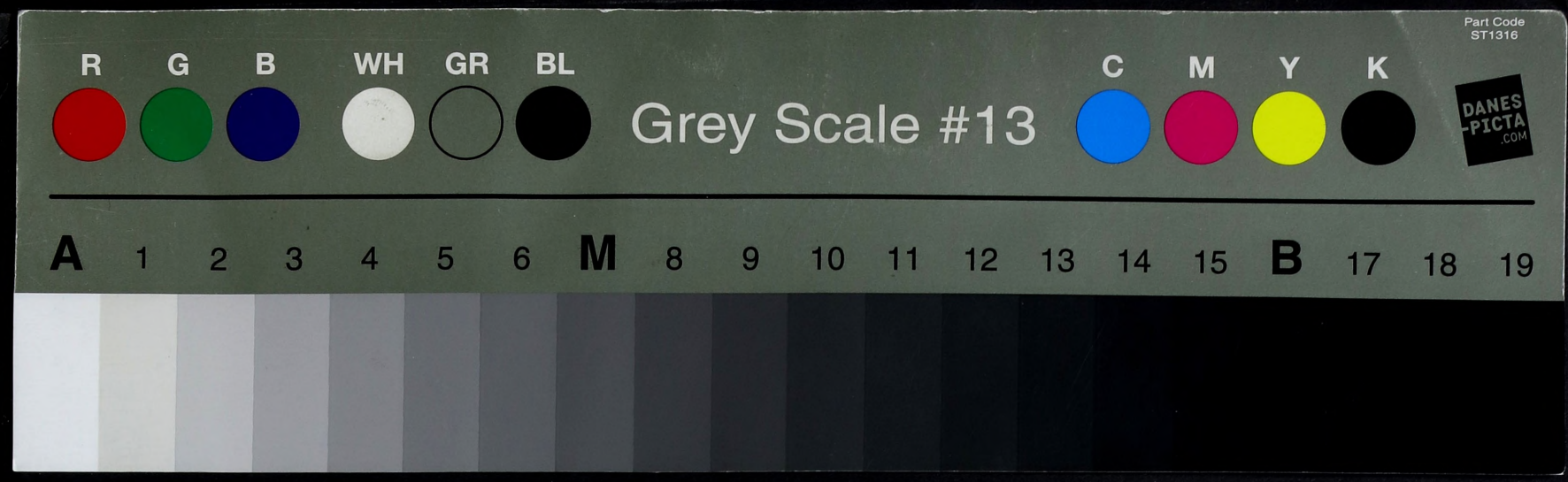


AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH

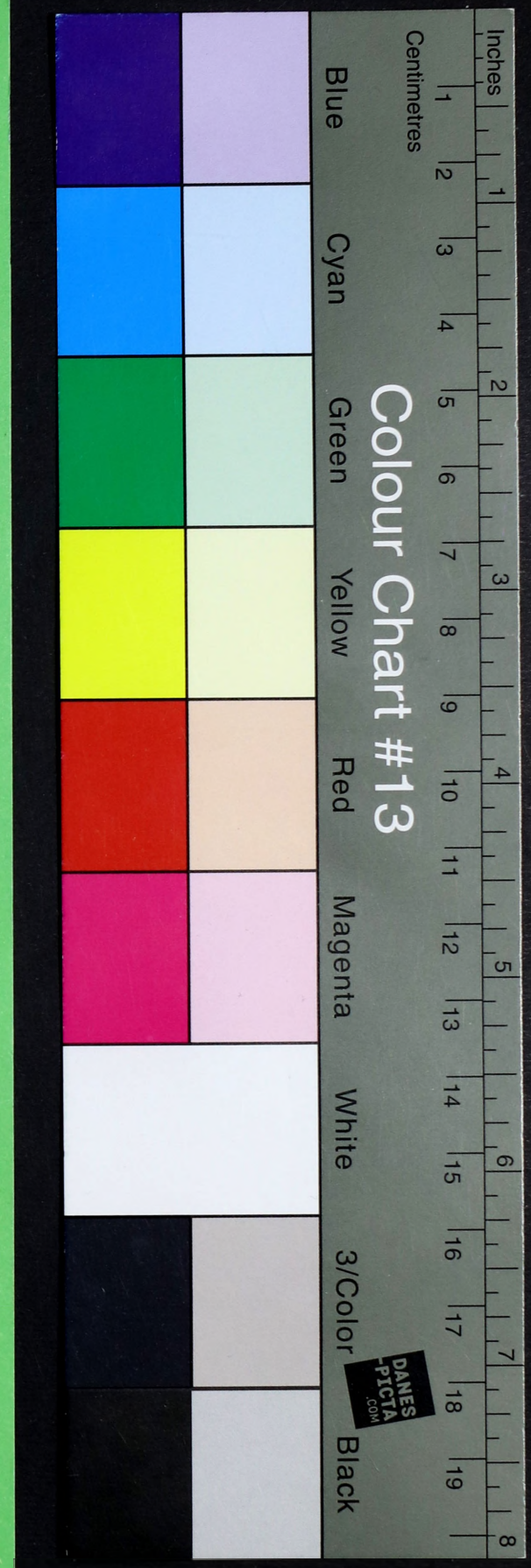
KIERUNKI ZMIAN ORGANIZACYJNYCH W SYSTEMIE OBRONY PRZED BRONIĄ MASOWEGO RAŻENIA W ŚWIETLE ZOBOWIĄZAŃ MIĘDZYNARODOWYCH ORAZ ANTYCYPOWANYCH SYTUACJI KRYZYSOWYCH O CHARAKTERZE NIEMILITARNYM

Praca naukowo-badawcza

pk.: OPBMR-1

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid.
57769

WARSZAWA **2004**



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH

57769

KIERUNKI ZMIAN ORGANIZACYJNYCH W SYSTEMIE OBRONY PRZED BRONIĄ MASOWEGO RAŻENIA W ŚWIETLE ZOBOWIĄZAŃ MIĘDZYNARODOWYCH ORAZ ANTYCYPOWANYCH SYTUACJI KRYZYSOWYCH O CHARAKTERZE NIEMILITARNYM

praca naukowo-badawcza

pk: OPBMR-1

Warszawa **2004**

Recenzent: prof. dr hab. Leopold CIBOROWSKI

Opracował zespół autorski w składzie:

prof. dr hab. Stanisław ŚLADKOWSKI – kierownik zespołu, rozdział 1., 2., 4. (bez podrozdziału 4.3.), 5. (bez podrozdziału 5.2.), zakończenie

ppłk dr inż. Bogdan MICHAILIUK – rozdział 3., podrozdział 5.2.

ppłk dr Zbigniew MAZUREK – podrozdział 4.3.

skład i grafika komputerowa mgr Grażyna GÓRSKA-CADER

SPIS TREŚCI

1. ZAŁOŻENIA BADAWCZE – ZARYS SYTUACJI PROBLEMOWEJ 4
2. SYSTEM OBRONY PRZED BRONIĄ MASOWEGO RAŻENIA 8
2.1. Identyfikacja ontyczna 8
2.2. Funkcje i elementy (komponenty) systemu 12
2.3. Metody działania – zarys problemu 17
2.4. Zagadnienia kierowania systemem 18
3. ZARYS ZOBOWIĄZAŃ FORMALNO-PRAWNYCH DZIAŁANIA SYSTEMU OPBMR 22
3.1. Podstawowe dyrektywy unii europejskiej – wybór 22
3.2. Zakres prawny obowiązujący w Polsce, wynikający z wdrożenia prawa europejskiego – zarys problemu 23
3.2.1. Dokumenty bazowe 23
3.2.2. Zagadnienia bezpieczeństwa chemicznego – podstawowe dokumenty 26
3.2.3. Akty prawne związane z ratownictwem w systemie bezpieczeństwa – wybór 28
3.2.3.1. Podstawy prawno-administracyjne bezpieczeństwa publicznego 28
3.2.3.2. Krajowy System Ratowniczo-Gaśniczy Państwowej Straży Pożarnej 29
3.2.3.3. System Państwowego Ratownictwa Medycznego 29
3.2.3.4. Ratownictwo Ekologiczne i Chemiczne 30
3.2.3.5. Bezpieczeństwo publiczne podczas klęsk żywiołowych 31
3.3. Współpraca międzynarodowa – zarys problemu 31
4. HIPOTETYCZNE SYTUACJE O CHARAKTERZE KRYZYSU POCHODZENIA NIEMILITARNEGO 33
4.1. Obszarowe skażenie radiacyjne 36
4.2. Zagrożenia zalewowe 41
4.2.1. Powódź jako sytuacja kryzysowa 41
4.2.2. Zagrożenia zalewowe jako skutek niszczenia obiektów hydrotechnicznych powodujące kryzys lokalny 48
4.2.3. Skutki pierwotne niszczenia urządzeń hydrotechnicznych 57
4.2.3.1. Wpływ zatopień na budowle komunikacyjne 58
4.2.3.2. Wpływ zatopień na budynki mieszkalne i przemysłowe 61
4.2.3.3. Wpływ zatopień na składowiska odpadów i oczyszczalnie ścieków 62
4.2.4. Wtórne skutki zatopień 63
4.2.4.1. Chemiczne 63
4.2.4.2. Biologiczne 66
4.3. Prognoza możliwości zdobycia i wykorzystania niektórych rodzajów bmr przez terrorystów 67
4.3.1. Możliwości pozyskania bmr z zasobów państwowych 67
4.3.2. Możliwości wytworzenia niektórych rodzajów broni chemicznej przez organizacje terrorystyczne 69
4.3.3. Prognoza możliwości wykorzystania niektórych rodzajów BMR 70
4.3.4. Potencjalny atak terrorystyczny z użyciem środków chemicznych 74
4.4. Przewidywane zagrożenia poważnymi awariami przemysłowymi 77
4.4.1. Zagrożenie kryzysowe powodowane przez niebezpieczne substancje chemiczne 79
4.4.2. Zagrożenia związane z niewłaściwym użytkowaniem i zabezpieczaniem instalacji 86
5. ANALIZA ELEMENTÓW SYSTEMOWYCH 89
5.1. System Wykrywania Skażeń (SWS) w aspekcie potencjalnych zmian 89
5.1.1. Krótka geneza 89
5.1.2. Analiza ogólna czynników systemowych 90
5.1.3. Perspektywiczne kierunki zmian technicznych i kompetencyjnych w SWS 96
5.1.4. Analiza funkcji SWS w aspekcie przemian modyfikacyjnych 103
5.1.5. Relacje między systemem a otoczeniem, a potrzeby przemian w jego wnętrzu 109

5.2. Podsystem likwidacji skażeń – problemy modernizacji składowych 112
5.2.1. Struktura i zadania 112
5.2.2. Przemiany strukturalne 114
5.2.3. Kierunki modernizacji 118
5.3. Podsystem ratownictwa – aspekty przemian 121
5.3.1. Problemy ogólne 121
5.3.2. Analiza działań ratowniczych 124
5.3.2.1. Podmiot działań 125
5.3.2.2. Cel działań 126
5.3.2.3. Środki do celu 127
5.3.2.4. Przedmiot działań 128
5.3.2.5. Okoliczności działań 129
5.3.2.6. Narzędzia i aparatura 130
5.3.2.7. Organizacja działań 131
5.3.3. Problemy formalno-prawne użycia elementów podsystemu 132
5.4. Potencjalne zmiany w elementach systemowych 137
ZAKOŃCZENIE 142
LITERATURA 146
ZAŁĄCZNIKI 149

1. ZAŁOŻENIA BADAWCZE – ZARYS SYTUACJI PROBLEMOWEJ

Potrzeba wyrażania punktu widzenia na przemiany sfery organizacyjnej Systemu Obrony Przed Bronią Masowego Rażenia narastała stopniowo. Pierwsze oznaki tego pojawiły się już w tedy, kiedy został powołany decyzją ministra obrony narodowej, zawierając w swym wnętrzu to, co dotychczas było domeną elementu zabezpieczenia działań – „Obrony Przeciwchemicznej". Kolejne symptomy pojawiły się wraz z przemianami w naszych siłach zbrojnych stanowiącymi efekt przekształceń w sojuszu NATO, zmian na arenie międzynarodowej i zaakceptowanie obrony przed bronią masowego rażenia jako zasobu materialnego.

Wywołało to określone trudności w zdefiniowaniu Obrony Przed Bronią Masowego Rażenia i jako rodzaju zabezpieczenia działań, i jako sfery działalności funkcyjnej jej osób kierowniczych i elementów wykonawczych, i jako działalności jej elementów składowych niosących pomoc wojskom i ludności, tak w sytuacji zagrożenia militarnego, jak i w ramach akcji ratowniczych w toku likwidacji skutków zagrożeń niemilitarnych.

Źródeł owych trudności upatruje się również między innymi w funkcjonowaniu w państwach sojuszniczych systemów obrony przed zagrożeniami ujmowanymi jako „Obrona NBC" i jako „Obrona ABC", a przy tym różniącymi się zakresem spełnianych funkcji obronnych i wynikającymi stąd zadaniami ochronno-obronnymi odnoszonymi zarówno do wojsk, jak i do ludności danego kraju w ramach wsparcia systemów cywilnych.

Taka sytuacja wyłoniła naturalną skłonność do opisania istoty zjawiska i wyrażenia nań swego poglądu na system OPBMR spełniających funkcje przeciwdziałania skutkom zagrożeń czasu pokoju, kryzysu i wojny. Problem jednak tkwi w tym, że część środowiska naukowego identyfikuje pokojowy system zarządzania kryzysowego z systemem wojennego zabezpieczenia działań bojowych wojsk w sferze szeroko pojmowanej obrony przed bronią masowego rażenia. Mając to na uwadze można uznać za synonimiczne i „zarządzanie kryzysowe" i „obronę przed bronią masowego rażenia", definiując je z dużą dowolnością w aspekcie funkcji.

procesu, zbioru usług czy nawet pojedynczej usługi (formy zabezpieczenia wojsk czy ludności) lub nawet usiłowania.

Zakreślona sytuacja problemowa skłania do refleksji porządkujących tok opisu wyników postępowania badawczego. Przede wszystkim niezbędne jest aksjologiczne poszerzenie wiedzy o obiektywnych, stale powtarzających się zjawiskach przyczynowo-skutkowych, współistnienia funkcjonalnych cech i zdarzeń (stanów rzeczy i procesów), jakie zachodzą w rzeczywistej działalności systemu obrony przed bronią masowego rażenia. Wiedza pozyskana tą drogą stanowi podstawę do semantycznego porządkowania opisanego zjawiska. To zaś pozwoli na utworzenie spójnego systemu twierdzeń, definicji i sądów klasyfikujących fakty, jakie umożliwią identyfikację poznawczą przedmiotu badań. Kolejnym krokiem postępowania badawczego jest poszerzenie i uporządkowanie dynamicznej charakterystyki systemu OPBMR, oznaczające wyjaśnienie realizowanych procesów, spełnianych funkcji czy przepływu informacji. To powinno zapewnić poznanie istoty systemu w stopniu wystarczająco wypełniającym obszar niewiedzy. Do tego wybrano z pośród wielu funkcji opisujących kategorię celu „uporządkowanie systemu wiedzy o zjawisku przemian w systemie obrony przed bronią masowego rażenia".

Tak przedmiotowo ujęty problem badawczy jest możliwy do rozwiązania pod warunkiem uwzględnienia klasycznego dla nauk wojskowych procesu indukacyjno-hipotetyczno-dedukacyjno-redukacyjnego działań poznawczych. Ujęto to w formie pytań o to:

- jaki jest stan faktyczny systemu obrony przed bronią masowego rażenia w Siłach Zbrojnych RP?
- jakie mogą być hipotetyczne poziomy zagrożenia niemilitarnego sfery obejmowanej jego działaniem?
- jakie są możliwości funkcjonowania elementów systemu wobec poczynań obronno-ochronnych?
- jakie można wyłonić kierunki przemian organizacyjno-strukturalnych elementów systemu by sprostać potrzebom wyłaniającym się z zagrożeń otoczenia pochodnych działalności niemilitarnej?

Tworzenie wizji przekształceń zarysowanych tematem badawczym, jego porządkowanie i rozwijanie wymagało specyficznego podejścia metodologicznego. Przede wszystkim dotyczy to analizy przedmiotu badań. Nie wdając się w dogłębne rozważania konstatujemy, że w poglądach teoretyków występuje swoista zbieżność, polegająca na tym, że za przedmiot badań uznają oni działania zbrojne poszerzone o działania niezbrojne i ich skutki. Naświetlając ontologiczny charakter badań zmierzamy do jednoznacznego postrzegania „systemu OPBMR", ustalenia jego stanu faktycznego (rzeczywistego wobec jego potrzeb wyłaniających się z zagrożeń rodzajowych, określenie jaką część rzeczywistości zajmuje jego struktura oraz na tym tle wyłonienie kierunków potencjalnych przemian w nim zachodzących.

Problem jednak w tym, że w naukach wojskowych brak jest dostępu do fragmentu rzeczywistości, jaki dobiera do badań reprezentant nauk empirycznych. Stąd stosuje się „praktykę naukową" paraempirycznie weryfikując uzyskane wyniki[1]. Toteż realizm badań próbowaliśmy osiągnąć traktując „system OPBMR" jako fragment rzeczywistości walki niezbrojnej, odnajdując w przedmiocie poznania elementy składowe, ich cechy własne i relacje między nimi. Ponadto, ze względu na brak bezpośredniego dostępu do przedmiotu poznania uporządkowaliśmy badania nadając im postawę ontologiczną (przekształcenie rzeczywistości), teoriopoznawczą (weryfikacja poznanego) i epistemologiczną. Poruszając się w sferze przekonań poznawczych zastosowano metodę rozumowania, a mianowicie wyjaśnianie i uzasadnianie. Rozważając przedmiot badań, pozyskane na drodze indukcji fakty traktujemy jako aksjomaty rzeczywistości gromadzone w zbiorze przesłanek, jaki w odpowiednim momencie uznajemy za przydatny i wystarczający do wyłonienia wniosku dotyczącego fragmentu systemu OPBMR i jego działalności. Ów proces uznania fragmentu zbioru przesłanek za wystarczający, traktujemy jako uzasadnienie swych racji.

Poczynione uwagi metodologiczne pozwalają nam twierdzić, że uzyskaliśmy wystarczające wyniki pozwalające na generowanie kierunków przemian, jakie należa-

---

[1] „Nauki wojskowe należą do grupy nauk empirycznych, a zatem postępowanie badawcze w generalnym kształcie jest takie, jak stosowane w naukach indukacyjnych". Pelc M., Wybrane problemy metodologiczne wojskowych badań naukowych, AON, Warszawa 1998.

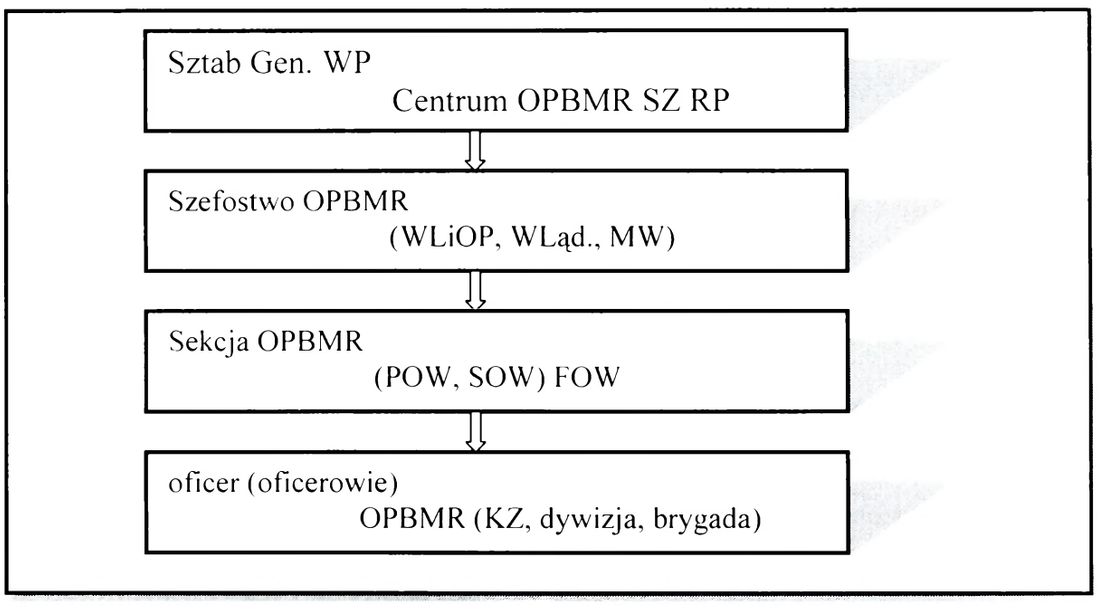
łoby poddać składowe „systemu obrony przed bronią masowego rażenia". Nadto wypada wskazać na to, że mają one charakter ogólny, a przy tym subiektywny i że wyrażają punkt widzenia autorów niniejszej pracy.

2. SYSTEM OBRONY PRZED BRONIĄ MASOWEGO RAŻENIA

2.1. Identyfikacja ontyczna

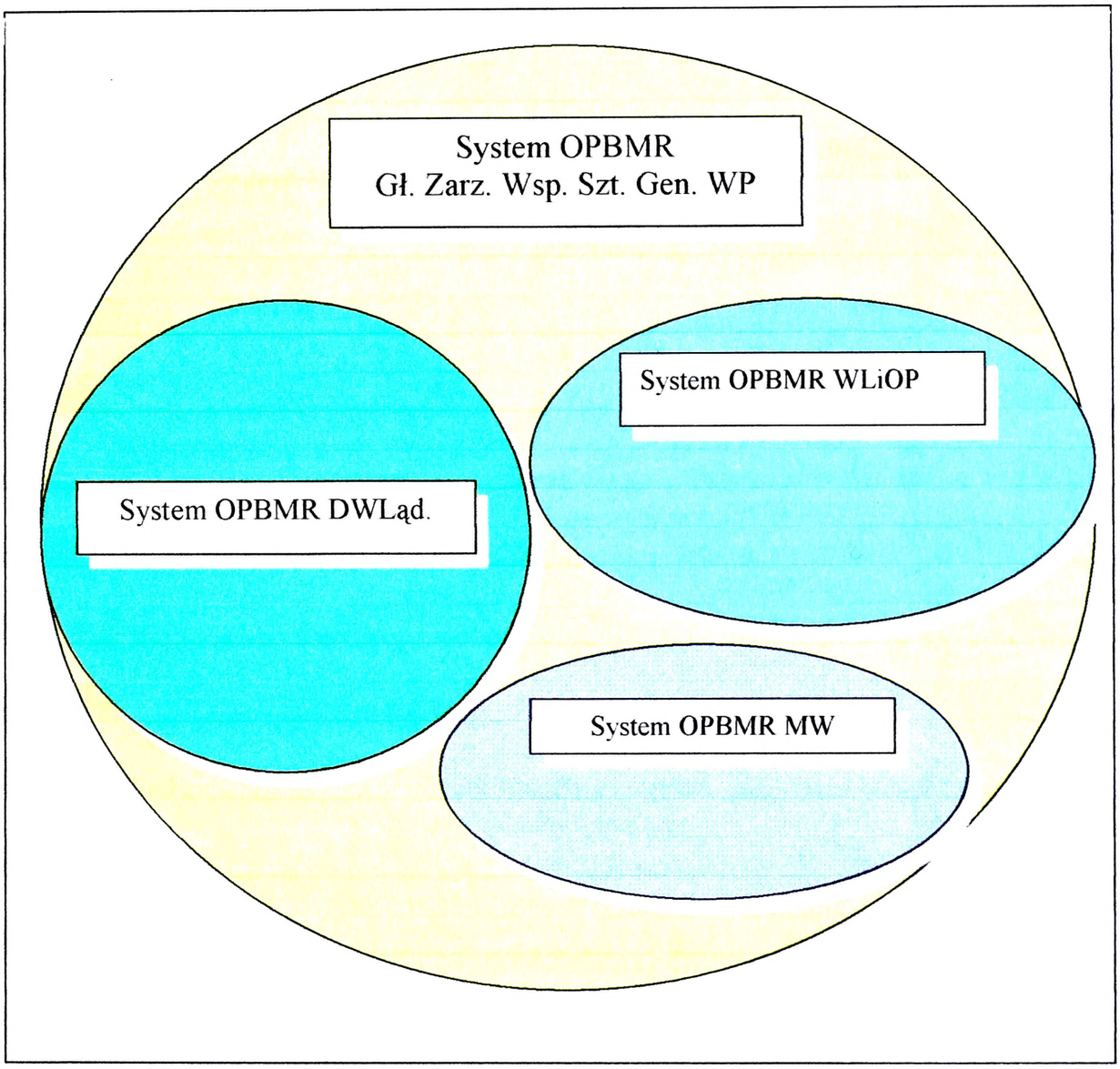
System Obrony Przed Bronią Masowego Rażenia istnieje obiektywnie, subiektywnie i intersubiektywnie z punktu widzenia ontologicznej natury istnienia zjawiska. Realizują go ludzie rozmieszczeni w odpowiednich strukturach i używający stale lub doraźnie odpowiedniego rodzaju sprzęt i środki oraz wykorzystujący systemy kierowania i zarządzania, ich zasoby informacyjne i procesy informacyjno-sterujące. Pozwala to tworzyć i odpowiednio utrzymywać skoordynowane działania realizowane różnymi sposobami i narzędziami dla zachowania ciągłości reagowania na sytuacje zagrożeń czasu pokoju, kryzysu i wojny.

Ludzie – personel systemu – należą do określonej grupy społecznej, przynoszą w obszar systemu specyficzne postawy i zachowania, dysponują specyficzną wiedzą i umiejętnościami. Wykorzystują celowo skonstruowane dla systemu urządzenia działając w określonym obszarze wyznaczonym zakresem podległości funkcyjnej. Stąd hierarchiczny układ podporządkowania, począwszy od Centrum OPBMR SZ RP przez Szefostwo OPBMR rodzajów sił zbrojnych, sekcje OPBMR w okręgach wojskowych do oficerów związków taktycznych i oddziałów.



Rys. 1. Struktura podległości funkcjonalnej osób w systemie OPBMR (opracowanie własne)

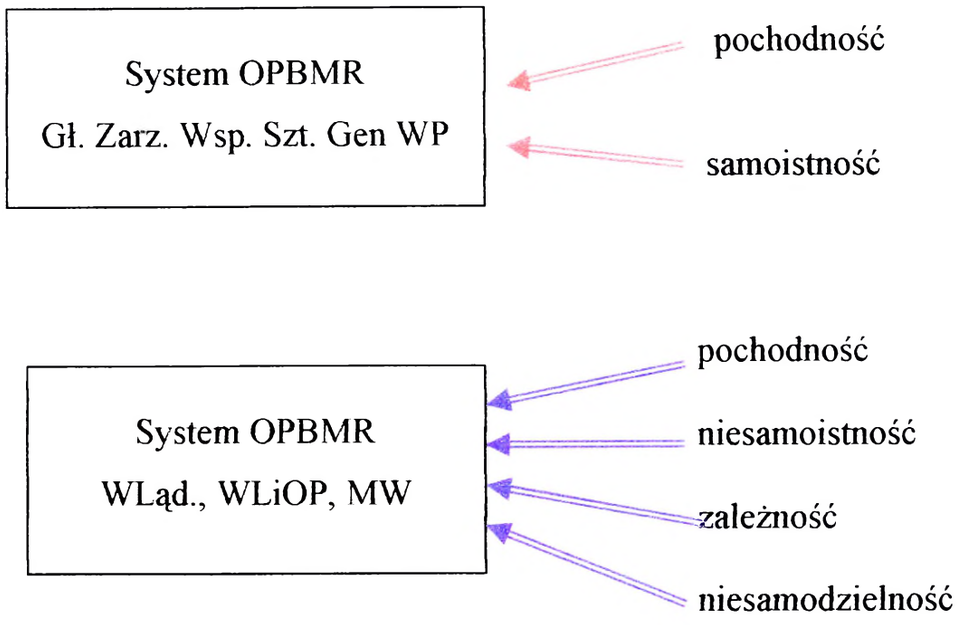
Trzeba dodać, że obszar oddziaływania poszczególnych składowych różni się od siebie w zależności od rodzajów sił zbrojnych. Inny zatem ogarnia swą działalnością wojska lądowe, inny wojska lotnicze i obrony powietrznej, jeszcze inny marynarkę wojenną. Toteż każdy element Systemu OPBMR można obserwować jedynie w konkretnie określonym wycinku przestrzeni działań, w konkretnie określonym – jest więc określony czasowo i przestrzennie.



