

# ZAGROŻENIA JĄDROWE

# Spis Treści

## 1. Zdarzenie jądrowe

- Czym jest zdarzenie jądrowe?
- Gdzie w Polsce wykorzystuje się materiały jądrowe?

## 2. Przyczyny i rodzaje zdarzeń jądrowych

- Przyczyny zdarzeń nuklearnych
- Przykładowe, prawdopodobne zdarzenia jądrowe oraz przykłady historyczne

## 3. Najczęstsze skutki zdarzenia nuklearnego

- Zagrożenia dla ludzi i środowiska
- Zagrożenia dla gospodarki

## 4. Wykrywanie i monitorowanie

## 5. Zasady bezpieczeństwa - jak postępować w przypadku zdarzenia jądrowego?

- Przed wystąpieniem zdarzenia
- Po wystąpieniu zdarzenia

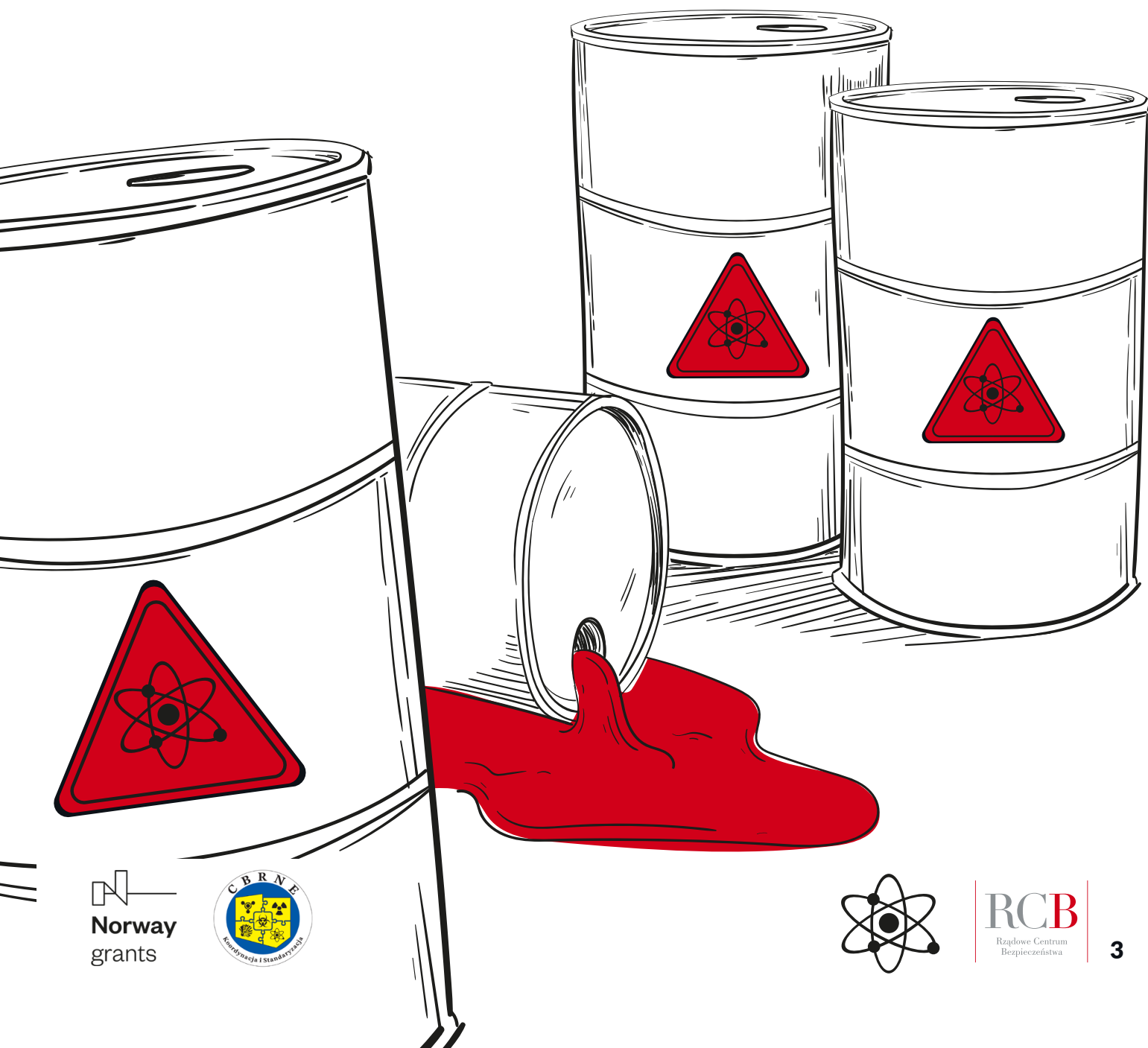
## 6. W jakich okolicznościach wezwać służby i kiedy wykonać telefon alarmowy?

