

ORGANIZACJA POWSZECHNEGO SYSTEMU OCHRONY LUDNOŚCI

- *Wstęp**
- *Rola samorządu terytorialnego w zakresie ochrony ludności (gmina, powiat)**
- *Zagrożenie ludności i środowiska naturalnego (schemat)**
- *Zagrożenia nadzwyczajne**
- *Zagrożenia toksycznymi środkami przemysłowymi (TSP)**
- *Likwidacja skażeń po użyciu broni chemicznej oraz po awariach chemicznych – podobieństwo i różnice**
- *Odkazanie terenu**
- *Odkazanie odzieży**
- *Zabiegi sanitarne**
- *Ochrona wody (oczyszczanie wody)**
- *Charakterystyka rejonu porażenia bronią jądrową**
- *Charakterystyka klęsk żywiołowych oraz ich skutków**
- *Powodzie**
- *Pożary – walka z ogniem**
- *Huragany, sztormy, trąby powietrzne**
- *Długotrwałe susze**
- *Zawieje, lawiny śnieżne, silne mrozy**
- *Obsunięcia, osypiska, lawiny górskie**
- *Trzęsienia ziemi, wybuchy wulkanów, upadki meteorytów**
- *Epidemie, epizootie, epifitias oraz masowe rozmnożenie polnych i leśnych szkodników**
- *Broń jądrowa, skażenia promieniotwórcze**
- *Bioterroryzm**
- *Terroryzm**
- *Pierwsza pomoc, czynności reanimacyjne**
- *Sygnały alarmowe**
- *Zachowanie się ludności po ogłoszeniu sygnałów alarmowych**

Wstęp

Jedną z ważniejszych funkcji współczesnego państwa jest zapewnienie obywatelom warunków ochrony przed potencjalnymi i realnymi niebezpieczeństwami związanymi z występowaniem klęsk żywiołowych, terroryzmu (*bioterroryzmu*) i innych podobnych zdarzeń, powodowanych postępowaniem cywilizacyjnym lub działalnością człowieka, a także wynikających z działań zbrojnych. Prawo do ochrony przed wszelkimi zagrożeniami wynika z ukształtowanych przez cywilizację i przyjętych za powszechnie obowiązujące norm zwyczajowych i prawnych, których podstawowym celem jest umożliwienie człowiekowi realizacji jego najważniejszego prawa naturalnego – prawa do życia, a społeczeństwom i narodom – prawa do przetrwania. Tworzone są więc i doskonalone lokalne, krajowe i międzynarodowe systemy ochrony ludności przed możliwymi zagrożeniami czasu pokoju i wojny. Ich zadania związane są przede wszystkim z przeciwdziałaniem niebezpiecznym zdarzeniom: wczesnym ich wykrywaniem, przedsięwzięciami zapobiegawczo – ochronnymi, ostrzeganiem, alarmowaniem, izolowaniem rejonów zagrożonych, organizowaniem ewakuacji, podejmowaniem działań ratowniczych, udzielaniem poszkodowanym koniecznej pomocy medycznej oraz usuwaniem destrukcyjnych zdarzeń.

Terroryzm, klęski żywiołowe, pożary, skażenia radioaktywne i chemiczne, katastrofy, nagłe zachorowania, różne wypadki na drogach i przy pracy – te wszystkie zagrożenia nie są nam obce nawet w warunkach pokojowych. Kto, lub co, może poprawić bezpieczeństwo naszego życia codziennego?. Niewątpliwie my sami – przestrzegając właściwych zasad i norm współżycia międzyludzkiego i bezpieczeństwa. Mogą je poprawić konkretne działania profilaktyczno – zapobiegawcze. Nie mamy jednak wpływu na niebezpieczeństwa od człowieka niezależne (*np. klęski żywiołowe*). Tu na pewno konieczne są, właściwie przygotowane, powołane służby ratownicze. Jednakże, by te mogły efektywnie działać, konieczna jest świadomość społeczeństwa co do sposobu zachowania się w danej niebezpiecznej sytuacji.

Świadomość ta jest potrzebna, by w odpowiednim czasie podjąć właściwe decyzje mogące wpływać na minimalizację oddziaływania niebezpiecznego zdarzenia. Może to z kolei skutkować ocaleniem życia (*zdrowia*) własnego, swoich bliskich i innych osób znajdujących się w zasięgu oddziaływania niebezpieczeństwa, a także ułatwieniem zadania służbom ratowniczym.

Pozornie konstruktywne działania w wielu dziedzinach gospodarki w kraju i na świecie, mające służyć człowiekowi, stają się bardzo często destruktywnym efektem dla wszelkiego życia. Należy o tym wiedzieć; zauważać i wskazywać wprost źródła potencjalnych zagrożeń, protestować ich funkcjonowaniu i opowiadać się za ich likwidacją.

Obok takich działań pamiętajmy jednak o nabywaniu umiejętności niesienia pomocy innym, stańmy po stronie środowiska naturalnego, w którym sami żyjemy i żyć będą potomni.

Rola samorządu terytorialnego w zakresie ochrony ludności (miasto, powiat)

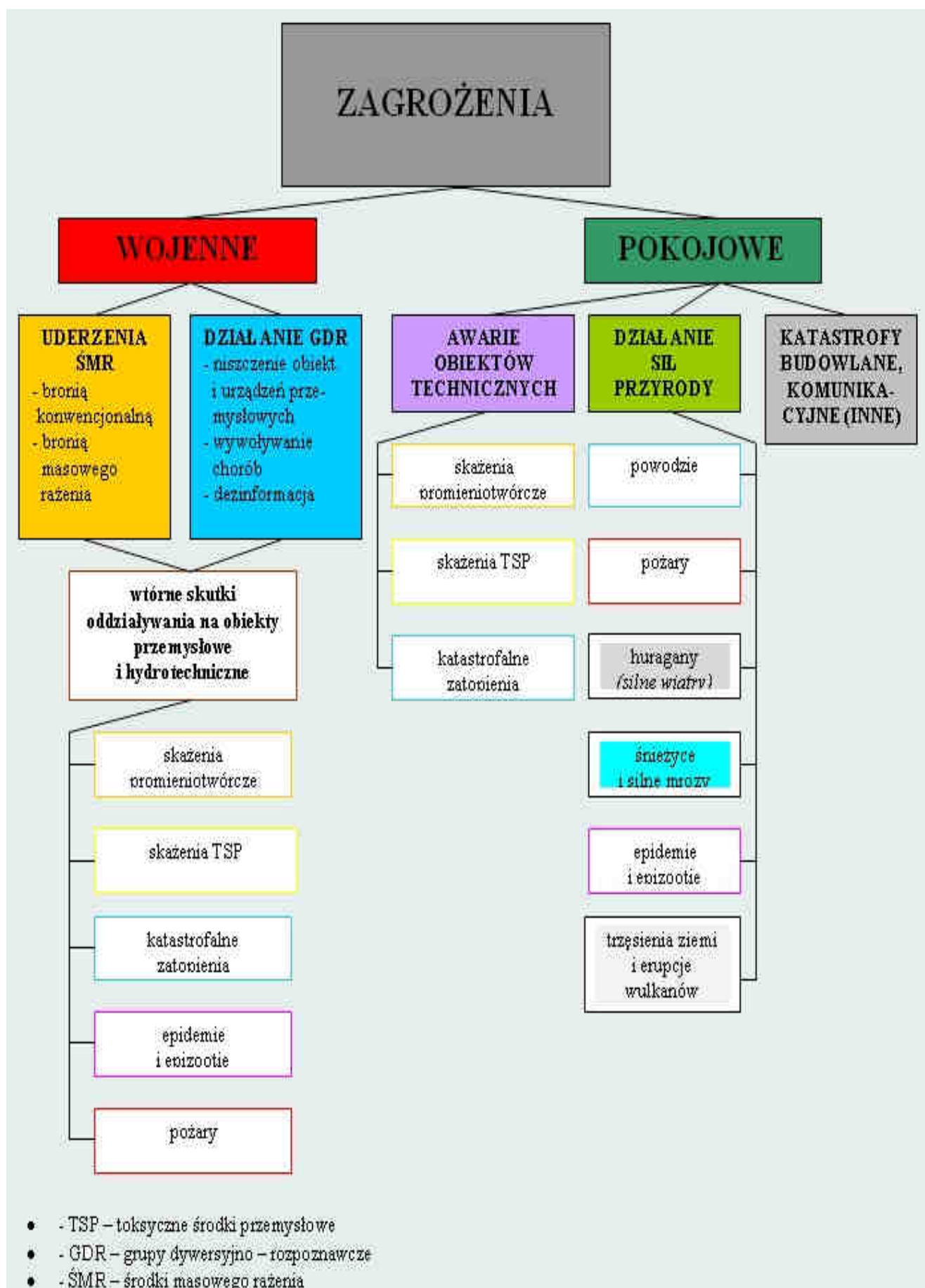
Ochrona ludności polega na realizacji przedsięwzięć mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa ludziom, mieniu i środowisku – w razie wystąpienia zagrożeń spowodowanych zarówno działaniem sił przyrody (*klęski żywiołowe*) i rozwojem cywilizacyjnym (*awarie, katastrofy*), jak również działaniami wojennymi i terrorystycznymi. Umownie ochrona ludności obejmuje cztery etapy działań:

- **zapobieganie**, czyli przedsięwzięcia minimalizujące straty, a w tym: prace legislacyjne, planowanie, tworzenie zapasów, budowa struktur organizacyjnych, realizacja budowli i systemów zabezpieczających (*ukrycia, schrony, wały przeciwpowodziowe, kontrola (graniczna i przewozowa itp.)*).
- **osiąganie gotowości**, a w tym: prowadzenie badań, doskonalenie służb ratowniczych, ich wyposażenie, edukacja społeczeństwa, szkolenie i ćwiczenia, opracowywanie procedur działania.
- **reagowanie na zagrożenia**, a w tym: organizowanie ośrodków kierowania i koordynacji, poszukiwanie i udzielanie pomocy poszkodowanym, likwidacja ognisk zagrożeń, mobilizowanie służb ratowniczych i ochotników, informowanie władz, środków masowego przekazu i społeczeństwa.
- **odbudowa**, czyli przywracanie stanu normalnego, a w tym: szacowanie strat, informowanie o prawach i obowiązkach, sprawne administrowanie, aktywizacja odbudowy zniszczeń i uszkodzeń, analizowanie potrzeb i realizacja zobowiązań, zapewnienie pomocy społecznej, precyzowanie wniosków.

Do zadań ochrony ludności należy między innymi określić zagrożenia, przeciwdziałać ich powstawaniu oraz zapewnić ochronę ludności w okresie zagrożenia, w tym w czasie wojny, a także organizacja i zapewnienie funkcjonowania systemu zarządzania kryzysowego. Terenowymi organami ochrony ludności są wojewodowie, starostowie, wójtowie lub burmistrzowie (*prezydenci miast*). Do zakresu działania terenowych organów ochrony ludności należy między innymi:

- w powiecie:** określanie zagrożeń oraz planowanie zapobiegania im na administrowanym obszarze, monitorowanie i alarmowanie ludności oraz koordynowanie działań ratowniczych i porządkowo – ochronnych oraz zarządzanie w sytuacjach kryzysowych przy pomocy powiatowego centrum zarządzania kryzysowego;
- w mieście:** lokalizacja źródeł zagrożeń, ich likwidacja i usuwanie skutków, monitorowanie i alarmowanie ludności, koordynowanie działań ratowniczych oraz kierowanie siłami ratowniczymi i ewakuacją ludności przy pomocy miejskiego zespołu reagowania, mobilizacyjne przygotowanie do rozwinięcia służb dla realizacji zadań ochrony ludności cywilnej w okresie wojny, organizacja szkolenia ludności w dziedzinie powszechnej samoobrony.

Zagrożenie ludności i środowiska naturalnego (schemat)



Zagrożenia nadzwyczajne

Zagrożenia nadzwyczajne to zjawiska lub wydarzenia, które zagrażają zdrowiu, życiu ludzi oraz mieniu w sposób masowy na znacznym obszarze, wywołując rozległe straty sanitarne i materialne. Wyróżnia się zagrożenia czasu pokoju i okresu wojny.

Największym zagrożeniem dla życia i bytu człowieka jest wojna, która burzy poczucie bezpieczeństwa i niesie ze sobą widmo zagłady. W okresie wojny ludność cywilna i dobra materialne niezbędne dla jej przetrwania **narażone są na:**

- 1)** oddziaływanie środków walki przeciwnika (*ostrzały, bombardowania, wysadzania, pożary itp.*);
- 2)** wtórne skutki oddziaływania przeciwnika (*uwolnienia TSP, wybuchy, pożary, zagruzowania, zalania wodą, porażenia prądem...*);
- 3)** gwałtowne pogorszenie się warunków uniemożliwiających przetrwanie w postaci:
 - braku lub niedoboru wody,
 - braku żywności,
 - braku ogrzewania lub opału w okresie panowania niskich temperatur,
 - braku lekarstw i materiałów opatrunkowych,
 - braku opału i energii elektrycznej,
 - braku miejsc w szpitalach,
 - braku pomieszczeń mieszkalnych;
- 4)** epidemie chorób zakaźnych ludzkich i zwierzęcych,
- 5)** klęski żywiołowe

Zagrożenia nadzwyczajne czasu pokoju to z kolei:

- 1) klęski żywiołowe;**
- 2) awarie: skażenia chemiczne, promieniotwórcze;**
- 3) katastrofy: wypadki komunikacyjne, wybuchy, katastrofy budowlane;**
- 4) epidemie chorób zakaźnych ludzkich i zwierzęcych.**

Nowym zagrożeniem dla ludności i mienia, zarówno w czasie pokoju jak i w okresie wojny, są działania terrorystyczne. Skutki nadzwyczajnych zagrożeń można przewidywać, analizując na bieżąco wszystkie przesłanki oraz podejmując na czas niezbędne działania pozwalające na:

- zmniejszenie możliwości powstania nadzwyczajnego zdarzenia oraz ewentualnych strat,
- przygotowanie specjalistycznych sił do likwidacji skutków nadzwyczajnego zdarzenia,
- zapewnienie szybkiego obiegu informacji o zaistnieniu zdarzenia,
- przewidywanie ewentualnych nakładów finansowych,
- ustalenie, z kim i w jaki sposób należy współdziałać przy likwidacji skutków zdarzenia.

Do likwidacji lokalnych zagrożeń w okresie pokoju zobowiązane są etatowe siły ratownicze (*PSP, Policja, służby: medyczne, sanitarno –epidemiologiczne, weterynaryjne, ochrony środowiska i inne*) oraz wydzielone pododdziały sił zbrojnych, a także (*przy dużych rozmiarach zagrożenia*) ludność cywilna. Działaniami ratowniczymi w okresie pokoju kieruje wyznaczona osoba z PSP, koordynując swoje działania z właściwym miejscowo organem samorządu terytorialnego (*wójtem, burmistrzem, starostą, wojewodą – w zależności od rozmiaru zagrożenia*). W okresie wojny likwidacją nadzwyczajnych zagrożeń zajmą się wszystkie siły i środki, będące w dyspozycji na danym obszarze, pod kierownictwem właściwego miejscowo organu do spraw obrony cywilnej (*wójtem, burmistrzem, starostą, wojewodą – w zależności od rozmiaru zagrożenia*). W przypadku niedostatecznych predyspozycji przez te osoby, organy zwierzchnie mogą wyznaczyć inną, merytorycznie kompetentną, osobę.

Zagrożenia toksycznymi środkami przemysłowymi (TSP)

Jednym z największych zagrożeń w czasie pokoju, a także w okresie wojny, jest skażenie toksycznymi środkami przemysłowymi. Spośród 450 stosowanych w gospodarce substancji chemicznych około 170 zaliczone zostało przez komisję gospodarczą ONZ do TSP. Spośród nich: fosgen, chlor i cyjanowodór, (które *jeszcze w czasie I wojny światowej stosowane były jako bojowe środki trujące*) są wykorzystywane powszechnie w przemyśle.

A oto podstawowe dane o niektórych toksycznych środkach przemysłowych:

Akrylonitryl CH₂=CH-CN

- **działanie:** działanie akrylonitrylu przypomina zatrucie człowieka kwasem pruskim, od którego akrylonitryl jest tylko dwukrotnie mniej toksyczny. Zatrucie następuje przez drogi oddechowe, przewód pokarmowy i skórę. Podczas wdychania akrylonitryl działa przez blokadę wewnątrzkomórkowych enzymów oddechowych zawierających żelazo, co utrudnia przyswajanie przez organizm tlenu dostarczanego przez krew. Ulega zakłóceniu funkcja centralnego układu nerwowego. Podczas działania przez skórę wywołuje silne oparzenia, które gojąc się tworzą blizny.

- **objawy zatrucia:** podczas wdychania par akrylonitrylu początkowo możliwe jest pieczenie błon śluzowych i łzawienie, następnie pojawia się ból głowy, ucisk w klatce piersiowej, podniecenie i uczucie strachu, swędzenie skóry. Podczas ostrego zatrucia: ból głowy, osłabienie, nudności, wymioty, zawroty głowy duszność, pocenie się, biegunka. W szczególnie ciężkich przypadkach oprócz tego możliwe są drgawki, sinica, tachykardia, obniżenie temperatury ciała, utrata świadomości. Przy bardzo krótkim kontakcie i szybkim usunięciu niewielkiej ilości ze skóry nie obserwuje się wyraźnych objawów. Jednak jeśli nie usunie się go ze skóry od razu, pojawia się intensywne zaczerwienienie, pieczenie oraz powstają oparzenia drugiego i trzeciego stopnia.

- **zasady udzielania pierwszej pomocy:** wynieść natychmiast porażonego ze strefy skażenia. Natychmiast podać do wdychania azotan amylu (*na wacie*) przez 15 – 30 sekund, powtarzając po 2 - 3 minutach. Zapewnić świeże powietrze, ciepło, spokój. Zmienić skażoną odzież. Skórę przemyć wodą z mydłem. W razie konieczności wykonać sztuczne oddychanie, a następnie podać tlen. Przy utrzymywaniu się lub ponownym występowaniu objawów zatrucia powtórzyć terapię antidotową. Po spożyciu akrylonitrylu natychmiast spowodować wymioty (*podać do wypicia roztwór soli kuchennej –jedna łyżka stołową na szklankę wody*), wykonać płukanie żołądka roztworem nadmanganianu potasu (*2g na 1 l wody*) lub wprowadzić do żołądka zawiesiny węgla aktywnego albo 2% roztworu sody. Stosować terapię antidotową. W przypadku trafienia akrylonitrylu na skórę należy przemyć ją dużą ilością ciepłej wody z mydłem. Miejsca skażone, szczególnie przy oparzeniach, natychmiast posmarować gencjaną. Porażone oczy przemywać strumieniem czystej wody przez 10 – 15 minut.

Tlenki azotu NO, N₂O₃, NO₂, N₂O₄ -

- **działanie** – sposób ich działania zależy od składu tlenków. Występują objawy zatrucia typu drażniącego lub nitrytowego. Podczas kontaktu z wilgotną powierzchnią płuc tworzą kwas azotowy i azotawy, które podrażniają tkankę pęcherzyków, co prowadzi do obrzęku płuc i złożonych zaburzeń odruchowych. We krwi tworzą się związki nitrozowe, które – działając na ścianki naczyń krwionośnych – powodują ich rozszerzenie, a w efekcie obniżenie ciśnienia krwi. Oprócz tego związki nitrozowe przekształcają oksyhemoglobinę w met hemoglobinę, uszkodzenia erytrocytów i obrzęk płuc prowadzą do obniżenia w organizmie zawartości tlenu. Podczas działania tlenków azotu o dużym stężeniu może pojawić się żółte zabarwienie włosów, nosa i dłoni.

- **objawy zatrucia** - następuje podrażnienie dróg oddechowych, oczu, pojawia się silny kaszel, czasami ból głowy, wymioty. Porażony nie może wykonać głębokiego wdechu. Po upływie 2 – 12 godzin działania par pojawia się uczucie strachu i silne osłabienie, wzmagający się kaszel, początkowo zwydzielina koloru żółto – cytrynowego, a następnie czerwonego, czasami występują dreszcze, podwyższona temperatura, przyspieszona czynność serca, silna sinica. Może wystąpić znaczny rozstrój przewodzenia pokarmowego, nudności, silne bóle przepony, wymioty, biegunka, pragnienie.

- **zasady udzielania pierwszej pomocy** – przenieść porażonego na świeże powietrze (*niedopuszczalne jest, aby porażony szedł sam*). Zapewnić mu spokój (*w ciągu 24 godzin*), ciepło. Sztuczne oddychanie zastosować (*zachować ostrożność*) tylko w przypadku groźby zatrzymania oddechu. Podawać tlen. Ograniczyć podawanie płynów. Porażonego przewozić tylko w pozycji leżącej. Przy zaburzeniach oddychania i funkcji serca stosować tak zwaną mieszaninę przeciw dymną: 40 części chloroformu, 4 części alkoholu etylowego, 20 części eteru etylowego.

Amoniak NH₃

- **działanie** – jest niebezpieczny dla oczu, dróg oddechowych, ośrodkowego układu nerwowego, skóry. Po kilku minutach intensywnego działania następuje osłabienie mięśni ze wzmożoną aktywnością odruchową, pojawiają się drgawki, ulega gwałtownemu obniżeniu próg słuchu, możliwy jest obrzęk płuc. W wyniku zatrucia amoniakiem możliwe jest pojawienie się zaburzeń psychicznych i neurologicznych, mętnienie rogówki i soczewki, a czasem nawet utrata wzroku.

- **objawy zatrucia** – Duże stężenia wywołują obfite łzawienie, ból oczu, duszność, silne napady kaszlu, zawroty głowy, bóle żołądka, wymioty, zatrzymanie moczu. Powstaje niebezpieczeństwo wystąpienia kurczu krtani i obrzęku strun głosowych. Po połknięciu amoniaku następuje zaczerwienienie i szklisty obrzęk błon śluzowych; czasem powstają pęcherze. Pojawia się ból za mostkiem, czkawka, czasami wymioty. Podczas działania amoniaku na skórę, jeśli natychmiast się go nie zmyje, pojawia się rumień, powstają pęcherze i owrzodzenia.

- **zasady udzielania pierwszej pomocy** – wynieść porażonego ze strefy zagrożonej. Oczy i skórę przemyć wodą w ciągu 10 minut. Zmienić odzież. Umieścić chorego w miejscu zaciemnionym. Stosować okłady z gorczycy wokół krtani. Podać do spożycia mleko z sodą. Stosować wilgotny tlen oraz ciepłe inhalacje wodne. W przypadku osłabienia lub zatrzymania oddechu wykonać sztuczne oddychanie.

Kwas azotowy HNO₃

- **działanie** - jest niebezpieczny w przypadku wdychania, połknięcia, zetknięcia ze skórą i śluzówkami. Podczas wdychania możliwe jest wystąpienie skurczu i obrzęku krtani oraz płuc. Wywołuje silne oparzenia skóry. Po połknięciu kwasu mogą wystąpić oparzenia warg, śluzówek, jamy ustnej, przełyku, żołądka.

- **objawy zatrucia** - Przy ciężkich zatruciach następuje obrzęk płuc w ciągu pierwszej doby, silne osłabienie, duszność, nudności, kaszel z obfitą (do 1,5 l w ciągu pierwszej doby) pianistą wydzieliną koloru cytrynowo – żółtego, wydziela się specyficzna ostra woń z ust. Przy lekkich zatruciach następuje nieżyt oskrzeli. Choroba trwa około pięciu dób. Działając na skórę kwas azotowy wywołuje silne oparzenia, strupy koloru żółtego.

- **zasady udzielania pierwszej pomocy** – wynieść porażonego na świeże powietrze. Zdjąć skażoną odzież. Kwas zmyć ze skóry dużą ilością wody lub 2% roztworem sody. Oczy przemyć strumieniem wody, a następnie 2% roztworem kwaśnego węgla sodu. Na oparzenia nałożyć opatrunek z 2% roztworem sody. Natychmiast chorego przewieźć do szpitala.

Dwumetylohydrazyna (CH₃)₂N-NH₂

- **działanie** – jest toksyczna przy różnych sposobach przedostania się do organizmu. Przy zatruciu wywołuje obrzęk płuc, na którego tle powstają – w przypadku ostrego stanu ciężkie porażenie ośrodkowego układu nerwowego, kończące się niekiedy śmiercią.