Rys. 2. Umowny obszar przestrzeni granicznej systemu OPBMR
(opracowanie własne)

Otwarte pozostaje pytanie o system OPBMR jako przedmiot konceptualny. Oceniajmy go jako całość złożoną z podobnych elementów tworzących całość

w oderwaniu od rzeczywistości oraz wyłaniający pewne cechy różniące je, chociaż trzeba podkreślić istnienie każdego z nich w realnej sferze działalności. I tak, o ile systemowi OPBMR szczebla najwyższego można przypisać cechy samoistności i pochodności od systemu OPChem, o tyle podrzędnym systemom OPBMR rodzajów sił zbrojnych, związków taktyczno-operacyjnych cechy: pochodności, niesamoistności, niesamodzielności, zależności[1]



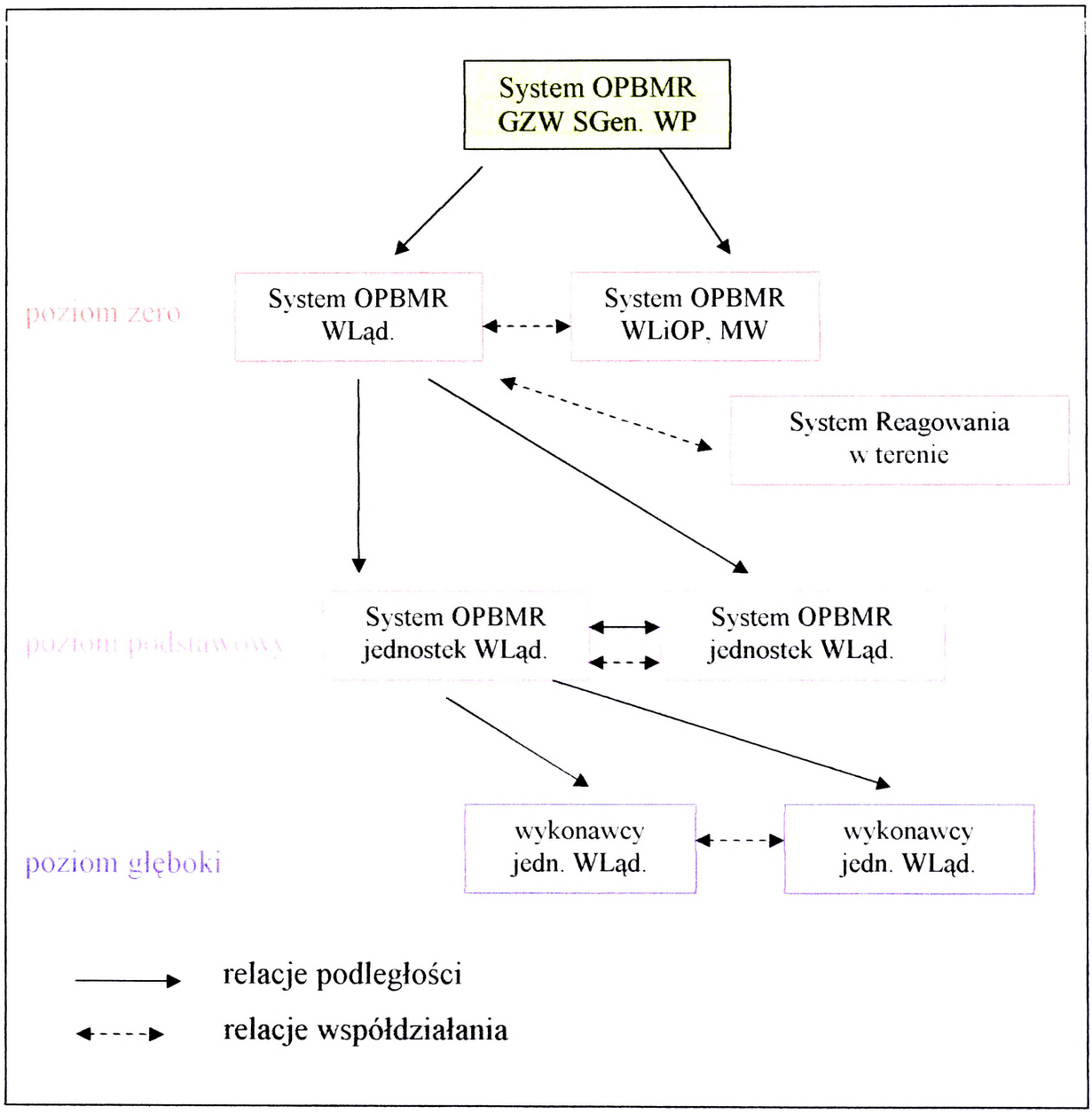
Rys. 3. System OPBMR jako przedmiot realny wg kyterium „moment existentic" Ingardena (opracowanie własne)

System jest przedmiotem zbiorowym o określonej strukturze relacji zawierania się w sobie i oddziaływania (współdziałania) części składających się na całość kolektywną. Strukturę ową można podzielić zależnie od głębi obszaru oddziaływania użytkowego na poziomy odniesienia: zerowy, podstawowy i głęboki.

Jako poziom zerowy – z racji ogarnianej przestrzeni potencjalnych oddziaływań – przyjęto „system OPBMR" wojsk lądowych. Uwzględnia się przy tym, że wejdzie on poprzez stosunki podległości w skład systemu wyższego rzędu – system

[1] Uogólnienia dokonano na podstawie analogii z kontrolą przestrzeni powietrznej. Zob. Glen A. Kontrola Przestrzeni powietrznej. AON. Warszawa 2003.

OPBMR GZW SGen. WP, będzie się łączył przez stosunki współdziałania z podobnymi systemami rodzajów sił zbrojnych i administracji terenowej państwa. Jako poziom podstawowy przyjęto przedmioty o niższym rzędzie podległości – systemy OPBMR jednostek wojskowych – jako że one i ich elementy są wiążącymi oddziaływanie swych rozlicznych składowych, i wreszcie poziom głęboki stanowią użytkownicy – wykonawcy rozlicznych zadań przewidzianych dla wykonania w ramach oddziaływania na skutki potencjalnych zagrożeń.



Rys. 4. Model systemu OPBMR jako ontycznego przedmiotu zbiorowego

Podsumowując wyniki owej krótkiej identyfikacji ontycznej wyprowadzamy następujące wnioski:

1. System OPBMR, jako część sfery realnej, istnieje samoistnie w systemie kierowania Sztabu Generalnego WP i pochodna tego organu.
2. System OPBMR, jako wytwór realnych jednostek ludzkich (organów dowodzenia Wląd., WLiOP i MW) jest składnikiem sfery konceptualnej i zadaniowej składających się na sferę rzeczywistą.
3. Działalność systemu w sferze kierowania i sterowania jest obszarem wiedzy i umiejętności, w jakim poglądy specjalistów albo są, albo nie są akceptowane w =środowisku dowódców operacyjnych.
4. Przez system OPBMR należy rozumieć wyodrębniony z systemu kierowania Sztabu Generalnego WP i systemu dowodzenia WLąd., WLiOP i MW kolektywny i uporządkowany zbiór zasobów ludzkich (personelu), specjalizowanych urządzeń technicznych, metod i procedur działania oraz oddziaływań materialnych i informacyjnych zorientowany na zwiększenie skuteczności przeciwdziałania skutkom zagrożeń militarnych i niemilitarnych.

2.2. Funkcje i elementy (komponenty) systemu

W tej części pracy zwróćmy uwagę na komponenty systemu i spełniane przezeń funkcje, opisując je ogólnie[1] i wyłaniając te czynności, jakie decydują o wartościach podstawowych, a mianowicie o skuteczności bezpieczeństwie działania.

System OPBMR jako zbiorowy układ strukturalny jest, jak wskazano poprzednio, zhierarchizowany w aspekcie podległości funkcyjnej personelu: od szczebla centralnego – kierowniczego, przez szczebel wykonawców pośrednich, do szczebla wykonawców bezpośrednich.

Bez względu na pozycję zajmowaną w hierarchii o systemowej działalności decydują sfery zadaniowe, pozostając z sobą w ścisłej zależności przyczynowo-

[1] Szerzej na ten temat zobacz Śladkowski S., Obrona Przed Bronią Masowego Rażenia w Systemie Obronnym RP, AON, Warszawa 2003

skutkowej, obejmujące szeroko pojmowane obszary obrony i ochrony przed skutkami rodzajowymi broni masowego rażenia. Zalicza się do nich:

- wykrywanie, identyfikowanie, monitorowanie zagrożeń i ich skutków;
- ostrzegania i alarmowanie wojsk i innych komponentów pola działań zbrojnych;
- ochronę przed skażeniami (ich krótko i dłutrwałymi skutkami);
- panowanie nad skażeniami – unikanie skażeń;
- ograniczanie skażeń i likwidacja ich skutków;
- zabezpieczenie medyczne (w odniesieniu do czynności profilaktycznych).

Te obszary zadaniowe wyznaczają zakres funkcji spełnianych przez komponenty systemowe, do jakich należy:

1. Koordynowanie, integrowanie, identyfikowanie i regulowanie wysiłku wykonawczego składowych systemu zależnie od zadań obronno-ochronnych.
2. Przedmiotowa ocena zagrożenia bmr, jego skali i potencjalnych skutków w otoczeniu systemu.
3. Ochrona zasobów ludzkich i materialnych przed skutkami uderzeń bmr i =związanych z tym skażeń.
4. Ocena poziomu ryzyka zagrożeń otoczenia i komponentów wojsk.
5. Zaopatrywanie w sprzęt i środki ochrony przed skutkami rodzajowych skażeń.

Owe funkcje często traktowane są analogicznie jak „zasady obrony przed bmr". Jednakże wyciągając wnioski z koncepcji potencjalnych działań wojsk, i z rodzajów zagrożeń militarnych i niemilitarnych, i sytuacji zagrożeń czasu kryzysu i pokoju, i wreszcie możliwości personalnych i materialnych systemu OPBMR, można wyłonić specyficzne ukierunkowane funkcje odnoszone do poszczególnych szczebli hierarchicznych Sił Zbrojnych RP. Naszym zdaniem ogólne działanie systemu powinno być zorientowane na:

- cele obrony i ochrony przed skutkami skażeń osiągane w działaniach połączonych wojsk, w czasie kryzysu i konfliktu militarnego;

– cele ochrony zasobów ludzkich (ludności i żołnierzy) w sytuacji zagrożeń niemilitarnych, w czasie pokoju i sytuacji kryzysowej;

– doskonalenie, w aspekcie obronno-ochronnym, działania elementów strukturalnych o określonej specjalizacji wykonawczej;

– koncentracji wysiłku na rozwiązywaniu trudnych problemów użytkowych w działalności systemowej;

– stałe dostosowywanie metod, procedur wykonawczych i narzędzi do zmieniających się warunków.

Z punktu widzenia poziomu centralnego (strategicznego) w działaniu systemu OPBMR upatruje się spełnianie funkcji:

⇒ w inicjowaniu i wspieraniu dowódcy sił połączonych i dowódcy komponentów lądowego, morskiego i lotniczego w optymalnym wykorzystaniu możliwości elementów systemu zgodnie z ich specjalizacją;

⇒ procedur operacyjnych, itp., zawierających dane o organizacji i możliwościach komponentów systemu, o jego otoczeniu, o urządzeniach i o zakresie ich wykorzystania w przestrzeni działalności obronno-ochronnej;

⇒ w dozorowaniu procesów wykonawczych na szczeblu taktycznym, ich analizowaniu oraz opracowaniu sposobów ich optymalizacji;

⇒ w wypracowaniu systemu meldunków i wprowadzeniu w życie ustaleń normatywnych.

W aspekcie szczebla operacyjnego funkcje systemu postrzegamy jako:

♦ uczestnictwo w ustalaniu celów działań obronno-ochronnych przed bmr i specjalistycznych zadań wykonywanych prze podległe wojska;

♦ udział, w formie nadzoru, w opracowaniu planu działań operacyjnych i taktycznych w złożonej sytuacji zagrożeń i skażeń;

♦ transformacja planu działań specjalistycznych do podległych struktur funkcjonalnych;

♦ opracowanie dokumentów niezbędnych do działalności systemu;

♦ bieżąca koordynacja, identyfikacja, integracja i regulacja działań podmiotów składowych systemu;

♦ ocena działalności i wyłanianie wniosków usprawniających działanie systemu OPBMR.

Na szczeblu taktycznym widzimy potrzebę:

► transformacji długofalowych celów wyższych szczebli systemu w krótkookresowe cele taktyczne;

► włączania wniosków podległych elementów systemowych do formułowania strategii działania systemu OPBMR wyższego szczebla hierarchicznego;

► powiązania zadań specjalistycznych użytkowników systemu z jego elementami wykonawczymi;

► koordynacji działań obrony przed bronią masowego rażenia w podległych funkcyjnie jednostkach.

W strukturze systemu OPBMR znajdują się podsystemy (mogące być samodzielnymi systemami) stworzone do wykonywania specyficznych zadań specjalistycznych. Przy tym są to układy wykonawcze, jedne funkcjonujące stale, inne tworzone doraźnie z zasobów ludzkich i materialnych jednostek wojsk chemicznych, jeszcze inne działające jako mieszany system nakładający się na codzienną działalność wojsk.

Tabela 1

Rodzaje elementów systemu OPBMR i ich zakres działania

Zakres działania	Rodzaj systemu	Skład
stale	Podsystem kierowania	- Szefostwo OPBMR GZW SGen. WP - Szefostwo WChem. DWLąd. - Oddział OPBMR WLiOP - Wydział WChem. MW
stale	Podsystem wykrywania skażeń	- Centralny Ośrodek Analizy Skażeń z podległymi elementami strukturalnymi niższych szczebli dowodzenia
doraźnie w sytuacji zagrożenia	Podsystem likwidacji skażeń	Zespoły i pododdziały zabiegów specjalnych jednostek wojsk chemicznych i ro-

		dzajów wojsk i służb
nakładające się na	Podsystem ochrony przed skażeniami	Osoby funkcyjne wojsk chemicznych, sekcje i specjaliści
doraźnie w sytuacji zagrożenia	Podsystem ratownictwa	ChiRZA oraz elementy specjalistyczne ww. systemu

Ich łączne działanie prowadzi do osiągnięcia zakładanych celów obrony i ochrony ludzi (żołnierzy) przed skutkami zagrożeń rodzajowych pochodzenia militarnego i niemilitarnego. Przybliżając przeznaczenie poszczególnych elementów wskażmy na to, że podsystem kierowania zarządza całością systemu w aspekcie planowania, organizowania i koordynowania wykorzystania zasobów osobowych i materiałowych systemu OPBMR do zaspokojenia potrzeb obrony i ochrony implikowanych rodzajami skutków zagrożeń bmr i niemilitarnych.

Podsystem wykrywania skażeń zdobywa, analizuje, przetwarza i prowadzi dane o zagrożeniach bmr i ich skutkach, a także o zagrożeniach spowodowanych innymi zdarzeniami i ich źródłach. Informacje te są podstawą do podjęcia zadań przez całość systemu OPBMR, albo przez jego specjalistyczne elementy.

Podsystem ochrony przed skażeniami spełnia funkcje nadzoru nad wykorzystaniem środków i sprzętu ochronnego, jakim dysponują żołnierze i jednostki wojskowe.

Podsystem likwidacji skażeń wykonuje zadania polegające na czynnym usuwaniu substancji promieniotwórczych, neutralizacji środków chemicznych i biologicznych skażających żołnierzy, ich sprzęt bojowy i środki transportowe, a także obiekty i powierzchnię terenu w otoczeniu, w jakim pojawiły się zagrożenia.

Podsystem ratownictwa, w ramach współdziałania z elementami krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego, wykonuje zadania udzielania specjalistycznej pomocy ludziom poszkodowanym wskutek ujawnienia się zagrożeń o charakterze kryzysowym. Oscyluje w kierunku niesienia pomocy tak w zakresie działalności militarnej, jak w czasie pokoju.

2.3. Metody działania – zarys problemu

Jako podstawową funkcją systemu można nazwać regulację wszelkich działań elementów wykonawczych. Wynika to z faktu, iż podział zadań i czynności, specjalizacji usług, itp., przejawia się w wielorakich, wielostronnych, wzajemnych bezpośrednich i pośrednich zależnościach. Zachodzą one między wykonawcami operacji ratowniczych, specjalistycznych zabiegów i czynności w poszczególnych fazach procesu ochrony i obrony przed skutkami ujawnionych zagrożeń. Konieczna jest zatem koordynacja i integracja, czyli uzgodnienie, uporządkowanie i zespolenie działań wszystkich uczestników i elementów systemu OPBMR dla osiągnięcia ustalonego celu, co sprowadza się do harmonizacji w czasie i przestrzeni różnorakich składników skomplikowanego, wielofunkcyjnego i wieloczynnościowego procesu usługowego skierowanego na likwidację skutków zagrożeń.

Ponieważ jednak koordynacja i integracja działań rzadko i w niewielkim zakresie dokonuje się samoczynnie i spontanicznie, dlatego dla zapewnienia efektywnego współdziałania w systemie składników różnych specjalności, niezbędne jest informacyjno-decyzyjne oddziaływanie kierownicze podsystemu kierowania. Jednakże ta sytuacja, wobec wielkiego stopnia złożoności procesów kierowania i sterowania z jakimi mamy do czynienia w systemie OPBMR, wymaga jakościowo odmiennych metod oddziaływania kierowniczego. Toteż niezbędne czy wręcz konieczne jest: prognozowanie, programowanie i planowanie wszelkich działań, zadań i czynności, a więc formułowanie złożonych celów do osiągnięcia przez poszczególne elementy wykonawcze systemu.

Przy czym owe metody winny uwzględniać bieżące i przyszłe potrzeby otoczenia oraz wielorakie zewnętrzne i wewnętrzne zmieniające się warunki działania. To pozwoli na precyzyjną wielowarstwową dekompozycję celów na etapowe cząstkowe (okresowe) zadania i czynności, przygotowywać warianty działań wykonawczych, wobec zasobów ludzkich i otoczenia podlegających działaniom ratunkowym i ratowniczym, zmierzających do osiągnięcia celu podstawowego w danej sytuacji zagrożenia.

W działaniach elementów systemowych powinny być wykorzystane jako podstawowe, dwie metody, a mianowicie: metoda nakazowa i metoda proceduralna.

Metodę nakazową charakteryzuje stosowanie procedur wiarygodnej identyfikacji działań specjalistycznych elementów systemowych, śledzenie toku ich poczynań w wykonywaniu zadań i koordynowaniu czynności obronno-ochronnych. Opiera się na kombinacji procedur wcześniej uzgodnionych i ogłoszonych w stosownych dokumentach. Metoda proceduralna obejmuje przedsięwzięcia proceduralne podejmowane dla określonych czynności specjalistycznych, zarezerwowanych dla podsystemów wykonawczych, nadzór ich działań i czynności innych elementów współdziałających, ustalone wymagania adekwatne do realizowanych czynności. Wszystkie mają na uwadze unikanie ryzyka, zachowanie elastyczności wykonania zadań i uzyskanie skuteczności w działaniu na rzecz zagrożonych ludzi i elementów otoczenia. Tym bardziej jest to realne i konieczne, iż musi być wzięte pod uwagę synergia działań, a osiągnięcie ostatecznego celu działania elementów systemu OPBMR wobec zagrożeń militarnych i niemilitarnych jest niemożliwe wobec integracji różnych podmiotów wykonawczych.

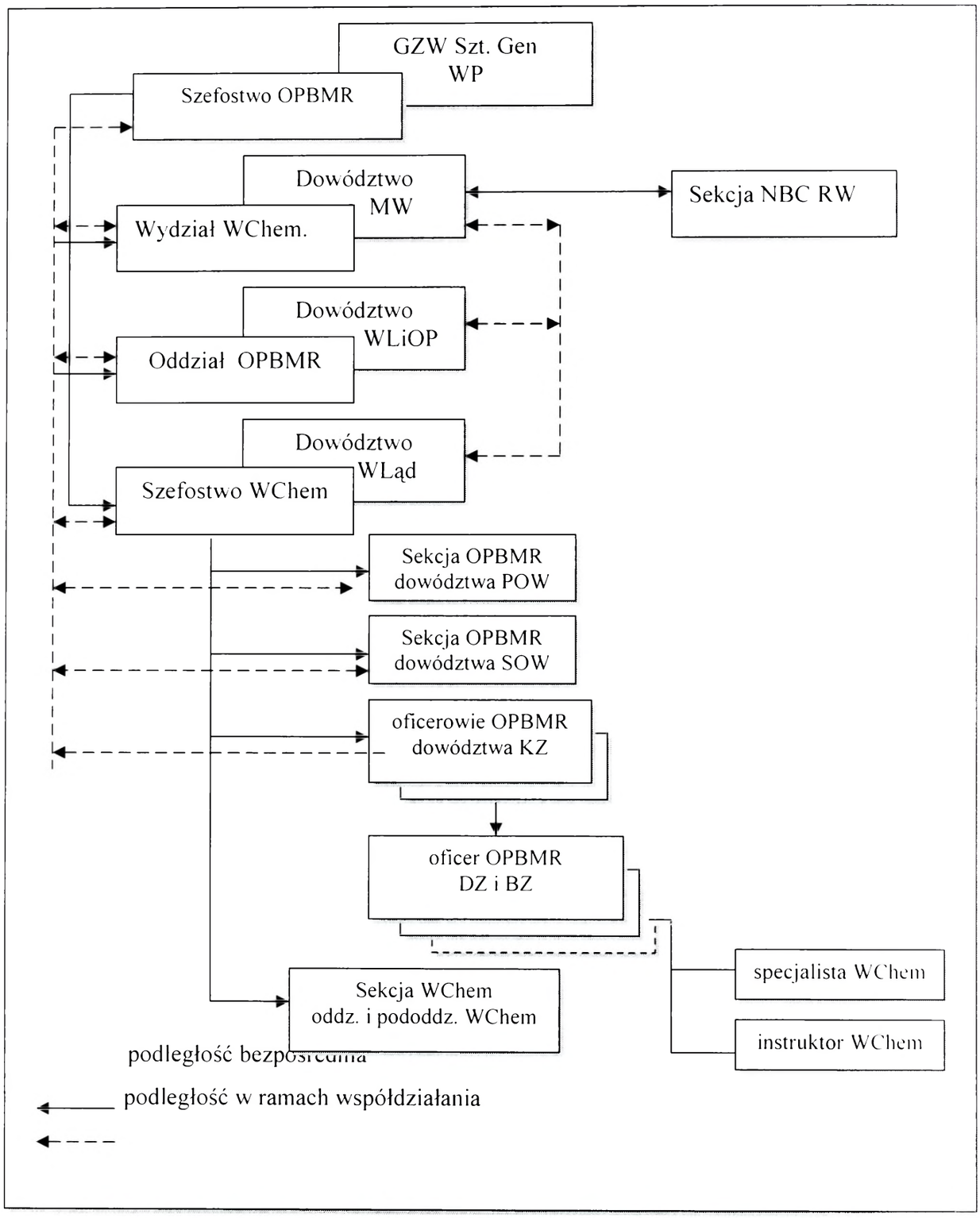
Zamknijmy owe krótkie rozważania następującą konkluzją: celem działania systemu obrony przed bronią masowego rażenia powinno być zwiększenie skuteczności i bezpieczeństwa działań bojowych wszystkich uczestników operacji militarnych w warunkach zagrożenia bmr w wyznaczonym obszarze ich działania. Cel ten można osiągnąć przez wykorzystanie zdolności specjalistycznych elementów strukturalnych systemu do skutecznych, połączonych i elastycznych działań obronno-ochronnych, prowadzonych z minimalnymi zakłóceniami, bez niepotrzebnego ograniczania możliwości wykonywanych zadań i ponoszenia nadmiernego ryzyka.

2.4. Zagadnienia kierowania systemem

W rozdziale 2.3. wskazano na proces kierowania działalnością systemu OPBMR. Bardzo często postrzegane są one synonimicznie, co niejednokrotnie powoduje pojawienie się wielu nieporozumień.

Kierowanie tak dużą strukturą organizacyjną obejmującą elementy stałe i tworzone doraźnie, na zapotrzebowanie wynikające z realnych potrzeb wynikających z ujawnionej w otoczeniu sytuacji zagrożeń, wymaga istnienia sprawnej struktury kierującej. Stanowi ona swoistą nadbudowę nad sferą realnych czynności

ustawowych świadczonych przez podległe funkcyjnie elementy systemowe. To zaś, naszym zdaniem, wywołuje potrzeby formułowania praw działania, zasad kierowania, wymagań, uwzględnienia związków i zależności przyczyn i skutków, itp., czyli, ogólnie mówiąc tworzenia teorii kierowania systemem.



Rys. 5. Struktura systemu kierowania OPBMR
(opracowanie własne)

Mając na uwadze funkcję kierowania trzeba mocno uwypuklić jego podstawową cechę, a mianowicie to, że jest ono naturalnym wynikiem pracy zespołowej personelu. Wyraża w nich działanie elementów systemu, kontroluje wykonywanie podejmowanych zadań, reaguje na zmiany w sytuacji w otoczeniu swego działania, zapewnia skuteczność wykonywanych czynności usługowych. Wypada również wskazać na fakt, że sprawność kierowania systemem OPBMR jest bardzo mocno zależna od uwarunkowań wewnętrznych i zewnętrznych występujących w jego strukturach organizacyjnych.

Idzie zwłaszcza o to, że specjalizacja zadaniowa i funkcjonalna owych struktur wymaga i procesów właściwych zarządzaniu, i typowych dla sterowania, i odpowiednich dla dowodzenia po to, by utrzymać sprawność działania, ograniczyć czas tego działania, zachować możliwość korekty zadań zależnie od sytuacji, obniżyć koszty funkcjonowania, ograniczyć ryzyko, itp.

To wszystko realizowane jest przez Podsystem Kierowania, na jaki składają się elementy funkcjonalne pozostające z sobą w określonych zależnościach i związkach.

Wypada teraz dokonać uporządkowania i uściślenia pojęć związanych z kierowaniem systemem OPBMR. Drogą analizy logicznej definicji charakterystycznych dla nauki: teoria organizacji i zarządzania i teorii sztuki wojennej, dochodzimy do następujących pojęciowych interpretacji terminów takich, jak kierowanie, zarządzanie, sterowanie, dowodzenie, itp., opisujących procesy zachodzące w systemie i tworzących go elementach.

Kierowanie, to inaczej proces planowania, organizowania, motywowania (rozkazodawstwo) i kontrolowania działalności podległych zasobów ludzkich – personelu systemu i zasobów materialnych – elementów systemu oraz wykorzystania innych zasobów dla osiągnięcia ustalonych celów. I tak, planowanie to działalność oparta na metodzie, planie i logice, wskazuje, że organa kierowania obmyślają swoje cele i działania. Organizowanie oznacza, że organa kierownicze koordynują ludzkie i materialne zasoby systemu. Im bardziej jego praca będzie skoordynowana i zintegrowana, tym większe będą efekty działalności. Motywowanie określa sposób kierowania elementami systemu i wpływania na nich dla wykonania postawionych

im zadań. Kontrolowanie to inaczej wykrywanie przyczyn niezgodności w działaniu dla poprawy sytuacji.

Istotny problem stanowi zarządzanie, polegające na ustalaniu celów i powodowaniu ich osiągnięcia w obrębie sformalizowanych struktur organizacyjnych przede wszystkim w sferze usług wykonywanych wobec tych, którym przychodzą one z pomocą. Czynią to wszystkie osoby funkcyjne poszczególnych struktur organizacyjnych systemu. Sterowanie to funkcja oznaczająca wszelkie celowe oddziaływanie jednego elementu, układu bądź systemu na inny w celu uzyskania takiego przebiegu zmian procesu, zachodzącego w przedmiocie sterowania lub stanie sterowanego układu w danej chwili, jakie uważa się za pożądane. Proces ten zachodzi przede wszystkim w Systemie Wykrywania Skażeń.

Dowodzenie to podstawowa forma kierowania przypisana tylko dowódcom, którzy sprawują władzę w stosunku do podległych im żołnierzy. Nie obejmuje ono elementów systemu obrony przed bronią masowego rażenia chociaż dotyczy osób funkcyjnych zajmujących w nich kierownicze stanowiska ale tylko w odniesieniu do podległego personelu.

3. ZARYS ZOBOWIĄZAŃ FORMALNO-PRAWNYCH DZIAŁANIA SYSTEMU OPBMR

3.1. Podstawowe dyrektywy unii europejskiej - wybór

Pełne członkostwo w Unii Europejskiej będzie wymagać ujednolicenia porządku prawnego zgodnie z normami europejskimi. W praktyce oznacza to przede wszystkim uwzględnienie postanowień tych uchwał organów wspólnych Unii, które nakazują przyjęcie konkretnych rozwiązań prawnych lub wprowadzają określone standardy. Są one zawarte w większości w dyrektywach Rady Ministrów Unii. W dziedzinie ochrony środowiska dotyczą one zarówno poszczególnych komponentów, prewencji, kontroli substancji chemicznych i odpadów, jak i praw człowieka – zwłaszcza dostępu do informacji ekologicznych. Obowiązkiem państw członkowskich jest włączenie przyjętych rozwiązań do swego wewnętrznego porządku prawnego.

Przepisy ustawy o substancjach i preparatach chemicznych adaptują w Polsce odpowiednie przepisy Unii Europejskiej. Centralną osią tych przepisów są cztery wspólnotowe akty prawne:

- dyrektywa 67/548/EWG w sprawie klasyfikacji, pakowania i znakowania niebezpiecznych substancji; dyrektywa ta była uzupełniana i korygowana od czasu wprowadzenia 24-krotnie, co świadczy o intensywnym rozwoju badań i postępie technicznym zarówno w zakresie ochrony człowieka i środowiska przed niebezpieczeństwem, jak też o rozwoju tej grupy towarowej,
- dyrektywa 99/45/WE w sprawie klasyfikacji, pakowania i znakowania niebezpiecznych preparatów,
- dyrektywa 76/769/EWG w sprawie ograniczeń obrotu i stosowania niektórych niebezpiecznych substancji i preparatów,
- rozporządzenie 793/93 w sprawie oceny i kontroli ryzyka stwarzanego przez substancje istniejące.

Przepisy te w pełni wdrażają system wprowadzania substancji chemicznych do obrotu, a zwłaszcza:

- wprowadzają przejrzysty system klasyfikacji substancji i preparatów chemicznych na podstawie ich właściwości fizyko-chemicznych i biologicznych,
- nakładają na osoby wprowadzające te substancje i preparaty do obrotu obowiązek poszukiwania lub generowania informacji o niebezpiecznych właściwościach substancji i preparatów oraz ich klasyfikowania na podstawie posiadanej informacji,
- nakładają na osoby wprowadzające te substancje i preparaty do obrotu obowiązek informowania odbiorców o niebezpiecznych właściwościach przez oznakowanie opakowań oraz sporządzanie kart charakterystyki, dla części niebezpiecznych substancji chemicznych wprowadzają urzędową klasyfikację i oznakowanie, co zwalnia z obowiązku samodzielnego klasyfikowania.