## 7. Prawo

# 1. Zdarzenie jądrowe

## Czym jest zdarzenie jądrowe?

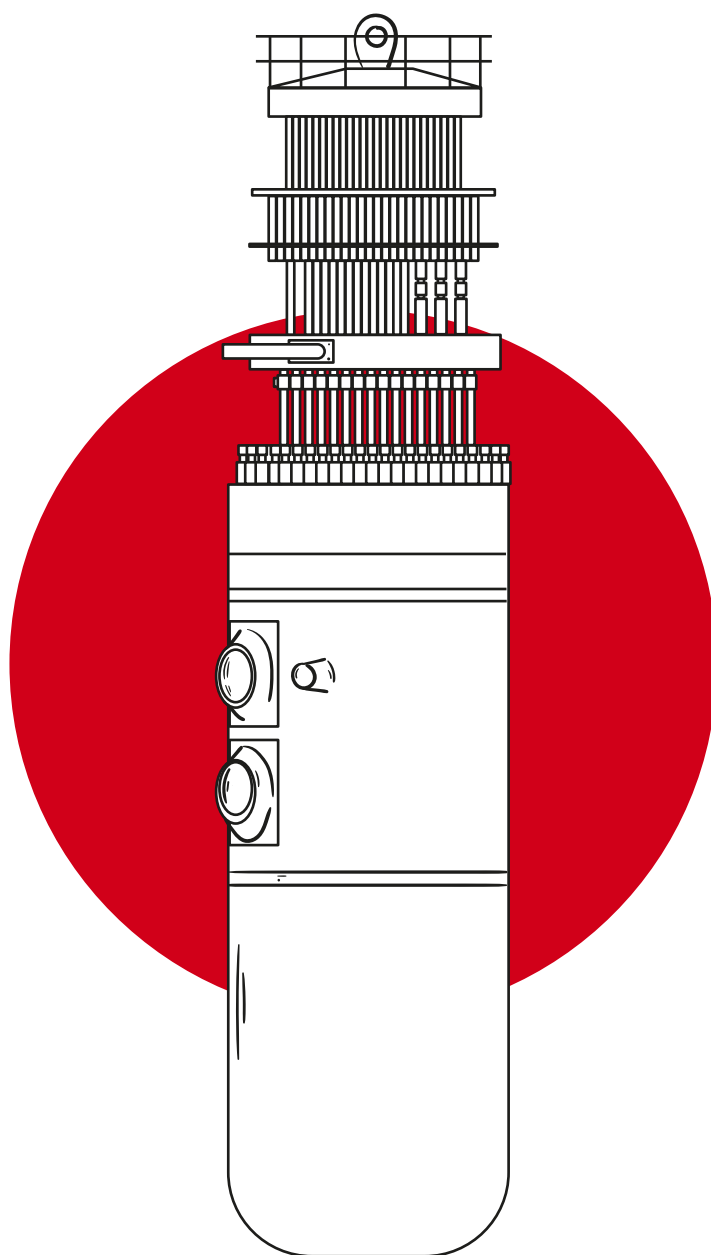
Zdarzenie jądrowe dotyczy niekontrolowanego uwolnienia substancji promieniotwórczej do środowiska. Jest definiowane przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej (MAEA) jako zdarzenie, które skutkuje znacznymi konsekwencjami dla ludzi, środowiska lub danego obiektu.



## Gdzie w Polsce wykorzystuje się materiały jądrowe?

W Polsce funkcjonuje wyłącznie jeden reaktor jądrowy – to badawczy reaktor Maria w Otwocku, który zarządzany jest przez Narodowe Centrum Badań Jądrowych. Odpady radioaktywne składowane są w Krajowym Składowisku Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) w miejscowości Różan (ok. 90 km od Warszawy).

W Polsce planowane jest uruchomienie elektrowni jądrowej. Mimo tego, że nie ma jej na terytorium kraju, nie oznacza to, że nie jesteśmy zagrożeni konsekwencjami zdarzeń jądrowych!



## 2. Przyczyny i rodzaje zdarzeń nuklearnych

### Najczęstsze przyczyny skażeń

Przyczyną zdarzeń nuklearnych może być awaria, wypadek lub intencjonalne działanie człowieka.