Ciekła dwumetylohydrazyna wywołuje oparzenia skóry. W stanie zarówno ciekłym jak, i gazowym, przenika przez skórę i jest szybko wykrywalna we krwi. Wywołuje zakłócenia przemiany węglowodanowej i tłuszczowej. Posiada własności hemolityczne. Śmierć następuje na skutek uremii.

- **objawy zatrucia** – przy lekkich zatruciach występuje podrażnienie błon śluzowych oczu i górnych dróg oddechowych. Przy średnich – zapalenie oskrzeli i toksyczny obrzęk płuc, podniecenie, a następnie depresja, zakłócenie węglowodanowej, tłuszczowej i antytoksycznej funkcji wątroby. Ostre zatrucie wywołuje zaburzenia świadomości, żółtaczkę, zakłócenia czynności serca, zapalenie jamy ustnej, ból wątroby, wymioty.

- **zasady udzielania pierwszej pomocy** – wyprowadzić porażonego na świeże powietrze. Zmienić skażoną odzież. Skórę i błony śluzowe obficie przemyć wodą. Zapewnić ciepło, spokój. Natychmiast przewieźć do szpitala.

Hydrazyna H₂N – NH₂

- **działanie** - sposób działania jest analogiczny do dwumetylohydrazyny.

- **objawy zatrucia** – objawy zatrucia są podobne jak przy działaniu dwumetylohydrazyny.

- **zasady udzielania pierwszej pomocy** – postępować analogicznie do przypadku zatrucia dwumetylohydrazyny.

Dioksyna

- **działanie** - wywołuje zatrucie w wyniku przenikania do organizmu przez drogi oddechowe, skórę bądź przewód pokarmowy. Działania miejscowego nie powoduje. Ma okres utajenia od 10 do kilku tygodni. Zatrucie powoduje zaburzenia przemiany materii, czynności wątroby, układu nerwowego, atrofie tkanki limfoidalnej.

- **objawy zatrucia** - zakłócenie wymiany substancji zewnętrznie przejawia się utratą wagi, gwałtownym zmniejszeniem zapotrzebowania na płyny. Silna dehydratacja w zasadzie kończy się śmiercią. Charakterystyczne jest występowanie obrzęków. Płyn zbiera się początkowo w tkance podskórnej i wokół oczu, a następnie obejmuje twarz, szyję i tułów. Tworzą się bardzo duże obrzęki, głównie podskórne, część cieczy przedostaje się do jamy brzusznej, klatki piersiowej i osierdzia. Charakterystycznym objawem silnego zatrucia jest czarna wysypka na twarzy, szyi, nie poddająca się leczeniu. Oprócz tego nadmiernie rogowacieje skóra stóp i dłoni, następuje rozpadanie się paznokci, wypadanie włosów i rzęs.

- **zasady udzielania pierwszej pomocy** - wyprowadzić porażonego ze strefy skażenia. Zdjąć skażoną odzież, skórę przemyć wodą z mydłem, oczy i jamę ustną przepłukać wodą. W przypadku dostania się dioksyny do przewodu pokarmowego spowodować wymioty – podać do wypicia roztwór soli kuchennej (*jedna łyżka stołowa na szklanekę wody*).

Dwuchloroetan CH₂Cl – CH₂Cl

Jest to narkotyk wywołujący zmiany dystroficzne głównie w wątrobie i nerkach, a także w innych narządach. Powoduje zmętnienie rogówki wskutek działania resorpcyjnego. Niebezpieczny podczas wdychania. Działa przez nieuszkodzoną skórę. Szczególnie toksyczny po wypiciu.

- **objawy zatrucia** - podczas wdychania małych stężeń, po upływie 2 – 3 godzin pojawia się ból głowy, senność, słodki smak w ustach, duszność, czasami wymioty, lekkie podrażnienie błon śluzowych, możliwe jest pieczenie skóry twarzy oraz jej zaczerwienienie. Po ciężkich zatruciach – silne osłabienie, zawroty głowy, wymioty, powiększenie wątroby, skłonność do hipotonii, rzadkie tętno, głucho bicie serca, objawy zatrucia nerek, zaburzenia świadomości, dreszcze, zwężenie pola widzenia. W szczególnie ciężkich sercowo – naczyniowej. Może występować niewydolność nerek, toksyczne zapalenie wątroby, obrzęk płuc. Po połknięciu dwuchloroetylenu (*do ciężkiego zatrucia wystarczy 20 – 50 ml*) pojawia się stan podniecenia, drgawki, depresja psychiczna, śpiączka, następuje spadek ciśnienia krwi, tachykardia, niewydolność wątrobowo – nerkowa. Podczas działania na skórę możliwe jest tworzenie się trudno gojących dermatyków, niekiedy z martwicą tkanki.

- **zasady udzielania pierwszej pomocy** - przy czasowym zatruciu inhalacyjnym zapewnić dostęp świeżego powietrza i spokój. Stosować długotrwałe wdychanie wilgotnego tlenu. Przy nagłym osłabieniu (*zatrzymaniu się*) oddechu wykonać sztuczne oddychanie metodą usta – usta. W ciężkich przypadkach natychmiast hospitalizować. Po spożyciu dwuchloroetylenu należy zrobić dokładne płukanie żołądka, podać słony środek przeczyszczający, oczyścić przewód pokarmowy do osiągnięcia czystych roztworów przemywających. Skażoną skórę dokładnie przemyć wodą z mydłem. Oczy natychmiast przemywać wodą bieżącą przez 10 – 15 minut przy szeroko rozwartych powiekach. Chorego przewieźć do szpitala.

Tlenek węgla (czad) CO

- **działanie** - wypiera tlen z oksyhemoglobiny krwi, tworząc karboksyhemoglobinę. Zawartość tlenu we krwi może obniżyć się z 18 – 20% do 8% (*anoksemia*). Tlenek węgla jest zdolny do bezpośredniego działania toksycznego na komórki, utrudnia oddychanie tkankowe. Wpływa na przemianę węglowodanową, zwiększając poziom cukru we krwi. Zakłóca przemianę fosforową i azotową. Śmierć następuje wskutek zatrzymania oddechu. Szczególną wrażliwość na działanie tlenu węgla wykazują ludzie młodzi, osoby cierpiące na zapalenie oskrzeli, astmę, choroby płuc, wątroby, organów układu krwionośnego i cukrzycę.

- **objawy zatrucia** - podczas działania tlenu węgla pojawia się uczucie ociężałości i wrażenie ściskania i wrażeń ściskania głowy, silny ból czołowy i skroniowy oraz zawroty głowy, szum w uszach, zaczerwienienie i pieczenie skóry twarzy, dreszcze, uczucie słabości i lęku, zwiększone pragnienie, przyspieszenie czynności serca, pulsowanie skroniowych naczyń krwionośnych, duszność, wymioty. Następnie pojawia się zdrętwienie, osłabienie i zobojętnienie, senność. Temperatura ciała może wzrosnąć do 38 – 40 stopni. Po tym następuje utrata świadomości, wymioty. Silne zatrucie może być przyczyną śmierci.

- **zasady udzielania pierwszej pomocy** – zatrutego szybko wynieść w pozycji leżącej (nawet jeśli jest zdolny do samodzielnego chodzenia) na świeże powietrze. Uwolnić go od odzieży utrudniającej oddychanie (rozpiąć kołnierz, pas). Ciału nadać wygodną pozycję. Zapewnić spokój i ciepło. Długotrwale podawać tlen. Przy ciężkich i średnich zatruciach chory powinien leżeć nieruchomo. Przy lekkich zatruciach należy podawać kawę lub mocną herbatę. Nasączyć watę roztworem amoniaku i podawać do wdychania.

Tlenek etylenu H₂C – CH₂O

- **działanie** – narkotyk o silnych, specyficznych własnościach toksycznych. Charakteryzuje się działaniem inhalacyjnym i drażniącym. Gwałtownie podrażnia skórę. Porażenie skóry następuje przy działaniu tlenku etylenu w stanie ciekłym, gazowym i w postaci roztworów. Przenika łatwo przez odzież, obuwie, rękawice, dlatego często następuje porażenie nie tylko odsłoniętych, lecz również zakrytych części skóry. Jest dobrze adsorbowany przez odzież.

- **objawy zatrucia** – przy słabym i średnim zatruciu następuje podrażnienie błon śluzowych oczu, słabe bicie serca, skurcze mięśni, zaczerwienienie twarzy, bóle głowy, osłabienie słuchu, silne wymioty. W przypadku ostrej intoksykacji pojawiają się: nagły silny pulsujący ból głowy, zawroty głowy, zachwianie ruchu, utrudnienie mowy, bóle nóg, ospałość, powolność ruchów, opóźniona reakcja źrenic. Przy oparzeniu oczu powstają oparzenia rogówki. Silnie drażni skórę. Porażeniu skóry może towarzyszyć podwyższenie temperatury, uczucie pieczenia, zaczerwienienie, tworzenie się pęcherzy na tle obrzęku. Niekiedy może rozwijać się martwica ze słabą tendencją do gojenia się.

- **zasady udzielania pierwszej pomocy** – wynieść porażonego na świeże powietrze. Podać wilgotny tlen z karbogenem. Przy braku oddechu wykonać sztuczne oddychanie metodą usta – usta. Zmienić skażoną odzież. Skórę i błony śluzowe przemywać wodą lub 2% roztworem sody nie krócej niż przez 15 minut.

Dwutlenek siarki SO₂

Działanie na błony śluzowe (wilgotne) wskutek tworzenia się kwasów siarkawego lub siarkowego, wywołując silne miejscowe podrażnienie. Rozwijają się skurcz oskrzeli, pojawiają się trudności w oddychaniu, ulega zachwianiu przemiana węglowodanowa i białkowa, a także procesy utleniania w rdzeniu kręgowym, wątrobie, śledzionie i mięśniach.

- **objawy zatrucia** – podrażnienie oczu, nosa i gardła. Przy krótkotrwałym działaniu występują wymioty, trudności w mowie i połykaniu. Śmierć może nastąpić w wyniku uduszenia, będącego rezultatem odruchowego skurczu szczeliny głosowej, nagłego zatrzymania obiegu krwi w płucach lub szoku, a także w wyniku obrzęku płuc.

- **zasady udzielania pierwszej pomocy** – wynieść porażonego na świeże powietrze. Skórę i błony śluzowe przemywać wodą lub 2% roztworem sody nie krócej niż przez 15 minut. Oczy, nos przemywać bieżącą wodą nie krócej niż przez 15 minut. W przypadku uzasadnionym podawać tlen.

Dwusiarczek węgla CS₂

- **działanie** – trucizna neurotropowa. Posiada własność ogólnego zatrucia organizmu, objawy miejscowe są niewyraźne. Zasadniczo do organizmu przenika drogą inhalacyjną, możliwe także przenikanie przez nieuszkodzoną skórę. Duże stężenia wykazują działanie narkotyczne. Chroniczne działanie małych stężeń wywołuje choroby ośrodkowego układu nerwowego i peryferyjnego układu nerwowego, organów endokrynologicznych i wewnętrznych, układu krwionośnego. Sprzyja rozwojowi chorób układu sercowo – naczyniowego, choroby wrzodowej żołądka i dwunastnicy, cukrzycy i innych.

- **objawy zatrucia** – w przypadku wdychania dwusiarczku węgla następują zaczerwienienia twarzy, pojawia się stan euforii, czasami konwulsje. Przy działaniu silnych stężeń następuje szybka utrata świadomości i zachodzi niebezpieczeństwo paraliżu układu oddechowego. Możliwy jest silny ból głowy, porażenie wzroku, słuchu i równowagi, wystąpienie zespołu Parkinsona, rozkojarzenie świadomości, zaburzenia snu oraz czynności nerek, po spożyciu występują wymioty, biegunka z domieszką krwi. W przypadku długotrwałego działania na skórę powstają zmiany jak przy oparzeniach drugiego stopnia. Przy działaniu przez skórę skutki są podobne jak przy działaniu inhalacyjnym.

- **zasady udzielania pierwszej pomocy** – wynieść porażonego na świeże powietrze. Skórę i błony śluzowe przemywać wodą. Zmienić skażoną odzież. Dalsze działania według wskazań lekarza.

Czteroetylek łożwiu (C₂H₅)₄Pb

- **działanie** – silna trucizna atakująca głównie układ nerwowy. Posiada własności kumulacyjne. Zatrucie możliwe jest przez drogi oddechowe, przewód pokarmowy oraz skórę. Okres utajenia – od kilku godzin do kilku dób. Toksyczność czteroetylku jest spowodowana tworzeniem się w organizmie trójetylku łożwiu – aktywnego inhibitora procesów przemian. W początkowej fazie zatrucia następuje rozstrój odruchów warunkowych. Przy ostrych zatruciach pojawiają się zmiany w układzie nerwowym i naczyniowym. W przypadku kombinowanego zatrucia czteroetylkami łożwiu lub jego mieszaninami z metanolem lub antyfryzem toksyczność wzmagą się. Bardzo niebezpieczne są także zatrucia chroniczne małymi dawkami, w wyniku czego zachodzą zmiany w korze mózgowej, powodujące rozstrój naczyniowy, gwałtownie ograniczający krążenie krwi.
- **objawy zatrucia** – po wchłonięciu przez organizm określonej ilości czteroetylku łożwiu następuje rozstrój ośrodkowego układu nerwowego, ból głowy, stan podniecenia, bezsenność, porażenie wzroku, drgawki. Obniża się ciśnienie krwi, oraz temperatura ciała. Możliwe jest zejście śmiertelne w ciągu kilku dni od zatrucia.
- **zasady udzielania pierwszej pomocy** – nie później niż po upływie trzech godzin od spożycia trucizny wywołać wymioty oraz (*lub*) przepłukać żołądek 2% roztworem siarczanu sodu. Zmienić skażoną odzież. Skażoną skórę odkażać 1 – 5% roztworem monochloroaminy w benzynie, samą benzyną (*nieetylizowaną*) lub naftą a następnie przemyć ciepłą wodą i mydłem. Skażoną odzież odkażać przez moczenie w nafcie w ciągu 2 godzin, a następnie przez gotowanie i pranie z dodatkiem 1% monochloroaminy.

Fosgen COCl₂

- **działanie** - Działa rażąco na płuca. Zatrucie fosgenem powoduje ograniczenie przenikalności ścianek pęcherzyków płucnych i naczyń krwionośnych w wyniku czego ciekły składnik krwi (*plazma*) wchodzi do przestrzeni pęcherzyków i powoduje obrzęk płuc. Pojawia się głód tlenowy organizmu, który się zwiększa wskutek zwolnienia krążenia krwi.
- **objawy zatrucia** – wdychanie małych i średnich stężeń wywołuje podrażnienie górnych dróg oddechowych i oczu, łzawienie, kaszel i nudności. Przy wyższych stężeniach pojawiają się wymioty, bóle za mostkiem, duszność, po czym objawy ulegają szybkiemu osłabieniu i ustępują. Następuje stan pozornego wyzdrowienia, który okresem utajenia choroby trwającym od 1 do 24 godzin. Im krótszy okres utajenia tym mniej pomyślna jest diagnoza. Wysiłek fizyczny może skracać okres utajenia. Następnie zatrutego pojawia się kaszel, trudności w oddychaniu, silna chrypka, temperatura ciała podnosi się, obrzęk płuc jest maksymalny w końcu pierwszej doby. Zmniejsza się ilość tlenu we krwi. Wskutek silnego głodu tlenowego może nastąpić śmierć zatrutego.
- **zasady udzielania pierwszej pomocy** – porażonych należy natychmiast hospitalizować, nawet gdy są w dobrym stanie. Przed skierowaniem do szpitala zmienić odzież, włącznie z bielizną. Umyć porażonych. Zapewnić im absolutny spokój i ciepło (*w celu zmniejszenia zapotrzebowania organizmu na tlen*). Podawać tlen. Sztuczne oddychanie wykonać (*przy zachowaniu ostrożności*) tylko przy zagrożeniu życia lub zatrzymaniu oddechu. Przy porażeniu skóry (*przez odzież*) natychmiast zdjąć odzież, a miejsca chore przemyć 2 – 5% roztworem sodu

Fluorowódór HF

- **działanie** – silnie drażni górne drogi oddechowe. Przy dużych stężeniach podrażnieniu ulegają oczy oraz śluzówki nosa, występuje łzawienie i ślinotok. Mogą powstawać trudno gojące się wrzody spojówek oczu, błon śluzowych, nosa, jamy ustnej, krtani i oskrzeli, zapalenia ropne, krwawienia z nosa. Niekiedy występują wymioty, kolka, objawy porażenia ośrodkowego układu nerwowego, uczucie duszenia oraz naruszenie krwioobiegu w naczyniach wieńcowych i spadek ciśnienia krwi. Możliwe jest toksyczne zapalenie wątroby.
- **objawy zatrucia** – wdychanie par wywołuje silne podrażnienie błon śluzowych oczu i nosa. Po spożyciu pojawiają się bóle brzucha i następnie pocenie się, pojawiają się duszności i biegunka z domieszką krwi. Pojawia się silne pragnienie, osłabienie mięśni, drgawki, konwulsje. Podnosi się temperatura ciała. Obniża się ciśnienie krwi, pojawia się tachykardia. Po trafieniu na skórę bardzo szybko i głęboko wnika do tkanek, czemu towarzyszy silny, trwający kilka dni ból. W ślad za tym powstają głębokie, trudno gojące się martwice tkanek i wrzody.

- **zasady udzielania pierwszej pomocy** – wynieść porażonego na świeże powietrze. Przy zatruciu przez drogi oddechowe – podać tlen; jeśli to będzie konieczne, zastosować sztuczne oddychanie. Porażone oczy natychmiast w ciągu 15 – 20 minut przemywać wodą bieżącą lub 1% roztworem sody przy szeroko rozwartych powiekach. Następnie porażonego skierować do lekarza. Przy wewnętrznym zatruciu podać do picia mleko, ciepły roztwór soli kuchennej (1 łyżka stołowa na szklankę wody) lub zawiesiny kredy, następnie spowodować wymioty. Skażoną skórę przemywać w ciągu 30 minut wodą bieżącą. Przewieźć chorego do szpitala.

Chlor Cl₂

- **działanie** – podrażnia drogi oddechowe, może wywołać obrzęk płuc. We krwi pod wpływem chloru ulega zmianie skład wolnych aminokwasów oraz obniża aktywność niektórych tlenuków.

- **objawy zatrucia** – przy zatruciu średnim i małymi stężeniami pojawiają się nagłe bóle w klatce piersiowej, pieczenie i kłucie w oczach, łzawienie, męczący suchy kaszel. Po upływie 2 – 3 godzin rozwija się obrzęk płuc. Porażonemu brak tchu, twarz robi mu się sina, miota się, usiłuje biec, pada, traci przytomność. Chlor gazowy działa na skórę wywołując ostrą dermatozę.

- **zasady udzielania pierwszej pomocy** – porażonego wynieść na świeże powietrze. Podać wilgotny tlen. Przy zatrzymaniu oddechu wykonać sztuczne oddychanie metodą usta – usta. Zapewnić choremu spokój i ciepło. Błony śluzowe i skórę przemywać 2% roztworem sody nie krócej niż przez 15 minut. Przewieźć chorego do szpitala.

Chloropikryna CCl₃NO₂

- **działanie** – posiada własności duszące i ogólnotrujące. Pary silnie drażnią błony śluzowe oczu i płuc. Może powodować obrzęk płuc i zaburzenia ośrodkowego układu nerwowego. Silnie drażni skórę.

- **objawy zatrucia** – u porażonych pojawia się łzawienie, ulegają podrażnieniu górne drogi oddechowe, pojawia się kaszel, niekiedy z krwawą wydzieliną, nudności, wymioty, bóle brzucha, biegunka, bóle głowy, osłabienie mięśni, częste i słabe tętno. Śmierć może nastąpić wskutek obrzęku płuc.

- **zasady udzielania pierwszej pomocy** – wynieść chorego na świeże powietrze. Zmienić odzież i bieliznę. Przemyć błony śluzowe oczu, nosa, jamy ustnej wodą lub 2% roztworem kwasu bornego. Zapewnić spokój i ciepło. Skażoną skórę odkazić 3% roztworem monochloroaminy, a następnie przemyć ciepłą wodą z mydłem. Przy ciężkich zatruciach konieczna jest hospitalizacja, chorego należy przewozić w pozycji leżącej.

Cyjanowodór (kwas pruski)

- **działanie** – inhibitor enzymów łańcucha oddechowego. Działa rażąco przez błyskawiczną blokadę wewnątrzkomórkowych enzymów oddechowych zawierających żelazo, co utrudnia tkankom przekazywanie tlenu dostarczonego przez krew i powoduje wewnętrznie niedotlenienie organizmu. Ulega naruszeniu czynność ośrodkowego układu nerwowego. Zatrucie może nastąpić przez drogi oddechowe lub układ pokarmowy

objawy zatrucia – przy wdychaniu małych stężeń lub po spożyciu substancji pojawia się uczucie gorąca, występują zawroty głowy, uczucie braku powietrza, zaczerwienienie skóry, szum w uszach, porażenie wzroku, nudności, wymioty: Ulegają naruszeniu czynności serca. Przy wdychaniu dużych stężeń w ciągu kilku sekund lub minut pojawiają się konwulsje, po czym następuje śmierć.

- **zasady udzielania pierwszej pomocy** – wynieść porażonego na świeże powietrze (*pamiętać o własnej ochronie podczas udzielania pomocy*). Natychmiast podać do wdychania odtrutkę – azotyn amylu – przez 10 – 15 sekund, zabieg powtórzyć po 1 minucie. Podać tlen do oddychania. Zdjąć natychmiast skażoną odzież. Skażoną skórę przemyć wodą z mydłem. Porażonego chronić przed zimnem. Konieczna jest hospitalizacja.z

Zapobieganie awariom produkcyjnym:

Działalność w zakresie zapobiegania różnego rodzaju awariom produkcyjnym określona jest odpowiednimi aktami normatywno – prawnymi poszczególnych szczebli administracji i resortowymi. Działalność profilaktyczną prowadzą w/w organy administracji, a także załogi zakładów pracy. Do podstawowych przedsięwzięć o charakterze profilaktycznym można zaliczyć:

- opracowanie i doskonalenie przepisów BHP, w zależności od rodzaju produkcji i wykonywanych czynności,
- prowadzenie ścisłej kontroli funkcjonowania różnego rodzaju urządzeń i maszyn związanych z produkcją, transportem i magazynowaniem,
- ścisłą kontrolę przestrzegania warunków BHP w zakładach pracy, w systemie komunikacyjnym, np. przepisów drogowych itp. ,
- przygotowanie pracowników i personelu inżynieryjno – technicznego do działania w warunkach awaryjnych,
- utrzymanie odpowiedniej rezerwy sił i środków przeznaczonych do prowadzenia prac ratunkowych oraz niezbędnych robót budowlanych w wypadku awarii,
- systematyczne szkolenie załóg zakładów pracy z zakresu przestrzegania przepisów BHP.

Na zapobieganie awariom, w wyniku których mogłyby nastąpić skażenie toksycznymi środkami przemysłowymi, składają się:

- prognozowanie skażeń TSP,
- przedsięwzięcia organizacyjno – zapobiegawcze,
- właściwe rozmieszczanie TSP,
- zorganizowanie odpowiedniego systemu ostrzegania i alarmowania załogi i ludności o grożącym niebezpieczeństwie skażeń TSP,
- przeszkolenie i utrzymywanie w stałej gotowości specjalistycznych grup ratowniczych przeznaczonych do likwidacji skażeń TSP,
- wyposażenie grup specjalistycznych w odpowiednie środki i sprzęt do likwidacji skażeń TSP,
- szkolenie załóg zakładów pracy i ludności o sposobach postępowania po sygnałach uprzedzających o skażeniu TSP oraz w terenie skażonym.

Likwidacja skażeń po użyciu broni chemicznej oraz po awariach chemicznych – podobieństwo i różnice

Broń chemiczna jest środkiem walki, której rażące działanie polega głównie na biochemicznym oddziaływaniu bojowych środków trujących (BST) na składniki żywego organizmu. Jej specyficznymi cechami są:

- przestrzenność działania rażącego (*czyli możliwość wywoływania efektów toksycznych na dużych obszarach i w miejscach odległych znacznie od rejonów wprowadzenia tych środków do atmosfery*),
- długotrwałość działania rażącego (*niektóre środki mogą utrzymywać się w terenie wiele godzin, dni, a nawet tygodni, nie tracąc swych właściwości toksycznych*),
- skrytość działania rażącego (*trudności w wykrywaniu i skutecznym ostrzeganiu*),
- wybiórczość działania rażącego (*poraża wyłącznie organizmy żywe*),
- możliwość eskalacji skutków rażenia *sterowanie efektami toksycznymi od porażeń lekkich do zejść śmiertelnych*),
- efekt moralno – psychologiczny,
- prostota i trwałość produkcji.