3.2. Zakres prawny obowiązujący w Polsce, wynikający z wdrożenia prawa europejskiego – zarys problemu

3.2.1. Dokumenty bazowe

W ramach wdrażania prawa Unii Europejskiej w Polsce, między innymi w zakresie ochrony ludności, pojawiła się potrzeba stworzenia systemu zapobiegania oraz ograniczania skutków awarii i katastrof mogących powstać w obiektach gospodarki, gdzie są magazynowane, przetwarzane lub produkowane substancje niebezpieczne dla ludzi i środowiska. Dokumentem prawnym, zawierającym wymagania w tym zakresie, jak również zapobiegania poważnym awariom przemysłowym, a zarazem obligatoryjnie obowiązującym w krajach Unii europejskiej, jest Dyrektywa Rady Europejskiej 96/82/EC, dotycząca zarządzania zagrożeniami poważnymi awariami przemysłowymi z udziałem substancji niebezpiecznych z dnia 9 grudnia 1996 r.[1] W jej artykule 1 wskazano:

[1] Dyrektywa ta jest nowelizacją wcześniejszej Dyrektywy Rady 82/501/EWG z 24 czerwca 1982 roku w sprawie zagrożenia poważnymi awariami przez niektóre rodzaje działalności przemysłowej, która nosiła nazwę Dyrektywy „SEVESO". Nosi nazwę Dyrektywy „SEVESO II" i jest zamieszczona w Oficjalnym Dzienniku Wspólnoty Europejskiej Nr L 10, z dnia 14 stycznia 1997 r., vol. 40, s. 13-33.

„Celem niniejszej Dyrektywy jest zapobieganie poważnym awariom przemysłowym z udziałem substancji niebezpiecznych oraz ograniczanie ich skutków dla człowieka i środowiska. Ma ona na względzie zapewnienie w sposób konsekwentny i efektywny wysokiego poziomu ochrony przed zagrożeniami we Wspólnocie Europejskiej".

Bardzo istotną jest treść artykułu 16.: *„Nie naruszając obowiązków operatora, Państwa Członkowskie ustanowią lub powołają kompetentne władze odpowiedzialne za spełnianie obowiązków ustalonych w niniejszej Dyrektywie, a w razie potrzeby – organizacje wspomagające te władze na poziomie technicznym".*

Dlatego, wdrażając prawo europejskie, Polski Parlament uchwalił ustawę z dnia 27 kwietnia 2001 roku – „prawo ochrony środowiska", która w Tytule IV „Poważne awarie" spełnia wymagania zawarte w Dyrektywie SEVESO II, a rolę Kompetentnych Władz powierza Państwowej Straży Pożarnej. Zadania te wypełnia ona we współpracy z Głównym Inspektorem Ochrony Środowiska. Ustawa określa również obowiązki organów administracji związane z awarią przemysłową i współpracę międzynarodową w tym zakresie pomiędzy różnymi instytucjami. Dokumentami wykonawczymi, zawierającymi szczegółowe i techniczne wymagania są obecnie zaktualizowane rozporządzenia:

1. Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002 r. w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska (Dz. U. Nr 5, poz. 58),
2. Ministra Gospodarki z dnia 9 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów i ilości substancji niebezpiecznych, których znajdowanie się w zakładzie decyduje o zaliczeniu go do zakładu o zwiększonym ryzyku albo dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej (Dz. U. Nr 58, poz. 535),
3. Ministra Środowiska z dnia 4 czerwca 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu informacji wymaganych do podania do publicznej wiadomości przez komendanta wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej (Dz. U. Nr 78, poz. 712),
4. Ministra Środowiska z dnia 9 października 2002 r. w sprawie sposobu przedkładania wojewodzie informacji o rodzaju, ilości i miejscach występo-

wania substancji stwarzających szczególne zagrożenie dla środowiska (Dz. U. Nr 175, poz. 1439),

5. Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 maja 2003 r. w sprawie wymagań, jakim powinien odpowiadać raport o bezpieczeństwie zakładu o dużym ryzyku (Dz. U. Nr 104, poz. 970),
6. Ministra Środowiska z dnia 17 czerwca 2003 r. w sprawie określenia wzoru publicznie dostępnego wykazu danych o dokumentach zawierających informacje o środowisku i jego ochronie (Dz. U. Nr 110, poz. 1058),
7. Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 17 lipca 2003 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać plany operacyjno-ratownicze (Dz. U. Nr 131, poz. 1219).

W ustawie „Prawo ochrony środowiska" odstąpiono od dotychczas obowiązującego terminu „nadzwyczajne zagrożenie środowiska" (NZŚ), który budził pewne wątpliwości, zastępując go terminem „poważna awaria przemysłowa", czyli podobnie jak w przepisach międzynarodowych: „major-hazard accident".

Jednak w ustawie określono, że jej przepisów nie stosuje się do spraw regulowanych w przepisach Prawa atomowego, co oznacza, że obiekty stwarzające zagrożenie związane z promieniowaniem jonizującym nie podlegają przepisom dotyczącym przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym.

Polskie pryncypia nie zawierają postanowień, które wyłączyłyby inne rodzaje obiektów, łącznie z wojskowymi, z zakresu ich obowiązywania. Wręcz przeciwnie, ustalono, że sposób realizacji postanowień „Prawa ochrony środowiska" w Siłach Zbrojnych RP zostanie ustalony w drodze rozporządzenia Ministra Obrony Narodowej w uzgodnieniu z Ministrem Środowiska. Tak więc polskie przepisy w odróżnieniu od wymagań Dyrektywy SEVESO II obejmują także obiekty wojskowe, stacjonarne obiekty systemów transportowych łącznie z dokami, nadbrzeżami i stacjami rozrządowymi, systemy przemysłu substancji niebezpiecznych rurociągami dalekosiężnymi, naziemne obiekty przemysłu wydobywczego oraz składowiska odpadów.

3.2.2 Zagadnienia bezpieczeństwa chemicznego – podstawowe dokumenty

Najistotniejsze przepisy to:

1. Ustawa z dnia 21 maja 1963 r. z późniejszymi zmianami o substancjach trujących, która reguluje sprawę stosowania, oznaczania i magazynowania substancji trujących i trucizn, zasady wydawania zezwoleń na trucizny.
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 28 grudnia 1963 r. w sprawie wykazu trucizn i środków szkodliwych.
3. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 10 lutego 1964 r. w sprawie zezwoleń na wyrób i obrót truciznami, ewidencji trucizn oraz zasad postępowania organów kontroli nad substancjach trującymi reguluje sprawę zezwoleń na wyrób, przywóz z zagranicy, sprzedaż i nabywanie trucizn, ewidencji trucizn oraz zasady postępowania organów kontroli nad substancjami trującymi. Zgodnie z tym rozporządzeniem zezwolenia na wyrób i przywóz z zagranicy trucizn ora zezwolenia na sprzedaż hurtowa i detaliczną oraz na nabywanie trucizn wydają wojewódzcy inspektorzy sanitarni, właściwi ze względu na miejsce zamieszkania osób bądź siedzibę jednostek organizacyjnych ubiegających się o to zezwolenie. Natomiast zezwolenia na wyrób i przywóz z zagranicy miesznin zawierających trucizny, a przeznaczonych do dezynfekcji, dezynsekcji lub deratyzacji albo do szerokiego zastosowania dla innych celów nieprzemysłowych wydaje minister zdrowia.
4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 11 września 1996 r. w sprawie czynników rakotwórczych w środowisku pracy oraz nadzoru nad stanem zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki wydane na podstawie ustawy „Kodeks pracy" określa wykaz substancji, czynników i procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym i prawdopodobnie rakotwórczym, sposób ich rejestracji oraz warunki sprawowania nadzoru nad stanem zdrowia pracowników zawodowo narażonych na czynniki rakotwórcze.

5. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 17 czerwca 1998 r. (zmiana 2 stycznia 2001 r.) w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, wydane na podstawie ustawy „Kodeksu pracy" ustala wartość najwyższych dopuszczalnych stężeń chemicznych i pyłowych oraz stężeń fizycznych czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy.
6. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 1 lipca 1996 r. w sprawie wprowadzenia zakazu stosowania, obrotu i transportu niektórych niebezpiecznych substancji chemicznych.

Od 14 lutego 2002 r. zaczęła obowiązywać ustawa o substancjach i preparatach chemicznych z dnia 11 stycznia 2001 r. Dz. U. 01.11.84. Tym samym traci moc ustawa z dnia 21 maja 1963 r. o substancjach trujących oraz akty wykonawcze wydane na tej podstawie, a więc i system zezwoleń. Udzielanie zezwoleń zgodnie z ustawą o substancjach i preparatach chemicznych będzie stosowane tylko w wypadkach, gdy wymagają tego porozumienia międzynarodowe i będzie wydawane przez ministra właściwego do spraw gospodarki.

Ponadto obowiązują poniższe akty prawne dotyczące niebezpiecznych substancji chemicznych:

1. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 stycznia 2001 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Dz. U. 01.4.36.
2. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 11 września 1996 r. w sprawie czynników rakotwórczych w środowisku pracy oraz nadzoru nad stanem zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki. Dz. U. 96.121.571
3. Ustawa z dnia 5 lipca 2002 r. o zmianie ustawy o substancjach i preparatach chemicznych. Dz. U. 02.142.1187.
4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 3 lipca 2002 r. w sprawie karty charakterystyki substancji niebezpiecznej i preparatu niebezpiecznego. Dz. U. 02.140.1171.

5. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 14 sierpnia 2002 r. w sprawie obowiązku dostarczania karty charakterystyki niektórych preparatów niezakwalifikowanych jako niebezpieczne. Dz. U. 02.142.1194.
6. Rozporządzenie Ministra zdrowia z dnia 3 lipca 2002 r. w sprawie wykazu substancji niebezpiecznych wraz z ich klasyfikacją i oznakowaniem. Dz. U. 02.129.1110.
7. Rozporządzenie Ministra zdrowia z dnia 11 lipca 2002 r. w sprawie kryteriów i sposobu klasyfikacji substancji i preparatów chemicznych. Dz. U. 02.140.1172.
8. Rozporządzenie Ministra zdrowia z dnia 11 lipca 2002 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych. Dz. U. 02.140.1173.
9. Rozporządzenie Ministra zdrowia z dnia 18 lutego 2003 r. w sprawie sposobu dokonywania oceny ryzyka dla zdrowia człowieka i dla środowiska stwarzanego przez substancje chemiczne. Dz. U. 03.52.467.
10. Rozporządzenie Ministra zdrowia z dnia 14 marca 2003 r. w sprawie sposobu oznakowania miejsc, rurociągów oraz pojemników i zbiorników służących do przechowywania lub zawierających substancje niebezpieczne lub preparaty niebezpieczne. Dz. U. 03.61.546.

3.2.3. Akty prawne związane z ratownictwem w systemie bezpieczeństwa - wybór

3.2.3.1. Podstawy prawno-administracyjne bezpieczeństwa publicznego

1. Ustawa z dnia 21 listopada 1967 r. o powszechnym obowiązku obrony Rzeczypospolitej Polskiej Dz. U. 92.4.16 z późn. zm.
2. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 września 1993 r. w sprawie obrony cywilnej Dz. U. 93.93.429.
3. Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o administracji rządowej w województwie Dz. U. 98.91.577 z późn. zm.

4. Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie województwa Dz. U. 98.91. 576 z późn. zm.
5. Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym Dz. U. 98.91 578 z późn. zm.

3.2.3.2. Krajowy System Ratowniczo-Gaśniczy Państwowej Straży Pożarnej

1. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o Państwowej Straży Pożarnej Dz. U. 91.88.400 z późn. zm.
2. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej Dz. U. 91.81. 351 z późn. zm.
3. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 4 lipca 1992 r. w sprawie zakresu i trybu korzystania z praw przez kierującego działaniem ratowniczym Dz. U. 92.54. 259.
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 grudnia 1999 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego Dz. U. 99.111.1311.
5. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych Administracji z dnia 31 lipca 2001 r. w sprawie szczegółowych zasad kierowania i współdziałania jednostek ochrony przeciwpożarowej biorących udział w działaniu ratowniczym Dz. U. 01.82.895.
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia ..... w sprawie standardów centrum powiadamiania ratunkowego. Projekt.

3.2.3.3. System Państwowego Ratownictwa Medycznego

1. Ustawa z dnia 25 lipca 2001 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym Dz. U. 01.113.1207 z późn. zm.
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 10 maja 2002 r. w sprawie szpitalnego oddziału ratunkowego Dz. U. 02.74.687.
3. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia ..... w sprawie rodzajów zespołów ratownictwa medycznego oraz niezbędnych wymagań w zakresie wyposażenia i składu osobowego oraz minimalnych wymagań technicznych i niezbędnego wyposażenia środków transportu zespołów ratownictwa medycznego. Projekt.

4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia z dnia 23 maja 2002 r. w sprawie trybu tworzenia powiatowych, wojewódzkich i krajowych rocznych planów zabezpieczenia medycznych działań ratowniczych Dz. U. 02.79.721.
5. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia ..... w sprawie standardów medycznych procedur ratowniczych oraz zakresu medycznych działań ratunkowych, które mogą być podejmowane przez ratownika medycznego, samodzielnie lub pod nadzorem lekarza ratunkowego. Projekt.
6. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia ..... w sprawie sposobu oznakowania kierującego medycznymi działaniami ratowniczymi, osób wykonujących medyczne działania ratownicze oraz jednostek systemu i centrów powiadamiania ratowniczego. Projekt.

3.2.3.4. Ratownictwo Ekologiczne i Chemiczne

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska Dz. U. 01.62.627 z późn. zm.
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 sierpnia 2001 r. w sprawie wymagań, jakim powinien odpowiadać raport bezpieczeństwa oraz szczegółowych zasad jego weryfikacji Dz. U. 01.97.1058 z późn. zm.
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 sierpnia 2001 r. w sprawie wymagań, jakim powinien odpowiadać plan operacyjno-ratowniczy podejmowanych na własnym terenie działań na wypadek nadzwyczajnych zagrożeń oraz szczegółowych zasad jego weryfikacji Dz. U. 01.97.1057.
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 sierpnia 2001 r. w sprawie wymagań, jakim powinien odpowiadać plan operacyjno-ratowniczy sporządzony na wypadek wystąpienia nadzwyczajnego zagrożenia poza teren, do którego jednostka organizacyjna eksploatująca instalację mogącą spowodować nadzwyczajne zagrożenie środowiska posiada tytuł prawny Dz. U. 01.97.1056.
5. Ustawa z dnia 20 lica 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska Dz. U. 92.77.335 z późn. zm.

6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002 r. w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska Dz. U. 03.5.58.
7. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2001 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów niektórych substancji w powietrzu, alarmowych poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz marginesów tolerancji dla dopuszczalnych poziomów niektórych substancji Dz. U. 02.87.796.

3.2.3.5. Bezpieczeństwo publiczne podczas klęsk żywiołowych

1. Ustawa z dnia 21 czerwca o stanie wyjątkowym Dz. U. 02.113.985.
2. Ustawa z dnia 16 listopada 1984 r. Prawo przewozowe Dz. U. 00.50.601 z późn. zm.
3. Rozporządzenie Ministra Komunikacji z dnia 6 października 1987 r. w sprawie wykazu rzeczy niebezpiecznych wyłączonych z przewozu koleją oraz szczególnych warunków przewozu rzeczy niebezpiecznych dopuszczalnych do przewozu Dz. U. 87.32.169.
4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 11 lutego 2000 r. w sprawie szczegółowych zasad i warunków prowadzenia ruchu na liniach kolejowych Dz. U. 00.34.400.
5. Ustawa z dnia 18 kwietnia 2002 r. o stanie klęski żywiołowej Dz. U. 02.62.558 z późn. zm.
6. Ustawa z dnia 21 stycznia 2003 r. o stanie wyjątkowym

3.3. Współpraca międzynarodowa – zarys problemu

Współpraca międzynarodowa w zakresie przeciwdziałania skutkom poważnych awarii przemysłowych opiera się tak na płaszczyźnie doraźnej pomocy państwu graniczącemu z Polską, w jakim wystąpiła awaria, poprzez prowadzenie działań ratowniczych, jak i, zgodnie z art. 270 „Prawo ochrony środowiska", informowania i alarmowania państwa sąsiedniego, jakiemu mogą skutki awarii przemysłowej powstałej na terenie zakładu przemysłowego w Polsce.

Drugą płaszczyzną współpracy międzynarodowej jest wymiana doświadczeń z państwami głównie obszaru Unii Europejskiej oraz wspólne opracowywanie poradników i przygotowywanie założeń do przyszłego europejskiego mechanizmu reagowania na zagrożenia. Polska bierze udział w następujących projektach badawczych:

- projekt Bliźniaczy PL 2001/IB-EN-04 w ramach programu UE „PHARE", który ma na celu wyszkolenie 100 przedstawicieli komend powiatowych i wojewódzkich PSP w zakresie przeciwdziałania skutkom awarii i opracowanie poradnika dotyczącego oceny zagrożeń w tym zakresie,
- projekt „Zarządzanie ryzykiem naturalnym i technologicznym na terenie krajów PECO[1]", którego celem jest rozwój metod informowania społeczeństw o zagrożeniach, wspomaganie procesu oceny ryzyka oraz wzrost wiedzy w zakresie zapobiegania awariom,
- projekt EUROBALTIC, który dotyczy współpracy państw rejonu Morza Bałtyckiego w zakresie ochrony ludności, w tym przypadku również w zakresie poważnych awarii przemysłowych,
- w międzynarodowych ćwiczeniach i seminariach o zapobieganiu poważnym awariom przemysłowym, jak np. ćwiczenie dotyczące trans granicznych skutków awarii „KOTKI 2002", w których udział wzięli przedstawiciele Polski, Rosji, Szwecji, Szwajcarii, Litwy oraz Słowacji.
- we współpracy dwustronnej z krajami europejskimi w zakresie przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym, polegającej na organizowaniu wspólnych seminariów, warsztatów i wizyt studyjnych, między innymi z Holandią i Słowacją.

[1] PECO (Pays d'Europe Centrale et Occidentale) – kraje Wschodniej i Centralnej Europy – przyp. Aut.

4. HIPOTETYCZNE SYTUACJE O CHARAKTERZE KRYZYSU POCHODZENIA NIEMILITARNEGO

Sytuację kryzysową może spowodować zdarzenie ujawniające się w naszym otoczeniu, jakie najczęściej charakteryzuje się obszarem jego wystąpienia oraz różnorodnością skutków o cechach natychmiastowych (straty w otoczeniu) i wtórnych (np. skażenia utrzymujące się w terenie) oraz właściwościach rażących odnoszących się do toksyczności (substancje toksyczne), zjadliwości (środki biologiczne) i urazów (skutki fizyczne działania określonego czynnika). Zagrożenie może być pochodne zjawiskom naturalnym, np. powódź, może także mieć przyczynę w działalności przemysłowej, w jakiej wytwarza się, przetwarza i gromadzi materiały niebezpieczne[1]. Skala występowania, a zwłaszcza częstotliwość pojawienia się może być i jest różna, na co mają wpływ zarówno czynniki losowe (zagrożenie naturalne), jak i techniczno-eksploatacyjne wiodące do awarii technologicznych.

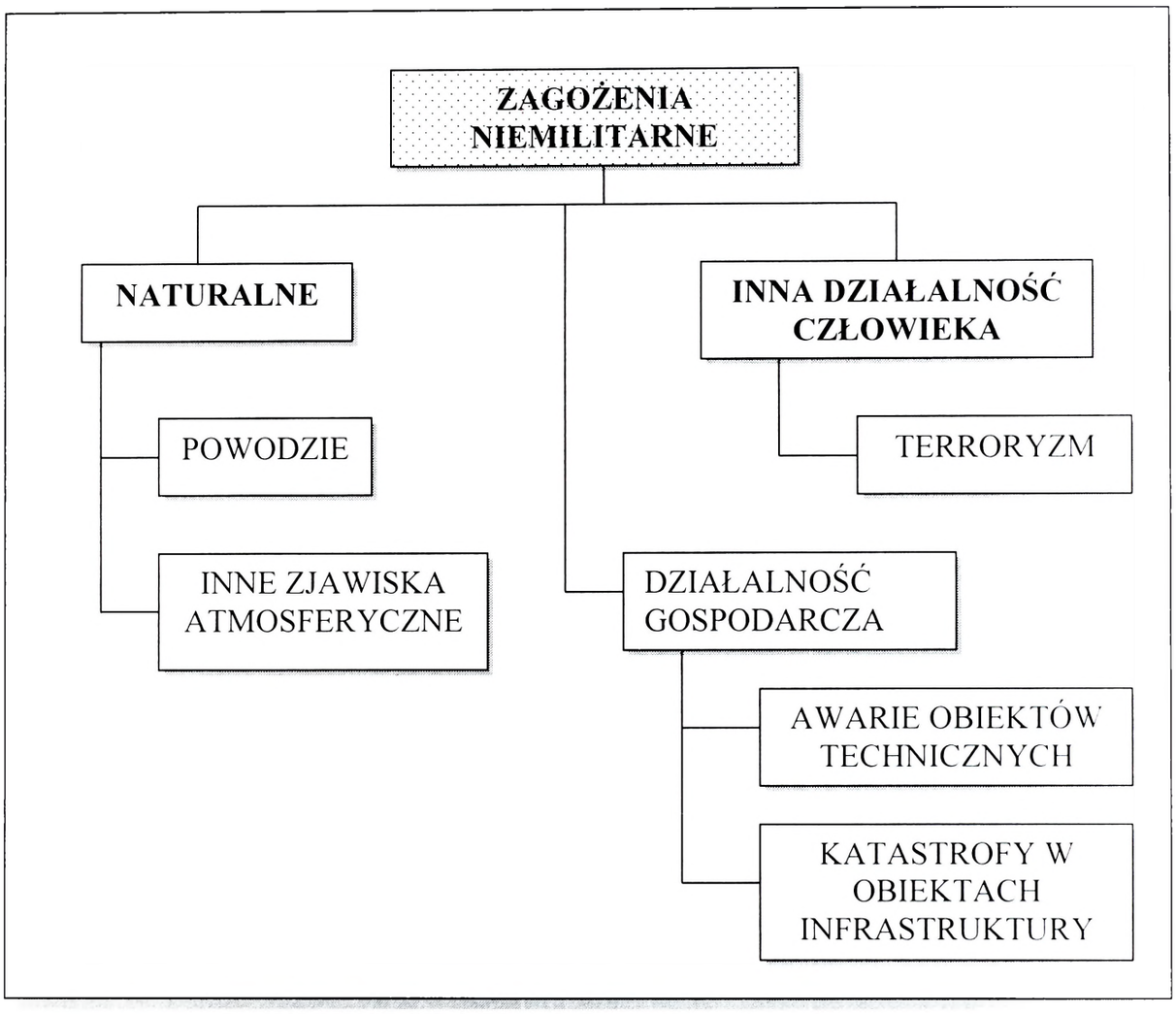
W obecnym okresie pojawił się również nowy rodzaj zagrożenia, mogący doprowadzić do pojawienia się sytuacji kryzysowej. Jest nim zjawisko patologii społecznej określane mianem terroryzmu. Może ono wywołać skutki podobne tym, jakie towarzyszą zdarzeniom mającym swe źródło w działalności militarnej (możliwość użycia bmr)i gospodarczej (skażenie chemiczne i promieniotwórcze wywołane celową awarią techniczną obiektu gospodarczego).

Mając to na uwadze można zjawiska kryzysowe sklasyfikować, biorąc pod uwagę źródło ich powstawania, na określone rodzaje – zobacz rysunek.

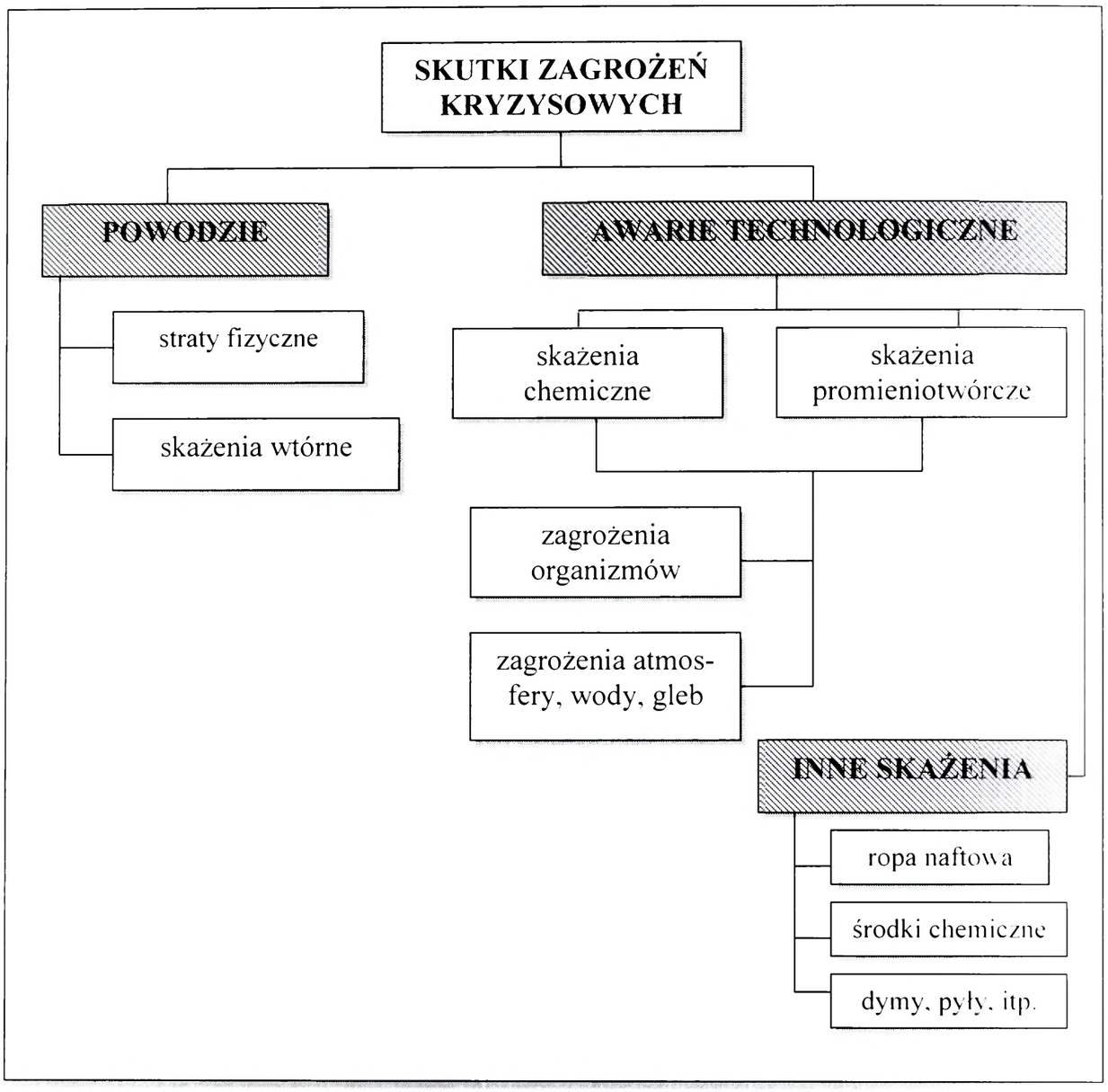
Można również dokonać typologii zagrożeń ze względu na skutki, jakie wywołują w otoczeniu po swym pojawieniu się – zobacz rysunek.

---

[1] Materiały niebezpieczne to substancje, ich składniki, mieszaniny lub preparaty, jakie ze względu na swe właściwości chemiczne, fizyczne, biologiczne lub toksyczne mogą w przypadku nieprawidłowego obchodzenia się z nimi spowodować śmierć, rozstrój zdrowia lub uszkodzenie ciała ludzkiego albo zniszczenie bądź uszkodzenie dóbr materialnych lub elementów środowiska, w tym organizmów żywych. Zob. Ludwiczak J., Wilczkowiak S., Nadzwyczajne zagrożenia środowiska. Zadania administracji rządowej i samorządowej w zakresie profilaktyki, ratownictwa i likwidacji skutków, AON, Warszawa 1994 r.



Rys. 6. Ogólna klasyfikacja zagrożeń otoczenia
(opracowanie własne)



Rys. 7. Typologia zagrożeń ze względu na powodowane skutki (opracowanie własne)

Ogólnie rzecz biorąc zagrożenia kryzysowe wywołują różne reakcje fizyko-chemiczne zagrażające zdrowiu i życiu oraz środowisku (ekosystemowi), a skutki nakładając się na siebie prowadzą do poważnych strat gospodarczych w zakresie przekraczającym granice państw. W śród tych, jakie mogą mieć miejsce w naszym kraju wyróżnia się:

- skażenia obszarowe substancjami radioaktywnymi wskutek awarii w obiekcie jądrowym wewnątrz kraju (JEA w Świerku) i poza jego granicami;

- skażenia materiałami niebezpiecznymi powodującymi skażenie atmosfery, wód powierzchniowych i podziemnych oraz powierzchni ziemi;
- skażenia chemiczne i biologiczne wskutek katastrof budowli hydrotechnicznych powodujące zagrożenie w obszarach zalewowych, włącznie z zagrożeniem wystąpienia sytuacji epidemiologicznej;
- skażenie chemiczne i biologiczne wskutek powodzi obejmujących różnej wielkości obszary kraju w zależności od intensywności zjawiska żywiołowego.

Powodowane są wielością przyczyn np., zmiany klimatyczne, błędy obsługowe, obniżenie poziomu zabezpieczeń technologicznych i technicznych, terroryzm, itp. wywołując skutki kompleksowo oddziaływujące na ludzi i ich otoczenie.