Przyczyny zdarzeń:

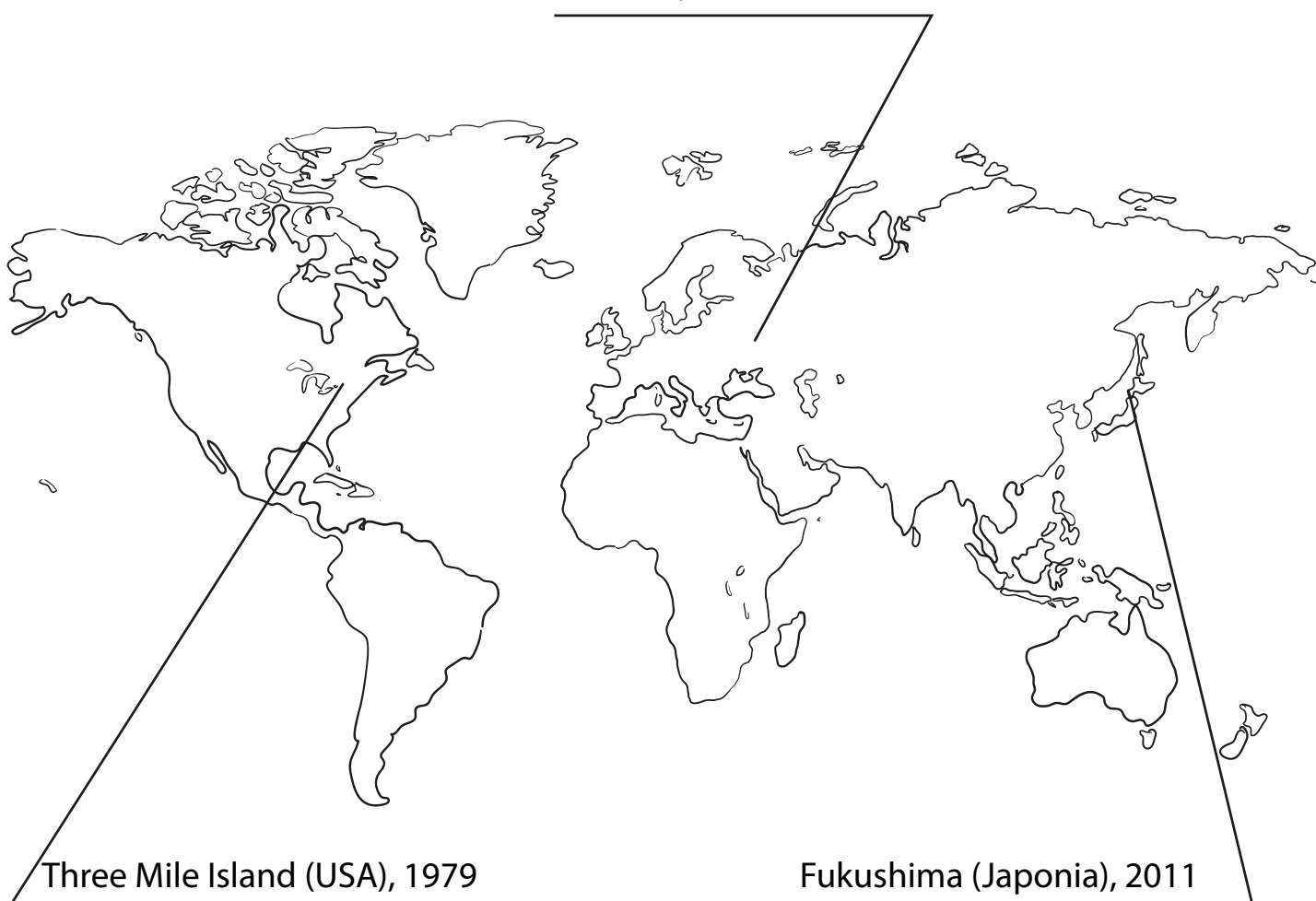
- awaria elektrowni jądrowej – obiekty jądrowe zbudowane przez większość naszych bliższych i dalszych sąsiadów sprawiają, że znajdujemy się w potencjalnym zasięgu skażenia. Budowa i obsługa takich obiektów jest ściśle monitorowana, a kontrole dotyczące wykorzystania materiałów promieniotwórczych są niezwykle rygorystyczne. Przepisy minimalizują prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzeń nadzwyczajnych do minimum, jednak jak w każdej innej sytuacji – tutaj też możliwe jest wystąpienie awarii. Zarządzający obiektami wyposażeni są w plany działania w razie wystąpienia takich sytuacji oraz w szereg systemów bezpieczeństwa, aby poradzić sobie z konsekwencjami awarii. Pamiętaj, że nie potrzeba „wybuchu bomby atomowej”, aby stworzyć niebezpieczeństwo nuklearne dla określonego terenu i przebywających na nim ludzi
- zdarzenie spowodowane nieprawidłowym przechowywaniem źródeł i odpadów promieniotwórczych oraz ich stosowaniem, przetwarzaniem i składowaniem
- działanie o charakterze terrorystycznym
- nieprzestrzeganie przepisów prawa i procedur bezpieczeństwa
- zastosowanie nieprawidłowych zabezpieczeń technicznych

## Przykładowymi zdarzeniami radiacyjnymi są:

- usterka w niejądrowej części elektrowni jądrowej;
- awaria reaktora badawczego „Maria”;
- awaria elektrowni w państwie sąsiednim.