Bardzo podobne cechy mają toksyczne środki przemysłowe (TSP), które powstają na skutek wydostania się do otoczenia. Cechy te nasilają się z różną intensywnością, w zależności od właściwości chemicznych, fizycznych i toksycznych poszczególnych TSP. Zdecydowanie dominuje, w przypadku środków przemysłowych, jedna z wymienionych cech – prostota i łatwość produkcji, a w konsekwencji – dostępność. TSP – to przecież substancje chemiczne będące surowcami, produktami lub półproduktami stosowanymi szeroko w gospodarce prawie wszystkich państw świata. Trudno sobie więc wyobrazić dobrowolną rezygnację państw z produkcji przemysłowej tylko dlatego, żeby zmniejszyć zagrożenie ludności i środowiska w czasie ewentualnego konfliktu zbrojnego. TSP nie są obecnie zaliczane do broni chemicznej, jednak skażenia wywoływane przez nie działają na organizmy żywe w identyczny sposób jak skażenia po użyciu broni chemicznej. Najistotniejsze różnice dotyczą stwarzania zagrożeń i likwidacji skażeń. Skażenia przemysłowe stwarzają zagrożenia: toksyczne, pożarowe, wybuchowe. Broń chemiczna przynosi tylko zagrożenia toksyczne, jednak ze względu na wyższą toksyczność niż TSP, konsekwencje będą znaczne. Najwięcej będzie porażonych śmiertelnie i ciężko. W przypadku skażeń przemysłowych wystąpi najwięcej zatruc o charakterze progowym,

lekkim i średnim. Zatrucia śmiertelne i ciężkie grożą tylko w rejonie bezpośredniego uwalniania się środków przemysłowych do otoczenia. Znacznie więcej będzie osób wymagających kwalifikowanej pomocy medycznej niż osób zatrutych śmiertelnie, a więc przeważą straty sanitarne. Przy skażeniu po użyciu broni chemicznej dominują straty bezpowrotne. W powyższej analizie nie można pominąć zagrożenia skażeniami przemysłowymi wód powierzchniowych i podziemnych. Poważnym problemem może być likwidacja tych skażeń oraz uzdatnianie i oczyszczanie wody do celów komunalnych i gospodarczych. Pod względem budowy chemicznej trwałe BST można zaliczyć, umownie, do dwóch grup związków organicznych, a mianowicie halogenków alkilowych i chlorowcobezwodników kwasów. Natomiast TSP są związkami bardzo różnorodnymi, zarówno organicznymi jak i nieorganicznymi, o bardzo różnorodnej budowie chemicznej, różnych właściwościach fizycznych, chemicznych i różnej toksyczności, różnej skłonności do tworzenia mieszanin wybuchowych i różnej palności.

Odkazanie terenu

Odkazanie terenu skażonego BST można prowadzić metodami: chemicznymi, fizykochemicznymi i mechanicznymi. Metoda chemiczna polega na polewaniu skażonych miejsc roztworem (*zawiesiną*) odkazającym lub rozsypywaniu odkazalnika. Do polewania stosuje się najczęściej zawiesinę wodną podchlorynu wapniowego o różnym stężeniu, w zależności od rodzaju środka trującego. Rozsypywanie odkazalnika – najczęściej wapna chlorowanego lub podchlorynu wapniowego – stosuje się do odkazania silnie skażonych obiektów lub odcinków terenu. W metodach fizykochemicznych środek trujący odparowuje się strumieniem gorących gazów lub zmywa z utwardzonego podłoża. Tak odkaza się pasy startowe lotnisk, drogi o podłożu litym nie nasiąkliwym. Mechaniczna metoda polega na zgarnianiu skażonej warstwy gleby lub śniegu lub nasypywaniu nieskażonej gleby w celu wykonania przejść w terenie skażonym. Odkazanie terenu skażonego TSP nie będzie, z powodu różnorodności ich własności fizycznych i chemicznych, przedsięwzięciem prostym. Skażać teren mogą różne związki, z którymi trzeba będzie postępować w różny sposób (*np. wypalać, neutralizować innymi związkami chemicznymi, przesypywać albo zrywać bądź ścinać kilku – lub kilkunastocentymetrową warstwę, zbierać jako odpady przemysłowe i składać w przygotowanych miejscach*). Nie można także wykluczyć rekultywacji skażonego terenu. W pewnych przypadkach, ze względu na zagrożenie pożarowe i skłonność par TSP do tworzenia mieszanin wybuchowych z powietrzem, niemożliwe będzie pokonywanie terenu skażonego, zarówno pieszo jak i na pojazdach mechanicznych.

Odkazanie odzieży

Przeprowadzone w odpowiednim czasie odkazanie odzieży i indywidualnych środków ochrony przed skażeniami zmniejsza lub wyklucza możliwość porażenia ludzi. Skażenia przemysłowe mogą mieć postać kropel, par lub cząstek ciała stałego. Największe znaczenie będą miały porażenia parami i kroplami. Do usuwania TSP przydatne będą tylko niektóre z metod odkazania, a mianowicie:

- odkazania przez pranie ekstrakcyjne w roztworach wodnych,
- odkazanie przez ekstrakcję z użyciem rozpuszczalników organicznych,
- wietrzenie i trzepanie.

Stosowanie odpowiedniej metody zależy od właściwości fizyczno – chemicznych skażającej substancji i rodzajów ubiorów.

Zabiegi sanitarne

Zabiegi sanitarne polegają na usunięciu BST z powierzchni ciała ludzkiego. Mogą one być zabiegami częściowymi lub całkowitymi:

- częściowe są wykonywane natychmiast po skażeniu, za pomocą indywidualnego pakietu przeciwchemicznego lub środków podręcznych,
- całkowite zabiegi sanitarne polegają na umyciu całego ciała ciepłą wodą z mydłem.

Przy tej okazji wymienia się skażony ubiór na czysty. Ponieważ trudno przewidzieć jakimi substancjami chemicznymi człowiek może zostać skażony, nie ma się zazwyczaj indywidualnego pakietu zawierającego specyficzną odtrutkę, odpowiedni zestaw leków i materiałów sanitarnych powinien mieć lekarz udzielający kwalifikowanej pomocy.

Ochrona wody (oczyszczanie wody)

Woda jest nieodzownym naturalnym związkiem potrzebnym do życia ludzi, zwierząt i roślin. Człowiek dłużej wytrzyma brak pożywienia niż brak wody; podobnie zwierzęta. Woda w przyrodzie występuje w postaci opadów atmosferycznych, wód powierzchniowych i podziemnych. Opady atmosferyczne to deszcze, śnieg, grad. Do wód powierzchniowych zaliczamy rzeki, strumienie, zbiorniki otwarte naturalne i sztuczne (*jeziora, stawy, zbiorniki na rzekach powstałe w związku z wybudowaniem zapór wodnych*) oraz wody mórz i oceanów. Wody podziemne, określane inaczej jako gruntowe, występują w postaci podziemnych stojących zbiorników wody lub płynących żył wodnych. Ujęcia wód gruntowych to różnego rodzaju studnie. Wodą źródlaną nazywa się wypływającą na powierzchnię wodę podziemną. Woda do picia, mycia i przyrządzania posiłków musi być odpowiednia, to znaczy nieszkodliwa dla zdrowia. By studnie i inne ujęcia zapewniały dobrą wodę, muszą być właściwie wykonane, a następnie dobrze chronione przed zanieczyszczeniem (*skażeniem*). Zanieczyszczenie ujęć wody, poza celowym działaniem człowieka, powodują: wiatr nawiewający różne śmiecie, przesiąkanie ścieków gdy blisko usytuowane są szamba, o nie wybetonowanych dnach i ścianach, chlewy czy obory lub brudne wody opadowe. W przypadku przesiąkania ścieków woda z takiej studni nie nadaje się w ogóle do użytku. Przed pozostałymi rodzajami zanieczyszczeń zabezpiecza się wodę przez dokładne przykrywanie i obudowywanie studni. Zagrożające zdrowiu i życiu pyły zawierające środki trujące i bakteryjne, opadające na przedmioty terenowe wnikają w nieszczelne pomieszczenia, studnie i zbiorniki czyniąc wodę niezdatną do użytku. Spożyta, nie nadająca się do użytku, woda przez ludzi czy zwierzęta może powodować czynniki chorobotwórcze – cierpienie – a nawet śmierć. Największym zagrożeniem, powodującym skażenie wody, jest użycie broni masowego rażenia (*atomowej, chemicznej, biologicznej*), awarie elektrowni jądrowych, a także działania terrorystyczne i bioterrorystyczne. Skażenie wody może nastąpić także w wyniku nieumyślnego (*często lekceważącego*) działania człowieka poprzez: katastrofy drogowe i kolejowe, w wyniku których zostają uwolnione substancje chemiczne szkodliwe dla życia i zdrowia, używanie zbyt dużych stężeń substancji chemicznych w zabiegach ochrony upraw polowych, mycie i wylanie popłuczyn z pojemników i urządzeń po substancjach chemicznych itp. Szczególnie ważnym problemem staje się zatem odpowiednie zabezpieczenie źródeł poboru wody. W większości sprowadza się ono głównie do zabezpieczenia indywidualnych studni typu kopanego lub wierconego. Z doświadczeń wynika, że im głębsze jest ujęcie wody, tym mniej jest ona narażona na przenikanie substancji szkodliwych. Studnie wiejskie wymagają dodatkowych zabezpieczeń, polegających na wykonaniu szczelnej obudowy ochronnej tej części studni, która wystaje ponad poziom terenu oraz zabezpieczenia terenu przy samej studni. Biorąc pod uwagę dzisiejsze możliwości pozyskania materiałów izolacyjnych, nie jest trudno zabezpieczyć część studni wystającą ponad poziom terenu. Pamiętać należy, by przy każdym rodzaju studni teren wokół nich był wyprofilowany, w formie odpływowej, z gliny o grubości 20 – 25 cm) i wybrukowany lub wybetonowany na szerokość 2 m. Wszystkie studnie powinny być zabezpieczone przed fizyczną ingerencją osób postronnych, nie oznacza to odmowy korzystania ze studni przez osoby obce lecz korzystanie to powinno być pod kontrolą właścicieli studni. W razie fizycznego naruszenia zabezpieczenia ujęcia wody (*studni*) nie należy spożywać wody przed uprzednim jej przebadaniem przez właściwą inspekcję sanitarno – epidemiologiczną. W dzisiejszej trudnej sytuacji społeczno – politycznej i gospodarczej należy się liczyć z możliwością powstania szeregu różnego rodzaju zagrożeń, w tym także zagrożeń skażenia wody. Wzmożony ruch turystyczny, rozwój przestępczości zorganizowanej, powstawanie nowych (*dotychczas niespotykanych*) chorób zakaźnych ludzi i zwierząt, pogarszające się (*wskutek ubóstwa*) warunki egzystencjonalne ludności przemawiają za czujnością i profilaktyką w wyżej opisywanym przedmiocie.

OCZYSZCZANIE WODY

Skażoną BST wodę poddaje się odkażaniu w polowych urządzenia filtracyjnych. Zazwyczaj wodę taką czerpie się ze zbiorników naturalnych (*rzeki, jeziora, stawy itp.*). Technologia postępowania przewiduje dodanie do niej podchlorynu wapniowego – w celu rozłożenia środków trujących - oraz środka koagulującego i węgla aktywnego, aby zaabsorbować nie rozłożone środki trujące i produkty ich rozkładu. Technologia ta wymaga aby woda surowa nie zawierała zbyt dużej ilości zanieczyszczeń i aby były one podatne na rozkład chemiczny pod wpływem podchlorynu wapniowego oraz dobrze absorbowały się na powierzchni sorbentu węglowego. Dlatego skażenie wód powierzchniowych substancjami nie reagującymi z podchlorynem wapniowym lub w niewielkim stopniu ulegającymi adsorpcji będzie przyczyną znacznego obniżenia wydajności polowych urządzeń filtrujących. Skażenie BST na powierzchni gleby i wód

likwiduje się za pomocą odkażania lub – znając właściwości środka trującego – określa się orientacyjny czas potrzebny do samo odkażania. Nie przewiduje się odzyskiwania rozlanych w terenie bojowych środków trujących. Także skażenie wód TSP i dodatkowo zanieczyszczenie ściekami spowoduje, że woda – mimo oczyszczenia – nie będzie spełniała wymogów wody do picia lub na potrzeby gałęzi przemysłu. Zajdzie konieczność częstej regeneracji złóż filtracyjnych. Spożywanie wody oczyszczonej, ale nie spełniającej wymogów, będzie przyczyną zatruc i wzrostu zachorowań, obniżenia ogólnej zdrowotności społeczeństwa, nawet wybuchu epidemii itp. Zajdzie zatem potrzeba dowożenia wody z innych rejonów, nie skażonych ale odległych, Przewóz wymagać będzie odpowiednią ilość środków transportowych i sprawiedliwego ryczałtowania wody *istotną wręcz rolę może odegrać tu wczesne ostrzeżenie oraz zabezpieczenie ujęć wody przed skażeniami, zwłaszcza ujęcia podziemne*). Skala problemów będzie olbrzymia. Trzeba przy tym uwzględnić siły i środki do realizacji związanych z tym zadań, przydatne latem i zimą. TSP, które wydostały się do otoczenia, należy – o ile to możliwe – przed właściwą akcją likwidacyjną zebrać z gruntu i wody. Po zebraniu i oczyszczeniu kieruje się je do ponownego wykorzystania. Szeroka gama właściwości fizycznych i chemicznych TSP zmusza do stosowania dla każdego z nich innej substancji do odkażania (*neutralizacji*). Nie można stosować uniwersalnego odkażalnika, jak w przypadku BST. Wynika z tego, że w obiekcie przemysłowym, w którym zgromadzone są TSP, powinny być także zgromadzone odpowiednie ilości środków do neutralizacji.

Charakterystyka rejonu porażenia bronią jądrową

W razie użycia przez przeciwnika broni jądrowej (*w postaci bomb lotniczych lub głowic jądrowych*) powstaje na danym obszarze rejon porażenia. Rejonem porażenia bronią jądrową (RPBJądr) nazywamy obszar, na którym stwierdzono niszczące działanie rażących czynników wybuchu jądrowego na znajdujące się na nim istoty żywe i użyteczne struktury materialne. RPBJądr może obejmować rejon jednego lub kilku uderzeń jądrowych, jeżeli strefy zniszczeń częściowo pokrywają się lub łączą. Rejony porażenia łączące się ze sobą i obejmujące swym zasięgiem kilka miast (*ośrodków*) tworzą obszar porażenia. Do zasadniczych czynników rażenia towarzyszących każdemu wybuchowi jądrowemu zalicza się:

- a) falę uderzeniową, na której powstanie przypada 50% energii wybuchu;
- b) promieniowanie cieplne – około 30% energii wybuchu;
- c) promieniowanie przenikliwe – 5 – 10% energii wybuchu;
- d) promieniotwórcze skażenie, na które przypada również 5 - 10% energii wybuchu;
- e) impuls elektromagnetyczny

(*są to przybliżone wartości wybuchu naziemnego*).

W wyniku działania tych czynników ludność może ulec porażeniu, a obiekty uszkodzeniu lub zniszczeniu. Stopień porażenia lub uszkodzenia (*zniszczenia*) zależy przede wszystkim od mocy i rodzaju wybuchu, wytrzymałości obiektów na działanie czynników rażących, a także od warunków atmosferycznych oraz ukształtowania i pokrycia terenu. Stopień strat i zniszczeń zależy od odległości od miejsca wybuchu jądrowego, rodzaju wybuchu i mocy ładunku. RPBJądr umownie dzieli się na trzy strefy zniszczeń – podstawą tego podziału jest określone nadciśnienie fali uderzeniowej.

Charakterystyka klęsk żywiołowych oraz ich skutków

Klęski żywiołowe to częste zjawiska na naszej planecie. Są przyczyną ogromnych zniszczeń, strat materialnych oraz śmierci ludzi w skali większej niż straty i zniszczenia poniesione w wielu wojnach. Są to: trzęsienia ziemi, wybuchy wulkanów, pożary, powodzie, huragany, sztormy, długotrwałe susze, silne mrozy i śnieżyce, ulewne deszcze, lawiny, epidemie i inne zjawiska, które człowiek współczesny umie już przewidywać lecz nie potrafi stawić czoła. Ofiarami klęsk żywiołowych są ludzie w różnym wieku i o różnym stanie zdrowia, a więc ci, których śmierć klęski żywiołowe przyspieszyły, tj. ofiary szoków, zawałów, epidemii, głodu, wyczerpania itp. Niektóre groźne siły przyrody, oprócz niszczącego, mają również pozytywne oddziaływanie. Na przykład ulewne deszcze gaszą pożary leśne, duże opady śniegu przeciwdziałają suszy, ciepłe wody – rezultat wulkanicznych procesów – są wykorzystywane w gospodarce narodowej, burze z wyładowaniami atmosferycznymi sprzyjają naturalnemu powstawaniu nawozów azotowych w glebie oraz powstawaniu ozonu, itp.

Przeciwdziałanie klęskom żywiołowym i awariom produkcyjnym oraz likwidacja ich skutków.

Na likwidację skutków katastrof (*klęsk żywiołowych i awarii produkcyjnych*) składa się sześć grup przedsięwzięć organizacyjnych i inżynierskich:

1 grupa – prognozowanie klęsk żywiołowych, na podstawie prognoz meteorologicznych, sejsmicznych, wulkanicznych, glaciologicznych, biologicznych itp., oraz uzyskanych za pomocą sztucznych satelitów ziemi.

2 grupa – walka z katastrofami obejmująca uprzedzanie i ostrzeganie ludności i zakładów pracy, ewakuację ludności z obszarów zagrożonych oraz lokalizację skutków katastrof w celu ograniczenia dalszych strat i zniszczeń.

3 grupa – akcja ratunkowa prowadzona w rejonach objętych skutkami katastrof, obejmująca:

- prowadzenie rozpoznania specjalistycznego,
- określenie zakresu strat i zniszczeń,
- określenie rozmiarów stref zniszczeń, pożarów i zatopień,
- określenie, które obiekty i miejsca zamieszkania ludności są bezpośrednio zagrożone,
- określenie sił i środków niezbędnych do lokalizacji i likwidacji skutków katastrof,
- ratowanie ludzi, zwierząt i mienia,
- udzielanie poszkodowanym pierwszej pomocy medycznej,
- prowadzenie prac zabezpieczających,
- zapewnienie porządku i bezpieczeństwa,
- ochronę mienia,
- wyszukiwanie i chowanie zmarłych.

4 grupa – udzielanie niezbędnej pomocy poszkodowanym w rejonach objętych skutkami katastrof.

5 grupa – tymczasowe, a następnie całkowite odtworzenie (*często połączone z rekonstrukcją miast, osiedli, zakładów pracy, odbudowa zniszczonych i uszkodzonych budynków i urzędzeń, źródeł wody, sieci komunalnych i energetycznych, łączności i transportu*). Odrestaurowanie i konserwacja zabytków i dóbr kultury, a także budowa nowych budynków i urzędzeń – w miejsce całkowicie zniszczonych.

6 grupa – przeprowadzenie przedsięwzięć inżynierskich – technicznych zwiększających odporność i niezawodność funkcjonowania zakładów pracy na wypadek ponownego zaistnienia katastrof, wykonanie prac profilaktycznych zabezpieczających budynki i inne urządzenia przed zniszczeniem w przyszłości oraz innych przedsięwzięć mających na celu ochronę ludności, dóbr materialnych i dóbr kultury. Sterowanie przebiegiem klęski żywiołowej, jej ujarzmienie, to jeszcze odległa sprawa. Człowiek nie włada energią porównywalną z energią huraganów, trzęsień ziemi i innych groźnych zjawisk przyrody. Ale pierwsze kroki zostały już zrobione. Zostały opanowane metody wywoływania opadów deszczu i śniegu, spowodowania mgły, zatrzymania leśnych pożarów. Siły niszczące klęsk żywiołowych są ogromne lecz nie nieograniczone. Prognozując i wykonując działania profilaktyczne mające zmniejszyć lub zniwelować skutki klęsk żywiołowych, przygotowując środki ochrony i w odpowiednim czasie je stosując w walce z klęskami żywiołowymi do likwidacji ich następstw włącznie, można niszczące działanie klęsk żywiołowych sprowadzić do minimum.

Powódzie

Powódź następuje najczęściej w wyniku spiętrzenia wód w rzekach ponad zwykły poziom i wyjścia wody z koryt rzek. Rzeki wylewają na skutek podniesienia się poziomu wody: wiosną - z topniejących śniegów, w lecie i jesienią – po ulewnych deszczach, zimą podczas spływu kry i tworzenia się zatoru lodowego zmniejszającego powierzchnię przekroju poprzecznego rzeki, a także w czasie wiatrów od morza spiętrzających wody morza w stronę brzegu. Powódzie mogą też wystąpić w rezultacie tworzenia się zawałów lub tam na rzekach w czasie trzęsienia ziemi, w wyniku usunięcia się góry lub też powstania błotno-kamienistych lawin górskich. Powódzie stanowią poważne niebezpieczeństwo dla zdrowia i życia ludzi i zwierząt. Powodują ponadto zniszczenia budynków i urzędzeń, systemu komunikacyjnego, niszczą zasiewy i uprawy oraz inne dobra materialne. Rozmiary strat powodziowych mogą być olbrzymie. Pod wodą mogą znaleźć się nie tylko pojedyncze budynki czy wioski – osady, ale również całe miasta z rozwiniętą infrastrukturą techniczną. W wielu przypadkach doprowadza do zakłóceń w funkcjonowaniu gospodarki, a skutki mogą być odczuwalne również przez ludność nie dotkniętą powodzią.

Przedsięwzięcia zabezpieczające przed powodzią: Najgroźniejszymi spośród klęsk żywiołowych występujących w Polsce są powodzie. Ich rozmiary oraz wyrządzone szkody mogą być znacznie zmniejszone po wykonaniu, na terenach zagrożonych powodzią, następujących przedsięwzięć:

- zalesianiu stoków górskich i stosowaniu odpowiednich zabiegów agrotechnicznych w celu zatrzymania pewnej ilości wody na obszarze dorzecza,
- obudowy potoków i rzek górskich chroniących przed niszczeniem wodami spływowymi przyległych osiedli, dróg komunikacyjnych i innych urządzeń,
- regulacji rzek, ułatwiających znacznie spływ wód,
- budowy kanałów ulgi w obrębie większych miast dla ułatwienia spływu wód powodziowych,
- budowy wałów ochronnych.

ZAPAMIĘTAJ:

I. Jak ograniczyć skutki powodzi?

1. Nie osiedlać się na obszarach narażonych na powódź.
2. Nie powodować uszkodzeń urządzeń przeciwpowodziowych.
3. Nie przejeżdżać przez wały z wyjątkiem miejsc do tego przeznaczonych, nie uprawiać gruntów przy wałach w odległości co najmniej 3m od stopy wałów, nie rozkopywać wałów, nie sadzić na wałach drzew, nie uszkadzać umocnień.
4. Nie kopać studni i sadzawek w odległości co najmniej 50 m od stopy wałów.
5. Jeżeli mieszkamy na terenach, gdzie możliwe jest zalanie wodą:
 - a) wykonać ciężką ciągłą izolację ścian fundamentowych, ścian i pogłów piwnic,
 - b) ubezpieczyć mienie na wypadek powodzi,
 - c) nie trzymać cennych rzeczy w piwnicach i przyziemiach lub być przygotowanym na konieczność przeniesienia ich na wyższe kondygnacje,
 - d) z uwagą słuchać informacji radiowych i telewizyjnych dotyczących sytuacji sytuacji hydrologiczno – meteorologicznych oraz komunikatów służb ratowniczych i zarządzania kryzysowego,
 - e) przed nadejściem powodzi wyłączyć dopływ energii elektrycznej i zamknąć dopływ gazu.