4.1. Obszarowe skażenie radiacyjne

Wskutek awarii technologicznej[1] obiektu jądrowego mogą pojawić się w otoczeniu obszarowe skażenia promieniotwórcze radionuklidami uwolnionymi do środowiska. W zdecydowanej większości wypadków są to stałe produkty rozszczepienia Stront-90, Cez-134, Cez-137 i podobne oraz gazowe produkty rozszczepień Jod-131, Jod-138, Ksenon, Krypton, itp. Powodują obłok aerozolu opadający w odległości od źródła zależnie od prędkości wiatru w momencie awarii i powodując silne długotrwałe skażenie. Ze względu na to, że aerozol może skazić powierzchnię ziemi nawet do głębokości kilkudziesięciu centymetrów oraz szatę roślinną pojawiają się problemy z likwidacją skażeń. Rozległość strefy skażenia oraz poziom napromienienia jest zależna od rozmiaru awarii, mocy reaktora i rodzaju jego paliwa, warunków atmosferycznych w dolnych warstwach atmosfery w otoczeniu obiektu jądrowego.

Spróbujmy ocenić sytuację kryzysową spowodowaną awarią polskich obiektów jądrowych w Świerku i Różanie.

W Świerku pracują reaktory badawcze „Ewa" (moc 10 MWe) i „Maria" (moc 30 MWe) oraz „Agata" (moc 0 MWe) w Instytucie Energii Atomowej. Znajdują się tu również obiekty przechowujące wypalone paliwo. W Różanie istnieje

---

[1] Awaria technologiczna – niespodziewane i gwałtowne uszkodzenie obiektu połączone z przerwaniem jego działania i uwolnienie na zewnątrz znajdującego się w nim paliwa jądrowego, przyp. Aut.

Centralna Składnica Odpadów Promieniotwórczych, gdzie zdeponowano ok. 1 500 kg materiałów promieniotwórczych (uran, pluton, tor, itp.) różnego pochodzenia z instytucji, szpitali i ośrodków badawczych w Polsce. Wprawdzie jest on zaliczany do instalacji średniego zagrożenia, nie stwarzający realnego zagrożenia[1], ale nie można wykluczyć uwolnienia z niego przechowywanych odpadów stałych.

Zajmijmy się reaktorem „Maria". Załóżmy, że może on zostać uszkodzony wskutek sabotażu, albo, co gorsza, wskutek ataku terrorystycznego. Że taki atak jest możliwy świadczy choćby umieszczenie na stronie internetowej Instytutu Energii Atomowej schematu reaktora.

O godz. X terroryści podkładają ładunek wybuchowy pod kopułę reaktora lub układu chłodzenia. O godz. X+15 reaktorem wstrząsa wybuch. Kopuła ulega rozszczelnieniu. Produkty reaktorowe zostają wyrzucone do otoczenia. Radioaktywna chmura unoszona przez wiatr przemieszcza się wraz z nim tworząc na powierzchni ziemi strefę skażenia. Produkty radioaktywne zaczynają dzieło zniszczenia – zagrażają ludności i elementom ekosystemu. Służby radiologiczne kontrolują poziom radiacji, uruchamiany jest system reagowania kryzysowego. Jest już jednak za późno. Pozostaje oszacować potencjalne skutki i przystąpić do trudnej i żmudnej akcji ratowniczej.

Jakie mogą być hipotetyczne skutki? Przede wszystkim pojawią się strefy zagrożenia promieniotwórczego (M) i umiarkowanego skażenia promieniotwórczego (A) o zasięgu i powierzchni zależnej od prędkości wiatru w przyziemnej warstwie – zobacz rys. 8 – 13. Ze skażonej powierzchni zacznie się emanacja promieniowania zagrażająca organizmom, spowodowana określonej wielkości mocą dawki promieniowania jądrowego. Skażony obszar obejmie swym zasięgiem ludność miast, osiedli z otoczenia źródła uwolnienia substancji promieniotwórczych.

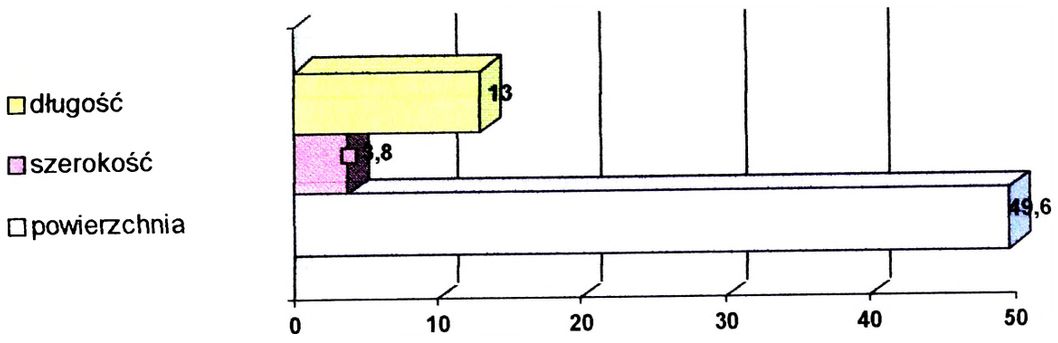
Z ocen sytuacji promieniotwórczej[2] wynika, że strefa umiarkowanego skażenia (A) obejmuje obszar w promieniu 13 km, zagrożenia promieniotwórczego (M)

---

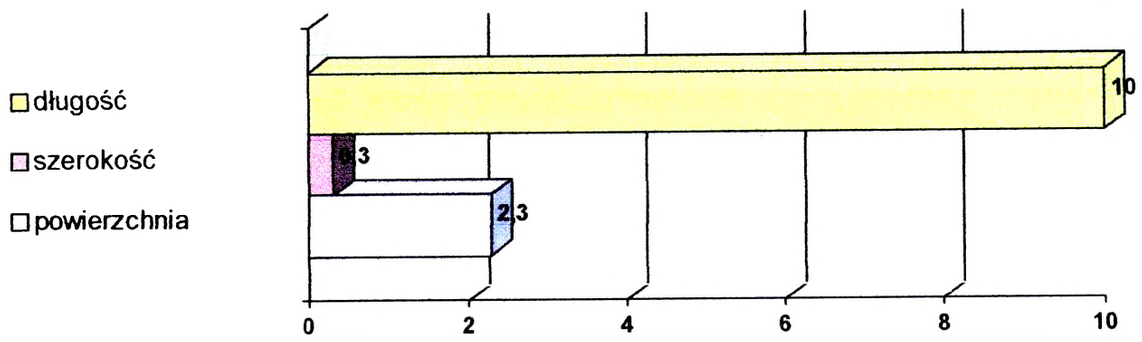
[1] Obiekt jest stale monitorowany na zawartość środków promieniotwórczych w glebie, trawie, zbożu, wodzie gruntowej i pitnej, a wyniki są porównywane z punktem odniesienia, jakim jest Góra Kalwaria, oddalona ok.. 100 km od Różana. Wieloletnie pomiary wskazują, że poziom radiacji nie odbiega od poziomu rejestrowanego w punkcie odniesienia – przyp. Aut.

[2] Metodyka ocen sytuacji promieniotwórczej po awarii elektrowni jądrowej; MON, Warszawa 1992.

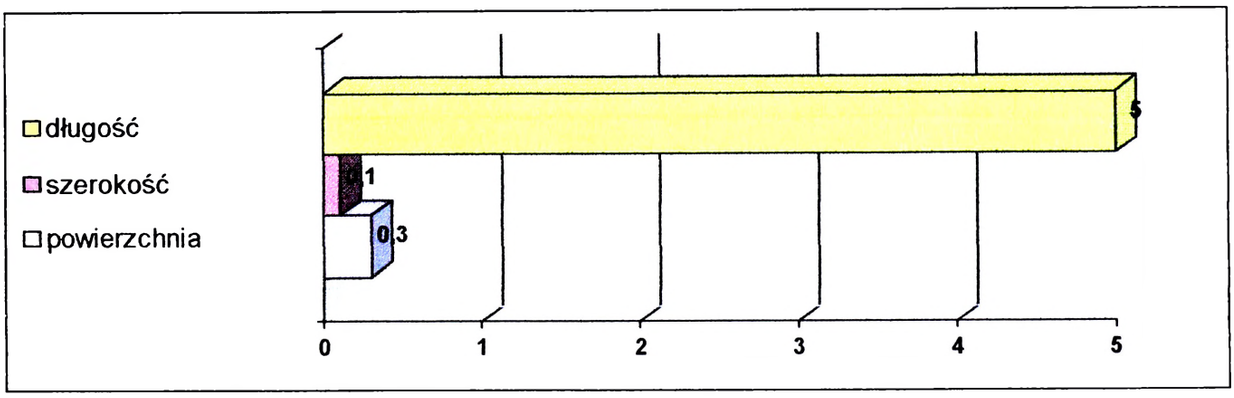
w promieniu 82 km. Zagrożona będzie ludność miast i gmin: Otwock, Wiązowna, Celestynów, Karczew, Józefów, Konstancin-Jeziorna i część Warszawy.



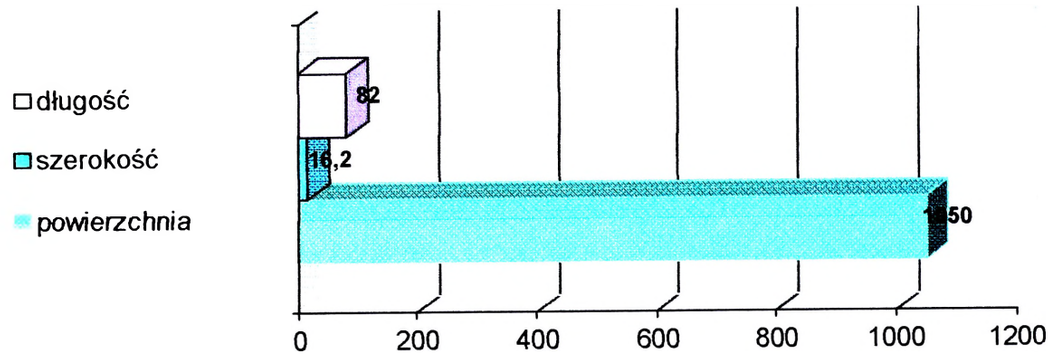
Rys. 8. Rozmiary prognozowanej strefy umiarkowanych skażeń (A), w km, po awarii reaktora w IEA w Świerku (Moc 30 MWe) przy wietrze 2m/s



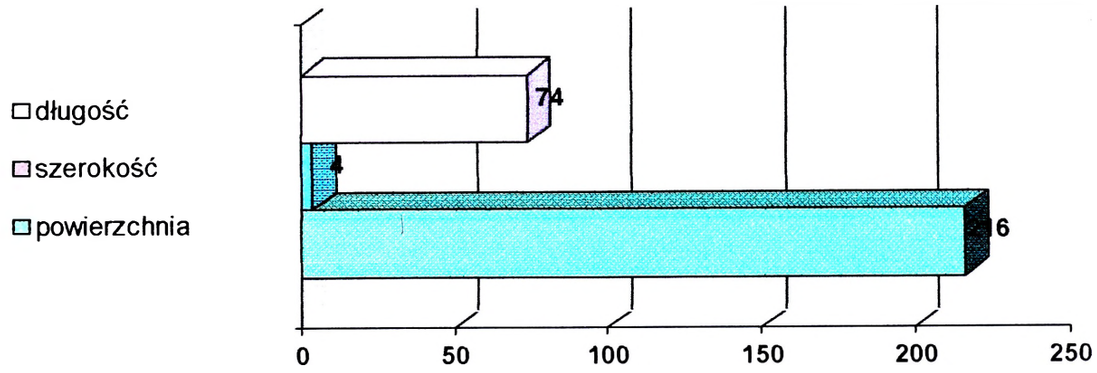
Rys. 9. Rozmiary prognozowanej strefy umiarkowanych skażeń (A), w km, po awarii reaktora w IEA w Świerku (Moc 30 MWe) przy wietrze 3m/s



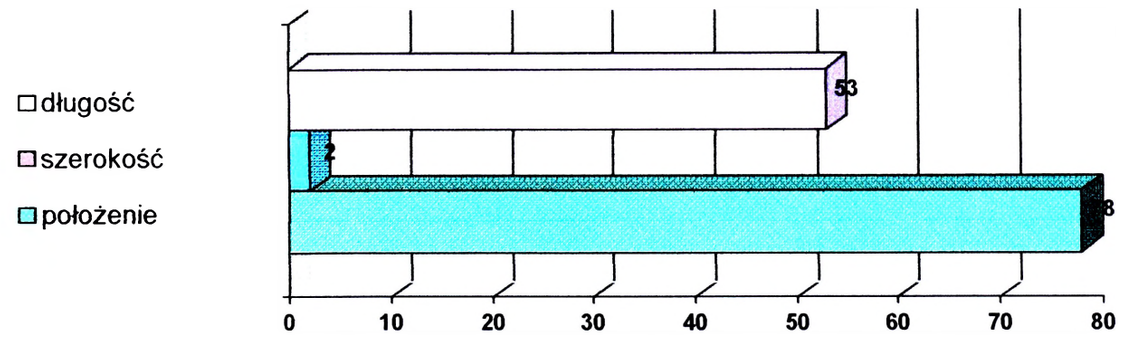
Rys. 10. Rozmiary prognozowanej strefy umiarkowanych skażeń (A), w km, po awarii reaktora w IEA w Świerku (Moc 30 MWe) przy wietrze 10m/s



Rys. 11. Rozmiary prognozowanej strefy zagrożenia promieniotwórczego (M), w km, po awarii reaktora IEA w Świerku (Moc 30 MWe) przy wietrze 2m/s



Rys. 12. Rozmiary prognozowanej strefy zagrożenia promieniotwórczego (M), w km, po awarii reaktora IEA w Swierku (Moc 30 MWe) przy wietrze 3m/s



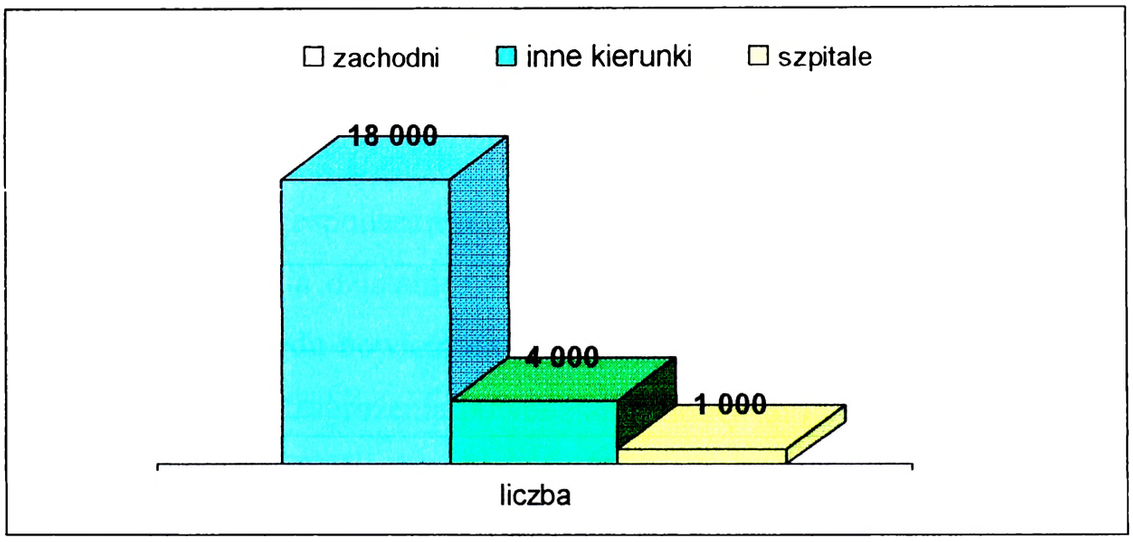
Rys. 13. Rozmiary prognozowanej strefy zagrożenia promieniotwórczego (M), w km, po awarii reaktora IEA w Świerku (Moc 30 MWe) przy wietrze 10m/s

Ostrożne szacunki wskazują, że liczba zagrożonych osób może wynieść ok. 18 000. Dodać do tego trzeba pewną bliżej nie określoną liczbę ludności zagrożonej

w Warszawie. Oprócz tego trzeba uwzględnić fakt, że skażenia promieniotwórcze mogą się utrzymywać przez długi czas w rowach melioracyjnych. kanałach ściekowych, rynnach spływowych, w trawie, owocach i drzewach, to jest w miejscach i na obiektach o silnie rozwiniętej powierzchni. Woda podskórna skażona promieniotwórczo mogłaby powodować zagrożenie ludzi i zwierząt. Wszelkie podobne skutki nakładające się na siebie doprowadziłyby w krótkim czasie do kryzysu – katastrofy ekologicznej.

Mając na uwadze potrzeby przeciwdziałania rozwojowi sytuacji kryzysowej istotną sprawą byłoby:

- ograniczanie rozprzestrzeniania się skażeń
- pomiar poziomu skażenia ziemi i powietrza
- ewakuacja ludności. W wyżej opisanym wypadku zakłada się potrzebę ewakuowania:
  - ⇒ przy wietrze zachodnim ok. 18 000 ludzi
  - ⇒ przy innych kierunkach wiatru 3 000-4 000 ludzi
  - ⇒ około 1 000 chorych ze szpitali w rejonie Otwocka – zob. rys. .14.
- likwidacja skażeń
- prowadzenie akcji ratowniczej
- ocena szkód ekonomicznych.



Rys. 14. Liczba osób ewakuowanych ze strefy A zależnie od kierunku wiatru

4.2. Zagrożenia zalewowe

4.2.1. Powódź jako sytuacja kryzysowa

Powodzie zdarzają się praktycznie wszędzie i we wszystkich porach roku. Niszczą środowisko przekształcone: wsie, miasta, infrastrukturę, pustoszą ogromne obszary. Okresowe zatopienia lądu mogą trwać od kilku godzin do kilku miesięcy, mogą także nawet kilkakrotnie wystąpić w ciągu roku na tym samym obszarze. Mogą nawiedzać okolice cyklicznie albo sporadycznie i obejmować niszczycielskim działaniem powierzchnie od kilku do kilkudziesięciu czy nawet kilkaset, bądź kilka tysięcy km^2 Ich przyczynami są zjawiska atmosferyczne i klimatyczne wywołujące określony typ i rodzaj powodzi, z jakich każde różnią się od siebie:

- genezą, czyli procesem tworzenia i przyczyną powstawania;
- przebiegiem;
- lokalizacją i zasięgiem występowania;
- warunkami środowiskowymi.

Ogólnie ujmując problem zagrożenia powodziowe powodowane są z reagowaniem rzeczywistego systemu, jakim jest zlewnia rzeczna, na działanie określonego czynnika wywołującego zaistnienie w niej nadzwyczaj dużych ilości wody. Czynnikiem takim może być opad deszczu, topnienie pokrywy śnieżnej, wystąpienie zatoru lodowego w rzece, bądź silny wiatr powodujący sztorm i podpiętrzenie wody w rzekach przybrzeżnej strefy morskiej. Nadzwyczaj duża ilość wody w zlewni rzecznej może powodować straty. Jeśli wystąpią mówimy o powodzi, jeżeli nie wystąpią co najwyżej o zjawisku fizycznym, jakim jest np. wezbranie czy nieszkodliwe zalanie niezagospodarowanych obszarów wokół cieku wodnego.

Z punktu widzenia działalności człowieka szkodliwość takich zjawisk jest coraz większa; ze względu bowiem na zagospodarowywanie terenów zalewowych wzrastają coraz bardziej zagrożenia powodziami. Straty jakie powodują bywają tak duże, że opłacalne staje się dążenie do przewidywania takich zagrożeń i zapobiegania nim w każdej części kraju. Z analizy klęsk żywiołowych w Polsce wynika, że ponad 40% strat powodują powodzie. Analizy danych hydrologicznych i zapisów historycznych, począwszy od X wieku, wskazują, że powodzie występują średnio

co 3 lata w dorzeczu Wisły i co 5 lat w dorzeczu Odry (Maciejewski, 1998). Jest to związane z własnościami zmiennego klimatu Polski, czego wykładnią są ekstremalne okresy lat tzw. suchych i mokrych. Koncentrując uwagę na latach mokrych, zauważa się też wzrost skali powodzi określanej w tym przypadku jako tak duże wezbranie, że powstają straty materialne, a co gorsza nierzadko także ludzkie. Powodzie ostatnich kilku lat nie stanowią żadnych rewelacji w skali historycznej, a straty zachowują pewną proporcjonalność ze stopniem zagospodarowania zagrożonych terenów.

Bywały jednak w historii lata, kiedy przy kilkadziesiąt razy mniejszej populacji traciło życie wielu ludzi, np.: 26 lipca 1310 roku w wylewie Nysy Kłodzkiej utonęło w Kłodzku 2000 ludzi, 15 marca 1526 roku wskutek wylewu Wisły na Żuławach utonęło 5000 ludzi, 9 stycznia 1572 roku w Toruniu wskutek ulewy utonęło 300 ludzi, 18 sierpnia 1595 roku Nysa Łużycka spowodowała utonięcie 100 ludzi. Obecnie zdarzają się również wypadki śmiertelne w okresach powodziowych, ale relatywnie w stosunku do populacji ludzi w Polsce, jak i mieszkających na terenach zalewowych są to wielkości mniejsze niż dawniej. Ta korzystna zmiana spowodowana jest wiedzą o fizyce zjawiska powodzi, możliwościami prognozowania, jak i dobrze rozbudowanymi metodami zarządzania kryzysowego, mającego w celu minimalizację strat, bazującego na wiedzy o fizyce genezy wezbrania mogącego być powodzią.

W Polsce występuje kilka rodzajów powodzi, jakie w zależności od czynnika wymuszającego dzieli się na cztery grupy, a mianowicie:

1. powodzie opadowe, gdzie czynnikiem wymuszającym jest opad deszczu,
2. powodzie roztopowe, gdzie czynnikiem wymuszającym jest temperatura powietrza i skutkiem tego topnienie pokrywy śnieżnej,
3. powodzie zimowe (zatorowe) spowodowane bezpośrednio zatorem lodowym lub śryżowym,
4. powodzie sztormowe wywołane wiatrem.

Tabela 2.

Typologia powodzi jako zjawiska klimatycznego i środowiskowego

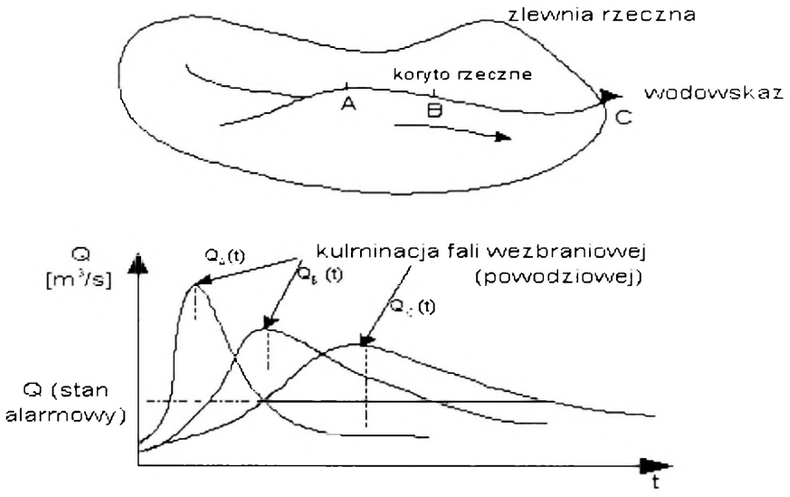
Typ powodzi w Polsce	Rodzaj powodzi	Ogólna charakterystyka
OPADOWE	**Nawalne**	zasięg lokalny, na terenach górskich przy opadzie 30 mm wody/2 godz. na nizinach przy opadzie 60-80 mm wody
	Frontalne	podobnie lecz o większym zasięgu terytorialnym
	Rozlewowe	w miejscach, w których teren sprzyja tworzeniu się wezbrań wody
ROZTOPOWE		bardzo duży zasięg terytorialny, występują zarówno na terenach górskich, jak i nizinnych
ZIMOWE	**Zatorowo-lodowe**	lokalnie na nieuregulowanych odcinkach rzek, w miejscach przewężeń i zmian kierunku przepływu wody, w miejscach piętrzenia wody itp.
	Zatorowo-śniegowe	jak wyżej
	Zatorowo-śryżowe	w warunkach zmniejszających przepływ wody przechłodzonej, najczęściej przy gwałtownym spadku temperatury pod-czas układów niżowych w grudniu i styczniu
SZTORMOWE		w ujściach rzek do morza wskutek utrudnienia odpływu wody przez silne wiatry wiejące od morza ku lądowi

Częstość powyższych powodzi, a także straty, jakie przy tym powstają, są różne. Toteż są one traktowane jako zjawiska kryzysowe wywołujące skutki fizyczne pierwotne (np. straty majątkowe) i wtórne (np. skażenia chemiczne i biologiczne). Z uwagi na dotkliwość w ostatnich latach powodzi opadowych, warto przyjrzeć się fizycznym aspektom genezy tego zjawiska i możliwościom prognozowania, nie zapominając o tym, że *„Powódź jest zjawiskiem przyrodniczym o charakterze ekstremalnym, często gwałtownym, występującym nieregularnie. Można przyjąć definicję, że z powodzią mamy do czynienia wtedy, gdy wezbrane wody rzeki, przekraczają granice, w których zwykle się mieszczą, i zalewają nowe obszary, wyrządzając szkody materialne, a często niosąc śmierć ludziom i zwierzętom."* [1]

Typowym zjawiskiem jest powódź powodowana opadem nawalnym. Spójrzmy na proces jej powstawania. W czasie formowania się fali wezbraniowej,

[1] A. Szuster (i in.): Woda dobrodziejstwo czy klęska.

czynnikiem wymuszającym jest odpowiednio duży opad deszczu. W zależności od stanu zlewni na początku opadu następuje zatrzymanie wody na powierzchni roślin spowodowane naturalnym zwilżeniem, czyli wypełnia się retencja powierzchniowa roślin. Następnie rozpoczyna się proces infiltracji, czyli przemieszczania się wody do nienasyconej warstwy gruntu zwanej strefą aeracji. W przypadku nadwyżki opadu nad infiltracją rozpoczyna się proces wypełnienia retencji powierzchniowej gruntu. Jeżeli opad deszczu jest tak duży, że i ten rodzaj retencji osiągnie poziom maksymalny, wówczas powstała nadwyżka wody będzie spływać do koryta rzecznego, powodując falę odpływu powierzchniowego. Ta, sumując się z powoli wzrastającą falą odpływu gruntowego, wywołuje falę wezbraniową. Fala ta przemieszczając się w dół koryta rzecznego ulega naturalnemu spłaszczeniu proporcjonalnie do retencji koryta. Jeżeli wezbranie jest odpowiednio duże, wywołane bocznym zasilaniem spowodowanym dalszymi opadami i powoduje straty gospodarcze, mówimy wówczas o powodzi.[1]



gdzie:

Q - natężenie przepływu [m3/s],
t - czas,
QA(t) - kulminacja fali wezbraniowej w punkcie A koryta rzecznego,
QB(t) - kulminacja fali wezbraniowej w punkcie B koryta rzecznego,
Q c (t) - kulminacja fali wezbraniowej (powodziowej) w punkcie wodowskazowym C koryta rzecznego.

Rys. 15. Proces transformacji fali wezbraniowej w korycie rzecznym[2]

---

[1] W. Feluch: Zarządzanie w stanach zagrożeń i doskonalenie systemu ochrony ludności. SGSP 2003
[2] Op. cit., s. 3

Te wezbrania się mierzy i przyrównuje do określonych poziomów stanu alarmowego w odniesieniu do konkretnego wodowskazu, powyżej którego woda zaczyna zagrażać obszarom zagospodarowanym i budowlom wodnym. Zwykle stan ten znajduje się na wysokości wody brzegowej. Powódź może wystąpić w sytuacji, kiedy ilość napływającej wody jest większa od pojemności (retencji) koryta rzecznego i nie mieści się pomiędzy wałami przeciwpowodziowymi. Zalewane są wówczas stare i naturalne obszary zalewowe wywołując negatywne skutki na obszarach gęsto zaludnionych.

„Wezbranie jest to faza reżimu wodnego odznaczająca się występującym corocznie, w tym samym sezonie, długotrwałym i znacznym wzrostem przepływu w rzece, powodującym podniesienie stanu wody. W okresie wezbrania wody rzeki zwykle zatapiają tereny zalewowe." [1] Znaczne podwyższenie stanu wody prowadzi czasami do katastrofalnych powodzi. *„Chociaż każde wezbranie wywołane jest przez wzrost zasilania zlewni spowodowany opadem lub topnieniem śniegu, przebieg wezbrania bywa różny. Decydują o tym zarówno sposób rozłożenia opadu w czasie i przestrzeni lub zasilania roztopowego oraz jego wielkość, jak i warunki klimatyczne oraz geomorfologiczne zlewni. Zróżnicowanie to uzasadnia klasyfikację wezbrań."* [2] Ze względu na genezę wezbrania dzieli się na:

1. **Opadowe**, wywołane opadami atmosferycznymi, wśród których można wyróżnić:

   - wezbrania nawalne, wywołane deszczami o lokalnym zasięgu. Występują one najczęściej na obszarach górskich, ale również na małych ciekach nizinnych, zwykle w okresie letnim. Są niebezpieczne, gdyż pojawiają się niespodziewanie, z zaskakującą prędkością i, mimo że mają mały zasięg terytorialny, mogą wywoływać znaczne straty materialne;
   - wezbrania frontalne wywołane przez opady związane z frontami atmosferycznymi. „Z reguły występują wówczas chmury typu cumulonim-bus i nimbostratus"[3] Silne wiatry tworząc nawałnice dokonujące spusto-

---

[1] W. Meyer (i in.) oraz tłumaczenie z rosyjskiego A. Dubicki : Hydrologia ogólna PWN 1979 s. 330

[2] L. Rydczuk (i in.): seria: Ograniczanie skutków powodzi w skali lokalnej. Sposoby wykorzystania stref zagrożenia powodziowego. SAFEGE 2001, s.37

[3] J. Dineen, J. Walker: tłumaczenie z angielskiego H. Garbarczyk Klęski żywiołowe. Arkady 1995 s.7

szenia i powodzi. Biorąc pod uwagę rozległość przestrzenną opadów frontalnych, zasięg wezbrań tego typu jest również obszerny; chociaż mogą one występować również lokalnie, np. na terenie województwa, tzn. zarówno na obszarach nizinnych, podgórskich, jak i górskich. Mogą to być również powodzie po tzw. oberwaniu chmury niezwykle groźne w miastach i terenach zurbanizowanych. W okresie letnim takie zagrożenia powstają kilkakrotnie i powtarzają się w ostatnich latach często. Mogą powodować z uwagi na miejsca powstawania znaczne straty materialne ale również skutki wtórne (skażenia chemiczne i ekologiczne)

- wezbrania rozlewne, podobne do frontalnych, wywołane opadami o szczególnie dużej intensywności, mają największy zasięg terytorialny i występują w miesiącach letnich. Największe wezbrania opadowe ostatniego okresu wystąpiły w lipcu 1980 r. na Wiśle, Sanie, Wisłoce i Wisłoku, oraz sierpniu 1987 r. na rzece San. W roku 1997 w dorzeczu Wisły oraz zlewniach większości jej dopływów oraz w dorzeczu Sanu. Zaledwie cztery lata minęło gdy w 2001 r. sytuacja powtórzyła się obejmując pod koniec lipca dorzecze górnej Wisły w (woj. małopolskie, podkarpackie i świętokrzyskie.). Powodzie te powodują największe spustoszenie, a skutki są trudne do oszacowania.