## Przykłady historyczne

Czarnobyl (ZSRR), 1986



Three Mile Island (USA), 1979

Fukushima (Japonia), 2011

Prawdopodobieństwo wystąpienia rzeczywistego zagrożenia w związku z tymi sytuacjami jest niezwykle niskie, jednak wciąż prawdopodobne. Jeżeli do tego dojdzie, osoby znajdujące się na zagrożonym obszarze zostaną poinformowane o zagrożeniu i zalecanych sposobach postępowania.

Pamiętaj, że nie zawsze wystąpienie któregokolwiek z tych zdarzeń stanowi bezpośrednie zagrożenie dla życia!

## 3. Najczęstsze skutki zdarzenia nuklearnego

Prawdopodobieństwo wystąpienia rzeczywistego zagrożenia w związku z tymi sytuacjami jest niezwykle niskie, jednak wciąż prawdopodobne. Jeżeli do tego dojdzie, osoby znajdujące się na zagrożonym obszarze zostaną poinformowane o zagrożeniu i zalecanych sposobach postępowania.

Skutki zdrowotne narażenia na promieniowanie zależą m.in. od:

- czasu ekspozycji
- odległości od źródła promieniowania
- zastosowanych osłony przed promieniowaniem
- ilości promieniowania pochłoniętego przez organizm
- sposobu oddziaływania na organizm – zewnętrznie lub wewnętrznie (po wniknięciu np. przez rany na skórze, drogą oddechową lub pokarmową)
- rodzaju promieniowania
- pogody

Przy niskich poziomach promieniowanie nie powoduje natychmiastowych dostrzegalnych skutków u ludzi. Uważa się jednak, że każda ekspozycja na promieniowanie może zwiększać prawdopodobieństwo ryzyka zachorowania na raka na przestrzeni całego dalszego życia oraz zwiększa ryzyko przenoszenia chorób dziedzicznych na dzieci.

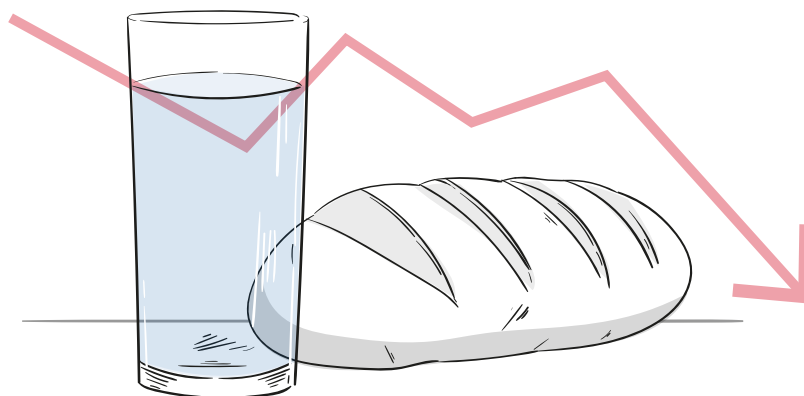
Część narażonych na promieniowanie może doświadczyć ostrego zespołu popromiennego (ARS) pojawiającego się po narażeniu na wysokie dawki promieniowania. Główne oznaki i objawy ARS to nudności, wymioty, biegunka i obniżona liczba krwinek.

Zdarzenie jądrowe powoduje także ryzyko przedostania się substancji promieniotwórczych do środowiska oraz ich przeniesienia drogą powietrzną na znaczny obszar. Materiał radioaktywny będzie rozprzestrzeniał się z prędkością i kierunkiem wiatru – im większy obszar zostanie skażony, tym jego aktywność będzie mniejsza. Bezpieczny powrót do skażonego obszaru będzie możliwy nawet po kilku, kilkunastu tygodniach.

Zdarzenie jądrowe w średnio i długoterminowej perspektywie wiąże się ze skażeniem ziemi, wody i żywności. Dodatkowo narażenie na dużą dawkę promieniowania może prowadzić do poważnych chorób.