II. Jak pozbyć się wody z zalanej piwnicy?

Mając na względzie bezpieczeństwo ludzi i mienia, nie należy:

1. Usuwać wodę z piwnicy, jeżeli jej poziom w gruncie jest tak wysoki jak w zalanych pomieszczeniach lub wyższy.
2. Wypompowywać wielokrotnie ciągle napływającej wody.
3. Obniżać poziom wody szybciej niż 2 – 3 cm na godzinę.
4. Przed rozpoczęciem wypompowywania wody należy ustalić źródło jej pochodzenia i miejsce napływu.
5. Jeżeli woda w piwnicach pochodzi z gruntu, nie wolno jej usuwać, jeśli poziom w gruncie jest wyższy od poziomu w piwnicy.
6. Jeżeli woda dostaje się do pomieszczeń z góry, w czasie przejścia fali powodziowej, należy ją spompować, uwzględniając zalecenia – że pompujemy tylko raz i tylko w przypadku gdy poziom wody w gruncie, za ścianą, jest niższy lub co najmniej równy poziomowi posadzki zalanej w piwnicy.
7. Jeżeli woda dostała się do piwnicy z przewodów kanalizacyjnych, usuwanie jej można rozpocząć po zamknięciu przewodów odprowadzających.
8. Jeżeli zaobserwowano pojawienie się pęknięć ścian budynków, wystąpienie osiadań i odchyień od pionu, nie wolno pompować wody z piwnic ani w sposób pośpieszny osuszać.

III. Suszenie budynku:

1. Otwierać okna i drzwi w celu przewietrzenia mieszkania (*wentylacja przez przewody wentylacyjne jest mało skuteczna*).
2. Pootwierać okna w piwnicach.
3. Meble poodsuwać od ścian na odległość co najmniej 20 cm i podnieść minimum na 5 cm od podłogi.
4. Uruchomić ogrzewanie, jeżeli to możliwe, lub specjalne agregaty (*stosowane przez przedsiębiorstwa budowlane przy robotach zimowych*).
5. Z pomieszczeń usunąć elementy wykończeniowe, które uległy uszkodzeniu oraz mogące ulegać korozji biologicznej lub utrudniają wysychanie (*np. podłogi, wykładziny, tapety, boazerie, płytki ceramiczne mocowane na klej itp.*).

IV. Zapobieganie rozwojowi grzybów i pleśni.

Po wyschnięciu lub podsuszeniu:

1. Ściany i sufity odkazić mlekiem wapiennym z wapna palonego i malować farbami również z wapna palonego.
2. Stropy drewniane pozbawić nawierzchni drewnianych i drewnopodobnych, łącznie z materiałem podkładowym i ociepleniem, legary podłogowe osuszyć a następnie zabezpieczyć środkiem impregnującym do ochrony drewna przed zagrzybieniem (*zgodnie z instrukcją*), nowe elementy powinny być również impregnowane jak legary.
3. Stropy betonowe należy pozbawić warstw podłogowych (*ocieplenia, parkietu...*), wysuszyć odkazić mlekiem wapiennym z wapna palonego (*nową podłogę można zacząć układać po całkowitym wyschnięciu stropu*).

V. Nie wolno:

1. Włączać napięcia do sieci elektrycznej, dopóki nie zostanie wykonana ocena stanu instalacji i urządzeń elektrycznych przez służby energetyczne.
2. Włączać samodzielnie dopływu gazu do budynku, dopóki instalacja wraz z urządzeniami nie zostanie sprawdzona przez odpowiednie służby techniczne zakładu gazowego.

Požary – walka z ogniem

Ludzkość od wieków toczy nierówną walkę z ogniem. Pożary są najczęściej skutkiem czyjejś nieuwagi, bezmyślności, lekceważenia przepisów przeciwpożarowych. Żyją wśród też maniakalni podpalacze. Pożar, jest to niekontrolowany proces spalania przebiegający w miejscu do tego nie przeznaczonym, stwarzający zagrożenie dla życia i zdrowia oraz powodujący straty materialne. Pożary przestrzenne odznaczają się następującymi cechami:

- wysoką temperaturą, powodującą spalenie wszystkiego co znajduje się w strefie pożaru,
- zadymieniem dużych obszarów, powodującym znaczne ograniczenie widzialności,
- działającym podrażniająco na ludzi i zwierzęta, a także powodującym zatrucia tlenkiem węgla,
- silnym ujemnym oddziaływaniem psychologicznym.

W naszym kraju powszechne są pożary lasów, torfowisk i pożary polne (*traw i zbóż*). Najczęściej wybuchają pożary lasów ze względu na warunki szczególnie sprzyjające ich powstawaniu i rozprzestrzenianiu się (*np. długotrwałe susze*). Ilość pożarów i przestrzeni nimi objęta bywają różne; w określonych warunkach pożary lasów mogą przejść w burzę ogniową. Jest to szczególnie intensywny pożar, w którego centrum kształtuje się konwekcyjny słup ognia, do niego od peryferii rejonu objętego pożarem kierują się silne, wręcz huraganowe, wiatry. Ugaszenie burzy ogniowej w lesie jest praktyczni niemożliwe.

Wyróżnia się trzy rodzaje pożarów leśnych:

- pożary poszycia,
- pożary niskie (*ściółki leśnej, krzewów, młodych drzewek*),
- pożary wierzchołkowe.

Przedsięwzięcia zabezpieczające przed pożarami:

Przygotowanie do walki z klęską pożarów zależy w dużej mierze od wykonywania i przestrzegania przepisów o ochronie przeciwpożarowej przez odpowiedzialne za stan ochrony przeciwpożarowej osoby funkcyjne na wszystkich szczeblach administracji publicznej i gospodarczej oraz przez pracowników zakładów, a także całą ludność. Walka z klęską pożarów powinna polegać przede wszystkim na niedopuszczeniu do ich powstawania, a w wypadku zaistnienia pożaru na umiejętnym jego lokalizowaniu i likwidacji. **Zmniejszenie możliwości powstania pożarów można osiągnąć przez:**

- planowanie przestrzenne miast, osiedli i obiektów przemysłowych z uwzględnieniem wymagań ochrony przeciwpożarowej,
 - stosowanie w budownictwie miejskim i wiejskim wyłącznie materiałów niepalnych i trudno zapalnych,
 - przygotowanie stosownych zbiorników wodnych do celów gaśniczych,
 - tworzenie pasów ochronnych w lasach,
 - szkolenie ludności i załóg zakładów pracy w zakresie ochrony przeciwpożarowej,
 - syntetyczny nadzór na stanem ochrony przeciwpożarowej zakładów pracy, budynków i urządzeń publicznych, budynków mieszkalnych i innych obiektów.
- Postaramy się sklasyfikować przyczyny powstawania pożarów, są one oczywiste ale

warto je uporządkować, aby zdać sobie sprawę – dlaczego rokrocznie ginie tyle istnień ludzkich i powstają ogromne straty materialne. A zatem główne, statystycznie potwierdzone, **powody to:**

- 1) palenie tytoniu w miejscach niedozwolonych,
- 2) używanie otwartego ognia,
- 3) naprawa bezpieczników topikowych,
- 4) eksploatacja instalacji i urządzeń elektrycznych w sposób odmienny od przeznaczenia i zaleceń producentów (*najczęściej jest to przeciążenie instalacji elektrycznej zbyt dużą liczbą odbiorników prądu*),
- 5) brak dozoru przy eksploatacji urządzeń mechanicznych, co często doprowadza do gwałtownego wzrostu temperatury – powoduje iskrzenie i samozapłon,
- 6) stosowanie cieczy i gazów palnych w sposób niefachowy lub niekontrolowany. Skutkiem może być powstanie w powietrzu mieszanin wybuchowych, reagujących na najmniejszą iskrę,
- 7) wypalanie suchych traw, słomy, palenie w lesie ognisk (*szczególnie w okresie suszy*), pozostawianie nie ugaszonego otwartego ognia, pozostawianie szklanych butelek i pojemników w lasach. Przyczyną niekontrolowanego wybuchu ognia mogą być nie tylko urządzenia techniczne lub bezpośrednie jego zaprószenie, ale także reakcje samego środowiska naturalnego (*przyrodniczego*), niewłaściwie eksploatowanego przez człowieka. Ludzie żyjący na wsi dobrze wiedzą, że zdarza się iż łąka nagle zapłonie od złożonego w stogi źle wysuszonego siana. W mokrym sianie zachodzą procesy gnilne powodujące nagrzanie do temperatury samozapłonu.

I. Bez paniki

Stało się, pożar wybuchł! - jak się zachować w takiej sytuacji? - wszystkie poradniki i instrukcje zalecają przede wszystkim zachowanie spokoju i opanowania. Choć to może nie łatwe, ale jednak trzeba zdobyć się na to, by nie uciekać na oślep – nie poddawać się panice. Opanowaliśmy się? – to teraz należy ostrzec i wezwać pomocy przebywających w pobliżu ludzi. A potem, rzecz jasna, powiadomić straż pożarną, której telefon alarmowy to **998** lub **112**. Co należy zrobić zanim straż przyjedzie? Oczywiście, jeśli to możliwe, zacząć walkę z ogniem przy użyciu tego co jest pod ręką. Tu także potrzebne jest zachowanie pewnej kolejności działań. Służby ratownicze zalecają, by najpierw utrudnić dostęp powietrza do źródła ognia. Należy pozamykać drzwi, okna i wszelkie otwory. Potem trzeba odłączyć dopływ gazu i prądu elektrycznego. W miarę możliwości odsunąć od miejsca pożaru wszelkie materiały palne. Jeśli mamy gaśnicę, to strumień należy kierować przede wszystkim na zarzewie ognia, starając się otoczyć je ze wszystkich stron.

II. II. Pożar dusi

Jednak w czasie pożaru niebezpieczny jest nie tylko ogień. Grozi nam także zaciągnięcie i zatrucie. Dlatego też w zadymionym pomieszczeniu należy się poruszać w bardzo mocnym pochyleniu. Jeżeli to możliwe to z głową na poziomie kolan. Ponieważ na tej wysokości znajduje się najwięcej powietrza zdatnego do oddychania. trudno sobie wyobrazić, by ktoś zaskoczony pożarem miał przy sobie maskę przeciwgazową. W takiej sytuacji, na krótki czas, skuteczną ochroną jest mokra chusteczka, którą należy przyłożyć do ust i nosa. **Jeszcze kilka porad praktycznych:**

- 1) należy poruszać się wzdłuż ścian,
- 2) schodząc po schodach w dymie, zawsze trzeba iść tyłem, jedną ręką trzymać się poręczy (*oczywiście jeśli nie jest rozgrzana*), a drugą ręką trzymać kontakt ze ścianą,
- 3) pamiętajmy, że ludzi zatrutych dymem, z reguły nieprzytomnych, można znaleźć właśnie na klatkach schodowych. Także przy balkonach i oknach, do których w szoku instynktownie dążą ofiary,
- 4) gdy ktoś dotarł do okna i zachował przytomność, nie powinien z niego wyskakiwać na oślep. Jeżeli jest ono na piętrze, zawsze należy zwiesić się z parapetu na całą długość ramion i dopiero wtedy opuścić się na ziemię, która będzie już znacznie bliżej. Małe dzieci chowają się podczas pożaru najczęściej w zakamarkach domu. Wciskają się do kątów, wchodzą do szaf, pod łóżka itp. Szukając ochrony, nakrywają się pościelą, odzieżą, wpełzają pod dywany. To główny powód, dla którego ekipom ratowniczym trudno w dymie odnaleźć dzieci i wyprowadzić z pożaru.

III. Nie samą wodą

Nie zawsze do gaszenia ognia można używać wody, są takie substancje, które w reakcji chemicznej z wodą wydzielają duże ilości ciepła i powodują wzrost intensywności pożaru lub wytwarzają palne gazy. Nie ma też sensu gaszenia wodą benzyny, nafty czy terpentyny. Są to ciecze łatwopalne, które płoną powierzchniowo, ponieważ są przy tym od wody lżejsze, płonąca rozlana ciecz unosi się na jej powierzchni, zwiększając tym samym obszar pożaru. Rzecz jasna, nie należy także używać wody do gaszenia urządzeń instalacji elektrycznych pod napięciem. Z oczywistego powodu woda jest dobrym przewodnikiem prądu, którym możemy zostać porażeni. Dlatego też bezpieczniejsze i skuteczniejsze od wody są: piana i proszki gaśnicze, ciecze niepalne i specjalne gazy gaśnicze – halony. W praktyce oznacza to, że bezpiecznie możemy zmierzyć się z ogniem tylko przy użyciu specjalistycznych gaśnic. Zgodnie z przepisami powinny się one znajdować w każdym budynku użyteczności publicznej. Jednak zanim użyjemy gaśnicy, trzeba na chwilę opanować nerwy i zapoznać się z wydrukowaną na niej instrukcją. Na przykład do gaszenia pożarów instalacji i urządzeń będących pod napięciem prądu elektrycznego można użyć tylko gaśnicy oznaczonej literą „E”.

IV. Piasek i wiadro

Należy pamiętać, że w najbardziej zagrożonych miejscach publicznych muszą, zgodnie z przepisami, znajdować się tzw. punkty podręcznego sprzętu gaśniczego. Zazwyczaj jest to okryta daszkiem tablica, na której powinny znajdować się: drabina, bosak, siekiera, kilof, łom, łopaty, tzw. tłumice (*płaskie miotły wiklinowe obszyte tkaniną i osadzone na długich drążkach*) oraz wiadra. Obok powinny stać beczka z wodą i skrzynia z piaskiem. Często bywa tak, że wspomniany sprzęt jest używany do innych celów, a skrzynia przeznaczona na piasek jest pusta natomiast beczka dziurawa. Skutki takiej lekkomyślności bywają dramatyczne. Nasuwa się więc wniosek, że najlepszym środkiem zapobiegawczym pożarom jest po prostu roztropność, gdyż najczęściej nie przez naturę lecz przez ludzką nieuwagę powstają pożary, a także przez lekkomyślność i celowe przestępcze działania różnego rodzaju maniaków i psychopatów, których w każdej społeczności nie brakuje.

Huragany, sztormy, trąby powietrzne

Huragany, sztormy i trąby powietrzne to nadzwyczaj szybkie ruchy powietrza, często katastrofalne w skutkach, powodujące śmierć ludzi i zwierząt, zniszczenia budynków i urządzeń. Dla określenia siły wiatru wykorzystuje się skalę „Beauforta”.

Skala Beauforta:

| Stopień | Nazwa wiatru | Prędkość (m/s) |
|---------|--------------------|----------------|
| 0 | Cisza | 0,0-0,2 |
| 1 | Powiew | 0,3-1,5 |
| 2 | Słaby wiatr | 1,6-3,3 |
| 3 | Łagodny wiatr | 3,4-5,4 |
| 4 | Umiarkowany wiatr | 5,5-7,9 |
| 5 | Dość silny wiatr | 8,0-10,7 |
| 6 | Silny wiatr | 10,8-13,9 |
| 7 | Bardzo silny wiatr | 13,9-17,1 |
| 8 | Wicher | 17,2-20,7 |

| | | |
|----|-----------------|-----------|
| 9 | Wiatr sztormowy | 20,8-24,4 |
| 10 | Sztorm | 24,5-28,4 |
| 11 | Silny sztorm | 28,5-32,6 |
| 12 | Huragan | 32,7-36,9 |

Huragan – to wiatr o sile 12 stopni w skali Beauforta, sieje na swojej drodze spustoszenie, łamie lub wyrывa z korzeniami drzewa, niszczy budowle, itp. Siła niszcząca huraganu jest porównywalna z siłą wybuchów termojądrowych. Według danych statystycznych służby meteorologicznej USA, energia huraganu w promieniu 160 km od jego centrum jest równa sile wybuchu jądrowego o mocy 15 – 160 MT.

Sztorm – wywołuje wysokie i silne fale na morzu, które wdzierają się na brzeg, powodując przybrzeżne powodzie i wiele zniszczeń urządzeń brzegowych, wyrывają drzewa z korzeniami, niszczą budynki i urządzenia itp.

Trąba powietrzna – to wirowy ruch powietrza, powstający w chmurze burzowej, a następnie rozwijający się w postaci gigantycznego rękawa lub ogona, wewnątrz rozrzedzonego. Przy powierzchni ziemi podstawa trąby staje się podobna do lejka średnicy do 30 metrów i wysokości 800 – 1500 metrów, a od momentu powstania do zniknięcia może przemierzyć odległość około 40 – 60 km. Wewnątrz trąby powietrznej rozrzedzone powietrze jest tak duże, że budowle, które znajdują się na jej drodze rozsypują się w wyniku naporu powietrza od wewnątrz. Zachodzi tu takie samo zjawisko jak przy powietrznej fali uderzeniowej wybuchu jądrowego w strefie podciśnienia.

Wiatr halny – jest silny i porywisty, opadający od grzbietów górskich ku dolinom. Wiatr halny wywołuje wzrost temperatury i spadek wilgotności powietrza. Powoduje zwykle duże zniszczenia lasów (*powala drzewa na dużych połaciach*), zrywa dachy domów, przewraca słupy linii wysokiego napięcia itp. W Polsce występuje w Karpatach i Sudetach.

Burza – to zjawisko atmosferyczne, charakteryzujące się intensywnymi, ulewnymi opadami, połączonymi często z wyładowaniami atmosferycznymi oraz silnym wiatrem. Czasami wiatr wzmocni się aż do utworzenia trąby powietrznej, a ulewnym opadom towarzyszą powodzie.

Wyładowania atmosferyczne – to gigantyczne, elektryczne, iskrowe wyładowanie w atmosferze, któremu towarzyszą tzw. pioruny liniowe i pioruny kuliste. Piorun liniowy uderza od obłoku ku ziemi. Charakteryzuje się prądem o natężeniu rzędu dziesiątek tysięcy amperów, prędkością do 10 do ósmej potęgi m/s ($3,6 \times 10$ do *dziewiątej potęgi* km/h), temperaturą ponad 25 000 °C i czasem trwania od dziesiątych do setnych części sekundy. Piorun kulisty to świecący sferoid o dużej energii, powstający często w ślad za piorunem liniowym. Pioruny liniowe i kuliste mogą być przyczyną ciężkich porażień i śmierci ludzi, zwierząt. Ich uderzenia mogą spowodować zniszczenia i pożary, w wyniku działania elektrodynamicznego i termicznego, porównywalnego z takim działaniem wybuchu jądrowego.

Grad – to rodzaj opadu atmosferycznego składającego się z cząstek sferycznych lub kawałków lodu o średnicy od 5 do 55 mm, a czasem większych. Grad wyrządza wielkie szkody gospodarce rolnej przez niszczenie zasiewów, krzewów, sadów, szklarni itp.

Jak zachować się w czasie burzy:

1. Wyjdź z wanny – zdaniem ekspertów PSP, najlepiej w czasie burzy schronić się w budynku. Jednak jeżeli na dachu budynku jest wysoka antena telewizyjna czy maszt radiowy i nie mają one prawidłowo działającej instalacji odgromowej, może się zdarzyć, że napięcie wyładowania atmosferycznego „wejdzie” do domowej sieci niskiego napięcia. W takiej sytuacji piorun może zniszczyć telewizor, radio czy komputer, a nawet telefon. Lepiej więc podczas gwałtownej burzy nie słuchać przez słuchawki radia podłączonego do kontaktu, bezpieczniejsze są odbiorniki na baterię. Jeżeli dom nie ma odgromników lub są źle zainstalowane, nie należy zbliżać się do urządzeń elektrycznych i metalowych. Nie jest bezpieczne kąpanie się w wannie, korzystanie z wody bieżącej, dotykanie kranu czy kaloryfera. Ogólna zasada jest taka, że należy odłączyć urządzenia elektryczne od prądu. Uderzenie pioruna w pobliżu może je zniszczyć.

2. Uciekaj od drzewa – w najgorszej sytuacji jesteśmy wtedy, gdy burza zaskoczy nas na dworze.

Obowiązuje wówczas kilka zasad:

- przede wszystkim nie stawaj pod wysokimi drzewami czy latarniami,
- trzymaj się z daleka od trakcji tramwajowych i kolejowych, transformatorów i

przewodów wysokiego napięcia.

W otwartym terenie należy kucnąć ze złączonymi nogami. Nie kładźmy się na ziemi i nie stójmy w rozkroku. Powierzchnia styku naszego ciała z ziemią musi być jak najmniejsza. Nie wolno jeździć na rowerze ani dotykać jego metalowych części.

Wystrzegajmy się biegania, poruszania szybkim krokiem w większej grupie osób. Na otwartym terenie nie powinniśmy korzystać z parasoli z metalowymi rączkami ani używać walkmanów.

3. Wyłącz telefon – a co z rozmowami przez telefon komórkowy? Zdaniem ekspertów rozmowa przez telefon komórkowy nie grozi porażeniem. Korzystanie podczas burzy z telefonu komórkowego ma znikomy wpływ na ściągnięcie na siebie pioruna.

Niebezpieczeństwo polega na tym, że na wakacjach często jesteśmy na granicy zasięgu i aby go złapać, wychodzimy na otwartą przestrzeń lub wzniesienie. Wtedy narażamy się na uderzenie pioruna. Bardziej niebezpieczne są telefony stacjonarne. Według badań przeprowadzonych w USA, aż 2,7% ofiar śmiertelnych zostało porażonych podczas rozmowy telefonicznej.

4. Zostań w aucie – co zrobić, gdy burza zaskoczy nas podczas jazdy samochodem? Należy się zatrzymać i pozostać w samochodzie. Pozostaniemy w nim bezpieczni, pod warunkiem, że nie będziemy dotykać metalowych części ani wychylać się przez okno.

Samochodem możemy podróżować bezpiecznie, niezależnie od tego, czy mamy pasek „antystatyczny”, czy nie. Jeżeli parkujemy, to nie należy tego robić pod wysokim drzewem. Nie jest natomiast bezpiecznym schronieniem namiot. Zagrożenie stanowią elementy metalowe – maszt, wsporniki, śledzie, szpilki – które mogą „ściągnąć” piorun.

5. Policz do trzech – często zastanawiamy się, jak daleko od nas uderzył piorun aby się o tym przekonać, liczymy sekundy od zobaczenia błyskawicy do usłyszenia grzmotu i mnożymy przez 330 m (*prędkość rozchodzenia się dźwięku*). Jeżeli więc doliczymy do trzech – burza jest w odległości 1 km. Eksperci zalecają schronienie się w budynku wówczas, kiedy odstęp między błyskiem a grzmotem jest mniejszy niż 30 sekund. Radzę też przeczekać w kryjówce przez 30 minut od ostatniego grzmotu.

U w a g a! Piorun szuka sobie przez maszt, antenę, części metalowe, fragmenty budynku itp. lecz dla pioruna dobrym przewodnikiem jest także powietrze. Osobie porażonej piorunem, u której niewyczuwalne są oddech i tętno, należy udzielić pierwszej pomocy, wykonując masaż serca i sztuczne oddychanie. Podobnie jak przy porażeniu prądem. Jednak zawsze należy najszybciej wzywać fachowej pomocy. Lekarze dodają, że nie należy bać się dotykania porażonego piorunem.

Długotrwałe susze

Długotrwały i znaczny niedostatek opadów, przy towarzyszącej mu zwykle podwyższonej temperaturze i niższej wilgotności powietrza, powoduje wyczerpanie zapasu wody w glebie, co w rezultacie pociąga za sobą spadek lub zniszczenie roślinności, upraw. Susza może nabrać charakteru klęski żywiołowej i spowodować poważne zakłócenia, przez wyschnięcie rzek, katastrofalny brak wody dla ludności, zwierząt i przemysłu, wysychania upraw i zasiewów, naruszenie transportu wodnego itp.

Zawieje, lawiny śnieżne, silne mrozy

W zimie, w rezultacie silnych zamieci śnieżnych, powstają zaspas śnieżne na szlakach komunikacyjnych i w innych miejscach – niekiedy o tak wielkich rozmiarach, że nabierają charakteru klęski żywiołowej. Zatrzymany zostaje wówczas ruch na drogach i kolejach, a przez to najczęściej osady i mniejsze miejscowości zostają odcięte od świata. Wysokość zaspas może sięgać kilka, a nawet kilkanaście metrów. Oprócz naruszenia lub całkowitego zatrzymania ruchu na szlakach komunikacyjnych zawieje śnieżne powodują poważne zakłócenia normalnego życia osad, miasteczek, a nawet miast. Silne mrozy naruszają normalną pracę systemów energetycznych, zakładów przemysłowych, systemów komunikacji i transportu, łączności oraz inne zakłócenia i straty, a także śmierć wielu ludzi.