2. **Roztopowe**, spowodowane gwałtownym topieniem pokrywy śnieżnej, uformowanej w zimie na obszarze zlewni. Powodzie tego typu mają znaczny zasięg terytorialny i występują wczesną wiosną. Topnienie śniegu wywołane dodatnimi temperaturami powietrza może być zintensyfikowane przez opady deszczu, w efekcie przy ograniczonej przepuszczalności gruntu, wywołanej jego zamarznięciem w okresie wczesnej wiosny a nawet zimą, może wystąpić intensywny spływ powierzchniowy ze zlewni wywołujący wezbranie. Takie powodzie niejednokrotnie połączone są również z powodziami zatorowymi. Na przykład taka powódź miała miejsce w marcu 2003 r. w powiecie leżajskim obejmując 20 miejscowości.

3. **Zatorowe**, powstające na rzekach w dwóch sytuacjach:

- gdy w masie płynącej i wychłodzonej wody powstaje śryż. Prąd wody wciska go pod utworzone miejscami tafle lodu lub na płyciznach i innych przeszkodach tworząc zatory. Takie powodzie zdarzają się niezwykle rzadko.
- w okresie tajania pokrywy lodowej, jaka z braku możliwości wolnego spływu tworzy zatory. Jest to zjawisko dosyć częste. Zatory te najczęściej rozpoczynają się przy mostach, zakolach rzek, zbiornikach retencyjnych, tworząc wielokilometrowe zapory dla spływających wód. Ponieważ rzeka ma znacznie utrudniony lub prawie całkowicie zamknięty przepływ powyżej zatoru, jej poziom podnosi się i nawet przy stosunkowo niedużym dopływie może nastąpić przelanie i wystąpienie z koryta a nawet przelanie przez koronę obwałowań. Również na małych rzekach i potokach dochodzi do licznych spiętrzeń kry w obrębie mostów wykonanych z kręgów betonowych oraz jazów, przepustów i grobli tworzących ogromne rozlewiska. Sytuacja taka powstała w styczniu i marcu 2003 r. w powiecie leżajskim.

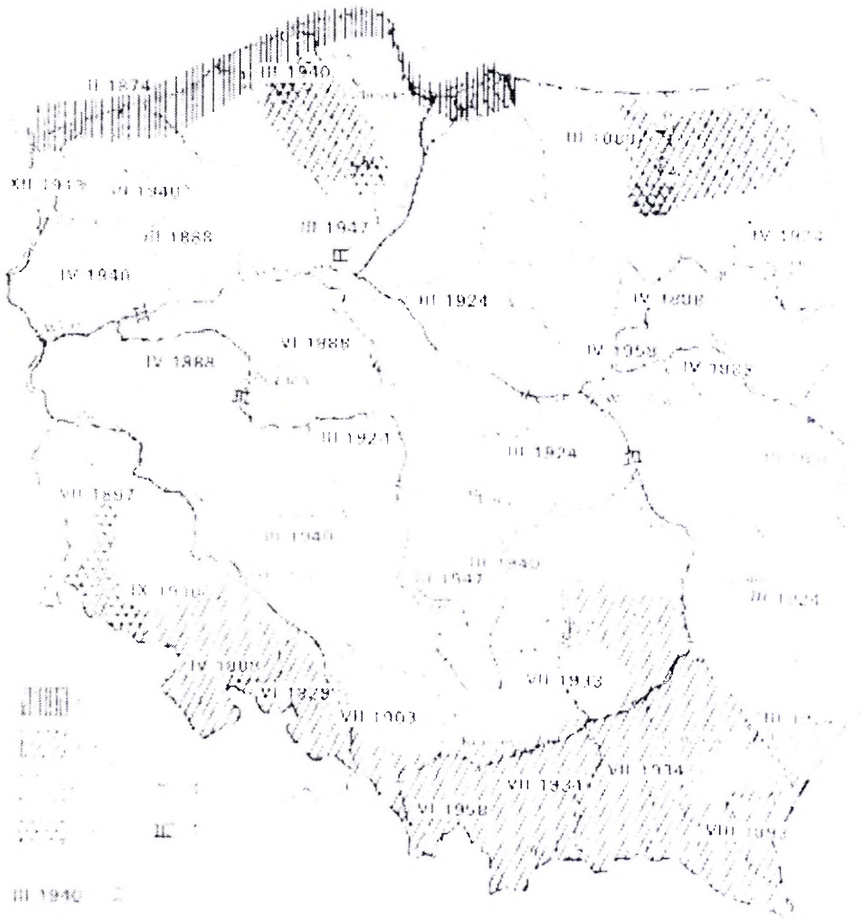
Szczególną przyczyną wezbrań mogą być budowle piętrzące o znacznej wysokości piętrzenia wody. Ich nieumiejętna eksploatacja lub awaria mogą doprowadzić do wezbrań wywołujących katastrofalne skutki w dolinie rzeki. Na przykład przerwanie zapory wielosklepieniowej Gleno we Włoszech 1 grudnia 1923 r.: 600 ofiar, przerwanie ciężkiej zapory betonowej w Saint Francis, wzniesionej w celu zaopatrzenia w wodę Los Angeles w Kaliforni: ponad 500 ofiar, przerwanie w 1959 roku zapory Vega da Tera w pobliżu Ribadelago w Hiszpanii: około 400 ofiar; katastrofa zapory Malpasset we Francji 2 grudnia 1959 r. spowodowała zniszczenie części miasta Frejus i śmierć 421 osób.[1]

Podobne obiekty występują na rzekach Polski, np. na Sanie w Solinie i Myczkowcach oraz na Wisłoku w Besku i Rzeszowie. Są to obiekty nowoczesne, ale nie zawsze bezpieczne. Notowane były przypadki w lipcu 1980 r. i sierpniu 1987 r. nałożenia się fali kulminacyjnej na Wisłoku z falą kulminacyjną z wezbranego Sanu, powiększoną o dodatkową ilość wody retencyjnej spuszczonej awaryj-

[1] M. Roubault: przekład z francuskiego M. Zubrzycka Nowak: Czy można przewidzieć kataklizmy, PWN 1976, s. 126-127

nie z zapory ze względów bezpieczeństwa tej budowli wodnej, co spotęgowało zagrożenie w górnym biegu Sanu i znacznie zwiększyło zasięg i rozmiar powodzi.

Z powyższego podziału zagrożenia powodziowego wynika, że najbardziej prawdopodobnymi wezbraniami i powodziami są: powodzie opadowe letnie i powodzie roztopowe wiosenne, powodując określone zagrożenie obszarowe. – zob. Mapa zagrożenia powodziami w Polsce.[1]

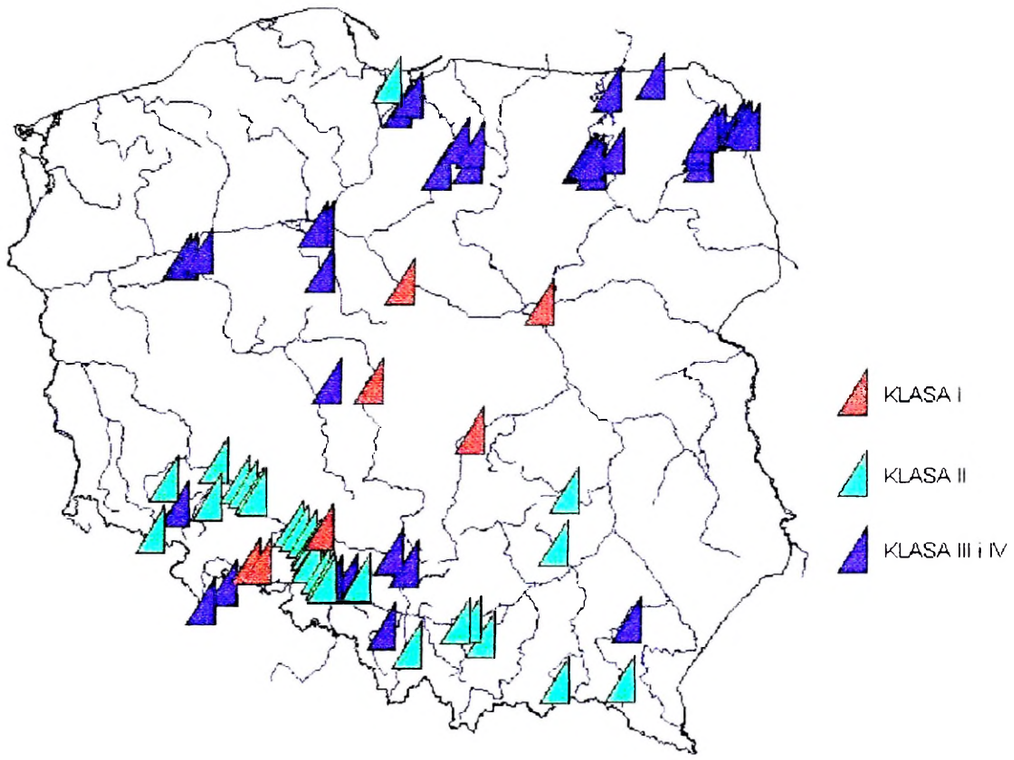


4.2.2. Zagrożenia zalewowe jako skutek niszczenia obiektów hydrotechnicznych powodujące kryzys lokalny

Od najdawniejszych czasów obiekty hydrotechniczne były wykorzystywane do polepszania warunków życia ludzi oraz ujarzmiania sił przyrody. Były także niejednokrotnie przyczynami ogromnych szkód z powodu błędu człowieka lub innego zjawiska zewnętrznego. Analiza doświadczeń oraz aspekty inżynieryjne i technicz-

[1] W.Meyer (i.inni): Op.cit. s.334

ne pojawiania się zatopień terenu, przybierających formę kryzysu lokalnego, umożliwiły uzyskanie szeregu twierdzeń, jakie pozwalają określić ich wpływ zatopień na otoczenie. Różnorodność wykorzystywanych w gospodarce obiektów hydrotechnicznych jest ogromna zarówno w kategorii małych o znaczeniu lokalnym, jak i dużych o znaczeniu strategicznym. Ich zniszczenie może prowadzić do ogromnych strat ludzkich i materialnych. Można je podzielić według rodzaju materiału konstrukcyjnego, charakteru zbiornika wodnego czy sposobu piętrzenia.[1]



Rys. 16. Rozmieszczenie budowli hydrotechnicznych na terenie Polski według klas[2]

Ustawa „Prawo budowlane" wyróżnia pojęcia: obiekt budowlany, budynek, budowla.[3] Zgodnie z treścią jej rozdziału I art. 3. **obiekt budowlany** to: budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi, budowla stanowiąca całość tech-

[1] Klasyfikację taką zawiera „Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane gospodarki wodnej i ich usytuowanie" wydane na podstawie ustawy „Prawo Budowlane." Rozporządzenie to klasyfikuje obiekty hydrotechniczne, uwzględniając wskaźnik dotyczący potencjalnego obszaru zatopienia przez falę powstałą po zniszczeniu lub awarii obiektu przy normalnym poziomie piętrzenia, oraz liczbę ludności, która może być poszkodowana. – przyp. aut.

[2] http://www.otkz. pol.pl/inf.

[3] Ustawa z dnia 27.03.2003, Prawo Budowlane, Dz. U. Nr 80, poz. 718.

niczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami, obiekt małej architektury.[1] Rozporządzenie definiuje **budowle hydrotechniczne** jako: *„budowle, wraz z urządzeniami i instalacjami technicznymi z nimi związanymi, służące gospodarce wodnej oraz kształtowaniu zasobów wodnych i korzystaniu z nich"*. Zalicza się do nich: zapory ziemne i betonowe, jazy, upusty, itp., siłownie i elektrownie wodne i inne.[2] Wiele obiektów wykorzystuje się kompleksowo zabezpieczając jednocześnie kilka zadań gospodarczych: energetycznych, żeglugi, zaopatrzenia w wodę czy walki z powodziami. Umożliwiają stałe lub czasowe utrzymanie wzniesionego ponad przyległy teren lub akwen zwierciadła wody, substancji płynnej lub półpłynnej.[3] Wznoszone dużym nakładem kosztów, mają za zadanie osiągniecie określonych korzyści nie tylko przez pojedynczych użytkowników, ale przez całe regiony. Jednak w wypadku ich zniszczenia utrzymywana woda może stworzyć falę zalewową pokrywającą różnej wielkości obszar terenu i zagrażającą mieszkającej na nim ludności. Najbardziej niebezpieczne są zapory wodne. **Zapora** to budowla inżynierska piętrząca wodę, wzniesiona w poprzek doliny cieku wodnego w celu utworzenia zbiornika wodnego, z jakiego wodę wykorzystuje się do celów energetycznych, nawodnienia gruntów, lub regulowania stanu wody w rzece.[4]

Sztuczne zbiorniki wodne powstają najczęściej przez przegrodzenie doliny rzeki budowlą piętrzącą, czasem przez wykorzystanie wyrobiska po piasku czy węglu. Jeziora zaporowe powstają w wyniku zapotrzebowania na wodę, potrzeb produkcji energii elektrycznej, zapotrzebowania na transport wodny itp. Zbiorniki wodne są też budowane na potrzeby czynnej ochrony przeciwpowodziowej. Mają różne wielkości, co powoduje, że i zakres użytkowy jest różny. Można wyodrębnić następujące typy zbiorników:

- zbiorniki przepływowe przy jazach bez zamknięć;

---

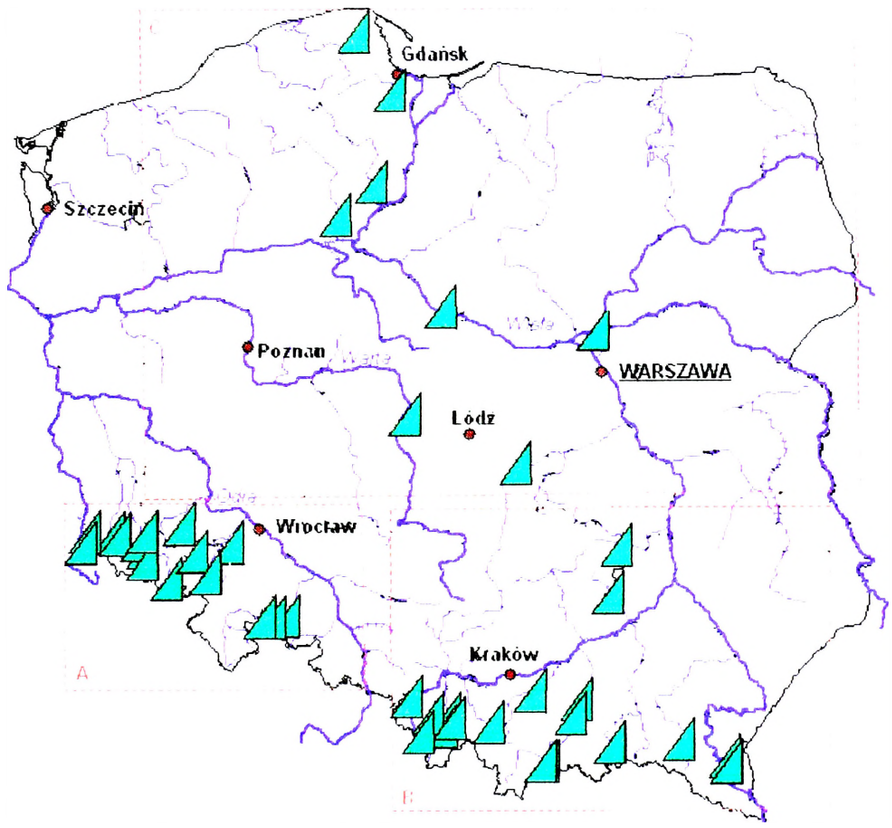
[1] **Budynek** - to taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach. **Budowla** - to każdy obiekt budowlany, niebędący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak m.in.: lotniska, drogi, linie kolejowe, mosty, budowle ziemne, obronne (fortyfikacje), ochronne, hydrotechniczne, zbiorniki, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, stacje uzdatniania wody. – przyp. Aut.

[2] Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane gospodarki wodnej i ich usytuowanie z dnia 20 grudnia 1996 r Dz. U. Nr 21 poz. 110 i 120.

[3] Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, wyd. cyt.

[4] Ilustrowany leksykon techniczny, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1994, s. 654.

- zbiorniki przepływowe przy jazach z zamknięciami;
- zbiorniki przepływowe z wyrównaniem dobowym;
- zbiorniki retencyjne z wyrównaniem dobowym;
- zbiorniki retencyjne;
- zbiorniki wyrównawcze;
- jeziora nadpiętrzeniowe



Rys. 17. Rozmieszczenie największych zapór w Polsce[1]

Tabela 3.

Zapory w Polsce o wysokości od 5 do 15 m

L.p.	Zapora	Rok budowy	Wysokość [m]	Pojemność zbiornika [mln. m^3]	Powierzchnia zbiornika [tys. m^2]	Funkcja
1.	BRODY IŁŻECKIE	1986	10	7,3	2 610	CSR
2.	BRZEG DOLNY	1958	13	8	2 100	NH
3.	DYCHÓW	1936	8	3,4	1 000	H

[1] http://www.otkz.pol.pl - opracował doc. dr inż. Krzysztof Fiedler. Ostatnia modyfikacja strony 04.03.2002.

L.p.	Zapora	Rok budowy	Wysokość [m]	Pojemność zbiornika [mln. m^3]	Powierzchnia zbiornika [tys. m^2]	Funkcja
4.	DZIEĆKOWICE	1996	9	52,5	7 100	S
5.	DZIERŻNO DUŻE	1964	9	94	6 200	NC
6.	DZIERŻNO MAŁE	1938	6	12,6	1 300	CN
7.	GRÓDEK	1923	14	5,5	1 000	H
8.	JASTROWIE	1931	13	6,2	1 500	H
9.	KOZIELNO	2002	11	15,8	3 330	XR
10.	KOZŁOWA GÓRA	1937	8	15,8	5 800	S
11.	ŁĄKA	1986	8	12	4 200	S.C.
12.	MYLOF	1848	13	16,2	1 200	I
13.	NIEDALINO	1912	14	5,5	900	H
14.	NIELISZ	1997	13	19,5	8 340	CIRH
15.	PIERZCHAŁY	1916	10	11,5	2 400	H
16.	PODGAJE	1930	10	3,9	1 200	H
17.	PORAJ	1978	14	25,1	5 500	S.C.
18.	PRZECZYCE	1963	14	20,74	5 700	CS
19.	RADUSZEC STARY	1937	6	4,7	1 900	H
20.	REJOWICE	1924	11	4,6	2 200	H
21.	ROSNOWO	1922	13	8,8	1 900	H
22.	RYBNIK	1972	13	22	4 700	X
23.	SIEMIANÓWKA	1991	10	79,5	32 500	IC

Przeznaczenie:

C - przeciwpowodziowe, I - nawadnianie, H - hydroenergetyka,
F - hodowla ryb, N - żegluga, R - rekreacja, X - inne.
Źródło: http://www.otkz.pol.pl.

Tabela 4.

Zbiorniki wodne w Polsce o $V_c > 15{,}0$ hm^3

Lp.	Nazwa zbiornika (rzeka)	Rok uruchomienia	Pojemność całk. V_c[hm^3]	Obszar A[km^2]
1.	Solina/San	1968	472,0	21,1
2.	Włocławek/Wisła	1970	408,0	70,4
3.	Niedzica/Dunajec	1997	231,9	12,3
4.	Jeziorsko/Warta	1986	202,8	42,3
5.	Goczałkowice/Wisła	1956	166,8	37,1
6.	Rożnów/Dunajec	1941	166,6	16,0
7.	Powidzki/Meszna	1965	136,8	12,2
8.	Dobczyce/Raba	1986	125,0	11,5
9.	Otmuchów/Nysa Kł.	1933	124,5	19,8
10.	Nysa/Nysa Kłodzka	1972	113,6	20,4

Lp.	Nazwa zbiornika (rzeka)	Rok uruchomienia	Pojemność całk. $V_c[hm^3]$	Obszar $A[km^2]$
11.	Turawa/Mała Panew	1948	106,2	20,8
12.	Tresna/Soła	1967	100,0	10
13.	Dębe/Narew	1963	94,3	33
14.	Dzierżno/Kłodnica	1964	94,0	6,2
15.	Sulejów/Pilica	1973	88.1	23
16.	Koronowo/Brda	1960	80,6	15.6
17.	Siemianówka/Narew	1995	79,5	32.5
18.	Mietków/Bystrzyca	1986	70,5	9.2
19.	Pilchowice/Bóbr	1912	54,0	2.4
20.	Dziećkowice	1976	52,5	7,1

Źródło: „Rocznik statystyczny RP" GUS Warszawa 2003.

Awarie i katastrofy budowli piętrzących wzbudzają zawsze emocje oraz duże zainteresowanie zarówno specjalistów jak i społeczeństwa. W 1995 roku Międzynarodowy Komitet Wielkich Zapór (ICOLD) wydał biuletyn *„Katastrofy zapór - analiza statystyczna"*. Polskie wydanie ukazało się w roku 2000 staraniem Polskiego Komitetu Wielkich Zapór. W biuletynie przedstawiono dane dla ponad 150 katastrof, które wydarzyły się na świecie od początku XX wieku. Definicja katastrofy przyjęta przez Międzynarodowy Komitet Wielkich Zapór wskazuje, że jest to:

> ***„zawalenie się lub przemieszczenie części zapory lub jej podłoża, w wyniku, którego budowla nie może piętrzyć wody. Na ogół wiąże się to ze znacznie zwiększonym odpływem, stwarzającym zagrożenia dla życia ludzi i ich mienia w dolinie rzeki poniżej zapory"***

Dane nadesłane przez narodowe komitety zostały przeanalizowane i zweryfikowane. Poniżej przytoczono podsumowanie analizy statystycznej.

- 70 % katastrof następuje w ciągu pierwszych 10 lat, a najczęściej w pierwszym roku eksploatacji;
- najwięcej katastrof zanotowano w grupie zapór wybudowanych w latach 1910 - 1920;
- najczęstszą przyczyną katastrof zapór betonowych są problemy posadowienia: erozja wewnętrzna podłoża (21 %) oraz zbyt mała wytrzymałość na ścinanie

- w przypadku zapór ziemnych i narzutowych najczęstszą przyczyną katastrof jest przelanie (31 %) a także erozja wewnętrzna korpusu zapory (15 %);
- wśród zapór murowanych najczęstszą przyczyna jest przelanie (43 %) i erozja wewnętrzna podłoża (29 %);
- w przypadku katastrofy związanej z obiektami towarzyszącymi najczęstszą przyczyną jest niedostateczna przepustowość urządzeń upustowych (22 %);

Spójrzmy na przykłady niektórych katastrof i awarii na świecie, jakie wywołały ofiary w ludziach:

- przerwanie zapory Gleno we Włoszech 1 grudnia 1923 r.: 600 ofiar.
- przerwanie w 1959 roku zapory Vega da Tera w pobliżu Ribadelago w Hiszpanii: około 400 ofiar,
- katastrofa zapory Malpasset we Francji, która 2 grudnia 1959 r. spowodowała zniszczenie części miasta Frejus i przyniosła śmierć 421 osobom.[1]
- w sierpniu 1975 roku w chińskiej prowincji Henan, podczas silnego tajfunu pękły dwie duże tamy. Ofiary w ludziach szacuje się na 80 000 – 230 000. Klęska ta była trzymana w tajemnicy przez władze Chin i została odkryta dopiero w 1995 roku. Poza Chinami w XX wieku z powodu awarii tam lub przepełnienia zbiorników zginęło ponad 13 500 ludzi.[2]
- przerwanie ciężkiej zapory betonowej w Saint Francis, wzniesionej w celu zaopatrzenia w wodę Los Angeles w Kaliforni: ponad 500 ofiar. Zapora ta została ukończona i oddana do użytku w 1926 r. a głównym jej zadaniem była retencja[3] wody dla Los Angeles. Była to zapora betonowa ciężka o wysokości około 62 m i długości 213 m. Katastrofa zdarzyła się w nocy z 12 na 13 marca 1928 r. Kilka minut przed północą miliony metrów sześciennych wody połączonych z masą gruntu z osuwiska wlało się

---

[1] M. Roubault: przekład z francuskiego M. Zubrzycka Nowak: Czy można przewidzieć kataklizmy. PWN 1976, s. 126-127

[2] http;//www.odra.org.pl/, Przeciwko tamom - dla rzeki, wody i życia.

[3] Retencja - czasowe zatrzymanie wody w dorzeczu (zlewni). Może występować w formie retencji powierzchniowej i podziemnej. E. Bajkiewicz – Grabowska, Hydrologia ogólna, PWN, Warszawa 1999 s. 148.

w kanion San Francisquito, niszcząc doszczętnie wszystko, co napotkane zostało na drodze. Po ponad pięciu godzinach fala dotarła do oceanu, pochłaniając około 500 istnień ludzkich. Zapora uwolniła ogromne masy wody, które pędząc przez dolinę Santa Clara dotarły aż do Oceanu Spokojnego między Oxnard i Ventura oddalonego o ok. 87 km. Ponad 100 km doliny zostało doszczętnie zdewastowane, w szczytowej fazie fala miała ponad 23 m wysokości, docierając do Santa Paula (67 km od zapory) była jeszcze ponad 7 m wysoka. Niemal wszystko, co spotkała na swojej drodze zostało zniszczone: uprawy rolnicze, sady, inwentarz, zabudowania, mosty, kolej i oczywiście wiele ofiar śmiertelnych. Wiele miejsc jak np. Hrabstwo Ventura znalazło się pod grubą masą błota i rumowiska. Zapora nigdy nie została odbudowana. Raport i badania wykazały, że przyczyną katastrofy było złe posadowienie fundamentów oraz wzmożona filtracja, co w efekcie końcowym doprowadziło do runięcia zapory.

Stan techniczny, a tym samym bezpieczeństwo przeważającej liczby budowli piętrzących w kraju, z uwagi na ich wiek przekraczający 50 lat oraz malejące nakłady finansowe na remonty i efektywną konserwację, wymaga zwiększonego nadzoru i kontroli. Niestety, coroczne nakłady znacząco maleją w stosunku do potrzeb. Katastrofy i awarie budowli piętrzących w Polsce, które dotychczas miały miejsce, na szczęście nie pochłonęły zbyt wielu istnień ludzkich i nie spowodowały znaczących strat.