## Zagrożenia dla ludzi i środowiska

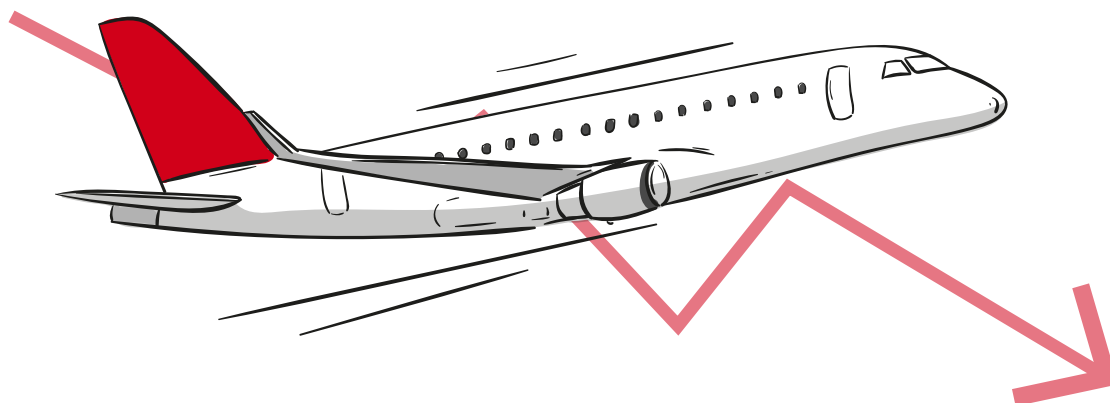
- bezpośrednie zagrożenie dla życia i zdrowia
- uszczerbek na zdrowiu - poparzenia skóry, uszkodzenia układu pokarmowego, sercowo-naczyniowego lub nerwowego, choroby onkologiczne
- skażenie gleby, powietrza, wody
- ograniczenie dostępu do żywności i wody pitnej
- okresowe utrudnienia w przemieszczaniu się – wyłączenie terenu
- panika społeczna i zakłócenia porządku publicznego
- negatywny wpływ na zdrowie psychiczne





## Zagrożenia dla gospodarki

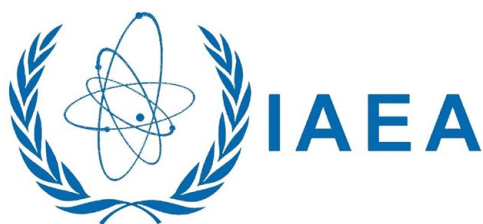
- zniszczenie hodowli i zbiorów w gospodarstwach rolnych
- wzrost cen produktów żywnościowych
- spadek sprzedaży lokalnie produkowanych dóbr
- skażenie sieci wodociągowej
- długoterminowe zablokowanie węzłów komunikacyjnych - utrudnienia w transporcie
- długofalowy spadek poziomu ruchu turystycznego w regionie
- utrudnienia w funkcjonowaniu szpitali – duża liczba chętnych na badania w zakresie ewentualnego skażenia promieniotwórczego



## 4. Wykrywanie i monitorowanie

Pomiarów stężenia substancji promieniotwórczych dokonują operatorzy obiektów jądrowych oraz Państwowa Agencja Atomistyki. Monitoring jest nieprzerwany, a dane ze stacji pomiarowych spływają bez przerwy – 24 godziny na dobę. Badane jest to, czy ilość materiałów radioaktywnych nie przekracza ustalonych, bezpiecznych poziomów.

Polska współpracuje w zakresie monitoringu radiacyjnego m.in. z Międzynarodową Agencją Energii Atomowej i Komisją Europejską.



Budowa i obsługa obiektów, w których wykorzystywane są materiały jądrowe, jest ściśle monitorowana, a kontrole dotyczące ich wykorzystania są niezwykle rygorystyczne. Zarządzający obiektami wyposażeni są w plany działania w razie wystąpienia takich sytuacji, aby poradzić sobie z konsekwencjami.



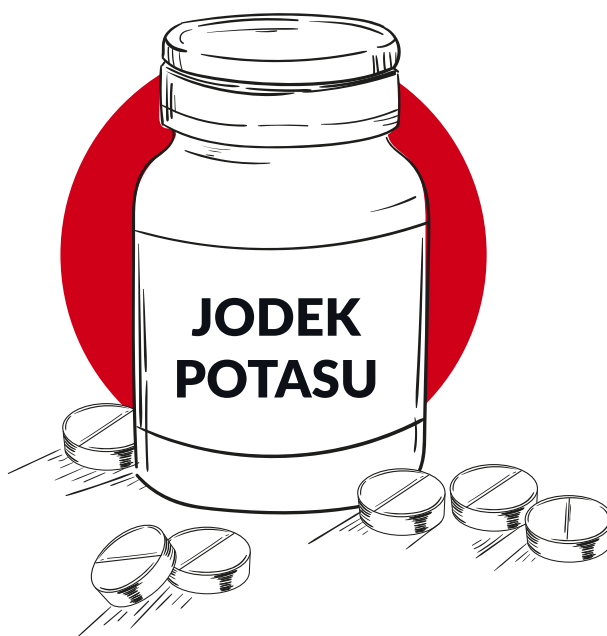
# 5. Zasady bezpieczeństwa - jak postępować w przypadku zdarzenia jądrowego?