Lawina śnieżna – to śnieżna masa ześlizgująca się ze zboczy górskich pod wpływem siły ciężkości. Pociąga za sobą nowe masy śniegu. Lawina opada z prędkością rzędu 90 – 100 km/h. Niszczy na swej drodze domy, wyrwa drzewa z korzeniami, zrywa mosty, linie łączności i elektryczne linie przesyłowe, porywa ze sobą i grzebie pod masami śniegu ludzi. Niszczące działanie lawiny wzmacniane jest przez falę powietrzną, która wytwarza się i porusza przed śnieżną masą i sama także powoduje znaczne zniszczenia. Duże straty powstają również przy niespodziewanym i szybkim obniżeniu się temperatury. Następuje to często późną jesienią i powoduje straty w produkcji rolnej.

1. W czasie opadów śniegu, jeśli nie musisz wyjść, pozostań w domu.

2. Jeżeli musisz wyjść na zewnątrz, ubierz się w ciepłą wielowarstwową odzież i powiadom kogokolwiek o docelowym miejscu podróży oraz przewidywanym czasie dotarcia na miejsce przeznaczenia.

3. Zachowaj ostrożność, poruszając się po zaśnieżonym i oblodzonym terenie, zwróć uwagę na zwisające sople, zwały śniegu na dachach budynków itp.

I. Niskie temperatury a wychłodzenie organizmu.

Silny wiatr w połączeniu z temperaturą powietrza tylko nieco poniżej 0°C może mieć taki sam skutek jak stojące powietrze o temperaturze poniżej -30°C. Może być to przyczyną odmrożenia i wychłodzenia organizmu. Odmrożenie jest skutkiem oddziaływania zimna (*choć niekoniecznie mrozu*), w wyniku odmrożenia mogą wystąpić trwałe uszkodzenia najbardziej narażonych na odmrożenie części ciała. Typowym objawem tego urazu są: znaczne wychłodzenie, zaczerwienienie, utrata czucia lub bladość palców, nóg, nosa, małżowin usznych. Wychłodzenie następuje, gdy temperatura wewnętrzna ciała spada poniżej 35°C. Objawami wychłodzenia są zaburzenia świadomości – do śpiączki włącznie, powolna mowa, uczucie wyczerpania, zaburzenia mowy, senność. Jeśli u kogoś podejrzewane jest wystąpienie odmrożenia lub wychłodzenia, należy rozpocząć powolne rozgrzewanie osoby i poszukać natychmiast pomocy medycznej. Rozpocząć ogrzewanie torsu osoby: zdjąć przemarznięte ubranie, ułożyć osobę na suchej tkaninie i okryć całe ciało kocem, folią aluminiową, ogrzewać własnym ciałem. Nie uznawać pochopnie osoby wychłodzonej za zmarłą, przed próbą reanimacji. Przy odmrożeniach kończyny, zanurzyć je w letniej wodzie o temperaturze ciała zdrowego człowieka. Na inne części ciała nakładać ciepłe (*nie gorące*) okłady. Nie podawać alkoholu osobie dotkniętej odmrożeniem lub wychłodzeniem, w szczególności gdy nie ma możliwości zapewnienia jej ciepłego schronienia. Należy unikać podawania kawy – ze względu na zawartość kofeiny, nie podawać żadnych leków bez dodatkowych wskazań.

II. Jazda samochodem w zimie.

Jedną z wielu przyczyn ofiar śmiertelnych w zimie jest niewłaściwe przygotowanie pojazdu do sezonu zimowego oraz brak znajomości postępowania na wypadek unieruchomienia pojazdu lub zabłądzenia podczas podróżowania. Dlatego też, aby bezpiecznie podróżować należy:

1. Sprawdzić następujące elementy samochodu:

- akumulator,
- płyn chłodzący,
- wycieraczki i płyn do spryskiwania szyb,
- układ zapłonowy, termostat,
- oświetlenie pojazdu,
- światła awaryjne, układ wydechowy,
- układ ogrzewania,
- hamulce,
- odmrażacz,
- poziom oleju (*jeśli jest taka potrzeba wymienić na olej zimowy*).

2. Założyć zimowe opony i upewnić się, czy mają odpowiedni bieżnik. Uniwersalne opony radialne zazwyczaj nadają się do większości warunków zimowych. Jednakże przepisy w niektórych krajach wymagają stosowania opon z łańcuchami lub opon śniegowych z kolcami.

3. Mieć przygotowaną skrobaczkę do szyb oraz narzędzie do usuwania śniegu.

4. Utrzymywać co najmniej połowę pojemności zbiornika paliwa w czasie zimy.

5. Starannie planować długie podróże.

6. Słuchać komunikatów radiowych o aktualnych warunkach drogowych.

7. Podróżować w ciągu dnia i, jeśli to możliwe, w towarzystwie przynajmniej jednej osoby.

8. W czasie burzy śniegowej starać się korzystać z komunikacji publicznej.

9. Ubierać się ciepło. Nosić odzież wielowarstwową, lekko dopasowaną.

10. Na czas dłuższej podróży przygotować wysokoenergetyczne, suche pożywienie oraz kilka butelek wody.

11. Mieć w swoim samochodzie:

- migające światło przenośne z zapasowymi bateriami,
- apteczkę pierwszej pomocy oraz niezbędne leki,
- śpiwór lub koc,
- torby plastikowe (*do celów sanitarnych*),
- zapalki,
- małą łopatkę – saperkę,
- podręczne narzędzia – szczypce uniwersalne, klucz nastawny, śrubokręt itp.,
- przewody do rozruchu silnika,
- łańcuchy lub siatki do opon,
- jaskrawą tkaninę do użycia jako flagę sygnalizacyjną.

III. Jeśli utknąłeś w drodze

1. Pozostań w samochodzie. Nie szukaj pomocy, chyba że pomoc jest widoczna w odległości do 100 m.
2. Umocuj na antenie lub dachu samochodu jaskrawą część ubrania (*najlepiej koloru czerwonego*) tak, aby widoczna była dla ratowników.
3. Użyj wszelkich dostępnych możliwości – środków do poprawienia izolacji samochodu.
4. Uruchamiaj silnik co godzinę na 10 minut. W czasie pracy silnika włącz ogrzewanie oraz zewnętrzne światła samochodu.
5. Zachowaj ostrożność z uwagi na trujące działanie tlenku węgla w spalinach. Utrzymuj rurę wydechową wolną od śniegu oraz dla wentylacji lekko uchyl okna.
6. Zwracaj uwagę na oznaki odmrożeń lub wychłodzenia organizmu.
7. Wykonuj lekkie ćwiczenia dla utrzymania krążenia krwi. Od czasu do czasu klaszcz w dłonie, wykonuj wymachy ramionami. Staraj się nie przebywać w jednej pozycji zbyt długo. Jeśli w samochodzie jest więcej niż jedna osoba, należy spać kolejno –na zmianę.
8. Dla utrzymania ciepła wszystkie osoby powinny zgromadzić się blisko siebie.
9. Unikaj zbędnego lub nadmiernego wysiłku. Zimne otoczenie powoduje dodatkowe obciążenie serca. Nadmierny wysiłek, taki jak odgarnianie śniegu albo pchanie samochodu może spowodować zdrowotne dolegliwości.

Obsunięcia, osypiska, lawiny górskie

Obsunięcia, osypiska i lawiny górskie to częste zjawiska w górach. Skala ich bywa niekiedy olbrzymia, a skutki tragiczne. Spowodować mogą wielkie zawały w lasach, zniszczenia linii kolejowych i dróg, osad i miast, mogą sprzyjać powstaniu katastrofalnych powodzi i często pociągają za sobą śmierć ludzi. Szczególnie duże zniszczenia powodują błotne, błotno – kamieniste i wodno – kamieniste lawiny górskie. Powstają, gdy w górach padają ulewne deszcze lub następuje szybkie topnienie śniegów. Występuje wtedy górską powódź tj. woda pociąga za sobą ziemię i kamienie – tworzy się błotno –kamienista lawina.

Trzęsienia ziemi, wybuchy wulkanów, upadki meteorytów

położonych na morskim wybrzeżu Japonii. Trzęsienia ziemi mogą mieć charakter tektoniczny i wulkaniczny. Tektoniczne trzęsienia ziemi, to podziemne wstrząsy skorupy ziemskiej wywołane rozłamami lub przemieszczeniami płyt litosferycznych, odczuwalne na powierzchni ziemi w postaci wstrząsów i kołysania. Podczas trzęsienia ziemi wyzwala się olbrzymia energia, rozprzestrzeniająca się w postaci fal sejsmicznych. Do określania intensywności trzęsienia ziemi stosuje się skale oparte na ocenie skutków trzęsienia ziemi na jej powierzchni oraz wartości przyspieszenia jakie uzyskują cząstki gruntu podczas trzęsienia. Do ściślejszej oceny trzęsienia ziemi używa się skali magnitud. Pojęcie magnitudy wprowadził 1935 roku Ch. Richter, definiując ją jako logarytm dziesiętny maksimum amplitudy fali sejsmicznej według zapisu sejsmografu Andersona – Wooda, znajdującego się w odległości 100 km od epicentrum. Znajomość magnitudy pozwala na określenie energii.

Skala Richtera:

| Stopień | Nazwa |
|---------|----------------------|
| 1 | Nieznacznym wstrząs |
| 2 | Lekki wstrząs |
| 3 | Słaby wstrząs |
| 4 | Wstrząsy umiarkowane |
| 5 | Stosunkowo silne |
| 6 | Silne |
| 7 | Bardzo silne |
| 8 | Burzące |
| 9 | Dewastujące |

| | |
|----|----------------------|
| 10 | Niszczące |
| 11 | Katastrofalne |
| 12 | Silnie katastrofalne |

Energia wyzwolana podczas trzęsienia ziemi wiele razy przewyższa energię neutronowych wybuchów jądrowych, a zniszczenia są podobne do zniszczeń powstających w rejonie naziemnych wybuchów jądrowych. Trzęsienia ziemi występują w tak zwanych strefach tektonicznych (*Kamczatka, Japonia, Alaska, Meksyk, Alpy, Apeniny, Karpaty, Bałkany, Kaukaz*). Ale i w innych rejonach globu zdarzają się trzęsienia ziemi. Wulkaniczne trzęsienia ziemi występują podczas wybuchów wulkanów. Wybuch zapowiadają zwykle podziemne huki i wstrząsy, na zboczach wulkanów pojawiają się pęknięcia, przez które wydostają się duszące gazy i gorąca woda, z krateru wyrzucane są odłamki skał wulkanicznych, popiół lub rozpalona lava, która ścieka potokami po zboczach i wszystko niszczy po swej drodze.

Trzęsienia ziemi są też wywoływane upadkami i wybuchami meteorytów lub innych ciał kosmicznych – takie trzęsienia ziemi zalicza się do wzbudzonych. Wzbudzone trzęsienia ziemi mogą również wystąpić po spowodowaniu wybuchu jądrowego w rejonie sejsmicznym. Zdaniem amerykańskich specjalistów wojskowych „sejsmiczne środki walki” mogą stać się jedną z broni przyszłości. Właśnie w wyniku takiego rozumowania, po klęsce w Pearl Harbour, został opracowany plan sztucznego wywołania (*wzbudzenia*) trzęsienia ziemi na wodach japońskich, który przewidywał zniszczenie zasadniczych rejonów przemysłowych.

Epidemie, epizootie, epifitia oraz masowe rozmnożenie polnych i leśnych szkodników

Epidemie – to szybkie rozprzestrzenianie się ostrych chorób zakaźnych wśród ludzi, epizootia – wśród zwierząt, a epifitia – wśród roślin. Mogą one przybrać rozmiary i charakter prawdziwej klęski żywiołowej, np. masowe rozmnażanie się szkodników: szarańczy, stonki ziemniaczanej, chrząszczy majowych, termitów itp. Źródłami chorób zakaźnych są mikroby, które dzielą się na bakterie, wirusy, riketsje i grzyby.

Epidemie rozprzestrzeniają się w różny sposób: przez drogi oddechowe, podczas spożywania zakażonych produktów lub wody, przez zetknięcie się z zakażonymi przedmiotami, przez kontakt z chorymi ludźmi i zwierzętami, przez ukąszenie owadów i kleszczy – nosiciel chorób. Przy czym do wywołania chorób wystarczają minimalne ilości mikrobów. Zasadnicze specyficzne właściwości mikrobów wywołujących

choroby zakaźne to:

- zdolność łatwego przenoszenia się z chorego na zdrowego i w ten sposób szybkiego rozprzestrzeniania się wśród ludzi i powodowania masowych chorób,
- skryty okres inkubacji,
- trudny i długotrwały proces diagnostyki choroby,
- zdolność długotrwałego utrzymania się (*przechowywania*) w żywności, wodzie i glebie oraz na odzieży, a także w organizmach owadów.

Choroby roślin lub ich obumieranie mogą być wynikiem nieprawidłowego stosowania środków chemicznych, takich jak np. herbicydy, defolianty i inne.

Broń jądrowa, skażenia promieniotwórcze

Doskonalone są środki niszczenia, ale również doskonalili się środki i sposoby ochrony. Zabicie jednego żołnierza za Cezara kształtowało się w około 0,75 dolara, za Napoleona 1-3 tyś., w I wojnie światowej około 21 tyś., a w wojnie lat 1939 – 1945 wydano około 200 tyś. dolarów.

Charakterystyka rejonu porażenia bronią jądrową.

W razie użycia przez przeciwnika broni jądrowej (*w postaci bomb lotniczych lub głowic jądrowych*) powstaje na danym obszarze rejon porażenia.

Rejonem porażenia bronią jądrową (RPBJadr) nazywamy obszar, na którym stwierdzono niszczące działanie czynników wybuchu jądrowego na znajdujące się na nim istoty żywe i użyteczne struktury materialne. Do zasadniczych czynników rażenia towarzyszących wybuchowi jądrowemu zalicza się:

a) falę uderzeniową, na której powstanie przypada około 50% energii wybuchu. W strefie reakcji jądrowej powstaje nie tylko niesłychanie wysoka temperatura lecz również gigantyczne ciśnienie rzędu miliardów atmosfer. Rozgrzane i silnie sprężone gazy rozszczepiając się powodują sprężenie coraz to nowych i dalszych warstw powietrza. Powstaje fala uderzeniowa. Rozprzestrzenia się ona w powietrzu z prędkością przekraczającą prędkość dźwięku, a następnie przechodzi w falę dźwiękową. Rażące działanie fali uderzeniowej wynika ze wzrostu ciśnienia w jej czole (*nadciśnienie*) i ruchu podstawowego mas powietrza w stosunku do powierzchni ziemi (*ciśnienia dynamicznego*). Fala uderzeniowa razi nie zabezpieczonych ludzi, burzy i niszczy budowle naziemne oraz urządzenia gospodarki komunalnej. Działanie fali uderzeniowej na ludzi nie ukrytych może być bezpośrednie i pośrednie. Porażenia bezpośrednie są spowodowane działaniem szybko zmieniającego się ciśnienia oraz dużą prędkością powietrza w fali uderzeniowej. Porażenia pośrednie mogą być wywołane wskutek działania fali, to jest przez odłamki zburzonych budowli i inne przedmioty unoszone przez czoło fali uderzeniowej. Rażące działanie fali uderzeniowej na ludzi znajdujących się w okryciach (*budowlach ochronnych*) jest znacznie mniejsze.,

b) promieniowanie ciepłe – około 30% energii wybuchu. Kula ognista, powstająca w miejscu wybuchu jądrowego, jest źródłem promieniowania ciepłego. Składa się ono z widzialnej części widma, promieniowania nadfioletowego (*ultrafioletowego*) i podczerwonego. Promieniowanie ciepłe rozprzestrzenia się na duże odległości z prędkością około 300 tys. km/s (*a więc fala uderzeniowa nadchodzi później niż promieniowanie ciepłe*). Pochłaniane jest przez przedmioty znajdujące się nawet w znacznych odległościach od wybuchu, co powoduje ich nagrzanie, zwęglenie lub palenie się, zależnie od wielkości impulsu oraz czasu działania energii ciepłej. Wielkość impulsu zależy od: odległości od wybuchu, jego rodzaju i mocy oraz przejrzystości atmosfery. Promieniowanie ciepłe powoduje oparzenia skóry (*I, II, III stopnia – w zależności od cal/m^2*), a towarzyszące mu silne promieniowanie świetlne także porażenie wzroku (*oślepienie*).

c) promieniowanie przenikliwe – około 5 – 10% energii wybuchu. Jest to strumień neutronów i promieniowania gamma działający w momencie wybuchu jądrowego. W wyniku jonizacji i aktywacji wywołuje destruktywne skutki biologiczne. Jest poważnym zagrożeniem dla organizmów żywych. Rażące działanie promieniowania przenikliwego na organizmy żywe zależy od energii dawki promieniowania pochłoniętej przez organizm. W chwili oddziaływania promieniowania przenikliwego człowiek nie odczuwa żadnego bólu, nie występują też żadne widoczne zmiany w organizmie. Stopień choroby popromiennej u ludzi zależy od wielkości sumarycznej dawki promieniowania, czasu napromieniania, wielkości powierzchni ciała, która została napromieniona oraz indywidualnych właściwości organizmu. Promieniowanie przenikliwe dość szybko maleje wraz ze zwiększaniem się odległości od miejsca wybuchu. Wynika to z rozproszenia promieniowania w atmosferze. Jego strumień słabnie w zależności od gęstości i grubości materiału. Dlatego też działanie tego promieniowania można osłabić przez zastosowanie osłon.

d) promieniotwórcze skażenie, na które przypada również 5 – 10% energii wybuchu (*tu wartości procentowe przyjęto dla rozkładu energii przy wybuchu naziemnym*). Skażenie promieniotwórcze powietrza, terenu i akwenu powodują substancje promieniotwórcze stanowiące produkty rozszczepienia lub nierozszczepioną część ładunku jądrowego oraz izotopy sztuczne, powstałe w rejonie wybuchu na skutek aktywacji pierwiastków znajdujących się w glebie, wodzie itp. Największe skażenie promieniotwórcze towarzyszy naziemnym (*nawodnym*) i podziemnym (*podwodnym*) wybuchom jądrowym, ponieważ w składzie pyłu promieniotwórczego wypadającego na śladzie obłoku znajdują się ogromne ilości izotopów sztucznych, wzbudzonych strumieniem neutronów z reakcji jądrowej i zassanych wraz z masami ziemi do atmosfery. Pierwiastki promieniotwórcze zawarte w pyłe, podczas swego naturalnego rozpadu wydzielają: promieniowanie alfa, beta i gamma. Niebezpieczeństwo oddziaływania tych rodzajów promieniowania wynika ze zdolności jonizacji otaczającego środowiska, a więc i materii organizmów żywych.

Promieniowanie alfa ma największą zdolność jonizacji. Jednakże jego przenikanie przez różne materiały jest ograniczone (*promieniowanie to jest zatrzymywane przez kartkę papieru*), a zasięg – rzędu kilku centymetrów (*w powietrzu do 10 cm*). Promieniowanie to jest niebezpieczne w przypadku spożywania produktów skażonych substancjami alfa-promieniotwórczymi.

Promieniowanie beta to strumień elektronów (*ściśle – elektronów i pozytonów*). Jego zasięg w powietrzu jest rzędu setek metrów. Zdolność jonizacji tego promieniowania w porównaniu z promieniowaniem alfa jest znacznie mniejsza. Szczególnie niebezpieczne jest bezpośrednie oddziaływanie promieniowania beta na nie osłonięte części ciała, prowadzi bowiem do poparzeń skóry. Odzież ochronna nie zabezpiecza przed tym promieniowaniem.

Promieniowanie gamma, w odróżnieniu od promieniowania alfa i beta, ma charakter fali elektromagnetycznej. Jego zdolność jonizacji materii jest też mniejsza. Charakteryzuje się jednak bardzo dużym zasięgiem i dużą przenikalnością przez różne materiały. Dlatego ten rodzaj promieniowania jest brany pod uwagę przy wykonywaniu urządzeń ochronnych, nie pomija się również promieniowania natychmiastowego wybuchu jądrowego.

Skażenie promieniotwórcze, czy to powstałe w wyniku wybuchu jądrowego, czy też w efekcie awarii np. elektrowni jądrowych lub innych urządzeń z substancjami radioaktywnymi, w efekcie jest podobne, różni się tylko rodzajem uwolnionych substancji radioaktywnych. Efekt osiadania pyłu promieniotwórczego prowadzi do promieniotwórczego skażenia terenu i znajdujących się na nim obiektów oraz produktów i źródeł wody.

e) impuls elektromagnetyczny (jest to krótkotrwałe pole elektromagnetyczne powstające podczas wybuchów jądrowych). Każdemu wybuchowi jądrowemu towarzyszy impuls elektromagnetyczny, powstający na skutek tworzenia się w otaczającej przestrzeni pola elektromagnetycznego, które powoduje przepięcia w przewodach i kablach napowietrznych, podziemnych liniach łączności, antenach radiostacji i liniach elektroenergetycznych, wywołując krótkotrwałe zakłócenia w pracy lub trwale uszkodzenia niektórych elementów. W wyniku tych czynników ludność może ulec porażeniu, a obiekty uszkodzeniu lub zniszczeniu. Stopień porażenia lub zniszczenia (uszkodzenia) zależy przede wszystkim od mocy i rodzaju wybuchu, wytrzymałości obiektów na działanie czynników rażących, a także od warunków atmosferycznych oraz ukształtowania i pokrycia terenu. Stopień strat i zniszczeń zależy od odległości od miejsca wybuchu jądrowego, rodzaju wybuchu i mocy ładunku.

Broń termojądrowa (wodorowa). Oparta jest na wykorzystaniu energii wybuchu pochodzącej z termojądrowej reakcji syntezy, tj. takiej reakcji jądrowej, w której jądra izotopów wodoru (*deuteru i trytu*) lub niektórych innych pierwiastków, np. litu ulegają przemianom jądrowym, łącząc się w wysokich temperaturach w jądra helu.

Broń neutronowa. Bronią neutronową nazywa się potocznie zminiaturyzowane ładunki termojądrowe z zapalnikami atomowymi, których głównym czynnikiem rażącym jest promieniowanie przenikliwe (*neutronowe i gamma*). Około 50% energii wybuchu ładunku neutronowego wydziela się w postaci promieniowania przenikliwego o bardzo wysokiej energii. Dlatego też strefy rażenia ludzi promieniowaniem przenikliwym SA 2 – 3 razy większe niż po wybuchach atomowych o tej samej mocy, a zniszczenia obiektów i sprzętu falą uderzeniową – niewielkie (*sięgają kilkudziesięciu – kilkuset metrów*). Po wybuchu ładunku neutronowego o mocy 1 kilotony w promieniu 200 m występuje nadciśnienie 0,5 kG/cm², a rażenie ludzi nie chronionych – dawka 250 R (*rentgen*) w promieniu 1550 m, co powoduje utratę zdolności do działania po upływie 1 godziny.

TO ZAPAMIĘTAJ !!!

Ukrycia zabezpieczające i ukrycia przed opadem promieniotwórczym.

