
Kwas octowy + kwas chlorowy (VII)	Q/E
Kwas octowy + nadtlenek wodoru	Q/E
Kwas pikrynowy (20 % roztwór wodny) + aluminium	E
Kwas pikrynowy + sole metali ciężkich	E
Kwas siarkowy (VI) reaguje z wieloma związkami	Q/E
Kwas szczawiowy + srebro	E
Kwas szczawiowy + środki utleniające	Q/E
Kwas szczawiowy + chloran (III) sodu	E
Metanol + kwas azotowy (V)	E
Metanol + kwas chlorowy (VII)	E
Metanol + nadtlenek wodoru	E
Metyloamina + nitrometan	E
Mieszanina chromowa + kwas octowy	Q/E
Mieszanina chromowa + związki organiczne	Z
Mocznik + pięciochlorek fosforu	Q/E
N,N-dimetyloformamid + fluorowcówęglowodory	E
Nadsiarczan amonu + związki organiczne	E
Nadtlenek dibenzoilu reaguje z wieloma związkami	E
Nadtlenek wodoru reaguje z wieloma substancjami	E
Nadtlenki reagują z wieloma substancjami	E
Nikiel Raney'a + powietrze	Z
Nitrometan reaguje z wieloma substancjami	E
Nitrozometylomocznik + podwyższenie temperatury	E
Octan etylu + glinowoderek litu	E

Octan sodu + azotan (V) potasu	E
Odczynnik Karla Fischera (zachować ostrożność)	E
Odczynnik Karla Fischera + formamid	E
Osmu (VII) tlenek + środki redukujące	Q/E
Osmu (VIII) tlenek + oleje	Q
Potas reaguje z wieloma substancjami	E
Propanol (2) + powietrze	E (nadtlenki)
Propanol + kwas azotowy (V)	Q/E
Rtęci (II) azotan (V) + etanol	E
Rtęć + acetylen	E
Rtęć + aluminium	Q/E
Rtęć + aminy	Q/E
Rtęć + amoniak	E
Siarczan dimetylowy + III rz. aminy	Q/E
Silan + powietrze	Q
Sód reaguje z wieloma substancjami	E
Sulfotlenek dimetylowy + azotan (V) żelaza (III)	E
Sulfotlenek dimetylowy + chlorek benzoilu	E
Sulfotlenek dimetylowy + tetrachlorek krzemu	E
Tetrachlorek krzemu + dimetylosulfotlenek	Q/E
Tetrahydrofuran + powietrze	E (nadtlenki)
Tetrahydrofuran + wodorotlenki metali alkalicznych	E
Tlen + tłuszcze/oleje	Z
Tlenek chromu (VI) + amoniak	Q/Z
Tlenek chromu (VI) + gliceryna	Z
Tlenek chromu (VI) + palne ciecze	Z/E
Tlenek diazotu (gaz rozweselający) + amoniak	E
Tlenek wapnia + alkohole	Q/Z
Węgiel aktywny + chloran (I) wapnia	Q/Z
Węgiel aktywny + oleje	Q/Z
Węgiel aktywny + środki utleniające	Q/E
Wodorotlenek amonowy + azotan (V) srebra	E
Wodorotlenek amonowy + jod	E
Wodorotlenek baru + kauczuk chlorowany (podwyższenie temperatury)	E
Wodorotlenek potasu + nitrobenzen	E
Wodorotlenek potasu + nitrometan	E
Wodorotlenek sodu + azotan (V) srebra	E
Wodorotlenek sodu + chloroform/aceton	E
Wodorotlenek sodu + nityl kwasu akrylowego	E
Wodór + powietrze	E

Zastosowane skróty:

- E - wybuch, eksplozja
- Q - reakcja silnie egzotermiczna
- Z - samozapłon
- G - wydzielanie się gazów