Nie wszystkie awarie, które mają miejsce w elektrowniach jądrowych, kończą się emisją substancji promieniotwórczych. Zdarzenie może być opanowane wewnątrz elektrowni i nie stwarzać zagrożenia dla ludzi.

Jeżeli doszłoby jednak do zdarzenia radiacyjnego u jednego z naszych sąsiadów, poziom promieniowania będzie prawdopodobnie niewielki, jednak zauważalny na znacznym obszarze. Wiele wskazuje, że taka sytuacja nie odbije się negatywnie na zdrowiu Polaków. Wielu z nas może doświadczyć niewielkiego, lecz długotrwałego wzrostu narażenia na promieniowanie.

Zdarzenia jądrowe mogą skutkować uwolnieniem radioaktywnych form jodu. W takiej sytuacji służby mogą zalecić przyjmowanie jodku potasu, aby chronić tarczycę przed wchłanianiem niebezpiecznych substancji (przyjmowanie stabilnego jodu blokuje tarczycę i uniemożliwia zatrzymanie się promieniotwórczego jodu w organizmie, co skutkuje zmniejszoną dawką promieniowania).

Mimo niewielkiego prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia jądrowego warto być przygotowanym na jego wystąpienie i zapewnić sobie i swoim bliskim bezpieczeństwo. Jak to zrobić?

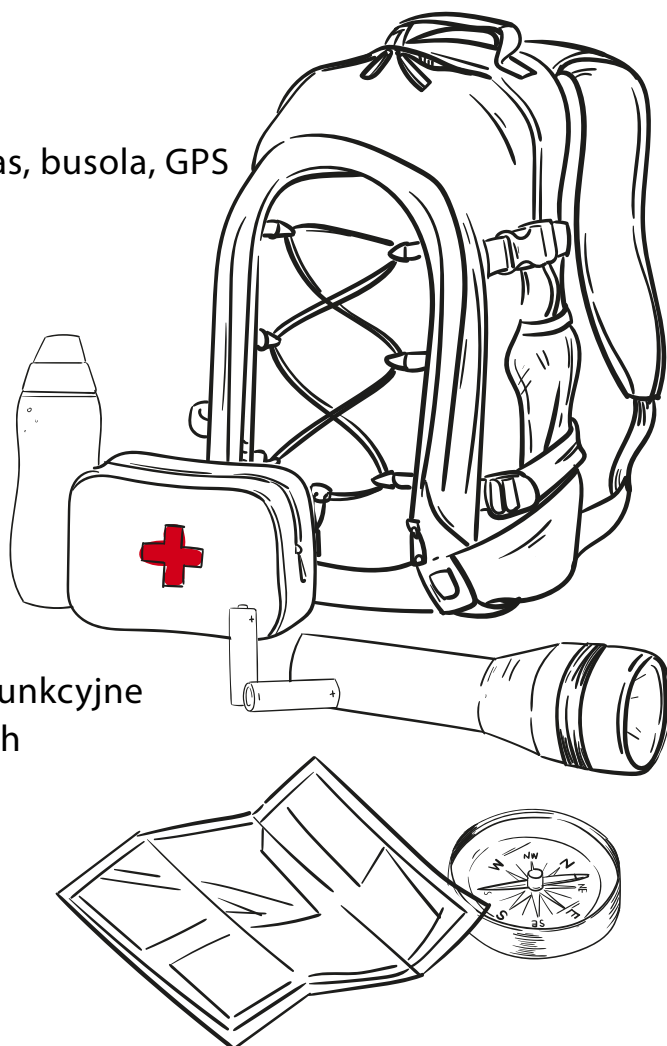


## Przed wystąpieniem zdarzenia

Działania prewencyjne odgrywają kluczową rolę w eliminowaniu lub ograniczaniu ewentualnych szkód związanych z zagrożeniami nieprzewidzianego napromienienia. Ważne jest, abyśmy byli przygotowani na wystąpienie takiej sytuacji. Jak to zrobić?