Ukrycia zabezpieczające to specjalnie przystosowana i wyposażona budowla ochronna, przeznaczona do ochrony ludzi przed skutkami działania czynników rażenia tj. nadciśnieniem fali uderzeniowej, promieniowaniem przenikliwym i ciepłym, skażeniami i zakażeniami chemicznymi, biologicznymi i promieniotwórczymi o określonych parametrach, a ponadto pojedynczymi pożarami, pośrednim działaniem broni konwencjonalnej. Aby skażenia i zakażenia nie przenikały do wnętrza ukryć, przegrody zewnętrzne oraz zamknięcia otworów (*drzwi, przejścia instalacji*) muszą być szczelne. Elementy konstrukcyjne powinny być odpowiedniej grubości. Stropy, w zależności od ich konstrukcji, można wzmacniać drewnem, drewnem i prefabrykowanymi płytami, belkami żelbetowymi oraz profilowanymi belkami stalowymi. Ściany murowane i betonowe pomieszczeń całkowicie zagłębionych w ziemi nie wymagają wzmocnienia. Zamknięcia otworów znajdujących się w przegrodach zewnętrznych oraz ich mocowanie powinny posiadać wytrzymałość równą całego ukrycia. Do zamknięcia otworów drzwiowych stosuje się (*jeśli się nie posiada schronowych stalowych drzwi*) drewniane, składające się z dwu warstw desek drzwi (*zbitych poprzecznie i pionowo*), okutych blachą od strony zewnętrznej i wyposażone w mocne okucia. Pomiedzy drewnem i blachą powinny być wkładki z materiałów zwiększających odporność ogniową, np. waty mineralnej. Ukrycie powinno być wyposażone w urządzenie filtrowentylacyjne typowe lub zastępcze. Ukrycia przed opadem promieniotwórczym nie muszą mieć wzmocnionej konstrukcji; najważniejsza jest ich zdolność ochronna przed promieniowaniem opadu, który stanowią skażone radioaktywne pyły „wypadające” z atmosfery po naziemnym wybuchu jądrowym lub innym niebezpiecznym zdarzeniu z uwolnieniem szkodliwych substancji. Ukrycia przed opadem promieniotwórczym powinny się znajdować w pobliżu miejsca zamieszkania i pracy. Wybiera się na nie przede wszystkim pomieszczenia piwnic, a w dalszej kolejności parterów i wyższych kondygnacji w budynkach mieszkalnych i administracyjnych, magazyny wolnostojące itp. Przystosowując na ukrycie piwnicę lub pokój w budynku mieszkalnym, należy zwiększyć ich walory ochronne przed promieniowaniem, zapewnić możliwość szczelnego zamknięcia otworów oraz najprostszą wentylację. Dla zwiększenia właściwości ochronnych przystosowywanych pomieszczeń konieczne jest zabudowanie wszystkich nie wykorzystywanych dla potrzeb ukrycia otworów okiennych i drzwiowych, położenie na stropie warstwy ziemi oraz wykonanie

osypki ziemnej wokół zewnętrznych ścian budynku wystających ponad powierzchnię gruntu. Należy uszczelnić wszystkie pęknięcia w ścianach i suficie, otwory okienne i drzwiowe oraz miejsca, przez które przechodzą przewody wodociągowe, kanalizacyjne, elektryczne i inne. Drzwi powinny być obite kocem, a futryny wałkiem z miękkiej tkaniny (*podobnie jak opatrujemy je na zimę*). W okryciach stosuje się najczęściej wentylację naturalnogravitacyjną. Otwór wywiewny powinien się znajdować w odległości 1,5 do 2 m nad nawiewem. Usytuowane na zewnątrz ukrycia otwory wlotowe powietrza powinny być zaopatrzone w daszki zapobiegające „zasysaniu” pyłów. W ukryciu na kanale nawiewnym instaluje się zasuwę szybową oraz filtr przeciwpylowy choćby najprostszej konstrukcji (*np. w kształcie ramki z rozpiętą na niej wielowarstwową gazą, poniżej specjalna kieszeń na zbieranie cząstek pyłu osadzających się na „filtrze”*). W razie większych skażeń promieniotwórczych przebywanie w ukryciu może trwać dłużej. Dlatego trzeba przygotować odpowiedni zapas wody pitnej, żywności oraz przedmioty pierwszej potrzeby. W ukryciu powinien się także znaleźć sprzęt gaśniczy, ratowniczy i apteczka domowa.

Indywidualne środki ochrony dróg oddechowych i skóry przed skażeniami.

Indywidualne środki ochrony przed skażeniami zabezpieczają przed środkami trującymi, biologicznymi, pyłem promieniotwórczym oraz częściowo przed działaniem promieniowania cieplnego podczas wybuchów jądrowych. Należą do nich środki ochrony dróg oddechowych (*maski przeciwgazowe, półmaski przeciwgazowe, maski przeciwpylowe, respiratory, środki zastępcze*) i środki ochrony skóry (*ogólnowojskowa odzież ochronna, płaszcze ochronne, narzutki, środki zastępcze*). W braku środków etatowych można drogi oddechowe zabezpieczyć środkami zastępczymi:

- podręcznymi środkami ochrony, jakie można wykonać we własnym zakresie,
- respiratorami, które stosuje się do zabezpieczenia dróg oddechowych przed szkodliwymi gazami i pyłami. Nie chronią one całkowicie przed działaniem bojowych środków trujących i biologicznych, zabezpieczają jednak przed skażeniem dróg oddechowych pyłem promieniotwórczym. Wykonanie podręcznych środków ochrony w postaci tamponów jest stosunkowo łatwe. Potrzebny jest do tego kawałek tkaniny. Po złożeniu go na pół i wypełnieniu materiałami włóknistymi, jak wata, filc, tkaniny z włókien naturalnych lub sztucznych, papierem karbowanym itp., tampon powinien mieć grubość 1,5 – 2 cm. Zabezpiecz się nim usta i nos. Tampon utrzymuje się na twarzy za pomocą gumki lub taśm wiązanych z tyłu głowy. Zastępczymi środkami ochrony skóry mogą być:
- fartuchy ochronne gumowe, z tkanin podgumowanych i impregnowanych, skórzane i z tworzyw sztucznych,
- wszelkiego rodzaju płaszcze i peleryny przeciwdeszczowe z gumy lub podgumowane, z płótna impregnowanego, tkanin z włókien sztucznych, folii, itp., - kombinezony skórzane (*motocyklowe*) i ubiory z folii metalizowanej,
- buty gumowe, skórzane i z tworzyw sztucznych,
- rękawice gumowe, skórzane i z tworzyw sztucznych,
- okulary ochronne (*przemysłowe, motocyklowe, narciarskie*),
- nakrycia głowy gumowe, skórzane i z tworzyw sztucznych.

Z wymienionych środków można skompletować odzież ochronną, która (*uzupełniona maską lub półmaską*) umożliwi wykonanie krótkotrwałych czynności ratunkowych, niezbędnych do prac gospodarczych, a także przejście krótkiego odcinka terenu skażonego. Zastępcze środki ochrony skóry zabezpieczają przed pyłem promieniotwórczym, w stosunku do bojowych środków trujących mają ograniczone zdolności ochronne.

Jednostki promieniowania jonizującego.

RENTGEN (R) – ilość promieniowania x lub y wytwarzająca w masie jednego kilograma powietrza ładunek elektryczny równy $2,58 \cdot 10^{-4}$ Kolumba (C). MILIRENTGEN – $1 \text{ mR} = 10^{-3} \text{ R}$. MILISIWERT (Sv) – jest podwielokrotnością jednostki dawki promieniowania – siwerta ($1 \text{ mS} = 0,001 \text{ Sv}$). W milisiwertach mierzy się dawkę równoważną promieniowaniu, czyli wielkość będącą miarą skutków biologicznych wpływu promieniowania jonizującego na człowieka. GREJ (Gy) – jest jednostką dawki pochłoniętej, 1 Gy odpowiada energii 1 J (dżula) pochłoniętej przez 1 kg materii.

BEKEREL (Bq) – jest miarą aktywności substancji promieniotwórczych. 1 Bq odpowiada aktywności substancji, w której jedna przemiana jądrowa (*rozpad*) zachodzi w ciągu 1 sekundy. Bekerel jest bardzo małą jednostką. Dopuszczalne dawki napromieniowania zewnętrznego, nie wywołujące choroby u ludzi, wynoszą:

50 R – jednorazowa (w ciągu 4 dni),

100 R – wielokrotna, otrzymana łącznie w okresie do 30 dni,

200 R – wielokrotna, otrzymana łącznie w okresie trzech miesięcy,

300 R – wielokrotna, otrzymana łącznie w ciągu roku.

Dopuszczalne moce dawek skażonych produktów żywnościowych i wody nie powodujących porażenie, przy spożywaniu ich w ilości około 2,5 kg dziennie, wynoszą 14

mR/h dla porcji 1 – 1,5 kg w przypadku świeżych skażeń (*około doby po wybuchu*), 3 mR/h lub 1,4 mR/h, jeśli spożycie ma miejsce odpowiednio w 20 dni lub ponad miesiąc po skażeniu. Przyjmuje się, bezpieczne skażenie powierzchni substancjami promieniotwórczymi, może wynosić:

- odzież, bielizna, sprzęt medyczny i kuchenny, opakowania żywności, wyposażenie stołówek, magazynów żywnościowych itp. – 50 mR/h,
- powierzchnia skóry zwierząt gospodarskich – 100 mR/h,
- zewnętrzne powierzchnie pojazdów, maszyn rolniczych i innych 200 mR/h,
- zewnętrzne powierzchnie budynków mieszkalnych, budowli ochronnych, hal fabrycznych – 400 mR/h.

Dla osób przebywających w strefie skażonej szczególnie ważna jest znajomość mocy dawki. Pozwala ona określić dopuszczalny czas przebywania ludzi (*prowadzenie rozpoznania*) w strefie skażeń promieniotwórczych lub ustalić wielkość dawki jaką pochłona:

$t = \frac{D}{P}$ i $D = P \cdot t^P$ gdzie: t - czas promieniowania (h), D - wielkość dawki (R), P - moc dawki (R/h).

Stopień skażenia wyraża się liczbą rozpadów na minutę z centymetra kwadratowego skażonej powierzchni:

rozpad min•cm²

Po awarii w Czarnobylu.

Awaria reaktora elektrowni w Czarnobylu, 26 kwietnia 1986 roku, uwolniła do atmosfery substancje promieniotwórcze i w efekcie spowodowała skażenie olbrzymich obszarów. W skażeniach dominowały najbardziej lotne substancje: gazy szlachetne, izotopy jodu i cezu. Dotyczyło to także sytuacji w Polsce. Ze względu na skomplikowane drogi przemieszczania się mas skażonego powietrza i występujące w końcu kwietnia i na początku maja lokalne opady deszczu, głównie w południowej i południowo – wschodniej części kraju. Skażenia powierzchni ziemi były bardzo nierównomierne. Wynikiem skażeń środowiska było skażenie produktów żywnościowych. Informacje o skażonej żywności wywołały falę obaw, powstały spekulacje o negatywnych skutkach dla ludności (*powtarza się to zresztą i obecnie*). Istotne zagrożenie organizmu człowieka drogą pokarmową pochodzi tylko od niektórych promieniotwórczych produktów rozszczepienia. SA to przede wszystkim izotopy jodu, cezu i strontu. W skażeniach żywności w pierwszych tygodniach po awarii decydujące były skażenia jodem 131. W czerwcu 1986 roku skażenia te zanikły i poczynając od lipca jod stał się praktycznie niemierzalny. Skażenia strontem 90 w czasie awarii było niewielkie i poziom tego izotopu w żywności niewiele wzrósł w stosunku do roku 1985. W pierwszym okresie po awarii źródłami skażenia żywności były bezpośrednie skażenia roślin i w mniejszym stopniu skażenia zwierząt drogą inhalacyjną. Później źródłem skażenia stały się izotopy cezu skumulowane w glebie. Aktywność izotopów cezu w podziale całkowitym szybko malała. Należy pamiętać, że promieniotwórcze izotopy: cez 137 i stront 90 były obecne w środowisku, a więc i żywności, także przed awarią w Czarnobylu. SA one pozostałością po wybuchach jądrowych w latach 1980 – 1985, były to niewielkie aktywności. Po awarii gwałtownie wzrósł poziom cezu 137 i pojawił się nowy izotop: cez 134. Stosunek ich aktywności w czasie awarii wynosił 2 : 1. ponieważ czasy połowicznego rozpadu tych izotopów znacznie się różnią (*odpowiednio 30 lat i 2 lata*), stężenie cezu 134 w żywności szybko spadło w kolejnych latach po awarii. Skażenia środowiska i żywności sztucznymi izotopami promieniotwórczymi powodują otrzymywanie przez ludzi dodatkowych dawek promieniowania. Źródłami tych dawek mogą być:

- napromieniowanie zewnętrzne promieniowania gamma izotopów opadających na powierzchnię ziemi, znajdujących się w glebie i w powietrzu nad powierzchnią ziemi,
- skażenia wewnętrzne spowodowane wdychaniem izotopów z powietrza,
- skażenia wewnętrzne spowodowane drogą pokarmową. Dwa pierwsze źródła miały znaczenie w roku 1986. Natomiast skażenie żywności promieniotwórczymi izotopami cezu wciąż powoduje otrzymanie dodatkowych dawek. Przyjmując średnie wartości skażeń izotopami promieniotwórczymi poszczególnych artykułów żywnościowych i średnie statystyczne spożycie tych produktów w ciągu roku, można obliczyć średnią roczną podaż izotopów drogą pokarmową. W tabeli 1 przedstawiono średnią roczną podaż cezu 134, cezu 137 i strontu 90 w latach 1985 – 1993.

Tabela 1

Średnia roczna podaż Cs – 134, Cs – 137 i Sr – 90 z żywnością w Polsce w latach 1985 – 1993 (Bq/rok).

| Lata | Cs – 137 | Cs – 134 | Sr - 90 |
|------|----------|----------|---------|
| 1985 | 325 | - | 110 |
| 1986 | 4324 | 2054 | 131 |
| 1987 | 2246 | 805 | 131 |
| 1988 | 1014 | 247 | 119 |
| 1989 | 939 | 163 | 115 |
| 1990 | 945 | 128 | 112 |
| 1991 | 896 | 91 | 112 |
| 1992 | 605 | 74 | 110 |
| 1993 | 518 | 72 | 110 |

W tabeli nie uwzględniono dziczyzny i grzybów, których skażenie cezem jest znacznie wyższe niż pozostałych artykułów żywnościowych. Jednak udział dziczyzny i grzybów w średniej rocznej racji pokarmowej w Polsce jest mały i nie wpływa istotnie na średnią roczną podaż tych izotopów. Na podstawie rocznych limitów wchłoneń izotopów drogą pokarmową równoważnie rocznemu efektywnemu równoważnikowi dawki 1 mSv (*MP nr 14 z 1988 roku, poz.124*) wynoszące:

- dla Cs – 137 – 80 000 Bq/rok,
- dla Cs – 134 – 60 000 Bq/rok,
- dla Sr - 90 - 20 000 Bq/rok,

obliczono średnie roczne równoważniki dawki otrzymanej w wyniku spożywania żywności zawierającej sztuczne izotopy promieniotwórcze. W tabeli 2 zestawiono średnie roczne efektywne równoważniki dawki spowodowanej wchłonięciem Cs – 134, Cs – 137 i Sr – 90 w latach 1985 – 1993. Uwzględniając lokalne różnice w poziomie skażeń cezem i różnice w składzie rocznej racji pokarmowej można przyjąć, że maksymalne dawki od wchłoneń cezu mogą być 5-krotnie wyższe.

Tabela 2

Średni roczny równoważnik dawki otrzymanej w Polsce w wyniku wchłoneń z żywnością sztucznych izotopów promieniotwórczych w latach 1985 – 1993 (mSv)

| Lata | Cs – 134 | Cs – 137 | Sr – 90 |
|------|----------|----------|---------|
| 1985 | - | 4 | 6 |
| 1986 | 34 | 54 | 7 |
| 1987 | 13 | 20 | 6 |
| 1988 | 4 | 13 | 6 |
| 1989 | 3 | 12 | 6 |
| 1990 | 2 | 12 | 6 |
| 1991 | 2 | 11 | 6 |
| 1992 | 1 | 8 | 6 |
| 1993 | 1 | 6 | 6 |

Po awarii w Czarnobylu w 1986 roku znaczący udział w otrzymanych dawkach miało zewnętrzne napromieniowanie, skażenie drogą inhalacyjną i skażenia żywności jodem 131. Oszacowany średni roczny efektywny równoważnik dawki dla ludności Polski w roku 1986 wynosił niewiele ponad 300 mSv (*tabela 3*). Na terenach najsilniej skażonych wielkość ta była około 2,5 razy wyższa.

Tabela 3 Średni roczny efektywny równoważnik dawki dla ludności Polski w roku 1986 (mSv).

| | |
|-----------------------------|-----|
| Napromieniowanie zewnętrzne | 56 |
| Skażenia drogą pokarmową: | |
| - jod - 131 | 124 |
| - cez - 137 | 54 |
| - cez - 134 | 34 |
| Inhalacja | 45 |
| R a z e m: | 313 |

Począwszy od 1987 roku, wpływ na dodatkowe dawki ma praktycznie jedynie skażenie żywności izotopami cezu i strontu 90. Roczna dawka graniczna dla osób narażonych na wpływ promieniowania jonizującego wskutek skażeń promieniotwórczych środowiska wynosi 1000 mSv (*MP. nr 14z 1988 roku, poz.124*). Limit ten jest zgodny z zalecanym przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej i Międzynarodową Komisję Ochrony Radiologicznej. Można ocenić, że średni roczny efektywny równoważnik dawki, otrzymanej przez mieszkańca Polski w wyniku skażeń żywności sztucznymi izotopami promieniotwórczymi stanowi maksymalnie od około 20% (w 1986 roku) do pojedynczych procent (w 1993 roku) rocznej dawki granicznej. Warto zwrócić uwagę, że średnia roczna podaż z żywnością potasu wynosi około 50 kBq, a wynikająca stąd dawka 25 mSv. Średni roczny efektywny równoważnik dawki od wszystkich źródeł naturalnych wynosi w Polsce około 3 000 mSv.

Przedstawione w opracowaniu dane dotyczące skażeń promieniotwórczych żywności oparte są na wynikach pomiarów prowadzonych w placówkach Służby Pomiarów Skażeń Promieniotwórczych i pomiarów próbek dostarczanych przez placówki, wykonanych w Centralnym Ośrodku Pomiarów Skażeń Promieniotwórczych CLOR.

Biologiczne podstawy oceny skutków napromieniowania.

Problematyka biologicznych skutków ekspozycji na promieniowanie, od prawie stu lat tzn. od wynalezienia lampy rentgenowskiej i odkrycie zjawiska promieniotwórczości, jest obciążona mitami i emocjonalną interpretacją zagrożenia lub jej lekceważeniem. Brak wiedzy, pogoń za zyskiem, pobudzona nowością wyobraźnia, sprzyjały bałamutnym, obecnie już humorystycznym poczynaniom ludzkim. Już w rok po odkryciu promieni X, debatowano w New Jersey nad projektem zarządzenia zabraniającego wykorzystywania promieni rentgenowskich w lornetkach teatralnych, które jakoby miały umożliwiać podglądanie artystów „jak Bóg ich stworzył”. Niektóre firmy reklamowały bieliznę, szczególnie damską, „nieprzepuszczalną” dla promieni rentgenowskich. Sprzedawano kapelusze umożliwiające „czytanie myśli” za pomocą urządzeń rentgenowskich, opisywano możliwości „fotografowania duszy”. Urządzano demonstracje, żądając zatopienia urządzeń rentgenowskich w morzu. W 1903 roku A.W.Pehl rozpoczął, w Carskim Siole (*obecnie m. Puszkino*) koło Petersburga, oznaczanie radioaktywności wody, powietrza, gleby, na polecenie Cara Mikołaja II, którego nastraszała szkodliwość substancji promieniotwórczych. Sytuacje podobne mają miejsce i w czasach obecnych. Przypomnieć można choćby okres awarii elektrowni atomowej w Czarnobylu i do dziś rozpowszechnianie sensacyjnych informacji o skutkach i zagrożeniu. Jest również druga strona tego medalu, szczególnie widoczna po wojnie i w okresie zimnej wojny. Oto kilka przykładów:

kierownik projektu Manhattan gen. L. Groves wyrażał opinię: „... podobno śmierć spowodowana promieniowaniem jest całkiem przyjemna”. Amerykańskie władze okupacyjne akceptowały rozpowszechnianie informacji o leczniczym działaniu promieniowania wybuchów atomowych w gruźlicy i chorobie wrzodowej żołądka. Twórca bomby wodorowej E. Tellur głosił pogląd, że skutki wybuchów jądrowych można przyrównać do wypalenia papierosa – ze wskazaniem, że papieros przynosi więcej szkody. Literatura jest bogata w tego typu informacje. Emocje, jakie towarzyszą ocenie skutków napromieniowania, nie maleją. Z drugiej strony nagromadzona wiedza, presja społeczna spowodowana głównie propagandowym wykorzystaniem skutków radiacji w zimnej wojnie i walce politycznej, spowodowały szybki rozwój radiobiologii i ochrony radiologicznej. W konsekwencji ochrona radiologiczna jest dziś w czołówce najlepiej zorganizowanych, odpowiadających współczesnym wymaganiom, działów ochrony człowieka i środowiska przed niepożądanymi skutkami rozwoju cywilizacyjnego. W początkowych latach XX wieku szybszy rozwój zastosowań niż rozpoznawanie skutków biologicznych doprowadziły do wielu uszkodzeń ciała, a nawet zgonów w wyniku powstałych uszkodzeń. Pierwsi odkrywcy i użytkownicy źródeł promieniowania: W.K. Roentgen, H. Becquerel i wielu innych po nich, doświadczyli na sobie szkodliwość tego niewyczuwalnego naszymi zmysłami promieniowania. Czwartego kwietnia 1936 roku w Hamburgu, na terenie szpitala św. Jerzego, odsłonięto pomnik „Ku czci rentgenologów wszystkich narodów, którzy oddali swoje życie w walce z chorobami trapiącymi ludzkość”. Na tablicy początkowo było 110 nazwisk, między innymi Marii Skłodowskiej – Curie, później dopisano dalsze. Pierwsze próby określania bezpiecznych warunków pracy odnotowani w 1902 roku. Rolins ogłosił wówczas, że promieniowanie nie wywiera szkodliwego działania na człowieka, jeżeli ekspozycja będzie utrzymywana poniżej poziomu odpowiadającemu natężeniu, który zadymienia ówczesnej płyty fotograficznej w czasie trwającym 7 minut, co według dzisiejszych ocen odpowiada około 10 R dziennie. Ewolucję poglądów na szkodliwość napromieniowania i ochronę przed jego skutkami można zilustrować wysokością dawek napromieniowania jonizującego, które były traktowane jak dozwolone, dopuszczalne, a ostatnio graniczne. Z bezpośrednich i najwcześniejszych informacji (*obserwacji*) było wiadomi, że ekspozycje skóry prowadzą do jej uszkodzenia objawiającego się rumieniem. Mutscheller w 1925 roku zaproponował jako dawkę dopuszczalną, w ciągu miesiąca, równą 0,01 wartości dawki rumieniowej, co odpowiadało w przybliżeniu 1,25 R na tydzień. Była to tzw. tolerancyjna dawka biologiczna, podstawą której były skutki wczesne, widoczne klinicznie, określane dziś jako deterministyczne. Wartość ta przetrwała do 1934 roku. Obniżono wówczas dawkę tolerancyjną do 0,2 R na skórę w ciągu dnia (*1 R na tydzień*). W okresie lat 1934 – 1959 nastąpiło dwunastokrotne obniżenie dopuszczalnej ekspozycji zawodowej, z poziomu 1,2 do 0,1 R na tydzień. W 1896 roku stwierdzono: zapalenie skóry, w 1902 raka skóry, w 1903 radioczułość gruczołów płciowych i układu krwiotwórczego, w 1921 zaćmę popromienną. W 1925 roku opisano skutki genetyczne, w 1929 wady rozwojowe w okresie płodowym (*działanie teratogenne promieniowania jonizującego*), co spowodowało obniżenie dawek w 1964 roku dla kobiet w wieku rozrodczym do 1,3 rema na kwartał. W 1934 roku opisano wpływ napromieniowania na gonady i płodność, w 1938 roku zauważono zmiany w chromosomach, w 1950 roku stwierdzono nowotwory tarczycy u dzieci po napromieniowaniu szyi. W latach 1957 – 1960 badano wpływ napromieniowania na starzenie się organizmu. To tylko nieliczne wybrane daty i fakty na drodze rozwoju radiobiologii, które spowodowały, że ochrona, początkowo przed wczesnymi, ostrymi skutkami somatycznymi wyrażanymi widocznymi objawami klinicznymi, z czasem objęła również skutki późne, dziedziczne. W 1953 roku wprowadzono pojęcie dawki maksymalnie dopuszczalnej. Według definicji „nie powinna ona wywołać dostrzegalnego uszkodzenia ciała człowieka w jakimkolwiek okresie jego życia”. W 1959 roku Międzynarodowa Komisja Radiologiczna rozszerzyła pojęcie dawki dopuszczalnej. Według ówczesnej definicji „indywidualna dawka dopuszczalna jest to dawka zakumulowana przez długi czas albo otrzymana na skutek jedнокrotnego napromieniowania, przy której w świetle obecnej wiedzy możliwość poważnych uszkodzeń somatycznych lub genetycznych jest do pominięcia i jest do przyjęcia przez osobę napromieniowaną oraz jest uważana za dopuszczalną przez kompetentne władze lekarskie”. Rozwinięciem tej definicji było akceptowane przez jednostkę i społeczeństwo ryzyko biologiczne wynikające z napromieniowania. Współczesna ochrona przed promieniowaniem jonizującym ma na celu: dopuścić do ekspozycji wywołujących skutki deterministyczne (*wczesne i późne objawy kliniczne*) i obniżyć do rozsądnego minimum ryzyko – prawdopodobieństwo skutków stochastycznych (*odległe somatyczne i dziedziczne*). W 1977 roku zrezygnowano z pojęcia dawki najwyższej dopuszczalnej, a wprowadzono graniczną wartość równoważnika dawki (*limity dawki*). Limitowaniem dawek objęto osoby zawodowo narażone na

promieniowanie, grupy ludności i całą populację. Limit dawek dla osób zawodowo narażonych na promieniowanie ustalono na podstawie ryzyka zawodowego w zawodach uznanych za bezpieczne (*poziom ryzyka 10^{-4}*). porównanie ryzyka związanego z narażeniem na promieniowanie jonizujące z ryzykiem ponoszonym w działalności człowieka w innych zawodach stanowi podstawę w wyznaczaniu limitów dawek. Skutki napromieniowania organizmu ze względu na ich charakter określa się jako deterministyczne i stochastyczne. Skutki deterministyczne to ostre przewlekłe objawy kliniczne obserwowane u osób narażonych na promieniowanie, charakteryzują się progiem dawki, który dla narządów radiowrażliwych wynosi około 0,5 greja. Objawy tego typu to głównie zaburzenia w krwiotworzeniu, w czynnościach ponad, miejscowe odczyny skórne i inne. Skutki deterministyczne w opisie klinicznym klasyfikowane są jako ostra i przewlekła postać choroby popromiennej. Ostrość lub ciężkość tych objawów zależy od wielkości dawki pochłoniętej w ustroju. Skutki deterministyczne można zaobserwować po przekroczeniu określonych wartości dawek progowych, które leżą w granicach 0,5 – 1,0 siwerta. Skutki stochastyczne to uszkodzenia prawdopodobne, które można oceniać za pomocą stochastycznych metod obliczeniowych. Skutki stochastyczne wyraża się prawdopodobieństwem zagrożenia zdrowia wywołanego promieniowaniem na tle uszkodzeń spowodowanych innymi czynnikami środowiskowymi, fizjologicznymi, itp. Typowymi przykładami skutków stochastycznych są:

- zwiększona zapadalność na nowotwory;
- skrócenie czasu życia;
- uszkodzenia genetyczne.