Większość obiektów piętrzących wodę składa się z kilku oddzielnych budowli (zapory, jazu, śluzy i elektrowni wodnej), których łączna ilość w klasach od I do III wynosi 297. Na zwiększenie możliwości pojawienia się zagrożeń istotny wpływ ma wzrost wielkości fal powodziowych, wywołany postępującym rozwojem gospodarczym i urbanizacją w rejonach zlewni. W 2001 roku badaniami, pomiarami i ich interpretacją oraz wykonaniem ocen stanu technicznego i bezpieczeństwa objętych zostało 204 budowli zlokalizowanych na 117 obiektach, w tym:

KLASA I (13 obiektów): BIAŁA GÓRA, DĘBE, DOBROMIERZ, GDAŃSKA GŁOWA (wrota przeciwpowodziowe), JEZIORSKO (zapora, jaz), NYSA, OTMUCHÓW (zapora), PORĄBKA, SŁUP, SULEJÓW (zapo-

ra, jaz), TRESNA, TURAWA (zapora czołowa, urządzenia zrzutowe), WŁOCŁAWEK (zapora, jaz, śluza).
KLASA II (41 obiektów): BESKO, BOREK SZLACHECKI, BRZEG DOLNY (jaz), BUKÓWKA, CHAŃCZA, CZANIEC, DĄBIE, DOBCZYCE (zapora, blok przelewowo-spustowy), DOBRZEŃ WIELKI, DZIERŻNO, GDAŃSKA GŁOWA (śluza), GROSZOWICE, JANOWICE, JANUSZKOWICE, KAMIENNA GRODZA, KANAŁ ŁĄCZANY - SKAWINA, KĄTY, KLIMKÓWKA, KŁODNICA, KOŚCIUSZKO, KRAPKOWICE, KRĘPA, ŁĄCZANY, Mietków (zapora czołowa), NYSA (zapora boczna), OPATOWICE, OPOLE, OTMUCHÓW (jaz ulgi), PŁOCK, PRZECZYCE (zapora czołowa), PRZEGALINA POŁUDNIOWA, PRZEGALINA PÓŁNOCNA, PRZEWÓZ, RATOWICE, RÓŻANKA, WISŁA - CZARNE, WŁOCŁAWEK (zapora boczna), WROTA ŻUŁAWSKIE, WRÓBLIN, ZAWADA, ZWANOWICE.
KLASA III: (36 obiektów): BRDYUJŚCIE, BRODY IŁŻECKIE, BRZEG DOLNY (śluza), BYDGOSZCZ - JAZ FARNY, BYDGOSZCZ - JAZ ULGOWY, BYDGOSZCZ - ŚL.MIEJSKA, DOBCZYCE (elektrownia), DWORY, DZIERŻNO DUŻE, DZIERŻNO MAŁE, GROMADNO, JEZIORSKO (elektrownia), JEZIORKO - PĘCZNIEW, JEZIORKO - SIEDLĄTKOWO, JEZIORKO - TELESZYNA, JÓZEFINKI, ŁABĘDY, ŁĄKA, MICHAŁOWO, MIETKÓW, MYLOF, NAKŁO ZACHÓD, NOWA WIEŚ, OSOWA GÓRA, JAKOŚĆ - HYDROWĘZEŁ, PRĄDY, PRZECZYCE (zapora boczna), RAKOWIEC, RUDZINIEC, RZESZÓW, SŁAWIĘCICE, SMOLICE, SULEJÓW (zapora boczna), SZONOWO, TURAWA, ŻERAŃ.
KLASA IV: (40 obiektów)[1]

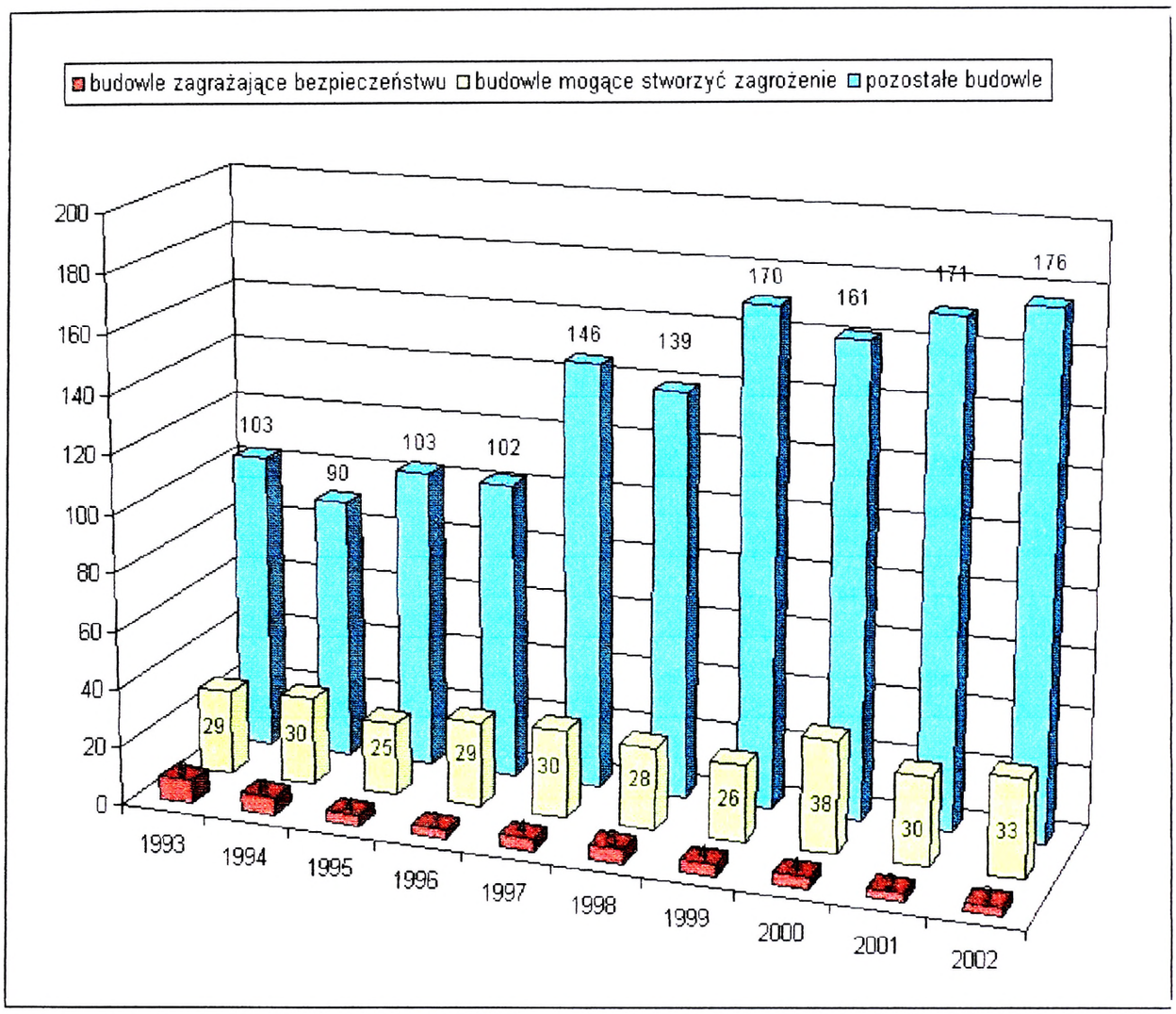
Z tego, co dotychczas przedstawiono wypływa potrzeba traktowania zagrożenia zalewowego jako:

sytuacji specyficznej, w jakiej zachodzi możliwość zaistnienia obrażeń człowieka oraz powstania szkód materialnych w środowisku lub ich kombinacji.

Jeśli mówimy o zagrożeniu stosowne jest rozpatrzenie go z punktu widzenia skutków, jakie może powodować, tym bardziej, że sens tego wyrażenia sygnalizuje, iż przynosi ono naruszenie jakiejś wartości. Skutki zatopienia terenu można podzielić na skutki pierwotne, jakie wystąpią natychmiast po przejściu fali katastrofalnej oraz skutki wtórne objawiające się po jakimś czasie od zatopienia.

---

[1] Na podstawie Stan techniczny obiektów hydrotechnicznych, http;//www.otkz.pol.pl/, ostatnia modyfikacja 15.07.2001.

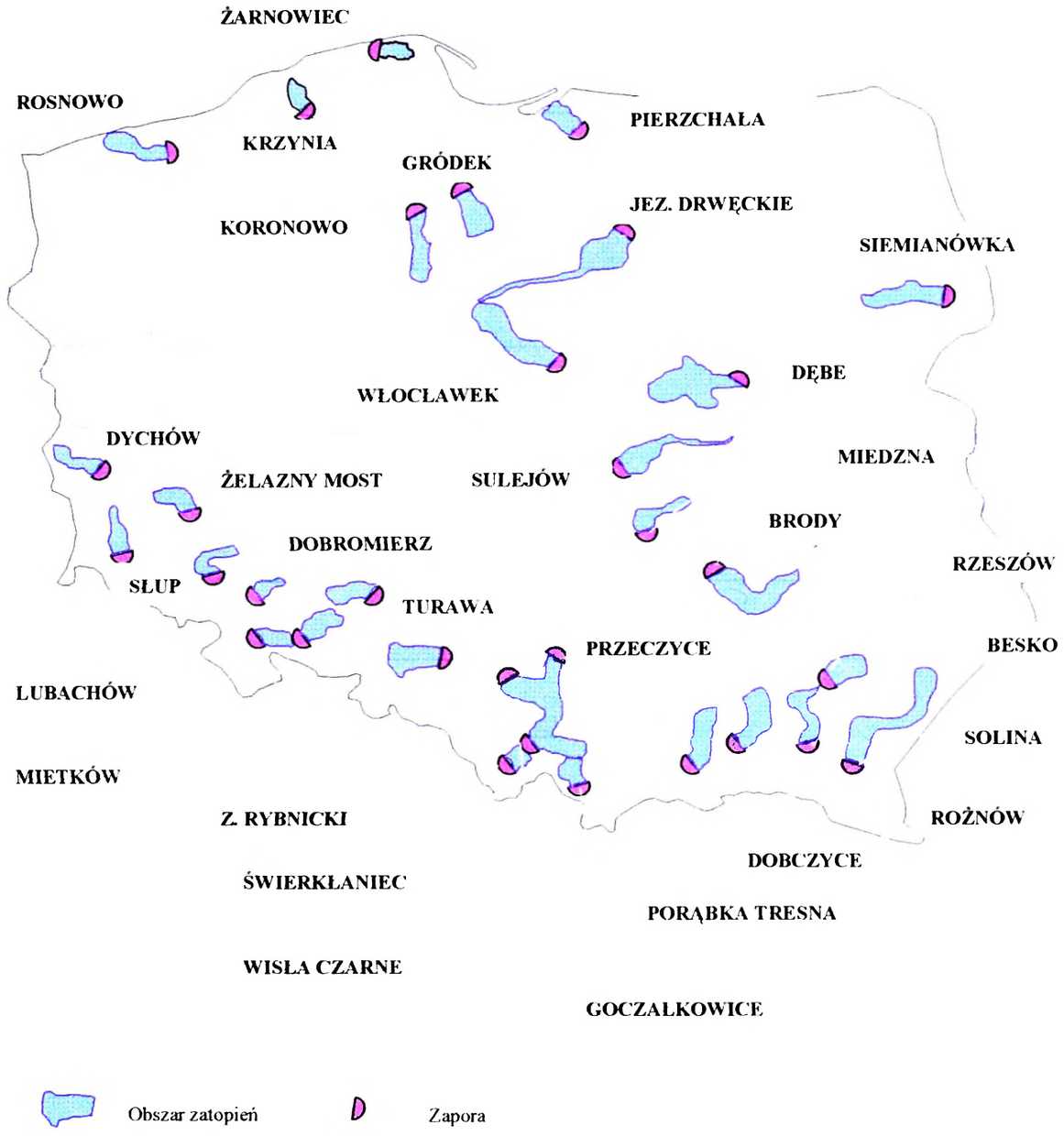


Rys. 18. Stan budowli objętych raportem Służby TKZ.

4.2.3. Skutki pierwotne niszczenia urządzeń hydrotechnicznych

W przypadku zniszczenia zapory, tworzy się i przemieszcza w dół rzeki fala katastrofalna, o dużej sile niszczącej, rozciągająca się na dziesiątki, a nawet setki kilometrów w dół rzeki. Wysokość fali może dochodzić do kilku metrów, a w określonych warunkach do kilkudziesięciu metrów. Prędkość prądu może być bardzo duża (powyżej 10 m/s), a szerokość zatopień kilka kilometrów. Po zniszczeniu zapory ziemnej (kamienno-ziemnej) lub grobli fala katastrofalna na odcinku kilku kilometrów może przypominać potok kamienno-ziemny. Rozmyty materiał zapory lub grobli oraz zamulenia, wypływające ze zbiornika wodnego poniżej zapory, mogą osadzić warstwę grubości kilku metrów. Na podstawie obserwacji zamuleń jezior górskich wynika, że grubość osadów dochodzi do 4-8 m, a w niektórych jeziorach i

więcej. Przemieszczająca się fala katastrofalna zniszczy mosty, drogi, budynki, wały ochronne i inne obiekty oraz zatopi znaczne obszary terenu. Również należy się liczyć z możliwością jednoczesnego spływu lodów, drzew, elementów mostów drewnianych, budynków i innych obiektów.



Rys. 19. Hipotetyczna sytuacja zatopień po zniszczeniu urządzeń hydrotechnicznych

4.2.3.1. Wpływ zatopień na budowle komunikacyjne

Trasy komunikacyjne przegradzające częściowo doliny rzek, a także usytuowane nad ciekami wodnymi obiekty komunikacyjne, stwarzają utrudnienia przepływu wysokiego poziomu wód. Powoduje to powstawanie znacznych lokalnych spiętrzeń wody przed obiektami. Działanie wielkich wód na obiekty komunikacyjne

stwarza znaczne zagrożenie bezpieczeństwa konstrukcji. Jako główne czynniki destrukcyjnego oddziaływania wód powodziowych na budowle komunikacyjne należy wymienić:

- działanie parcia wody spiętrzonej, na ogół krótkotrwałe, ale bardzo intensywne oddziaływanie (hydrodynamiczne) połączone z wystąpieniem dodatkowej siły wyporu. Obciążenia te działają na podpory obiektów, a przy odpowiednim wysokim poziomie wód również na konstrukcje przęseł.
- przemieszczenia gruntu w korycie cieku, które mogą spowodować znaczne osiadania podpór prowadzące do całkowitego zniszczenia obiektu,
- uderzenia przedmiotów niesionych przez wodę (drzewa, drewniane części budynków) Dodatkowo, zatrzymane przez konstrukcję niesione przez wodę zanieczyszczenia mogą powodować spiętrzenia cieku potęgując negatywne oddziaływanie na konstrukcję i inne obiekty znajdujące się w zasięgu spiętrzonej wody,
- rozmycia nasypów, które następują w wyniku oddziaływania wody płynącej wzdłuż nasypów lub, w wyniku sił filtracyjnych, występujących w przypadku różnych poziomów wody po obydwu stronach nasypu,
- niekorzystne zmiany parametrów geotechnicznych w korpusie i podłożu nasypów spowodowane nawodnieniem warstw położonych przed powodzią powyżej poziomu wód gruntowych. Zmiany parametrów odkształceniowych i wytrzymałościowych mogą być przyczyną znacznych deformacji uniemożliwiających eksploatację drogi lub linii kolejowej a w skrajnych przypadkach mogą spowodować osuwiska i całkowite zniszczenie nasypów.

Działanie fali katastrofalnej jest o wiele groźniejsze w skutkach od zwykłych opadów atmosferycznych. Decyduje tutaj ilość, prędkość i czas zalegania wody na obiektach komunikacyjnych, a także ilość zanieczyszczeń płynących z ogromną prędkością z nurtem rzek, w postaci: elementów konstrukcyjnych niszczonych po drodze obiektów i umocnień brzegów rzek. Na nawierzchniach z warstwą ścieralną asfaltową może wystąpić następujący rodzaj zniszczeń:

- ubytki i wykruszenia nawierzchni, powstałe wskutek utraty przyczepności lepiszcza do kruszywa; zwłaszcza w starszych typach mieszanek,

- zapadnięcia nawierzchni wskutek utraty nośności podbudowy i podłoża,
- wymycia konstrukcji nawierzchni wraz z poboczami,
- pęknięcia podłużne nawierzchni wynikające ze zróżnicowanej nośności podłoża i podbudowy w przekroju poprzecznym drogi,
- spękania siatkowe nawierzchni bitumicznych; powstające wskutek osłabienia nośności podłoża i zmęczenia warstw bitumicznych oraz utraty nośności.
- wymycia i rozmycia poboczy oraz chodników,
- zamulenia rowów.[1]

Koryto wód powodziowych w obszarze górzystym to dogodne miejsce, często z konieczności, dla prowadzenia tras komunikacyjnych, rurociągów czy też ciągów kablowych. Niestety lokalizacja tych tras najczęściej nie zachowuje minimalnych nawet odległości od brzegów rzek i potoków. Odległości tej nie można prosto określić, bowiem jest ona funkcją ukształtowania terenu, stanu koryta rzeki, budowy geologicznej i reżimu hydrologicznego rzeki. W większości przypadków konstrukcja drogi to wyłącznie nawierzchnia z podbudową i ewentualnie pobocze; brak jest natomiast urządzeń ochrony przeciwpowodziowej. W większości zniszczenia dróg górskich spowodowane są niedostosowaniem ich konstrukcji do wymagań ochrony przeciwpowodziowej. Droga w dolinie rzeki może być zniszczona na skutek przesunięcia się naturalnego koryta rzeki w czasie wezbrania. Jednak w większości przypadków zniszczenia dróg występują, dlatego że nie umocniona skarpa drogi jest jednocześnie sztucznym brzegiem rzeki lub, co gorsze, była przesunięta do koryta rzeki, a więc zawężała to koryto naturalne. Niejednokrotnie w czasie powodzi w takich sytuacjach zniszczeniu ulegają nawet potężne mury oporowe podtrzymujące konstrukcję nawierzchni drogowej. Zniszczenie to następuje poprzez podmycie lub obejście budowli przez wody powodziowe. Trzeba przypomnieć, że w terenie górzystym żywioł ten pędzi z prędkością często znacznie przewyższającą 5,0 m/s, a więc ponad prędkość graniczną np. dla skał miękkich i murów kamiennych.[2] Na drogach z betonu cementowego wystąpić mogą przekoszenia płyt prowa-

---

[1] E. Stilger-Szydło, Wpływ wód powodziowych na stan techniczny konstrukcji nawierzchni drogowych oraz budowli ziemnych, Konferencja Naukowo-Techniczna POWÓDZ 97.
[2] T.Litewka, Drogi, mosty i powódź w Małopolsce. Konferencja Naukowo-Techniczna POWÓDZ 97.

dzące do znacznych nierówności. Uszkodzenia te powstają wskutek utraty podparcia płyt na całej powierzchni, co spowodowane jest wymyciem podłoża gruntowego. Przejezdność tych dróg staje się niemożliwa ze względu na powstałe progi dochodzące do 0,7 m. Jeśli na drodze występują przepusty to ich uszkodzenia będą polegały głównie na zanieczyszczeniu powodującym zablokowanie światła przepustu. Będą także występowały ubytki materiału, uszkodzenia wyposażenia (poręcze, chodniki), uszkodzenia umocnień nasypów.

Najpoważniejsze uszkodzenia związane są z występowaniem osuwisk w wyniku oddziaływania wód powodziowych. W przypadku drogi przebiegającej w wykopie istnieje zagrożenie podmycia skarpy i osunięcia jej na nawierzchnie drogi. Droga przebiegająca w nasypie natomiast w wyniku podmycia może ulec osunięciu lub osiadaniu. Taka sytuacja miała miejsce podczas powodzi w 1997 roku na odcinku dojazdowym do Międzygórza od strony Bystrzycy Kłodzkiej gdzie wystąpiło osuwisko ok. 5 000 m^3 obejmujące skarpę poniżej drogi i część lewego pasa drogi. Na zboczu powyżej drogi znajdowały się źródliska, a u podstawy zbocza płynie rzeka Wilczka. Wody powodziowe w rzece spowodowały rozmycie zbocza, jednocześnie intensywne opady i wycieki ze źródlisk spowodowały silne nawodnienie zbocza. Początkowo wystąpiło lokalne osuwisko powyżej drogi, które spowodowało zasypanie przydrożnego rowu. Spiętrzenie wody w rowie i dodatkowe obciążenie jezdni zsuniętym gruntem spowodowało osuwisko na odcinku kilkunastu metrów wzdłuż drogi i ok. 60 m wysokości. Naprawa polegała na podparciu skarpy zbocza gabionami.

4.2.3.2. Wpływ zatopień na budynki mieszkalne i przemysłowe

Zatopienia aktywne mogą być wykonane na obszarach gęsto zaludnionych z licznymi dużymi miastami, rozwinięte, aktywne gospodarczo i cenne ze względu na liczne zabytki architektury. Spowodowane zatopieniami uszkodzenia i awarie w zakresie budynków mieszkalnych i przemysłowych ze względu na skutki można podzielić na dwie grupy:

- zniszczenia i awarie na skutek parcia wody lub podmycia fundamentów;

- znaczne pogorszenie warunków użytkowania budynków na skutek długotrwałego lub przejściowego zalania dolnych kondygnacji, a nawet w wyniku podniesienia się wody gruntowej powyżej poziomu posadowienia.

Poważne uszkodzenia i awarie występują głównie w budynkach starych, o konstrukcji murowej lub drewnianej. Niskie budynki parterowe lub jednopiętrowe o takiej konstrukcji nie są w stanie wytrzymać nawet krótkotrwałego, bezpośredniego naporu wody. Najwięcej awarii wynika z podmycia fundamentów. W licznych starych budynkach mieszkalnych drewniane stropy w wyniku braku odpowiedniej wentylacji, zawilgocenia są częściowo zmurszałe. W takich budynkach poważne awarie mogą nastąpić w wyniku nawet bardzo niewielkich różnic osiadań w poziomie fundamentów. Budynki o konstrukcji żelbetowej, zarówno wielkopłytowe, jak i szkieletowe posadowione na prawidłowo wykonanych fundamentach wykazują znacznie większą odporność na działanie wód powodziowych, nawet przy długotrwałym zalaniu dolnych kondygnacji.

4.2.3.3. Wpływ zatopień na składowiska odpadów i oczyszczalnie ścieków

Z najczęściej występujących uszkodzeń oczyszczalni ścieków należy wymienić:

- zalanie i zamulenie osadników, zbiorników retencyjnych, kanałów i studzienek, wypłukanie osadu czynnego w części biologicznego oczyszczania, obumarcie osadu czynnego wskutek wyłączenia zasilania energetycznego,
- wymycie osadów z poletek osadowych,
- zniszczenie lub uszkodzenie pomp oraz innych urządzeń sterujących oczyszczalni,
- zniszczenia urządzeń mechanicznych, np. krat, mieszadeł, zgarniaczy osadu,
- zerwanie bądź podtopienie kolektorów odprowadzających ścieki,
- naruszenie konstrukcji wsporczych oczyszczalni kontenerowych, naruszenie konstrukcji złóż biologicznych.[1]

Wymienione uszkodzenia są przyczyną długotrwałych lub okresowych wyłączeń oraz wprowadzenia do rzek znacznej ilości ścieków nieoczyszczonych. Przykładowo, zalanie oczyszczalni komunalnej w Kętach spowodowało konieczność

---

[1] Miesięcznik, Gospodarka wodna, Warszawa 1998.

odprowadzenia przez kilka dni do Soły nieoczyszczonych ścieków komunalnych w ilości ok. 7700 m^3/dobę. W wyniku uszkodzenia części biologicznej oczyszczalni w Świdnicy przez dłuższy okres odprowadzane były do Bystrzycy ścieki po wstępnym oczyszczeniu mechanicznym. W Raciborzu nastąpiło całkowite zniszczenie ok. 50 m odcinka kolektora doprowadzającego ścieki do oczyszczalni z dwóch dzielnic miasta. Przez dłuższy czas ok. 3 500 m^3/dobę nieoczyszczonych ścieków odprowadzanych było do Odry. W Nowej Soli zalanie oczyszczalni spowodowało wyniesienie do Odry zgromadzonych na poletkach osadów ściekowych, a w wyniku uszkodzenia urządzeń oczyszczalni ok. 12 000 m^3 niedostatecznie oczyszczonych ścieków odprowadzonych było do Odry.

Wysokie zagrożenie środowiska wynika z nieodpowiedniego zabezpieczenia wysypiska przed migracją zanieczyszczeń do wód gruntowych. Uszkodzenia oczyszczalni ścieków i składowisk odpadów pomimo znacznych objętości przepływów w rzekach powodują duży wzrost zanieczyszczeń. Ładunek azotanów i fosforanów może przekraczać od kilku do kilkunastokrotnie wielkości ładunków niesionych przed nadejściem fali powodziowej. Część niesionych ładunków spływa do mórz powodując niewielkie zwiększenie stężeń soli biogennych w obszarach ujściowych. Należy przypuszczać, że znaczna część zanieczyszczeń zostanie zatrzymana w zbiornikach, co może mieć negatywny wpływ na środowisko w dłuższym czasie.

4.2.4. Wtórne skutki zatopień

4.2.4.1. Chemiczne

W bezpośrednim polu rażenia zatopień znajdują się nie tylko ludzie i zwierzęta. Podmywane wysypiska śmieci i odpadów przemysłowych, szamba i oczyszczalnie ścieków zamieniają się w ekologiczną bombę, jakiej skutki odczuwać mogą mieszkańcy przez wiele lat. Zagęszczenie przemysłu i nadmierna urbanizacja pociągają zwiększenie ilości ścieków i liczby oczyszczalni oraz składowisk niebezpiecznych odpadów przemysłowych. Polska jest jednym z największych ich wytwórców w Europie. Ponad 70 % odpadów przemysłowych powstaje w dwóch województwach: katowickim i legnickim. Kontrole Państwowej Inspekcji Środowiska

wykazały, że tylko jedna trzecia składowisk odpadów toksycznych jest chroniona przed przedostawaniem się zanieczyszczeń do środowiska.

Przemieszczająca się fala katastrofalna zalewa oczyszczalnie ścieków i wysypiska odpadów unosząc ze sobą zgromadzone nieczystości wraz z ogromnymi ilościami różnego rodzaju substancji chemicznych. W takiej sytuacji rodzi się zagrożenie bezpośrednie, kiedy drobnoustroje chorobotwórcze czy szkodliwe substancje chemiczne wnikają bezpośrednio do organizmu człowieka. Natomiast wiele z uwolnionych szkodliwych związków może dostać się do organizmu człowieka drogą pośrednią, po bardzo długim czasie. W wyciekach z wysypisk komunalnych obok bakterii chorobotwórczych występują znaczne ilości chlorków, siarczanów, siarczków, magnezu, sodu, potasu, azotu, metale ciężkie. Lista powiększy się znacznie, jeżeli przyjrzymy się temu, co znajduje się na składowiskach odpadów. Wymienię tylko klika najbardziej szkodliwych: arsen, selen, tal, chromiany, rtęć, ropopochodne, azbest, chlorowcopochodne. Cała lista składowanych materiałów zawiera ponad sto rodzajów różnego rodzaju odpadów. Wprowadzenie ich wszystkich do wody może spowodować trudne do przewidzenia reakcje i powstanie nowych szkodliwych związków. W czasie zatopień następuje przenikanie drobnoustrojów chorobotwórczych i toksyn do organizmu poprzez:

- wodę pitną - zalane studnie,
- ujęcia wodne i przesiąkanie zanieczyszczeń do wód gruntowych
- wnikanie bezpośrednio przez uszkodzoną skórę, śluzówkę lub drogi oddechowe.

Problem oddziaływania szkodliwych substancji niesionych przez wody żywiołu nie kończy się, niestety, z chwilą zaniku powodzi ani kilka miesięcy po niej. Fala katastrofalna niesie rozmaite, często bardzo niebezpieczne i toksyczne substancje chemiczne. W pewnym miejscu układ prądów tworzy barierę i substancja zostaje zdeponowana na dnie. Jeżeli jest to w korycie rzecznym, pozostaje nadal pod wodami rzeki. Jeżeli w rozlewiskach, to po ich ustąpieniu zalega w gruncie. Może tak być wszędzie: w lesie, na polu, podwórku, w zalanym budynku. Pomiary w losowo wybranym punkcie mogą wykazać np. nieobecność metali ciężkich, podczas gdy kilkaset metrów dalej ich stężenie przekroczy wszelkie obowiązujące

normy. I jest tylko kwestią czasu, kiedy toksyczna substancja rozpocznie powtórną wędrówkę po ekosystemie. Wędrówka szkodliwych związków poprzez łańcuch pokarmowy stwarza szczególne niebezpieczeństwo dla organizmów będących na jego końcu. [1] Większość zanieczyszczeń odprowadzanych do środowiska jest stabilna chemicznie, z trudem ulegają rozkładowi, lecz wiele z nich, rozpuszcza się w tłuszczu zwierzęcym. Odkładają się systematycznie z upływem czasu w tkankach organizmów żywych, gdzie następuje kumulacja toksycznej substancji. Następnie organizm zostaje zjedzony przez drapieżnika. Przyjmuje się, że na każdym kolejnym szczeblu drabiny pokarmowej ilość związku, odkładającego się w ciele organizmu, wzrasta 1dziesięciokrotnieNajbardziej obciążone zostają drapieżniki stojące na samym szczycie, takie jak na przykład człowiek.

Ostatecznym rezerwuarem powodziowego ścieku staje się morze. Konsekwencje dla morskiego środowiska mogą być bardzo poważne i odczuwalne przez dziesięciolecia. Katastrofalna w skutkach mogłaby okazać się katastrofa zapory Włocławek. Oprócz groźnej fali powodziowej awaria spowodowałaby gwałtowny wypływ wody i uruchomiła osady skumulowane w zbiorniku. Według ekspertyzy Państwowego Instytuty Geologicznego osady te zawierają m. in.: 190 ton kadmu, 7 600 ton chromu, 4 200 ton miedzi, 46 ton rtęci, 2 100 ton niklu, 2 200 ton ołowiu, 15 000 ton cynku, 51 ton wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, 1,5 tony pestycydów chloroorganicznych, 0,55 tony pestycydów, 36 600 ton olejów mineralnych. Wypływ do dolnej Wisły i do zatoki Gdańskiej takiej masy metali ciężkich i innych toksycznych substancji oznaczałaby klęskę ekologiczna o trudnych do oceny skutkach dla środowiska i zdrowia ludzi.[2] Rozlewiska w dolnym biegu rzeki tworzą naturalny rejon wstępnego odfiltrowania wód. Zatrzymają one sporą część związków biogennych, a wiele z zanieczyszczeń niesionych przez rzekę zdeponują na obszarze płytkich rozlewisk. Substancje, takie jak metale, ropopochodne, osadzą się na dnie, skąd dosyć szybko trafiają do łańcucha pokarmowego.

---

[1] Dwutygodnik *Środowisko*, Warszawa 1999

[2] http://www.otkz.pol.pl , Możliwości zabezpieczenia przed katastrofą zapory wodnej we Włocławku. J. Żeleziński, Warszawa 2000.

Płytkie zatoki sprzyjają powtórnemu wprowadzeniu zanieczyszczonego osadu do środowiska wodnego.

Znajdujące się na drodze fali katastrofalnej zbiorniki wodne przechwytują około 65 % niesionej zawiesiny i zanieczyszczeń, kumulując je w osadach. Spusty wody, z chwilą przepełnienia się zbiornika przechwytującego falę, zaburzają przepływ. Niebezpieczne substancje są uwalniane ponownie z osadów. Następnym problemem dotyczącym skutków zatopień jest to, że nie ma możliwości dokładnego obliczenia strat. Wiele skutków rozkłada się nawet na dziesiątki lat i nie sposób ich uchwycić.