**1. Przygotuj plecak ewakuacyjny** - aby oszczędzić czas i mieć pewność, że w tej, lub innej sytuacji kryzysowej zabierzesz wszystko co potrzebne, warto zadbać o wcześniejsze przygotowanie zestawu ewakuacyjnego. Powinny znaleźć się w nim:

- radio na baterie + baterie
- latarka + baterie
- najpotrzebniejsze dokumenty
- zapalniczka/zapałki
- maski oddechowe/ochronne
- mapa z lokalnymi drogami, kompas, busola, GPS
- otwieracz do puszek
- posiłki na 2 dni
- nóż, ołówek i notes
- komplet sztućców
- kurtka przeciwdeszczowa
- apteczka
- śpiwór
- worki na śmieci
- ubranie na zmianę
- mydło, żel do dezynfekcji
- kombinerki, łom, narzędzie wielofunkcyjne
- gotówkę w niewielkich nominałach
- butelkę filtrującą z nowym filtrem
- gumy, sznurki, opaska zaciskowa



Każdy z domowników powinien mieć oddzielny, gotowy do zarzucenia na ramię plecak. W związku z tym, że nie wiesz, kiedy będziesz potrzebował dostępu do zestawu ewakuacyjnego, najrozsądniejszym rozwiązaniem będzie wyposażenie się w oddzielne zestawy do domu, pracy i samochodu.

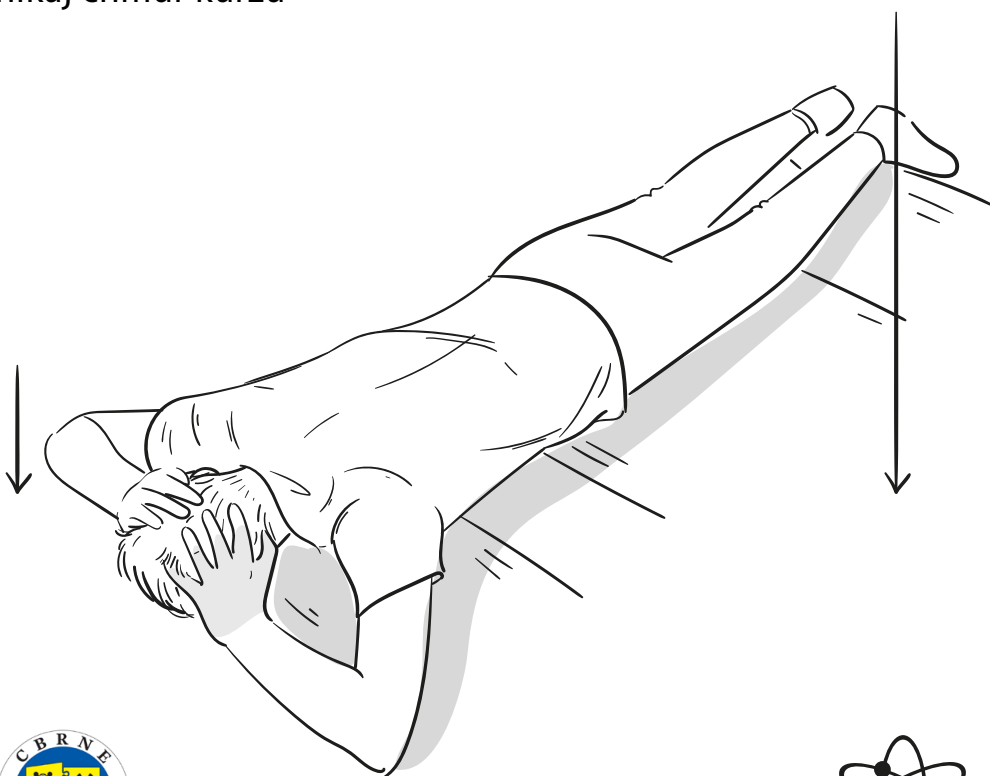
## 2. Przygotuj plan awaryjny – określ najbezpieczniejsze miejsca.

Zastanów się nad najlepszym schronieniem w miejscach, w których bywasz najczęściej (praca, szkoła, dom). Idealne miejsce na ukrycie się przed negatywnymi skutkami promieniowania to to z grubymi ścianami i bez okien.

Jeśli zostaniesz ostrzeżony o nadchodzącym zdarzeniu (np. komunikat służb, ALERT RCB), natychmiast wejdź do najbliższego budynku i oddal się od okien. Staraj się przebywać w środku pomieszczenia – promieniowanie słabnie wraz z rosnącą odległością od jego źródła. Pomoże to zapewnić ochronę przed wybuchem i promieniowaniem.