Biorąc pod uwagę obecny stan wiedzy o skutkach napromieniowania, przyjęto arbitralnie dla skutków stochastycznych założenie o bez progowej i liniowej lub liniowo –kwadratowej zależności dawka – skutek dla niskich dawek. Międzynarodowa Komisja Ochrony Radiologicznej przyjęła następujący podział dawek:

- poniżej 0,2 greja jako małe (*niskie*);
- w przedziale 0,2 – 2,0 grei jako dawki średnie;
- dawki od 2 do 10 grei jako dawki duże (*wysokie*);
- dawki powyżej 10 grei jako dawki bardzo duże (*bardzo wysokie*).

Odpowiednio określa się również moce dawek, dla wszystkich rodzajów promieniowania jonizującego:

- niskie – poniżej $0,05 \text{ mSv/min}^{-1}$ (*milisiwerta na minutę do potęgi $^{-1}$*);
- wysokie – powyżej $0,05 \text{ mSv/min}^{-1}$;
- średnie – między wymienionymi wartościami.

Skutki biologiczne po ekspozycjach na promieniowanie jonizujące wyrażane jakościowo są niepodważalne. Natomiast ocena skutków radiacyjnych stochastycznych stochastycznych ludzi, na tle samych objawów wywołanych innymi czynnikami, jest trudna i czasami budzi wątpliwości co do wiarygodności wyników. Odróżnienie nowotworów popromiennych od wywołanych innymi czynnikami praktycznie jest niemożliwe. Podobnie jest i z pozostałymi skutkami stochastycznymi przypisywanymi promieniowaniu jonizującemu. Współczesne szacunki ryzyka radiacyjnego i ustalone na ich podstawie limity dawek opierają się głównie na danych epidemiologicznych. Dane epidemiologiczne o skutkach stochastycznych ekspozycji na promieniowanie pochodzą głównie z obserwacji i analizy wyników badań populacji narażonej na promieniowanie wybuchów jądrowych (*Hiroszima, Nagasaki, Wyspy Marshalla*), z obserwacji osób leczonych promieniowaniem, ofiar awarii radiacyjnych, narażenia zawodowego i innych. Na podstawie retrospektywnych dozymetrycznych i odpowiednich modeli matematyczno – biologicznych szacuje się prawdopodobne współczynniki wzrostu częstotliwości odpowiednich skutków stochastycznych.

Współczynniki prawdopodobieństwa wzrostu częstotliwości zgonów z powodu nowotworów przypisywanym promieniowaniu oszacowane w 1977 roku wyniosły $1,25 \times 10^{-2} \text{ Sv}^{-1}$, a w 1990 roku oszacowano na $5 \times 10^{-2} \text{ Sv}^{-1}$. Różnice wynikły z zastosowania innych bardziej prawdopodobnych modeli do obliczeń dawek i metod szacowania skutków na populacji japońskiej, która przeżyła uderzenie jądrowe w 1945 roku. System ocen z 1965 roku, znany jako T 65, zastąpiono systemem z 1986 roku (*DS. 86*). Przyjmując założenie liniowej i bez progowej zależności, dawka – skutek, dla skutków stochastycznych, można na podstawie współczynników ryzyka zalecanych w 1977 i 1990 roku wyliczyć liczbę zgonów z powodu nowotworów dla tła naturalnego w Polsce. Prognozowana liczba zgonów od tła naturalnego w Polsce ($2,78 \text{ mSv} \times \text{rok}^{-1}$)

| Nominalne współczynniki prawdopodobieństwa dla skutków stochastycznych (współczynniki ryzyka radiacyjnego) | Zalecenia Międzynarodowej Komisji Ochrony Radiologicznej | |
|---|---|--------------------------------------|
| | 1977 | 1990 |
| | $1,25 \times 10^{-2} \text{Sv}^{-1}$ | $5 \times 10^{-2} \text{Sv}^{-1}$ |
| Liczba prognozowanych zgonów w roku na milion | $33 \times 7 \times 10^{-6}$ | 135×10^{-1} |
| Liczba prognozowanych zgonów w roku Na 30 milionów (populacja Polski) | 1,292 | 5,130 |
| Liczba ogólna zgonów z powodu wszystkich nowotworów w latach osiemdziesiątych: | | |
| - na milion | | $1800 - 1900^{-6} / \text{rok}^{-1}$ |
| - na populację Polski (38 ml.) | | 68400 - 72200 |

Jak wynika z tabeli, nowotwory, które mogą być przypisywane promieniowaniu jonizującemu pochodzącemu z tła naturalnego, a więc poziomemu, który oddziałuje na człowieka od chwili jego poczęcia, stanowią niewielki odsetek wszystkich nowotworów. Takie różnice są trudne do wiarygodnego wykazania metodami epidemiologicznymi w granicach rozsądnego prawdopodobieństwa. Można je tylko z dużą dokładnością wyliczyć. Dawka promieniowania oszacowana w przedziale czasu od 0 do nieskończoności po awarii w Czarnobylu w 1986 roku, dla ludności Polski wahała się w granicach 0,37 do 2,14 mSv, średnio 0,932 mSv. Jak z tego wynika, wieloletnie średnie zagrożenie radiacyjne w Polsce, w wyniku awarii w Czarnobylu, stanowi około 35% rocznej dawki z tła naturalnego. Wyliczona liczba zgonów z powodu nowotworów dla dawki 1 mSv na podstawie przedstawionych współczynników ryzyka wyniesie 1300 – 5130 przypadków na całym okresie „uwalniania dawki” po Czarnobylu. Udowodnienie takiej „nadwyżki” nowotworów radiacyjnych na tle ogólnej liczby wszystkich nowotworów będzie jeszcze trudniejsze. Na populacji japońskiej, która przeżyła atak atomowy, zaobserwowano znaczące różnice we wzroście białaczek dopiero po dawkach powyżej 0,5 greja. Nie stwierdzono istotnego wzrostu częstotliwości guzów złośliwych po dawkach poniżej 0,2 greja, nie zaobserwowano również znaczącego wzrostu raków tarczycy w dawkach poniżej 0,5 – 1,5 greja w okresie 17 lat obserwacji po ekspozycji. Przytoczone informacje pochodzą z raportu Komitetu Naukowego Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Oceny Skutków Promieniowania Atomowego (UNSCEAR – Raport 1988). Epidemiologiczna ocena skutków awarii w Czarnobylu będzie wiarygodna dopiero po jakimś czasie, ze względu na utajony okres chorób nowotworowych (średnio kilka lat dla białaczki i kilkanaście lat dla nowotworów innych narządów). Przedstawione kryteria oceny zagrożenia radiacyjnego na tle zmieniających się poglądów na skutki biologiczne po ekspozycjach na promieniowanie jonizujące i podstawy, na jakich szacuje się skutki zdrowotne dla populacji, powinny przybliżyć problematykę zagrożenia radiacyjnego i umożliwić racjonalną interpretację informacji medialnych o jego istocie.

Powyższy materiał opracowano na podstawie informacji zawartych w Przeglądzie OC.

Bioterroryzm

Wykaz sytuacji stanowiących epidemiologiczne oznaki ukrytego ataku bioterrorystycznego (według CDC po przystosowaniu do aktualnej sytuacji w Polsce)

1. Duża liczba niewyjaśnionych zachorowań, zespołów chorobowych lub zgonów w zbliżonym czasie o podobnym obrazie klinicznym, dotyczących w szczególności występowania zmian na skórze lub na błonach śluzowych, objawów uszkodzenia układu nerwowego, układu oddechowego, przewodu pokarmowego lub uszkodzeń wieloukładowych.
2. Pojawienie się niezwykle chorób wśród ludności.
3. Nagły, nieoczekiwany, wzrost zachorowań i umieralności z powodu znanych chorób lub zespołów.
4. Zaobserwowanie nieskuteczności leczenia w rutynowej terapii występujących powszechnie chorób.
5. Nawet pojedynczy przypadek choroby spowodowany egzotycznym czynnikiem u osoby, która nie opuściła Polski w ostatnim okresie czasu.
6. Wystąpienie zachorowań w nietypowym dla nich sezonie i terenie geograficznym.
7. Wystąpienie licznych, nietypowych, dla danego czynnika zakaźnego objawów chorobowych.
8. Podobne genetycznie typy czynników etiologicznych wyizolowanych z różnych odległych w czasie i terenie źródeł.
9. Nietypowy, atypowy czynnik zakaźny genetycznie zmodyfikowany lub uzyskany z nieczynnych źródeł.
10. Niewyjaśniony wzrost zachorowań na chorobę endemiczną.
11. Wystąpienie jedno czasowe zachorowań na podobne choroby w ogniskach nie połączonych terytorialnie w kraju lub za granicą.
12. Nietypowy sposób transmisji chorób (*aerozol, woda, żywność*).

Zasady postępowania i współpracy w przypadku zagrożenia niebezpieczną chorobą zakaźną oraz bioterroryzmem.

1. Zgłoszenia przypadku zachorowania lub podejrzenia o zachorowanie dokonują:
 - lekarz pierwszego kontaktu,
 - lekarz pogotowia ratunkowego,
 - lekarz w szpitalu.
2. Lekarz podejrzewający zakażenie niebezpieczną chorobą zakaźną, powiadamia telefonicznie Powiatowego Inspektora Sanitarnego (*PIS*). *PIS* powiadamia telefonicznie Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego (*WIS*), Powiatowe Centrum Zarządzania Kryzysowego, Policję, Państwową Straż Pożarną (*PSP*) oraz dyrektora właściwego terenowo szpitala. *WIS* powiadamia Głównego Inspektora Sanitarnego (*GIS*), Centrum Zarządzania Kryzysowego Wojewody, Komendę Wojewódzką Policji i *PSP*. Centrum Zarządzania Kryzysowego Wojewody powiadamia Krajowe Centrum Koordynacji Ratownictwa i Ochrony Ludności. *GIS* powiadamia Ministra Zdrowia oraz Państwową Zakład Higieny lub inny instytut naukowo – badawczy. Ministerstwo Zdrowia i Szef Obrony Cywilnej Kraju powiadamiają *MSW* i *A. Z* kolei *MSW* i *A* powiadamia Komitet Rady Ministrów ds. Zarządzania w sytuacjach Kryzysowych.
3. W przypadku otrzymania jakiegokolwiek nie oznakowanej przesyłki niewiadomego pochodzenia lub budzącej podejrzenia z jakiegokolwiek innego powodu:
 - brak nadawcy,
 - brak adresu nadawcy,
 - przesyłka pochodzi od nadawcy lub z miejsca, z którego nie spodziewamy się należy:
 - 1) nie otwierać tej przesyłki,
 - 2) umieścić przesyłkę w grubym w worku plastikowym na śmieci, szczelnie zamknąć: zawiązać supeł i zakleić taśmą,
 - 3) worek ten należy umieścić w drugim worku na śmieci, szczelnie zamknąć,
 - 4) paczki nie należy przenosić – należy pozostawić ją na miejscu,
 - 5) powiadomić lokalny posterunek policji (*tel. 997; komórka 112, policja podejmie wszystkie niezbędne kroki w celu bezpiecznego przejęcia przesyłki*).
4. W przypadku, gdyby jednakże podejrzana przesyłka została otwarta i zawierała

jakąkolwiek podejrzaną zawartość w formie stałej (*pył, proszek, kawałki, blok, galaretkę, piankę, szmatkę itp.*) lub płynnej należy:

- 1) możliwie nie naruszać tej zawartości: nie rozsypywać, nie przenosić, nie dotykać, nie wachać, nie robić przeciągów,
- 2) całą zawartość umieścić w worku plastikowym, zamknąć go i zakleić taśmą lub plastrem,
- 3) dokładnie umyć ręce,
- 4) zaklejony worek umieścić w drugim worku, zamknąć go i zakleić.
- 5) ponownie dokładnie umyć ręce,
- 6) bezzwłocznie zawiadomić policję.

Po wykonaniu tych czynności przestrzegamy skrupulatnie zaleceń kompetentnych służb sanitarno – epidemiologicznych.

Rola służb:

Policja: przyjęcie zgłoszenia o wystąpieniu zachorowania na chorobę szczególnie niebezpieczną,

- 2) izolacja i ochrona miejsca (*obiektów*) i terenu,
- 3) pilotowanie pojazdów,
- 4) kontrola przestrzegania przez ludność wprowadzonych zarządzeń,
- 5) ustalanie miejsca pobytu osób podejrzanych o zakażenie lub z kontaktu

Państwowa Straż Pożarna:

1) przyjęcie zgłoszenia o wystąpieniu zachorowania na chorobę szczególnie niebezpieczną,

- 2) zabezpieczenie materiałów potencjalnie niebezpiecznych wg instrukcji:
 - przedmioty nieuszkodzone (*listy, paczki, inne*) – stosowanie ochrony osobistej w postaci gogli, rękawiczek lateksowych, maski ochraniającej drogi oddechow,
 - przedmioty uszkodzone (*otwarte paczki, listy, inne*) – stosowanie pełnej ochrony specjalistycznej (*kombinezony z systemem podtrzymywania życia*),

3) pakowanie przedmiotów niebezpiecznych,

4) zabezpieczanie terenu przed rozprzestrzenianiem się zagrożenia – ograniczenie i dezynfekcja miejsca skażenia.

Powiatowy Inspektor Sanitarny:

1) przyjęcie zgłoszenia o wystąpieniu zachorowania na chorobę szczególnie niebezpieczną,

2) przejęcie, zabezpieczonej, niebezpiecznej substancji od PSP i przekazanie jej do WIS. Decyzję o sposobie transportu podejmuje wojewoda po zasięgnięciu opinii WIS z uwagi na szczególne ostrożności odpowiadające poziomowi bezpieczeństwa biologicznego.

Właściwie zabezpieczone materiały dostarczane są do badań Wojewódzkiego Zakładu Higieny Weterynaryjnej, Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie, ul. Chocimska 24 lub innego wyznaczonego laboratorium.

Decyzje o możliwości utylizacji nie otwartej i nieuszkodzonej przesyłki podejmuje wojewoda, po zasięgnięciu opinii wojewódzkiego inspektora sanitarnego oraz komendanta wojewódzkiego policji. Odpady, przesyłki, niewiadomego pochodzenia powinny być poddane kontroli pirotechnicznej, a następnie jeśli nie zawierają materiałów wybuchowych przetransportowane w odpowiednich opakowaniach i środkach transportu do spalarni wyznaczonych przez odpowiednie władze do zarządzania powyższymi sprawami.

Niektóre czynniki chorobotwórcze mogące być użyte w ataku bioterrorystycznym:

Jad kiełbasiany

jest silną neurotoksyną produkowaną przez gram – dodatnią bakterię (*Clostridium botulinum*) w warunkach beztlenowych. Przypadkowe zatrucia jadem kiełbasianym występują po spożyciu zakażonych i niewłaściwie przechowywanych potraw konserwowych (*najczęściej konserwy mięsne, rybne, warzywne*).

SYGNAŁY ZAGROŻENIA:

1. Jednoczesne lub w krótkich odstępach czasu wystąpienie potwierdzonych klinicznie i laboratoryjnie zatruc jadem kiełbasianym w ilości przekraczającej średnią z ostatnich trzech miesięcy.
2. Jednoczesne lub w krótkich odstępach czasu wystąpienie zespołów klinicznych (*nie potwierdzonych etiologicznie*) objawami przypominających zatrucie jadem kiełbasianym.
3. Dokonany atak bioterrorystyczny z użyciem jadu kiełbasianego w innych krajach, szczególnie ościennych.
4. Groźba (*jawna lub pochodząca z danych wywiadu*) ze strony organizacji ekstremistycznych (*w tym państw*) dokonania ataku bioterrorystycznego z użyciem jadu kiełbasianego.

ŹRÓDŁA ZATRUCIA JADEM KIEŁBASIANYM W ATAKU TERRORYSTYCZNYM:

- pokarmy zatrute jadem kiełbasianym,
- wdychaniu aerozol zawierający toksynę botulinową.

OKRESY WYLEGANIA:

- po spożyciu pokarmów zatrutych jadem kiełbasianym objawy neurologiczne pojawiają się wcześniej – już w ciągu 12 – 36 godzin,
- po narażeniu wziewnym objawy neurologiczne pojawiają się później – po 24 – 72 godzinach.

OBJAWY KLINICZNE ZATRUCIA JADEM KIEŁBASIANYM:

- pacjent jest przytomny z zachowanym kontaktem logicznym, bez gorączki,
- systematyczne porażenia nerwów czaszkowych (*opadanie powiek, osłabienie zaciskania szczęk – opadanie żuchwy, trudności w połykaniu i mowie*),
- nieostre i podwójne widzenie,
- symetryczne zastępujące osłabienie siły mięśniowej (*zajęciu ulegają najpierw mięśnie ramion, następnie oddechowe, w końcu mięśnie kończyn dolnych*).
- zaburzenia oddychania w wyniku porażenia mięśni oddechowych i opadania głośni.

DZIAŁANIA ZAPOBIEGAWCZE:

Brak szczepionki przeciw jadowi kiełbasianemu. Dostępna jest immunoglobulina.

NADZÓR EPIDEMIOLOGICZNY NAD OSOBAMI CHORYMI:

Osoby, u których stwierdzono lub podejrzewa się zatrucie jadem kiełbasianym podlegają przymusowej hospitalizacji. Wymagane jest stosowanie uniwersalnych środków bezpieczeństwa biologicznego, na poziomie BSL-2. Chorzy nie wymagają izolacji ani osobnych pokoi w szpitalu. Transport chorych nie wymaga szczególnych zabezpieczeń. Po wypisaniu ze szpitala pacjenci wracają do swego środowiska bez dodatkowych zaleceń epidemiologiczno – sanitarnych.

Wąglik

SYGNAŁY ZAGROŻENIA:

1. Wystąpienie zidentyfikowanych przypadków postaci płucnej lub jelitowej wąglika.
2. Wystąpienie niezidentyfikowanych bakteriologicznie i nieuzasadnionych epidemiologicznie przypadków zachowań w obrazie klinicznym sugerującym postać płucną lub jelitową wąglika.
3. Pojawienie się zachorowań na wąglik wśród zwierząt gospodarskich na obszarach nieendemicznych.
4. Pojawienie się zidentyfikowanych przez bakteriologów zarodników wąglika na terenie gdzie wąglik nie występuje endemicznie.
5. Użycie wąglika do ataku bioterrorystycznego w innych krajach, szczególnie ościennych.
6. Groźba (*jawna lub pochodząca z danych wywiadu*) dokonania ataku bioterrorystycznego ze strony organizacji ekstremistycznych (*w tym państw*).
7. Pojawienie się sytuacji potencjalnego, ale jeszcze niezidentyfikowanego zagrożenia w postaci np. przesyłek pocztowych niewiadomego pochodzenia o niezwyklej

zawartości.

ŹRÓDŁO ZAKAŻENIA W ATAKU BIOTERRORYSTYCZNYM:

W przypadku ataku bioterrorystycznego źródłem zakażenia są zarodniki węgliką zawarte w rozpylonym aerozolu, zarodniki węgliką w postaci proszkowatej lub żywność zakażona zarodnikami węgliką. Czas ujawnienia się zakażenia:

- postać płucna węgliką może się pojawić średnio po 5 dniach, po okresie utajenia trwającym od 2 do 60 dni,
- postać jelitowa pojawia się po 1 – 7 dniach od momentu zakażenia,
- postać skórna pojawia się po 1 – 7 dniach od momentu zakażenia.

OBJAWY KLINICZNE ZAKAŻENIA WĄGLIKIEM:

Postać płucna:

- nie charakterystyczne objawy zapowiadające (*prodromalne*) pod postacią zespołu grypo podobnego trwającego 2 do 4 dni,
- możliwość przejściowej poprawy,
- wystąpienie objawów ostrej niewydolności oddechowej i niewydolności krążenia z poszerzeniem śródpiersia na zdjęciu rentgenowskim płuc, sugerujące limfadenopatię śródpiersia i krwotoczne zapalenie śródpiersia w 2 – 4 dni po objawach wstępnych,
- pojawienie się Gram dodatnich bakterii w posiewie krwi po 2 – 3 dniach trwania choroby. Możliwość wyleczenia postaci płucnej węgliką jest największa w okresie prodromalnym (*Ciprofloxacina 500 mg po 2x dziennie lub Doxycyclina 100 mg po 2x dziennie*). Leczenie wdrożone w okresie późniejszym rzadko jest skuteczne.

Postać jelitowa:

- ból brzucha, nudności, wymioty i gorączka po zjedzeniu zakażonego pokarmu (*w sytuacji nie związanej z atakiem bioterrorystycznym najczęściej po spożyciu mięsa*),
- krwawa biegunka, krwawe wymioty,
- posocznica i toksemia prowadzące do wstrząsu i zgonu.

DZIAŁANIA ZAPOBIEGAWCZE:

Szczepionki przeciw węglikowi są trudno dostępne, nie są zalecane ludności cywilnej. Profilaktyczną antybiotykoterapię stosuje się wyłącznie na zlecenie lekarza u osób narażonych ze wspólnego źródła z potwierdzonymi przypadkami klinicznymi. U dzieci w profilaktyce powinna być stosowana amoksycylina (*30 – 40 mg/kg masy ciała*).

NADZÓR EPIDEMIOLOGICZNY NAD OSOBAMI CHORYMI:

Osoby chore na węglik podlegają obowiązkowi przymusowej hospitalizacji.

Wymagane jest stosowanie ogólnych środków bezpieczeństwa biologicznego, na poziomie BSI – 2:

- chorzy na węglik nie wymagają izolacji ani osobnych pokoi w szpitalu,
- środki sporobójcze stosowane do dezynfekcji pomieszczeń, sprzętu i odzieży są wystarczające,
- transport pacjentów chorych na węglik nie wymaga szczególnych zabezpieczeń,
- po wypisaniu ze szpitala pacjenci wracają do swojego środowiska bez dodatkowych zaleceń epidemiologiczno – sanitarnych,
- w postaci skórnej węgliką możliwe jest zakażenie w wyniku kontaktu bezpośredniego (*zabezpieczeniem są rękawiczki gumowe zaliczane do uniwersalnych środków zapobiegawczych*).

Ospa prawdziwa

jako choroba, która od 1980 roku nie występuje w populacji ludzkiej, może pojawić się jedynie jako wynik wypadku lub zbrodniczego ataku. Zaprzestanie szczepień po ogłoszeniu eradykacji stwarza sytuację powszechnej wrażliwości na tą chorobę (*szczepienie przeciw ospie nie daje odporności na całe życie*). Wysoka zaraźliwość ospy i brak odpowiednich zapasów szczepionki czyni groźbę ataku terrorystycznego tym wirusem szczególnie niebezpieczną.