4.2.4.2. Biologiczne

Medyczne konsekwencje powodzi ujawniają się zazwyczaj z pewnym opóźnieniem, gdy żywioł już ustąpił. Skala popowodziowych epidemii zależy przede wszystkim od tego, jakie zarazki chorobotwórcze występują na zalanym terenie, a dopiero potem od czynników klimatycznych, geograficznych, warunków sanitarnych i opieki medycznej. Powódź zaburza równowagę ukształtowaną między patogenami i ich ofiarami. Niszczy sieć kanalizacyjną, zalewa szamba, wysypiska śmieci, cmentarze, oczyszczalnie ścieków, itp. i rozprowadza uwięzione tam drobnoustroje po całym zalanym obszarze. Wraz z wodą docierają do magazynów sklepowych, gdzie zakażają zgromadzoną żywność. Co gorsza, ta sama woda niszczy również sieć wodociągową, brakuje więc nie skażonej bakteriologicznie wody do picia i mycia. Okoliczności te stwarzają duże zagrożenie dla zdrowia

Wszystkie epidemie towarzyszące powodziom przenoszą się przez zakażoną wodę i żywność. Znacznie poważniejsze i bardziej realne jest natomiast niebezpieczeństwo masowych zatruć pokarmowych, zwłaszcza wywołanych przez bakterie i wirusy salmonelli, zachorowań na czerwonkę, zapalenia wątroby typu A (zwane żółtaczką pokarmową). W trakcie i wkrótce po powodzi częste są również infekcje skóry, nieżyty układu pokarmowego i dróg oddechowych. Skóra w bardzo wilgotnej atmosferze jest podatna na uszkodzenia i zakażenia, np. gronkowcami lub paciorkowcami. Przy obniżonej odporności organizmu łatwo także o zakażenia zazwyczaj niegroźnymi drobnoustrojami, jak choćby pałeczkami jelitowymi Escheri-

chia. Podobnie jest z górnymi drogami oddechowymi. U powodzian są one często podrażnione, co wynika z wilgotności powietrza, unoszącego się fetoru oraz stosowania bardzo dużej ilości środków dezynfekcyjnych i czyszczących. Tak zmienione nabłonki to idealne miejsce do kolonizacji przez bakterie, stąd częste anginy, oraz nieżyty dróg oddechowych.

Powódź niesie ze sobą jeszcze inne zagrożenia dla człowieka - ogromny stres, który może się okazać najgroźniejszym, bo niedocenionym, zabójcą. Nie chodzi tylko o większą liczbę zawałów serca czy wylewów krwi do mózgu notowanych wśród powodzian. Pod wpływem silnego stresu spada gwałtownie odporność i ludzie stają się podatni na zakażenia, z którymi w innej sytuacji organizm radzi sobie bez trudu. Więcej uwagi i ostrożności wymaga żywność, szczególnie pochodząca z niewiadomego źródła. Niedopuszczalne jest spożywanie przesuszonych i umytych zapasów. Skutki zdrowotne takiego postępowania bywają bardzo poważne. Zestawienie chorób, które grożą powodzianom to głównie: salmonelloza, leptospiroza, czerwonka bakteryjna, tężec, wirusowe zapalenie wątroby typu A. Czoło fali powodziowej wymywając zanieczyszczenia głównie z terenów zurbanizowanych niesie znaczne ilości zanieczyszczeń organicznych i mikrobiologicznych, co objawia się obniżeniem zawartości tlenu rozpuszczonego, pogorszeniem miana Coli oraz wzrostem utlenialności. Spadek zawartości tlenu rozpuszczonego powoduje lokalne zjawiska przyduchy i związane z tym śnięcie ryb.

4.3. Prognoza możliwości zdobycia i wykorzystania niektórych rodzajów bmr przez terrorystów

4.3.1. Możliwości pozyskania bmr z zasobów państwowych

Według Departamentu Obrony USA bronią chemiczną dysponuje 19 państw świata. Jednak nawet kraje wysokiego ryzyka nie są skłonne zaopatrywać organizacji terrorystycznych w bmr, gdyż trudno im sprawować kontrolę zarówno nad nimi, jak i przekazanym im rodzajem oręża. Możliwości pozyskania bmr z zasobów państwowych mają te organizacje terrorystyczne, jakie były utworzone i wspierane w przeszłości przez państwa, które z czasem utraciły wszelką nad nimi kontrolę, np.

palestyński Hamas czy też organizacje powołane przez Pakistan do działań w Kaszmirze.

Podobne niebezpieczeństwo stwarzają grupy terrorystyczne, wobec jakich stosowane są podwójne standardy w świecie polityki m.in. organizacje kosowskich Albańczyków i separatystów czeczeńskich. Pomoc organizacjom terrorystycznym w zdobyciu bmr mogą także zaoferować z motywów ideologicznych lub politycznych niektórzy funkcjonariusze państwowi mający dostęp do danej broni. Jest to możliwe w państwach o słabych strukturach bezpieczeństwa i skonfliktowanych wewnętrznie. Jest to najbardziej realny sposób pozyskania przez terrorystów broni chemicznej z ich zasobów.

Chociaż kradzież jest mniej prawdopodobnym sposobem pozyskania bmr przez organizacje terrorystyczne, to jednak nie można jej wykluczyć. Ze wszystkich jej rodzajów najsłabiej chronione są niektóre typy broni chemicznej, przechowywanej w istniejących arsenałach. Np. w Rosji w ok. 400 miejscowościach magazynowana jest broń chemiczna pochodząca jeszcze z czasów drugiej wojny światowej. Dopiero wtedy, kiedy użyciem broni chemicznej przeciwko dużym skupiskom ludzkim zagroził Rizwan Czitigow, lider czeczeńskich terrorystów walczących w ugrupowaniach Szamila Basajewa, Rosjanie objęli wszystkie jej składy rygorystycznym systemem ochrony i obrony.

Organizacje terrorystyczne mogą również pozyskać środki chemiczne z fabryk produkujących toksyczne chemikalia przemysłowe w drodze kradzieży czy przez nielegalny zakup. Z analizy literatury wynika, że niektóre fabryki chemiczne świadomie lub mniej świadomie uzyskują bojowe środki trujące np. podczas procesów produkcji PCV lub dichloroetylenu (EDC). Przykładem może być firma Georgia Gulf z USA, która w 1996 roku w wyniku modernizacji i ulepszenia składu PCV wytworzyła pewne ilości iperytu siarkowego i azotowego.[1] Informacje te świadczą o tym, że monitorowanie wszystkich potencjalnych źródeł pozyskania bmr jest zadaniem praktycznie niemożliwym do wykonania.

---

[1] Cashman J. R., Emergency Response to Chemical and Biological Agents, Boca Raton 2000

4.3.2. Możliwości wytworzenia niektórych rodzajów broni chemicznej przez organizacje terrorystyczne

Organizacje terrorystyczne mogą wyprodukować we własnym zakresie tylko proste odmiany trucizn chemicznych. Decyduje o tym poziom technologiczny wymagany przy produkcji poszukiwanych środków chemicznych. Produkcja broni chemicznej, szczególnie przy wykorzystaniu tzw. środków podwójnego użycia, wydaje się na pozór prosta. Przekonania takie pojawiły się m.in. na skutek doniesień mediów, że nawet w warunkach zbliżonych do manufaktury można wyprodukować znaczne ilości tej broni. Faktem bezspornym jest, że koszty wytwarzania są niskie i dlatego jest to niezwykle atrakcyjna metoda ich pozyskania przez terrorystów. Wyprodukowanie we własnym zakresie gwarantuje im nie tylko pełne zaskoczenie możliwością jej użycia, ale też zabezpiecza ich terrorystów przed infiltracją ze strony służb wywiadowczych lub kontrwywiadowczych w przypadku prób pozyskania z zasobów państwowych.

Opinie ekspertów o możliwości produkowania przez terrorystów broni chemicznej są dość zróżnicowane, chociaż na ogół potwierdzają, że w prymitywnych laboratoriach mogą być produkowane bojowe środki trujące starszej generacji pod warunkiem uzyskania dostępu do składników wyjściowych objętych kontrolą i monitoringiem międzynarodowym. Interesującym przypadkiem i przykładem próby przełamania bariery technologicznej, koniecznej do uruchomienia produkcji wysokiej jakości chemicznych środków trujących i efektywnych urządzeń do ich rozpylania jest japońska sekta Aum Shinrikyo. Prowadziła doświadczenia z różnymi bojowymi środkami trującymi, w tym ze środkami z grupy gabaefektorów typu sarin, tabun, soman i Vx, jak również z takimi substancjami trującymi jak cyjanki, fosgen i iperyt. Atak terrorystyczny z użyciem sarinu w tokijskim metrze potwierdził możliwość chałupniczego wyprodukowania środka bojowego oraz możliwość skutecznego jego wykorzystania.

Niska efektywność tych prac to prawdopodobnie wynik nieporozumień organizacyjnych sekty, a nie rzeczywiste bariery techniczne[1]. Szacuje się że roczne wydatki na utrzymanie tajnego laboratorium, produkującego dziesiątki kilogramów substancji trujących rocznie, włączając wyposażenie laboratoryjne i odczynniki powinny być mniejsze niż 10 tys. USD[2], a instalacja produkująca 100 t broni chemicznej na rok może się zmieścić na powierzchni mniejszej niż 120 x 120 m.[3] Znaczna część ekspertów ocenia, że podjęcie przez terrorystów produkcji groźniejszych odmian broni chemicznej jest obecnie mało prawdopodobne ze względu na konieczność dysponowania wysoko wykwalifikowanymi specjalistami, odpowiednim wyposażeniem laboratoryjnym i określonymi środkami finansowymi. Niemniej jednak nowe perspektywy stwarza wysoka dynamika postępu technicznego i możliwość skrytego wykorzystania powszechnie dostępnej techniki i technologii.

4.3.3. Prognoza możliwości wykorzystania niektórych rodzajów BMR

Współczesne organizacje terrorystyczne posiadają dużą zdolność przystosowania się do nowych warunków, a wiele faktów świadczy, że dążą one do pozyskania broni chemicznej głównie przez podjęcie jej wytwarzania we własnym zakresie. Hermetyczność i konspiracja oraz pozostawanie w ukryciu, np. Al-Kaidy, sprawia, iż w rzeczywistości nic nie wiadomo o planach i ewentualnych przygotowaniach do zamachów z zastosowaniem bmr W tej sytuacji w prognozach można się tylko oprzeć na przykładach, świadczących o tym, że niektóre rodzaje broni chemicznej pozostają w zainteresowaniu organizacji terrorystycznych.

W Niemczech zagrożenie użycia bmr stwarzają m.in. grupy algierskich islamistów GSPC (odłam algierskiej G1A), podejrzewane o gromadzenie chemikaliów do produkcji broni chemicznej. Sygnały o rozszerzających się możliwościach dostępu terrorystów do broni chemicznej napływają z Bliskiego Wschodu, z pogranicza Pakistanu i Afganistanu, niektórych krajów Zachodniej

[1] R. L., Możliwości pozyskania i wykorzystania przez grupy terrorystyczne broni biologicznej, chemicznej i promieniotwórczej, Terroryzm a broń masowego rażenia, Zeszyty Naukowe AON nr 1(50)A, Warszawa 2003

[2] Purver. R., Chemical and Biological Terrorism: The Threat According to the Open Literature, Ottawa 1995

[3] Stark M., Rads, Bugs and Gas; The Threat of NBC Terrorism, Missouri State University 1999

cza Pakistanu i Afganistanu, niektórych krajów Zachodniej Europy oraz Czeczeni, gdzie mogą funkcjonować prymitywne laboratoria do produkcji trujących substancji chemicznych.

Możliwości produkowania prostych bmr przez organizacje terrorystyczne potwierdzają inne przesłanki, m.in. fakt, że na początku 2003 roku różne islamskie grupy terrorystyczne przerzucały środki toksyczne z północnego Iraku do Europy, USA i Rosji, a inne do Afganistanu i na Kaukaz. Odnotowano fakty przekazu na Kaukaz i do Czeczenii zdobywanych w Europie i na Bliskim Wschodzie surowców do produkcji broni chemicznej. W miejscowości Grozny odnaleziono instrukcję produkcji w warunkach polowych drażniących środków trujących z użyciem pochodnych rycyny. Eksperymenty były prowadzone m.in. z gazem cyjankowym. Potwierdzono próby produkcji rycyny w Wąwozie Pankijskim przez terrorystów ukrywających się w finansowanej przez Al-Kaidę bazie szkoleniowej dla bojowników czeczeńskich i najemników arabskich. Dotąd nie ma pewności, czy arabscy najemnicy i czeczeńscy ekstremiści z Wąwozu Pankijskiego mieli związek zarówno z zatrzymanym 2 listopada 2002 r. w Londynie Rabahę Kadre, który planował atak terrorystyczny z użyciem rycyny, jak i z aresztowaną 6 stycznia 2003 r. w Londynie sześcioosobową grupą imigrantów z Afryki, jaka zajmowała się produkcją rycyny w warunkach domowych na przedmieściach Londynu. O wytwarzanie rycyny w londyńskim meczecie podejrzewana jest też grupa Arabów, której przewodził Abu Harnza (islamski duchowny, obywatel brytyjski i weteran wojny afgańskiej z ZSRR).

Na terenie Francji trujący gaz do zamachów terrorystycznych usiłowało pozyskać 9 islamskich ekstremistów, których 2 grudnia 2002 r. zatrzymały służby francuskie. Mieli oni powiązania zarówno z terrorystami z Czeczenii, jak i z londyńską grupą produkującą rycynę. Do Czeczenii miały trafić substancje chemiczne do produkcji broni chemicznej, jakie znaleziono przy aresztowanych 17 stycznia 2003 r. w Hiszpanii 16 terrorystach algierskiej grupy GSPC. Grupy terrorystyczne z Wielkiej Brytanii, Francji i Hiszpanii, jakim udowodniono próby produkcji rycyny i posiadanie ukrytych substancji do wytwarzania broni chemicznej, powiązane są z siecią Al-Kaidy i terrorystami z Czeczenii, którzy pojawili się w Paryżu. Ponadto

zaczęli do nich dołączać przybywający z Pakistanu brytyjscy muzułmanie, byli członkowie pakistańskich organizacji terrorystycznych. Mogą wśród nich być terroryści, którzy zostali wyselekcjonowani i przygotowani do realizacji zamachów terrorystycznych z wykorzystaniem broni chemicznej.

Eksperci są zgodni co do tego, że organizacje terrorystyczne zainteresowane są pozyskaniem bmr, jakie nie tylko można zdobyć, lecz także zastosować i zrealizować dzięki niej zakładane cele. Dostępne dane dają podstawy do prognoz, że pozyskanie bmr przez organizacje terrorystyczne oznaczać będzie początek nowego etapu ewolucji terroryzmu. W Europie istnieją grupy i pojedyncze osoby gotowe do przeprowadzenia zamachów terrorystycznych inspirowanych ideologią islamu i chęcią wykorzystania niekonwencjonalnych rodzajów oręża.

Siła rażenia broni chemicznej zależy od rodzaju i sposobu użycia substancji chemicznych; środki trujące mogą razić ludzi w postaci par lub cieczy. Symptomy użycia broni chemicznej mogą pojawić się w ciągu od sekund od ekspozycji (środki fosforoorganiczne lub ogólnotrujące) do kilku godzin (środki parzące). Zespół powodowanych efektów fizjologicznych i medycznych w przeciwieństwie do broni biologicznej jest ograniczony i wyczerpująco określony. Końcowym rezultatem użycia jest śmierć (zależnie od dawki) lub utrata zdolności do działania. Do najbardziej realnych sposobów użycia substancji trujących przez terrorystów można zaliczyć:

- skażenie zapasów żywności lub napojów,
- użycie substancji łatwo lotnych w zamkniętych przestrzeniach, w celu wytworzenia śmiertelnych stężeń ich par,
- wytworzenie aerozoli substancji trudno lotnych w zamkniętych przestrzeniach[1],
- atak z użyciem materiałów wybuchowych lub termogeneratorów,

[1]Idealnymi celami ataków mogłyby być zakryte obiekty sportowe, metro, centra handlowe, wielkie urzędy i biurowce itp. Liczbę ofiar dobrze przygotowanego ataku terrorystycznego zużyciem środków trujących można oszacować na setki lub tysiące ofiar. – przyp. Aut.

- rozprzestrzenienie środków chemicznych poprzez system zaopatrzenia w wodę pitną[1].

Oszacowania różnych specjalistów wskazują, iż:

- do spowodowania kilkuset tysięcy ofiar śmiertelnych w zatłoczonym terenie zurbanizowanym, potrzeba rozpylić w postaci aerozolu 4 tony VX (dla porównania - 50 kg sporów wąglika);
- osoba wypijająca 100 ml nieuzdatnionej wody, pochodzącej ze zbiornika o pojemności 5 tys. m^3, może ciężko zachorować lub umrzeć, jeśli zbiornik został skażony 50 kg VX;
- po eksplozji urządzenia wybuchowego zawierającego 3 kg sarinu na wysokości 4,5 m, na powierzchni ok. 6500 m^2 (0,65 ha) wytworzone zostanie stężenie odpowiadające co najmniej LC_{50}; w pomieszczeniach zamkniętych efekty będą większe;
- rakieta, zawierająca 300 kg sarinu, zrzucona na aglomerację miejską o średnim zagęszczeniu 3000 osób/km^2, spowoduje śmierć 200-300 osób (dla porównania, w tych samych warunkach, głowica z 30 kg wąglika spowoduje śmierć 20-80 tys. osób).

W ocenie ekspertów zdobycie bmr przez grupy terrorystyczne jest możliwe, ale mało prawdopodobne, a sam fakt pozyskania różnych rodzajów tej broni nie świadczy jeszcze, że będą one w stanie wykorzystać ją w zamachach, szczególnie

---

[1] Szczególne zagrożenie istnieje w przypadku tzw. rezerwowych zbiorników wody pitnej, wykorzystywanych w wypadku awarii sieci wodociągowej gdy nie ma drugiego „naturalnego" źródła zasilania w wodę (zbiornik wodny, rzeka, itp.). Woda magazynowana w tych zbiornikach badana jest przy ich wypełnianiu, a więc przy konieczności jej użycia bezpośrednio zostaje ona pompowana (bez dodatkowego badania) do magistrali zasilającej dany teren. Rodzi to zagrożenie skażenia tego rodzaju zbiornika podczas okresu jego magazynowania (nie jest to trudne gdyż w większości zbiorniki te nie są strzeżone w odpowiedni sposób). Po dokonaniu skażenia umyślne spowodowanie awarii zasilania, wymusi wykorzystanie skażonej wody znajdującej się w zbiorniku rezerwowym do zasilania miasta. Poza tym wyniki badań (szczególnie tych szczegółowych) przeprowadzanych w zakładach wodociągowych uzyskiwane są z pewnym opóźnieniem, co również niesie zagrożenie nieświadomego zasilania miasta w skażoną wodę. Poza tym system wodociągowy wyposażony jest w szereg filtrów, jakie zabezpieczają go przed dostaniem się do wody niepożądanych związków, dlatego też skuteczny atak terrorystyczny na tego rodzaju obiekty infrastruktury krytycznej musiałby być perfekcyjnie zaplanowany i przeprowadzony. – przyp. Aut.

dotyczy to najgroźniejszych rodzajów bmr[1]. Ze wszystkich jej rodzajów najbardziej realne wydaje się użycie przez terrorystów broni biologicznej, choćby w związku z tym, że jest łatwa do zdobycia, przechowania, transportu i zastosowania. Stwarza największe możliwości powodowania zagrożeń zarówno rzeczywistych, jak i urojonych, jakie mogą wywołać panikę i chaos w społeczeństwach.

4.3.4. Potencjalny atak terrorystyczny z użyciem środków chemicznych

Z aktualnego rozpoznania Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego wynika, że zagrożenie podjęciem na terytorium naszego kraju bezpośrednich działań terrorystycznych jest niskie i ma raczej charakter potencjalny. Jak dotąd nie odnotowano próby ataku terrorystycznego, skierowanego przeciwko obiektom rządu polskiego, polskim instytucjom państwowym i prywatnym. Jednak nadmierny optymizm w kontekście zagrożeń terrorystycznych jest niewskazany. Eksperci mają świadomość jak wiele jeszcze pozostaje w tej dziedzinie do zrobienia.[2]

Nie można ani na chwilę zapominać, że jako członek NATO i bliski sojusznik USA, Polska potencjalnie może stać się celem ataków terrorystycznych. Normalizacja stosunków polsko-izraelskich, poparcie pierwszej wojny w Zatoce Perskiej z 1991r., udział w koalicji antyterrorystycznej i militarne wsparcie procesu stabilizacji sytuacji w Iraku powodują, że nasz kraj jest adresatem wielu gróźb ze strony arabskich terrorystów. W ten kontekst wpisują się również oświadczenia cyklicznie formułowane przez szefa Al-Kaidy. I tak np. w wypowiedzi bin Ladena wyemitowanej przez katarską telewizję Al-Dżazira w dn.18.10.2003 r. Polska wymieniona została obok USA, Wielkiej Brytanii, Hiszpanii, Australii, Japonii i Włoch, jako miejsce potencjalnego ataku terrorystów w odwecie za wspieranie interwencji w Iraku.

Powyższe przypuszczenia formalnie potwierdzone zostały w „Strategii bezpieczeństwa Rzeczypospolitej Polskiej", gdzie wskazano, że: /.../ „Pojawiły się

---

[1] R. L., Możliwości pozyskania i wykorzystania przez grupy terrorystyczne broni biologicznej, chemicznej i promieniotwórczej, Terroryzm a broń masowego rażenia, Zeszyty Naukowe AON nr 1(50)A, Warszawa 2003

[2] www.abw.gov.pl

wszakże nowe wyzwania globalne. Są one związane przede wszystkim z napięciami i niestabilnością wywoływanymi przez terroryzm międzynarodowy i proliferację broni masowego rażenia, a także nieprzewidywalną politykę reżimów autorytarnych i zjawisko „państw w stanie rozkładu", które w dużej mierze zaostrza groźbę terroryzmu międzynarodowego i rozprzestrzeniania broni masowego rażenia. Polska jako członek wspólnoty euroatlantyckiej jest wystawiona bezpośrednio na wynikające z tego zagrożenia"[1] Dlatego polskie władze, służby specjalne i ratownicze, a wreszcie, a może przede wszystkim, społeczeństwo powinny być przygotowane na odparcie ewentualnego zagrożenia w postaci jakiegokolwiek ataku terrorystycznego, a w tym także ataku z wykorzystaniem bojowych środków trujących.

W godzinach porannych dnia powszedniego około godziny 8:00 na stacji metra Politechnika pojawia się zamachowiec uzbrojony w pojemnik o zawartości 11 środka BST o nazwie sarin. O godzinie 8:07 na stację Politechnika podjeżdża pociąg metra składający się z sześciu wagonów firmy Alstom[2]. Pociąg wypełniony jest pasażerami udającymi się w większości do pracy. Dla celów scenariusza przyjęte zostało, że każdy z wagonów w chwili zdarzenia przewoził ok. 200 osób tj. w całym pociągu znajdowało się ok. 1200 pasażerów. Pasażerowie oczekujący na stacji Politechnika po zatrzymaniu pociągu wsiadają do poszczególnych wagonów metra. Maszynista sygnalizuje dźwiękiem, iż za chwilę nastąpi zamknięcie drzwi pociągu. W tej samej chwili zamachowiec wrzuca do drugiego wagonu naczynie wypełnione sarinem. Naczynie rozbija się wewnątrz pociągu. Następuje zamknięcie drzwi, pociąg rusza.

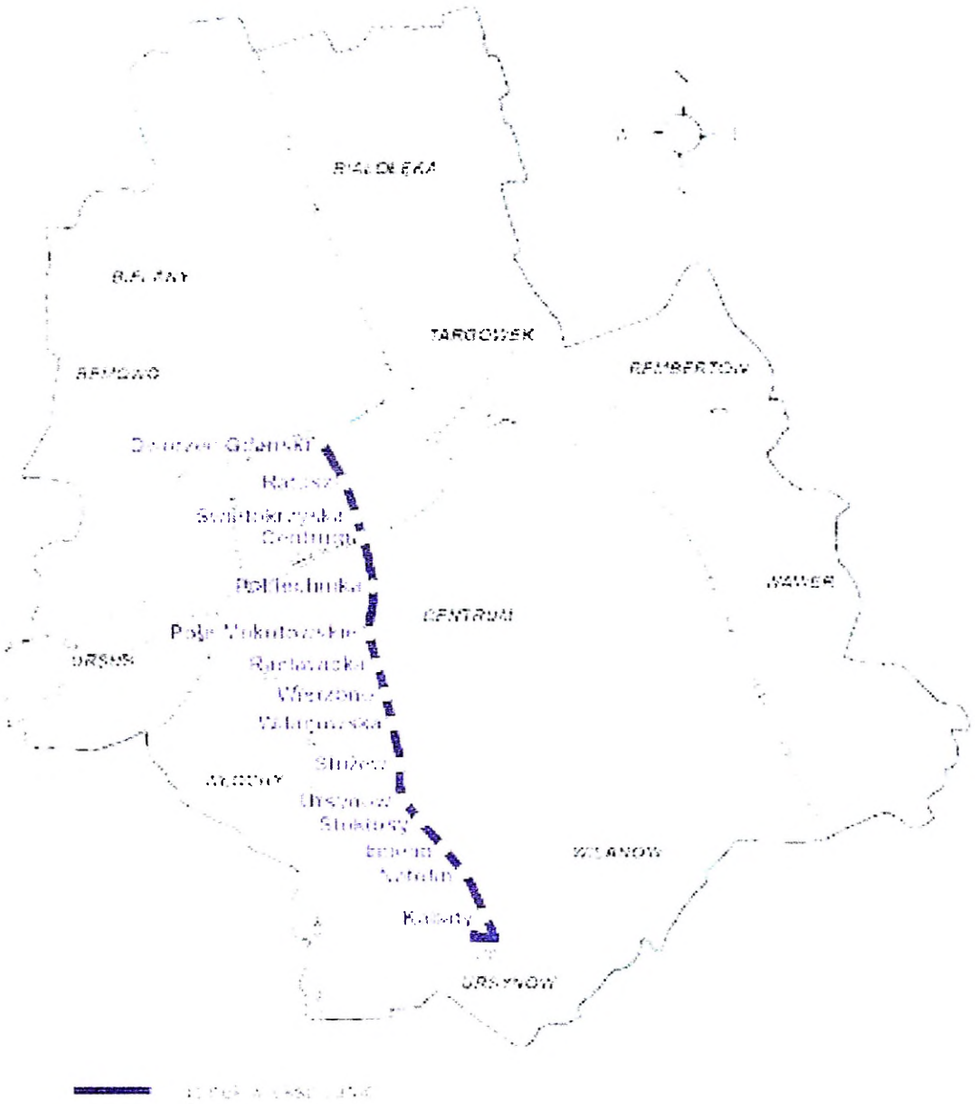
---

[1] Strategia bezpieczeństwa Rzeczypospolitej Polskiej

[2] Warunki techniczne i parametry ruchowe pociągu Metropolis: przyspieszenie do prędkości 25 km/h - 1.2 m/s2 maksymalna prędkość - 90 km/h czas osiągnięcia 90 km/h - 43.6 sek liczba drzwi w ścianie bocznej - 4 szt szerokość drzwi - 1300 mm ilość miejsc w wagonie dla osób niepełnosprawnych - 6 miejsc ilość miejsc w wagonie dla wózków inwalidzkich - 1 miejsce system informacji pasażerów - audiowizualny liczba miejsc siedzących w pociągu 6 wagonowym - 264 miejsca nominalna pojemność pociągu 6 wagonowego - 1454 osoby – przyp. aut.

Scenariusz zdarzenia

Zdarzenie ma miejsce w warszawskim metrze na odcinku między stacjami Politechnika-Centrum[1]



Pasażerowie w pierwszych sekundach nie odczuwając żadnego zapachu[2] jedynie odsuwają się od cieczy. Nie alarmują maszynisty o zaistniałym fakcie. W kilkanaście sekund po rozbiciu naczynia u pasażerów zaczynają występować pierwsze

---

[1] Dane techniczne i eksploatacyjne odcinka metra w ruchu długość linii:15 km liczba stacji:15 długość peronów:120 m zagłębienie peronu poniżej poziomu terenu: 8,3 - 12,2 m średnia odległość pomiędzy stacjami: >1000 m zabezpieczenie ruchu pociągów: system zdalnego sterowania i kontroli dyspozytorskiej zabezpieczenie ruchu pociągów: system automatycznego ograniczania prędkości z sygnalizacją kabinową częstotliwość kursowania: 4 min w godzinach szczytu prędkość komunikacyjna: 36 km/h prędkość maksymalna: 90 km/h czas przejazdu odcinka metra: 23 min wielkość przewozów: 250 000 pasażerów dziennie – przyp. Aut.

[2] Sarin jest bezwonny i bezbarwny – przyp. aut.

oznaki skażenia chemicznego. Zaburzenia w oddychaniu, zwężenie źrenic, ślinotok, zmiany skórne. Nieco później co niektórzy zaczynają zachowywać się chaotycznie przepychając się po wagonie. Inni doznają skurczów mięśni przypominających atak choroby padaczkowej. Wówczas pasażerowie znajdujący się w dalszej odległości od źródła skażenia rozpoczynają w pośpiechu naciskać przyciski alarmowe. Inni próbują za pośrednictwem telefonu komórkowego skontaktować się z numerem 112. Niektórym sztuka ta się powodzi, innym nie ze względu na brak zasięgu w tunelu. Co niektórzy w panice próbują użyć systemu awaryjnego otwierania drzwi. Szczęśliwie, lub też nieszczęśliwie, drzwi podczas jazdy pociągu nie otwierają się.