Jeśli w momencie zdarzenia (np. detonacji „brudnej bomby”) przebywasz na zewnątrz, to:

- schowaj się przed wybuchem za czymkolwiek, co może zapewnić ochronę
- połóż się twarzą w dół, aby ochronić się przed gorącym i latającymi odłamkami
- unikaj chmur kurzu



Jeżeli informacja dotrze do Ciebie już po fakcie wystąpienia zdarzenia:

- zakryj nos i usta i poruszaj się „pod wiatr” tak szybko, jak to możliwe. Przejście nawet niewielkiej odległości gwarantuje dodatkową ochronę – moc dawki znacząco spada wraz ze zwiększaniem odległości od źródła
- wejdź do najbliższego nieuszkodzonego budynku. Jeżeli to możliwe, schroń się w piwnicy, schronie, parkingu podziemnym lub metrze
- odsuń się od ścian zewnętrznych
- zamknij i uszczelnij okna, drzwi i wywietrzniki, wyłącz klimatyzację
- opanuj emocje i nie panikuj - ograniczysz niepotrzebne zużycie powietrza w zamkniętym pomieszczeniu
- korzystaj z telefonu tylko w awaryjnych sytuacjach – sieć będzie zagrożona przeciążeniem
- słuchaj poleceń służb i postępuj zgodnie z ich wskazówkami



## Po wystąpieniu zdarzenia

Po znalezieniu bezpiecznego schronienia:

- zdejmij i zapakuj ubranie do plastikowego worka, wystaw je na zewnątrz
- weź prysznic – umyj się dokładnie wodą z mydłem
- jeśli nie możesz się umyć lub wziąć prysznica, przetrzyj skórę, włosy czystą wilgotną ściereczką
- opatrz ewentualne rany
- nie jedz i nie pij niczego, co mogło zostać narażone na działanie promieniowania
- zamknij i uszczelnij okna, drzwi i wentylatory, wyłącz klimatyzację
- pozostań wewnątrz budynku do czasu, aż służby nie poinformują cię o braku zagrożenia

## 6. W jakich okolicznościach wezwać służby i kiedy wykonać telefon alarmowy?

Jeżeli masz informację o możliwości wystąpienia zdarzenia nuklearnego – natychmiast powiadom służby.

Zadzwoń na numer 112 i podaj szczegóły dotyczące zagrożenia (np. dym/ogień w okolicy reaktora badawczego „Maria”).



# 7. Prawo

Najważniejsze akty prawne odnoszące się do zagadnień nuklearnych to m.in.:

- Ustawa z dn. 29 listopada 2000 r. - Prawo atomowe (Dz.U.z 2021 poz. 1941)
- Traktat ustanawiający Europejską Wspólnotę Energii Atomowej, podpisany w Rzymie dnia 25 marca 1957 r. (wersja skonsolidowana Dz. Urz. UE z 2016 r. C 203 s.1, późn. zm.)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 11 lutego 2013 r. w sprawie wymagań dotyczących rozruchu i eksploatacji obiektów jądrowych (Dz. U. z 2013 r. poz. 281)
- Rozporządzenie Rady Ministrów w sprawie planów postępowania awaryjnego w przypadku zdarzeń radiacyjnych (Dz. U. z 2021 r. poz. 1086)
- Rozporządzenie Rady Ministrów w sprawie wartości poziomów interwencyjnych dla poszczególnych rodzajów działań interwencyjnych oraz kryteriów odwołania tych działań (Dz. U. z 2004 r. poz. 987)
- Rozporządzenie Rady Ministrów w sprawie rodzajów działań interwencyjnych wprowadzanych w strefie zewnętrznej oraz wartości operacyjnych poziomów interwencyjnych stanowiących podstawę do wprowadzenia w strefie zewnętrznej tych działań (Dz. U. z 2020 r. poz. 2247)
- Rozporządzenie Rady Ministrów w sprawie stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych i placówek prowadzących pomiary skażeń promieniotwórczych (Dz. U. z 2002 r. poz. 2030)
- Dyrektywa Rady 2013/59/EURATOM z dnia 5 grudnia 2013 r. ustanawiająca podstawowe normy bezpieczeństwa w celu ochrony przed zagrożeniami wynikającymi z narażenia na działanie promieniowania jonizującego oraz uchylająca dyrektywy 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom i 2003/122/Euratom
- Dyrektywa Rady 2009/7/EURATOM z dnia 25 czerwca 2009 r. ustanawiająca wspólnotowe ramy bezpieczeństwa jądrowego obiektów jądrowych
- Dyrektywa Rady 2011/70/EURATOM z dnia 19 lipca 2011 r. ustanawiająca ramy wspólnotowe w zakresie odpowiedzialnego i bezpiecznego gospodarowania wypalonym paliwem jądrowym i odpadami promieniotwórczymi



Treść poradników przygotowanych w ramach projektu predefiniowanego „**Wzmocnienie bezpieczeństwa w zakresie CBRNE - koordynacja i standaryzacja**” PA23/NMF2014-2021, finansowanego ze środków Norweskiego Mechanizmu Finansowego 2014-2021, była konsultowana z: Policją, Państwową Strażą Pożarną, Państwową Agencją Atomistyki, Głównym Inspektoratem Weterynarii, Głównym Inspektoratem Sanitarnym, Agencją Bezpieczeństwa Wewnętrznego.