SYGNAŁY ZAGROŻENIA:

Pojawienie się nawet jednego potwierdzonego przypadku ospy prawdziwej winno postawić służby medyczne i epidemiologiczne w stan najwyższego pogotowia.

ŹRÓDŁO ZAKAŻENIA W ATAKU BIOTERRORYSTYCZNYM:

W przypadku ataku bioterrorystycznego źródłem zakażenia są wirusy ospy zawarte w rozpylonym aerozolu, a wtórnie osoby zakażone w okresie wysypkowym. Choroba przenosi się drogą powietrzną oraz przez kontakt z zawartością pęcherzy.

OBJAWY KLINICZNE ZAKAŻENIA WIRUSEM OSPY PRAWDZIWEJ:

- nie charakterystyczne objawy okresu zwiastunowego (*prodromalnego*) w postaci gorączki i bólu mięśni trwające 2 – 4 dni,
- wysypka pęcherzowa na twarzy i kończynach włącznie z dłońmi i stopami (*w przeciwieństwie do ospy wietrznej – wysypka na tułowiu*),
- ropienie pęcherzy w ciągu 1 – 2 tygodni,
- pęcherze pojawiają się jednocześnie w przeciwieństwie do ospy wietrznej.

OKRES ZAKAŻNOŚCI OSPY PRAWDZIWEJ:

Okres ten pokrywa się z okresem występowania zmian skórnych do opadnięcia strupów.

OKRES WYLEGANIA – WYNOŚI 7 – 17 DNI.

ZAPOBIEGANIE OSPIE PRAWDZIWEJ – jedynie szczepienia. Osoby z kontaktu powinny być zaszczepione i objęte kwarantanną przez 21 dni.

NADZÓR EPIDEMIOLOGICZNY NAD OSOBAMI CHORYMI:

- chorzy na ospę prawdziwą wymagają izolacji oddechowej i kontaktowej – czwarty poziom bezpieczeństwa biologicznego – BSL – 4,
- osoby z personelu medycznego muszą mieć zapewnioną ochronę oddechową z użyciem filtrów HEPA,
- podczas przebywania w salach chorych konieczne jest noszenie odzieży ochronnej i rękawiczek (*rodzaj odzieży określa kierownik placówki*). Przy opuszczeniu pomieszczenia, w którym przebywa chory konieczne jest pozostawienie wierzchniego okrycia (*fartucha*) ochronnego w śluzie,
- pomieszczenia, w których przebywają chorzy winny mieć zapewnione ujemne niższe niż na korytarzu ciśnienie powietrza atmosferycznego (*podciśnienie*) co wymusza jednokierunkowy przepływ powietrza do wewnątrz,
- powietrze usuwane z pomieszczenia musi być filtrowane za pomocą filtrów HEPA.

WYPISYWANIE PACJENTA ZE SZPITALA – następuje po całkowitym ustąpieniu objawów skórnych. Są wtedy uodpornieni i nie zaraźliwi.

TRANSPORT CHORYCH – winien być ograniczony do absolutnego minimum.

Wymaga specjalnego pojazdu, a personel musi być ubrany w kombinezon ochronny z systemem podtrzymywania życia. Po transporcie karetka i jej wyposażenie musi być poddane dezynfekcji według odpowiedniej instrukcji.

PREPARATY O DZIAŁANIU SPOROBOJCZYM wybrane z „wykazu preparatów dezynfekcyjnych przeznaczonych do stosowania w zakładach opieki zdrowotnej”, pozytywnie zaopiniowanych przez Państwowy Zakład Higieny. (stan na dzień 16.10.2001 r.)

| Preparat | Stężenie (%) | Czas | Zakres działania | Związki aktywne | Producent |
|--|--------------|---------|------------------|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| NU – Cidex ¹ | stęż. | 10 min. | B,Tbc,F,V,S | pojemnik A – nadtlenek wodoru, pojemnik B – kwas nadooctowy | Johnson & Johnson Medical W,Brytania |
| PeraSafe ² | 1,62 | 20 min. | B,Tbc,F,V,S | nadboran sodu TAED | Antec International W.Brytania |
| Aldesan E+aktywator ³ | stęż. | 10 h | B,Tbc,F,V,S | AG | Septoma Polska |
| Cidex Long Life + aktywator ³ | stęż. | 10 h | B,Tbc,F,V,S | AG | Johnson & Johnson Medical W.Brytania |
| Cidex Solution + aktywator ³ | stęż. | 10 h | B,Tbc,F,V,S | AG | j.w. |
| Gigasept FF | 12,0 | 18 h | B,Tbc,F,V,S | aidenyd bursztynowy | Schulke & Mayr |

| | | | | | |
|---|-----|------|-------------|--|--|
| Perform | 2,0 | 1 h | B,Tbc,F,V,S | mononadsiarczan potasu beznoesan sodu | Niemcy j.w. |
| SekuseptPulver + 0,5% aktywatora ³ | 2,0 | 6 h | B,Tbc,F,V,S | nadboran sodu TEAD | Henkel – Ecolab Niemcy Henkel – Ecolab Słowenia |
| Renalina | 3,5 | 11 h | B,Tbc,F,V,S | kwas nadooctowy | Renal Systems USA |

¹ - roztwór roboczy przygotować dodając zawartość pojemnika B do pojemnika A.

² - preparat rozpuścić w temperaturze 35 – 38 °C i zużyć bezpośrednio po przygotowaniu.

³ - do roztworu roboczego dodać odpowiednią ilość aktywatora.

U w a g a!

Jeżeli zalecany czas działania przekracza 15 minut, dezynfekowane powierzchnie zmywać wielokrotnie roztworem preparatu, utrzymując w stanie wilgotnym przez czas określony w tabeli. Jeżeli zalecany czas działania przekracza 1 h stosować dezynfekcję metodą zanurzenia. Podane stężenia i czasy działania należy traktować jako minimalne.

Objaśnienia zastosowanych skrótów:

ZAKRES DZIAŁANIA:

- B** - bakteriobójczy (*bez Tbc*),
TBC - prątkobójczy (*prątki gruźlicy*),
F - grzybobójczy,
V - wirusobójczy,
S - sporobójczy.

ZWIĄZKI AKTYWNE:

- AG** - aldehyd glutarowy
TAED – tetraacetyloetylenodiamina.

Terroryzm

TERRORYZM – to szeroki termin oznaczający użycie siły lub przemocy w stosunku do osób lub ich własności, w celu:

- **zastraszenia,**
- **przymuszenia,**
- **okupu.**

Skutki terroryzmu mogą obejmować znaczną liczbę ofiar, uszkodzenia budynków, zakłócenia w dostępie do podstawowych usług, takich jak: elektryczność, dostawy wody, opieka medyczna, telekomunikacja, komunikacja miejska i inne.

W strukturach polskiej Policji funkcjonują pododdziały antyterrorystyczne i komórki minersko – pirotechniczne, specjalnie przygotowane do tego, aby zapobiegać i stawiać czoła atakom terroru. Jednym z możliwych ataków terrorystycznych jest zamach bombowy. Specyfika zamachu bombowego polega na tym, że nie rozróżnia on „swoich” czy „obcych”. Natomiast pistolet (*broń*) zostaje wycelowana w konkretną osobę, porywa się również konkretnego człowieka. Ofiarą terroryzmu może stać się każdy, kto przebywa w pobliżu wybuchu, może to być zarówno matka z dzieckiem na spacerze, czy też emeryt wychodzący z banku. Nie mają na to wpływu poglądy polityczne lub stan majątkowy. W przypadku ataku terrorystycznego, szczególnie bombowego, o podłożu ogólnie mówiąc politycznym w większości przypadków ofiarami są ludzie, którzy nie mają nic wspólnego z działaniami przestępczymi. Zamach bombowy niesie za sobą negatywne skutki ale często zdarza się, że zanim nastąpi eksplozja bomba zostanie w taki czy inny sposób ujawniona. Tak więc specjaliści posługują się również terminem „incydent bombowy”.

Właściwe zachowanie się w przypadku zaistnienia takiej sytuacji jest niezwykle ważne dla przebiegu zdarzenia, jego skutków i działania specjalistów policyjnych. Zatem informacji o zagrożeniu bombowym nie wolno bagatelizować ani lekceważyć.

SYMPTOMY WYSTĄPIENIA ZAGROŻENIA INCYDENTEM BOMBOWYM.

Podstawową cechą terroryzmu jest to, że nie ma wyraźnych znaków ostrzegawczych o możliwości wystąpienia zamachu lub są one trudno dostrzegalne. Tak więc trzeba zwracać uwagę na to co się dzieje w najbliższym otoczeniu, np. na zakupach, w podróży, podczas uczestnictwa w imprezach masowych (*np. koncertach muzycznych, meczach*) lub uroczystościach religijnych itp. miejscach, gdzie przebywa duża liczba osób. Należy zwracać uwagę na:

- rzucające się w oczy lub po prostu nietypowe zachowanie osób,
- pozostawione bez opieki przedmioty, typu teczki, paczki, pakunki, itp.,
- osoby wyglądające na obcokrajowców,
- osoby ubrane nietypowo do występującej pory roku,
- samochody, a w szczególności furgonetki, parkujące w nietypowych miejscach, tj. w pobliżu kościołów, synagog, meczetów lub miejsc organizowania imprez masowych i zgromadzeń. Należy pamiętać, że terrorysta musi być odmiennej narodowości i wyróżniać się z tłumu szczególnym wyglądem. O swoich spostrzeżeniach poinformuj: służbę odpowiedzialną za bezpieczeństwo obiektu, Policję lub Straż Miejską.

JAK POSTĘPOWAĆ W SYTUACJACH ZAGROŻENIA INCYDENTEM BOMBOWYM.

Możesz przygotować się na wszelki wypadek powstania tego typu zagrożenia w budynku użyteczności publicznej, tzn.:

- zawnazasu pomyśl, któredy można się ewakuować w pośpiechu z budynku lub załączonych miejsc. Zapamiętaj, gdzie znajdują się klatki schodowe i wyjścia ewakuacyjne,
- zwróć uwagę na ciężkie lub łatwo tłukące się przedmioty, które mogą być przesunięte, zrzucone lub zniszczone podczas wybuchu. Zapamiętaj elementy z najbliższego otoczenia. Należy również pamiętać o tym, aby nie przyjmować od obcych osób żadnych pakunków oraz nie pozostawiać bagażu bez opieki. Jeżeli jesteś osobą, która przyjęła zgłoszenie o podłożeniu ładunku wybuchowego lub ujawniła przedmiot niewiadomego pochodzenia, co do którego istnieje podejrzenie, że może stanowić zagrożenie dla osób i mienia, powinienes ten fakt zgłosić:
- służbom odpowiedzialnym za bezpieczeństwo w danym miejscu,
- administratorowi terenu, na którym zdarzenie ma miejsce,
- Policji lub straży

Informacji takiej nie należy przekazywać niepowołanym osobom, gdyż jej niekontrolowane rozpowszechnianie może doprowadzić do paniki i w konsekwencji utrudnić przeprowadzenie sprawnej ewakuacji osób z zagrożonego miejsca.

Zawiadamiając Policję należy podać następujące informacje:

- rodzaj zagrożenia i źródło informacji o zagrożeniu (*informacja telefoniczna, ujawniony podejrzany przedmiot*),
- treść rozmowy z osobą informującą o podłożeniu ładunku wybuchowego,
- numer telefonu, na który przekazano informację o zagrożeniu oraz dokładny jej czas przyjęcia,
- adres, numer telefonu i nazwisko osoby zgłaszającej,
- opis miejsca i wygląd ujawnionego przedmiotu.

Wskazane jest uzyskanie od Policji potwierdzenia przyjętego zgłoszenia.

OGŁOSZENIE ALARMU ORAZ PROCEDURY POSTĘPOWANIA W CZASIE ZAGROŻENIA „BOMBOWEGO”.

- 1.** Do czasu przybycia Policji akcją kieruje administrator obiektu, terenu lub osoba odpowiedzialna za jego bezpieczeństwo.
- 2.** Na miejsce zagrożenia incydem bombowym należy wezwać służby pomocnicze, takie jak: pogotowie ratunkowe, straż pożarną, pogotowie gazowe, pogotowie wodno-kanalizacyjne, pogotowie energetyczne .
- 3.** Po przybyciu Policji na miejsce incydentu bombowego przyjmuje ona dalsze kierowanie akcją.
- 4.** Należy bezwzględnie wykonywać polecenia policjantów.
- 5.** Przy braku informacji o konkretnym miejscu podłożenia „bomby” użytkownicy pomieszczeń służbowych powinni sprawdzić swoje miejsca pracy i ich najbliższe otoczenie pod kątem obecności przedmiotów nieznanego pochodzenia.
- 6.** Pomieszczenia ogólnodostępne (*korytarze, klatki schodowe, windy, toalety, piwnice, strychy*) oraz najbliższe otoczenie zewnętrzne obiektu sprawdzają i przeszukują osoby wyznaczone lub służby odpowiedzialne za bezpieczeństwo w danej sytuacji.
- 7.** Podejrzanych przedmiotów nie wolno dotykać. O ich lokalizacji należy powiadomić administratora oraz osoby odpowiedzialne za bezpieczeństwo.
- 8.** Po ogłoszeniu ewakuacji w miejscu pracy (*nauki*) należy je opuścić, zabierając rzeczy osobiste (*torebki, nesesery, siatki, tornistry itp.*), zachowując spokój opanowanie. Pozwoli to sprawnie i bezpiecznie opuścić zagrożony rejon.

8. Identyfikacją i rozpoznawaniem zlokalizowanego ładunku wybuchowego oraz jego neutralizacją zajmują się wyspecjalizowane jednostki i komórki organizacyjne Policji.

JAK POWINIENIĘ SIĘ ZACHOWAĆ PO OTRZYMANIU INFORMACJI O PODŁOŻENIU LUB GROźBIE PODŁOŻENIA „BOMBY”.

- podczas działań związanych z neutralizacją „bomby”, zastosuj się do poleceń Policji,
- ciekawość może być niebezpieczna – jak najszybciej oddal się z miejsca zagrożonego wybuchem. Po drodze informuj o zagrożeniu jak najszersze grono osób, będących w strefie zagrożonej lub kierujących się w jej stronę,
- po ogłoszeniu alarmu i zarządzeniu ewakuacji w obiektach publicznych, np. supermarketach, halach widowiskowo – sportowych, kinach, niezwłocznie udaj się do wyjścia, zgodnie ze wskazaniem administratora budynku lub wskazaniami upoważnionych osób,
- w przypadku włączenia parkingu dla pojazdów w strefę zagrożenia, nie „ratuj” na siłę swojego samochodu – życie jest ważniejsze.

Zapamiętaj !!!

- wybuch jest sytuacją nagłą i nieodwracalną,
- ludzki organizm nie jest przystosowany do zjawisk, jakie towarzyszą wybuchowi i nie jest w stanie zareagować na wybuch, **akcja jest szybsza od reakcji**
- jeśli widzisz „bombę”, to ona „widzi” też ciebie, a to oznacza, że jesteś w polu rażenia.

POWYŻSZE PROCEDURY OBOWIĄZUJĄ TAKŻE WE WSZYSTKICH RODZAJACH TRANSPORTU PUBLICZNEGO. Informacja na temat telefonów alarmowych:

999 – pogotowie ratunkowe

998 – straż pożarna

997 – Policja

987 – Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego

112 – telefon alarmowy dla użytkowników telefonów komórkowych

Pierwsza pomoc, czynności reanimacyjne

Znaczne osłabienie czynności życiowych organizmu, spowodowane wypadkiem lub chorobą, objawia się najczęściej zatrzymaniem akcji serca i zaburzeniami oddechowymi. Stwierdzenie zatrzymania oddechu i bicia serca nie zawsze świadczy o zgonie poszkodowanego. W niektórych sytuacjach czynności te udaje się przywrócić poprzez natychmiastowe przystąpienie do ożywienia, czyli wykonania zabiegu reanimacyjnego. Kluczowe znaczenie dla przywrócenia funkcji życiowych organizmu i odwrócenie procesu umierania ma czas przystąpienia do akcji ratunkowej. Nieodwracalne bowiem zmiany zachodzące w organizmie po zatrzymaniu krążenia zależą od długości i wrażliwości poszczególnych tkanek organizmu. Aby przywrócić podstawowe procesy życiowe powinno się wykonać u poszkodowanego sztuczne oddychanie lub zewnętrzny masaż serca. Rozpoczęcie zabiegu reanimacyjnego powinno nastąpić w czasie od trzech do pięciu minut i zakończone po przybyciu ekipy lekarskiej.

Pierwsza pomoc w razie zatrzymania oddechu polega na czynnościach mających zastąpić ruchy oddechowe i doprowadzeniu powietrza do płuc. Mechanizm oddychania związany jest przede wszystkim z pracą odpowiednich mięśni międzyżebrowych i oddechowych, pobudzanych przez układ nerwowy. Każdy człowiek oddycha średnio około szesnastu razy na minutę. Praca ośrodka oddechowego może być zatrzymana na skutek porażenia prądem elektrycznym, urazu mechanicznego lub niedotlenienia mózgu, zatrucia substancjami chemicznymi, zmianą temperatury krwi lub odcięcie połączenia dróg oddechowych od powietrza atmosferycznego. Przed przystąpieniem do sztucznego oddychania należy przywrócić drożność dróg oddechowych przez odchylenie głowy poszkodowanego do tyłu i usunięcie obcych ciał z jamy ustnej. Następnie, przy zastosowaniu chusteczki higienicznej, wykonuje się sztuczne oddychanie metodą usta – usta. W tym celu powietrze do płuc poszkodowanego, jeżeli nie ma uszkodzenia mechanicznego, wdmuchuje się ustami bezpośrednio przez usta osoby reanimowanej. Przy zastosowaniu tej metody należy uklęknąć obok głowy ratowanego, unieść mu kark, odchylić głowę do tyłu i odciągnąć dolną szczękę. Następnie nabrać głęboko powietrze i rozchylić szeroko swoje usta, otoczyć usta poszkodowanego, palcami ręki, która uciska czoło zacisnąć mu skrzydełka nosa i wdmuchiwać powietrze, obserwując ruch klatki piersiowej. Po wdmuchnięciu powietrza odjąć usta, zwolnić uciskanie nosa i obserwować opadanie klatki piersiowej przy wydechu. Gdy nie ma możliwości wykonania sztucznego oddychania metodą usta – usta, można zastosować metodę oddychania usta – nos. Metoda ta różni się tym, że nie odciągamy u poszkodowanego dolnej szczęki. W tym przypadku usta ratowanego powinny być zamknięte, a powietrze wdmuchuje się przez nos. Liczba wdmuchnięć powietrza do płuc poszkodowanego przy obu tych metodach, jeżeli nie stosujemy masażu serca, powinna wynosić od 10 do 12 na minutę, czyli prawie tyle, ile wynosi oddychanie u zdrowego człowieka. W celu wykonania masażu serca należy położyć rannego na wznak, możliwie na twardym podłożu, rozpiąć ubranie i odsłonić klatkę piersiową. Ręce ratownika ułożyć tak, aby nasada jednej dłoni znalazła się na mostku poszkodowanego w dolnej jednej trzeciej jego długości, a druga położona w krzyż na wierzchu pierwszej. Następnie wykonać krótkie energiczne pchnięcia, których zadaniem jest obniżenie poziomu mostka o 4 cm i uciśnięcie w ten sposób serca. W czasie wykonywania tych czynności ręce muszą być wyprostowane w łokciach. W przypadku zaburzeń czynności serca równocześnie z zaburzeniami oddychania, konieczne jest wykonywanie sztucznego oddychania jednocześnie z masażem serca. Gdy występuje dwóch ratowników, czynności te wykonuje się w tempie dwa wdechy i piętnaście ucisków mostka. Jeżeli przy zabiegu reanimacyjnym jest jeden ratownik, należy po każdym pięciu uciskach klatki piersiowej wykonać dwa wdmuchnięcia powietrza do płuc rannego.

Zabieg reanimacyjny wykonujemy bez przerwy aż do czasu przybycia powiadomionego lekarza.

Po przywróceniu oddychania i krążenia krwi układu się ratowanego w pozycji bocznej ustalonej. Pozycja ta ułatwia oddychanie i zapewnia prawidłowe krążenie krwi.

SYGNAŁY ALARMOWE

RODZAJE ALARMÓW, SYGNAŁY ALARMOWE

| Lp. | Rodzaj alarmu | Sposób ogłoszenia alarmów | | | Sposób odwołania alarmów | |
|----------|---------------------------|---|--|---|---------------------------------|---|
| | | akustyczny system alarmowy | środków masowego przekazu | wizualny sygnał alarmowy | akustyczny system alarmowy | środków masowego przekazu |
| 1 | Alarm powietrzny | <p>Ciągły, modulowany dźwięk syreny w okresie jednej minuty.</p> <p>sekwencja długich dźwięków sygnałów dźwiękowych pojazdów, gwizdków, trąbek lub innych przyrządów na sprężone powietrze w stosunku 3:1; w przybliżeniu 3 sekundy dźwięku oraz 1 sekunda przerwy</p> | <p>Powtarzana trzykrotnie zapowiedź słowna:</p> <p>Uwaga! Uwaga! Uwaga! ogłaszam alarm powietrzny</p> <p>dla</p> | <p>Znak czerwony najlepiej w kształcie kwadratu</p> | Dźwięk ciągły trwający 3 minuty | <p>Powtarzana trzykrotnie zapowiedź słowna:</p> <p>Uwaga! Uwaga! Odwołuję alarm powietrzny</p> <p>dla</p> |
| 2 | Alarm o skażeniach | <p>Przerywany modulowany dźwięk syreny</p> <p>Sekwencja krótkich sygnałów wydawanych sygnałem dźwiękowym pojazdu lub innym podobnym urządzeniem lub też uderzenia metalem czy też innym przedmiotem w stosunku 1:1, w przybliżeniu 1 sekunda wydawania dźwięku oraz 1 sekunda przerwy</p> | <p>Powtarzana trzykrotnie zapowiedź słowna:</p> <p>Uwaga! Uwaga! ogłaszam alarm o skażeniach</p> <p>..... (podać rodzaj skażenia)</p> <p>dla</p> | <p>Znak czarny najlepiej w kształcie trójkąta</p> | Dźwięk ciągły trwający 3 minuty | <p>Powtarzana trzykrotnie zapowiedź słowna:</p> <p>Uwaga! Uwaga! Odwołuję alarm o skażeniach</p> <p>dla</p> |

KOMUNIKATY OSTRZEGAWCZE

TREŚĆ KOMUNIKATÓW OSTRZEGAWCZYCH

| Lp. | Rodzaj komunikatu | Sposób ogłoszenia komunikatu | | Sposób odwołania komunikatu | |
|-----|--|------------------------------|--|-----------------------------|--|
| | | akustyczny system alarmowy | środków masowego przekazu | akustyczny system alarmowy | środków masowego przekazu |
| 1 | Upředzenie o zagrożeniu skażeniami | | Powtarzana trzykrotnie zapowiedź słowna: Uwaga! Uwaga! Osoby znajdujaca się na terenie około godz. min.może nastąpić skażenie(podać rodzaj skażenia) w kierunku (podać kierunek) | | Powtarzana trzykrotnie zapowiedź słowna: Uwaga! Uwaga! Odwołuję upředzenie o zagrożeniu (rodzaj skażenia) dla |
| 2 | Upředzenie o zagrożeniu zakażeniami | | Formę i treść komunikatu upředzenia o zagrożeniu zakażeniami ustalają organy Państwowej Inspekcji Sanitarnej | | |
| 3 | Upředzenie o klęskach żywiołowych i zagrożeniu środowiska | | Powtarzana trzykrotnie zapowiedź słowna: Informacja o zagrożeniu i sposobie postępowania mieszkańców | | Powtarzana trzykrotnie zapowiedź słowna: Uwaga! Uwaga! Odwołuję alarm o klęskach dla |

W przypadku alarmu ukryj się w najbliższym schronie. W razie jego braku, w takim miejscu, które może cię zabezpieczyć przed skutkami uderzeń (wgłębienie terenowe, rowy, piwnice, przepusty, tunele).

Uwaga!!! Sygnały alarmowe ogłasza się w celu powszechnego upředzenia o grożącym bezpośrednio niebezpieczeństwie.