W wyniku ruchu mas powietrza w wagonie, cięższy od powietrza sarin rozprzestrzenia się po całym wagonie na różnych wysokościach. Przenika przez systemy wentylacyjne do kolejnych wagonów. Maszynista, praktycznie jednocześnie, otrzymuje sygnał o zdarzeniu od Dyspozytora Ruchu, jak i z wagonów pasażerskich. Dyspozytor Ruchu podejmuje decyzję w oparciu o przepisy przeciwpożarowe. Zaleca maszyniście doprowadzenie składu do najbliższej stacji[1] tj. do stacji metra Centrum. Rzecz rozgrywa się na odcinku Politechnika-Centrum. Czas przejazdu 1 min. 40 sek.[2] Do stacji centrum pozostaje 50 sek. jazdy. ***Co robić!?***

4.4. Przewidywane zagrożenia poważnymi awariami przemysłowymi

Przemysł chemiczny i procesowy charakteryzuje się użytkowaniem dużych ilości substancji niebezpiecznych. Utrata kontroli nad prowadzonymi operacjami może doprowadzić do uwolnienia znacznych ilości substancji łatwopalnych, wybuchowych lub toksycznych. Awarie przemysłowe, powstałe w instalacjach procesowych, niosą z sobą ogromne zagrożenia zarówno dla ludzi, jak i dla środowiska, pomijając tu olbrzymie straty materialne. Tym bardziej, że zakres oddziaływania skutków wystąpienia poważnych awarii przemysłowych nie dotyczy wyłącznie rejonu instalacji, ale może wykraczać daleko poza obszar danego zakładu, a nawet przemieszczać się poza granice kraju.

---

[1] Kamiński A., Gierski E., Taktyka działań ratowniczo-gaśniczych w warszawskim metrze, Warszawa 1996
[2] Wynik pomiaru przeprowadzonego przez autorów – przyp. Aut.

Dlatego w celu maksymalnego ograniczenia wystąpienia poważnych awarii przemysłowych i ich zagrożeń niezbędne okazuje się opracowanie oceny zagrożeń i analizy prawdopodobnych skutków powodowanych przez awarie. Istotnym jest przygotowanie i wdrożenie odpowiedniego systemu zapobiegania poważnym awariom, który nakładać będzie szereg wymagań formalno-prawnych oraz organizacyjnych na prowadzących zakłady przemysłowe, a także kompetencje na organy kontrolujące pracę oraz służby ratownicze. Z uwagi na odmienność podejścia, stosowanego w analizach bezpieczeństwa i ryzyka, wyróżnia się dwie grupy zagrożeń, a mianowicie:

- zagrożenia ogólne,
- zagrożenia nadzwyczajne.

Pierwsze, to typowe zagrożenia zawodowe i zdrowotne związane z obsługą i konserwacją urządzeń procesowych, maszyn i narzędzi pracy, stosowaniem elektryczności i innych urządzeń, oddziaływania środowiska pracy na człowieka, w tym bezpieczeństwa i higieny pracy, jak również zagrożenia związane z organizacją systemu pracy.

Drugie, to zdarzenia typowe dla instalacji procesowych, czyli przede wszystkim awarie technologiczne, niekontrolowane wycieki substancji chemicznych, wiodące w konsekwencji albo do wystąpienia, albo do ryzyka wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. Są nadzwyczaj niebezpieczne, jako że zagrożenia takie powstają awaryjnie, w sposób nagły i są ściśle związane z niekontrolowanym rozwojem sytuacji oraz są zazwyczaj powodowane procesami fizycznymi bądź chemicznymi.

Analizy i oceny zagrożeń wywoływanych przez poważne awarie przemysłowe są solidną podstawą do zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa procesowego. Podkreślając wagę tego, należy koniecznie wspomnieć, że obecnie na terenie Polski występują 343 zakłady przemysłowe stwarzające ryzyko wystąpienia poważnych awarii przemysłowych, z czego liczba zakładów o dużym ryzyku wynosi 150, a zakładów o zwiększonym ryzyku 193.

Z oceny treści literatury przedmiotu wyłania się wniosek, że właściwa realizacja procesu oceny zagrożeń nadzwyczajnych, a szczególnie zagrożeń związanych

z poważnymi awariami przemysłowymi, powinna obejmować następujące zagadnienia:

- tworzenie się niebezpiecznych substancji chemicznych podczas awarii,
- identyfikację instalacji zakładu oraz rodzaje działalności, które mogą stwarzać zagrożenie,
- opis możliwych scenariuszy awarii oraz prawdopodobieństwa ich wystąpienia i warunków, w których mogą wystąpić, z uwzględnieniem oceny ich zasięgu i skutków,
- opis technicznych, organizacyjnych i proceduralnych środków zapobiegania awariom oraz ograniczania ich skutków,
- organizację systemu alarmowania, ewakuacji ludności oraz prowadzenia działań ratowniczych.

Naszym zdaniem, kluczowe znaczenie w całym procesie oceny zagrożeń ma umiejętność analizy tworzenia się niebezpiecznych substancji oraz ich ewentualne przewidywanie.

4.4.1. Zagrożenia kryzysowe powodowane przez niebezpieczne substancje chemiczne

Analiza kilku tragicznych w skutkach awarii technologicznych w instalacjach, jak również zaistniałych poważnych awarii przemysłowych wskazuje, że podczas przebiegu wielu z nich pojawiły się niebezpieczne substancje chemiczne, niemożliwe do powstania czy to w normalnych warunkach procesu technologicznego, czy magazynowania. Zarówno na świecie, jak i w Polsce wiele z tych substancji charakteryzowało się bardzo niebezpiecznymi właściwościami. Były one głównie bardzo toksyczne oraz skrajnie łatwopalne. Oczywiście istnieje również możliwość powstania innych właściwości. Zwracają na to uwagę przepisy Dyrektywy „SEVESO II" oraz ustawy „Prawo ochrony środowiska" jednoznacznie stwierdzając, że oceniając ryzyko wystąpienia poważnej awarii przemysłowej najbardziej istotne jest wzięcie pod uwagę możliwości powstania oraz uwolnienia substancji o najbardziej niebezpiecznych właściwościach. W takich warunkach substancje niebezpieczne mogą powstać w wyniku różnorodnych mechanizmów i w różnych wa-

runkach fizykochemicznych towarzyszących wystąpieniu awarii przemysłowej. Poniżej przedstawiono zestawienie wybranych największych awarii przemysłowych, jakie spowodowały straty materialne oraz śmierć i liczne obrażenia ludności, jak również duże zanieczyszczenie środowiska.

Tabela 5.

Zestawienie wybranych awarii przemysłowych na świecie

Lp.	Data i miejsce awarii	Przyczyna	Zagrożenie	Straty materialne	Straty ludzkie
1.	1921r., Oppau, Niemcy	Nie ustalono	Wybuch saletry amoniakalnej	Duże zniszczenia	561 ofiar
2.	1977r., Luisiana, USA	Zapłon w elewatorze	Wybuch pyłowy w elewatorze	Nie ustalono	26 ofiar 10 rannych
3.	1977r., Pueblo, Meksyk	Awaria rurociągu łączącego stokaż z reaktorami	Chmura palna chlorku winylu, zapłon opóźniony, powrót płomienia do źródła i wybuchy typu BLEVE[1]	Duże zniszczenia instalacji	1 ofiara 3 rannych
4.	1966r., Rafineria Feyzin, Francja	Błąd ludzki	Wyciek propanu, wybuch typu BLEVE obejmujący kilka zbiorników	68,8 mln $	19 rannych
5.	1977r., UAE	Uszkodzenie spoiny w zbiorniku	Wypływ LPG, wybuch chmury par i pożar	7,64 mln $	6 ofiar 13 rannych
6.	1988r., Platforma „Piper Alfa", Anglia	Błędy w zarządzaniu bezpieczeństwem	Wybuch chmury gazowej i pożar platformy	Nie ustalono	1 ofiara 16 rannych
7.	1984r., Rafineria, USA	Pęknięcie spoiny w zbiorniku	Wypływ ciekłego propanu, wybuch typu BLEVE	127 mln $	17 ofiar 22 rannych
8.	1984r., Bohpal, Indie	Niekontrolowana reakcja chemiczna	Wypływ substancji toksycznej	470 mln $	4000 ofiar ponad 100000 rannych, duże straty środowiska
9.	1967r., Lake Charles, USA	Przeciek na zaworze	Wybuch chmury gazowej	76 mln $	Nie ustalono
10.	1970r., Beaumont, USA	Uderzenie pioruna	Wybuch chmury gazowej	21,8 mln $	Nie ustalono
11.	1978r., Texas city, USA	Awaria zaworu, przepełnienie zbiornika	Wybuch chmury gazowej	99,6 mln $	Nie ustalono
12.	1978r., Denver USA	Przeciek rurociągu	Wybuch chmury gazowej	39,7 mln $	Nie ustalono
13.	1989r., Rich-	Pęknięcie spoiny	Pożar	100,7 mln $	Nie ustalono

[1] BLEVE – Boiling Luquids Expanding Vapour Explosion – wybuch par wrzących cieczy – przyp. Aut.

Lp.	Data i miejsce awarii	Przyczyna	Zagrożenie	Straty materialne	Straty ludzkie
	mond, USA				
14.	1974r., Flixborough, USA	Pęknięcie połączenia mieszkowego	Wybuch chmury gazowej cyklohek-san	412,2 mln $	Nie ustalono
15.	1994r., Port Neal, USA	Błędy w procedurach operacyjnych	Wybuch cieplny w neutralizatorze azotanu amonu i uwolnienie amoniaku i kwasu azotowego	Nie ustalono	4 ofiary 18 rannych, zniszczenie majątku i zanieczyszczenie wód gruntowych

Źródło: Adam S. Markowski – „Zapobieganie stratom w przemyśle. Część III: Zarządzanie bezpieczeństwem procesowym", Politechnika Łódzka, Łódź, 2000r.

Natomiast w Polsce liczba awarii przemysłowych jest również bardzo znacząca. Z porównania danych z minionych kilku lat, zgromadzonych przez Krajowe Centrum Koordynacji Ratownictwa i Ochrony Ludności (KCKRiOL) w Komendzie Głównej PSP wynika, że poważne awarie przemysłowe o bardzo dużych skutkach dla środowiska, życia i zdrowia ludzi oraz materialnych wystąpiły między innymi w:

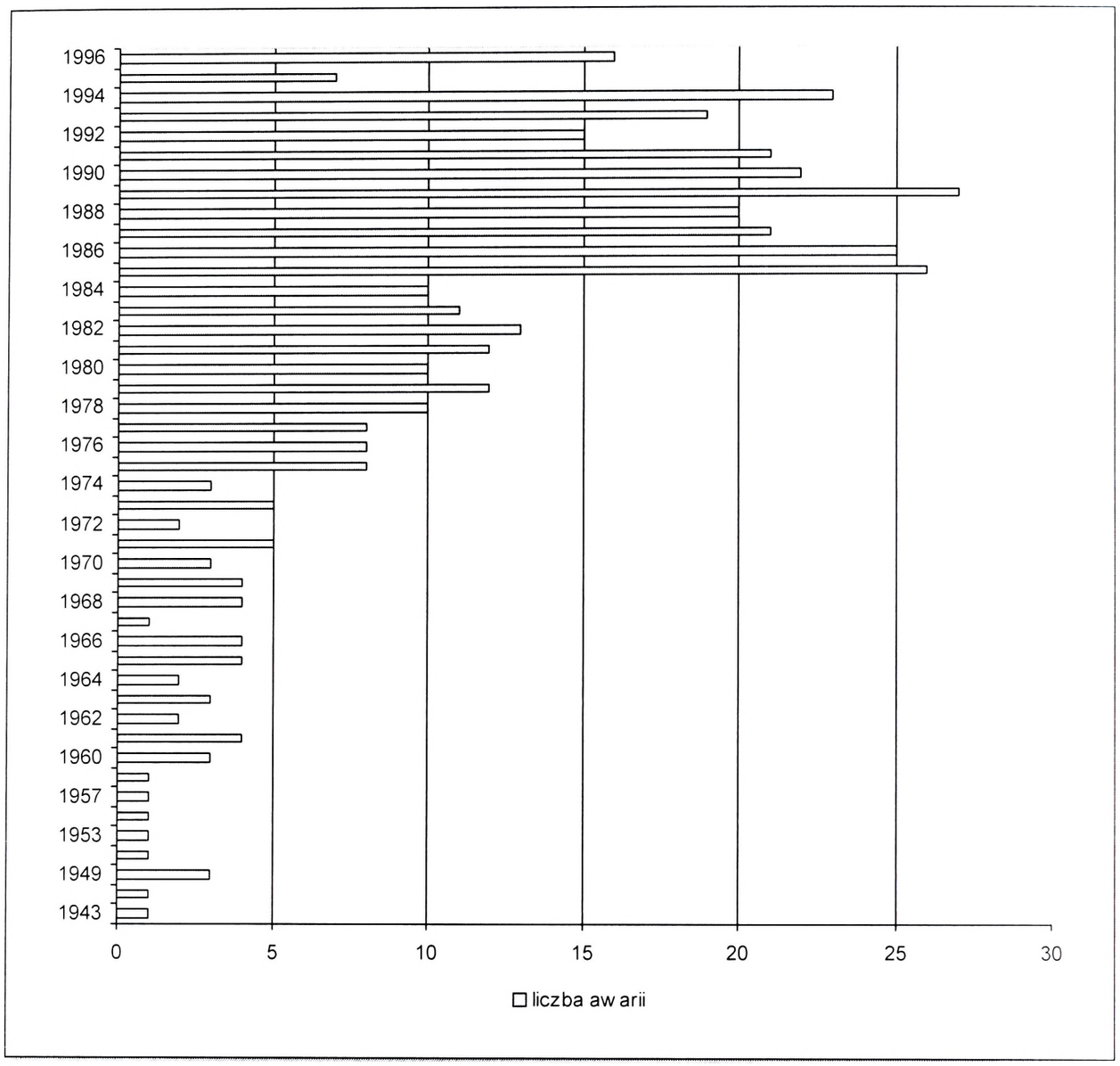
- podziemnym magazynie gazu w Wierzchowicach w dniach 21.07-01.08.2002 r., gdzie z uszkodzonej konstrukcji odwiertu szybu gazowego B6H zapalił się wydobywający gaz. Konstrukcja szybu pod wpływem wysokiej temperatury zawaliła się, a płomień sięgał wysokości 60 m i szerokości 8 m. Gaz wydobywał się z = wydajnością 500 m^3/min, pod ciśnieniem 8 MPa. W skład gazu wchodziło około 95% metanu (CH_4) i 5% azotu (N_2). Awaria ta spowodowała ogromne straty materialne, jak również lekkie obrażenia kilkunastu pracowników zakładu. Wszystkich pracowników zakładu przemysłowego ewakuowano.
- Rafinerii Gdańskiej S.A. w dniach 03-04.05.2003 r., gdzie doszło do wybuchu zbiornika S-124, w którym przygotowane było do przepompowania do portu na tankowiec 19100 m^3 benzyny 95 oktanowej. Eksplozja nastąpiła w chwili, gdy trzech pracowników rafinerii dokonywało poboru próbek benzyny, w celu ustalenia zgodności parametrów paliwa z kontraktem. Niestety w chwili wybuchu wszyscy trzej pracownicy zginęli na miejscu. Poza tym skutki eksplozji spowodowały zanieczyszczenie środowiska i ogromne straty materialne.

- Rafinerii w miejscowości Trzebinia w dniach 05.05.2002 r., na terenie której w wyniku uderzenia pioruna podczas burzy, jeden ze zbiorników T-41, zawierający 800 m^3 benzyny 95 oktanowej, stanął w płomieniach. Kolumna konwekcyjna dymu i ognia widoczna była z odległości co najmniej 15 km Ugaszenie pożaru zajęło jednostkom ratowniczo gaśniczym PSP około 5 godzin. Straty pożaru wyniosły w przybliżeniu 8 mln PLN

By przeciwdziałać takiego rodzaju zdarzeniom oraz dla lepszego poznania procesu powstania niepożądanych substancji niebezpiecznych i ich oddziaływania na ludzi i środowisko, na zlecenie Komisji Europejskiej opracowano analizę zaistniałych na świecie poważnych awarii przemysłowych. Analiza ta została wykonana w ramach działań prowadzonych przez Biuro Zagrożeń Poważnymi Awariami (MAHB – Major Accident Hazard Bureau), jakie mieści się w ośrodku naukowo-badawczym Unii Europejskiej, Joint Research Centre w Isprze, we Włoszech. Podstawę przeprowadzenia analizy stanowiły cztery europejskie bazy danych o poważnych awariach, a mianowicie:

- ARIA, prowadzona przez BARPI – sektor francuskiego Ministerstwa Środowiska,
- FACTS, prowadzona przez Departament Bezpieczeństwa Przemysłowego TNO w Holandii,
- MARS, prowadzona przez MAHB Komisji Europejskiej,
- MHIDAS, prowadzona przez AEA Technology Ltd. na zlecenie brytyjskiej HSE

Ponadto w celu uzupełnienia informacji przy opracowaniu wspomnianej analizy, wykorzystano dane Centrum Dokumentacji Ryzyka Przemysłowego, prowadzonego przez MAHB, w jakich uwzględniono szczegółowe opisy zaistniałych poważnych awarii przemysłowych w latach 1984 - 1993. Analizie poddano dane o 550 zaistniałych awariach. Liczba awarii, w których powstały niebezpieczne substancje chemiczne wyniosła 406. W sumie w analizowanych awariach wystąpiło ponad 350 substancji chemicznych. Rysunek przedstawia liczbę awarii przemysłowych badanych w analizie.

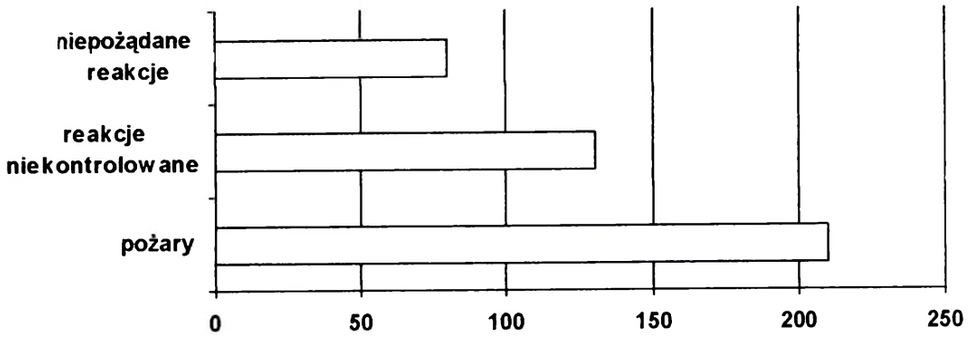


Rys. 20. Liczba zaistniałych awarii przemysłowych w latach 1939 – 1996

Wspomniana analiza wykazała, że do trzech głównych scenariuszy awarii przemysłowych, jakie prowadziły w konsekwencji do powstania niepożądanych substancji chemicznych, możemy zaliczyć głównie:

- pożary – z udziałem substancji obecnych w zakładzie,
- reakcje niekontrolowane – reakcje chemiczne między substancjami obecnymi w procesie, jakich szybkość w warunkach awaryjnych wzrasta w takim stopniu, że systemy kontrolne nie są w stanie przywrócić jej do warunków normalnych.
- reakcje niepożądane – reakcje zachodzące w wyniku zetknięcia się ze sobą w sytuacji awaryjnej kilku reagujących substancji chemicznych, jakie w normalnych warunkach są od siebie odseparowane.

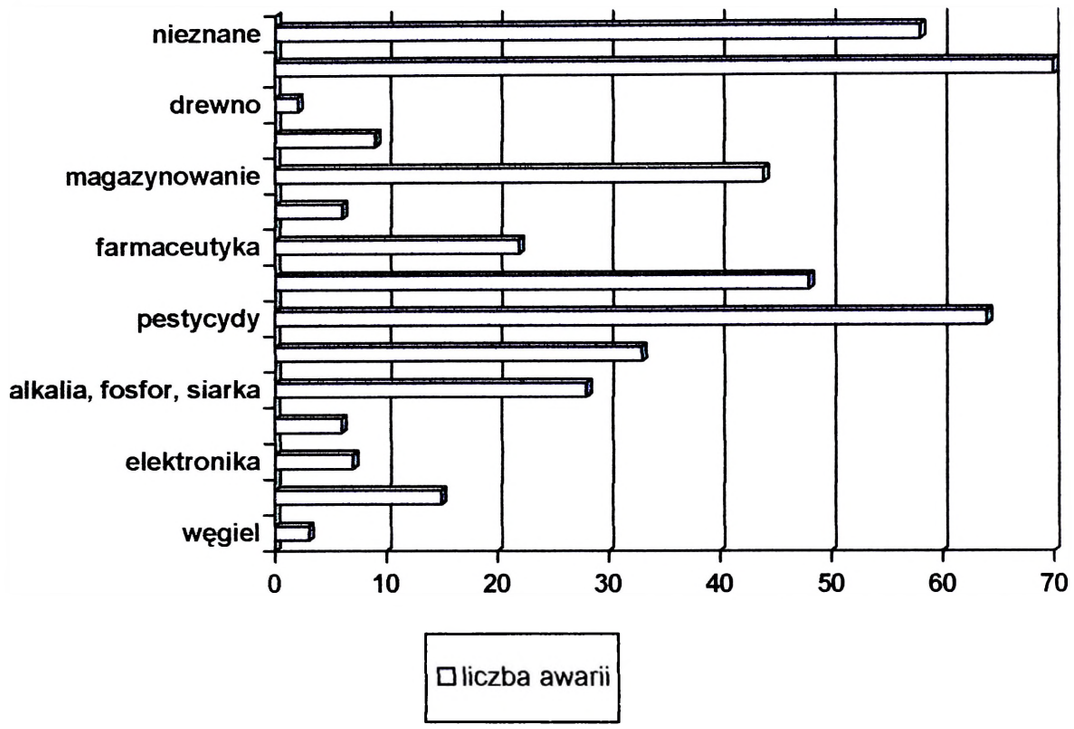
Pośród tych czynników wiodącą rolę odgrywają pożary, stanowiąc największy procent (49%) zaistniałych awarii, co obrazuje rysunek.



Rys. 21. Scenariusze awarii prowadzących do powstania niepożądanych substancji chemicznych

Autorzy analizy podkreślają, że rola pożarów z punktu widzenia powstania dodatkowych substancji mogła być prawdopodobnie znacznie większa, co nie było jednak możliwe do dokładnego ustalenia ze względu na mało precyzyjne informacje zawarte w analizowanych bazach danych o awariach przemysłowych. Dość interesującym wnioskiem płynącym z treści analizy, okazał się fakt powiązania zaistniałej awarii z określoną gałęzią przemysłu. Okazuje się, że niepożądane substancje chemiczne podczas awarii występują najczęściej przy produkcji pestycydów oraz w przemyśle petrochemicznym, zwłaszcza podczas produkcji polimerów. Bardzo często również poważne awarie występowały na skutek nieprawidłowego procesu magazynowania substancji niebezpiecznych. Liczba awarii w zależności od gałęzi przemysłu została przedstawiona na rysunku

W przypadku niekontrolowanych reakcji, najbardziej zagrożone ryzykiem wystąpienia poważnej awarii przemysłowej okazują się technologie wytwarzania pestycydów, technologie petrochemiczne, szczególnie reaktory do okresowej polimeryzacji, jak również przemysł farmaceutyczny.



Rys. 22. Liczba awarii w zależności od obszaru działalności przemysłowej

To sugeruje, iż niezbędnym przedsięwzięciem, zapobiegającym tworzeniu się niebezpiecznych substancji chemicznych, okazuje się być ścisłe przestrzeganie zasad bezpieczeństwa, zawartych w regulacjach prawnych, w tym również szereg czynności modelujących awarie. Jedną z tych czynności zapobiegających, aczkolwiek niezwykle trudną do wykonania, może być próba przewidywania procesu ewentualnego tworzenia się substancji niebezpiecznych.

Przewidując możliwości powstania niepożądanych substancji chemicznych, należy wziąć pod uwagę wszystkie możliwe scenariusze powstania poważnych awarii przemysłowych. Zatem o ile w przypadku niepożądanych reakcji, jest to stosunkowo łatwe i nieskomplikowane, o tyle w zakresie pozostałych dwóch scenariuszy, przewidywanie powstania substancji niebezpiecznych jest znacznie bardziej trudne i skomplikowane.

Zarówno w przypadku pożarów, jak i niekontrolowanych reakcji, ich przebieg uwarunkowany jest nie tylko rodzajem instalacji lub procesu, lecz także charakterystykami. W ogromnym stopniu zależy też od zmieniających się gwałtownie i radykalnie warunków fizykochemicznych tych procesów, na przykład rodzaju oraz faz rozwoju pożaru czy też parametrów temperatury i ciśnienia. Wynika z tego, że proces analizy zagrożeń oraz oceny ryzyka powstania substancji niebezpiecznych podczas pożarów i niekontrolowanych reakcji wymaga bardzo szerokiej wiedzy z zakresu fizykochemii spalania i wybuchów, inżynierii procesowej, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz dozoru technicznego.

4.4.2. Zagrożenia związane z niewłaściwym użytkowaniem i zabezpieczaniem instalacji

Zagrożenia występujące w instalacjach procesowych posiadają określony potencjał, który reprezentuje zdolność do powodowania strat ludzkich, materialnych i środowiskowych. Takim czynnikiem będą właściwości fizykochemiczne każdego materiału, np. temperatura zapłonu, kinetyka generacji ciepła lub toksyczność. O wielkości potencjalnych skutków decydować będą stosowane ilości danej niebezpiecznej substancji, temperatura i ciśnienie oraz lokalizacja względem otoczenia.

Jednak nie tylko właściwości fizykochemiczne niebezpiecznych substancji używanych w przemyśle są przyczyną zagrożeń, a w konsekwencji poważnych awarii przemysłowych. Dodatkowo do scenariusza powstania poważnej awarii przemysłowej przyczyniają się inne czynniki, jakie w sposób bezpośredni lub pośredni mogą z bardzo dużym prawdopodobieństwem spowodować zagrożenia nadzwyczajne w przemyśle lub pogorszyć skutki zaistniałej już awarii przemysłowej. Są to zazwyczaj zagrożenia związane ściśle z działalnością człowieka.

Tabela 6.

Najczęstsze przyczyny awarii przemysłowych związane z działalnością człowieka

Lp.	Nazwa przyczyny	Opis
1.	Niewłaściwa konserwacja instalacji	Niewłaściwa ocena potrzeb konserwacji, niewłaściwe procedury przeprowadzania konserwacji
2.	Błędy przy oddawaniu instalacji do użytkowania	Błędy procedury odbioru, nieodpowiednia dokumentacja, niewłaściwa instalacja sprzętu, dodatkowe zagrożenia, powstałe w czasie budowy i produkcji, nieprawidłowości przy produkcji urządzeń i ich montowaniu.

Lp.	Nazwa przyczyny	Opis
3.	Niewłaściwy dobór procesów technologicznych w instalacji	Niewłaściwe normy i specyfikacje techniczne, niewystarczająca ochrona przed zagrożeniami zewnętrznymi, niewłaściwe podstawowe założenia projektowe, niewłaściwe usytuowanie przestrzenne elementów, niewystarczająca kontrola realizacji fazy projektowej, niewłaściwe założenia i dobór procesów technologicznych, niewłaściwa wstępna ocena procesów technologicznych, niewłaściwy projekt końcowy.
4.	Niewłaściwa obsługa i eksploatacja instalacji	Niewłaściwe specyfikacje zadań, niewłaściwe lub błędne procedury realizacji zadań, niewłaściwe przyzwyczajenia w realizacji zadań, instrukcje lub procedury trudne do zrozumienia, czynniki wpływające na realizację zadań (zewnętrzne i wewnętrzne), brak formalnych zasad wprowadzania i aktualizacji procedur, niewystarczające przeglądy procedur.
5.	Nieodpowiednia obsada personelu w zakładach przemysłowych	Nieodpowiednie kwalifikacje i cechy wrodzone, niewłaściwe rozwiązanie w obszarze oddziaływania człowiek-maszyna, przeciążenie personelu i wymagana krotka oceny czasu realizacji zadań, niewystarczające szkolenia z zakresu stosowania procedur bezpieczeństwa, niewystarczające szkolenia i akceptowanie wymaganych umiejętności w zakresie wykonywanego zadania, błędne formy szkolenia, niewłaściwa reakcja na popełnione błędy, nieodpowiednie środowisko pracy.
6.	Błędy w zarządzaniu zakładem przemysłowym	Niewystarczające zarządzanie, w tym brak odpowiedniej kadry, braki w koordynowaniu działań i określaniu zakresu odpowiedzialności personelu, błędy w kierowaniu, koordynacji i definiowaniu zakresu obowiązków, nieumiejętność dostrzegania alternatywnych rozwiązań i wyboru właściwych działań, zmiany wprowadzane w konstrukcji i eksploatacji instalacji nie są wystarczająco analizowane w aspekcie bezpieczeństwa instalacji.
7.	Niewystarczające rozwiązania organizacyjne	Nieodpowiednie strategie i taktyka, nieodpowiednie zaopatrzenie w zasoby, niewłaściwe rozwiązania organizacyjne i kultura współpracy, niewłaściwe rozwiązania organizacyjne w odniesieniu do błędów ludzkich, nieodpowiednie programy i kontrola zarządzania.
8.	Niewłaściwe zastosowanie lub dobór technicznych systemów zabezpieczeń	Gwałtowne uszkodzenie systemów zabezpieczeń, uszkodzenie częściowe lub stopniowo narastające takich systemów, niesprawność systemów kontrolnych przy wykonywaniu zadań na żądanie, niewłaściwa instalacja systemów, niewłaściwe użycie systemów przez prowadzącego zakład, niesprawność systemów w wyniku błędów konstrukcyjnych, błędy w projektowaniu.

Źródło: M. Borysiewicz, A. Furtek, S. Potempski – „Poradnik metod ocen ryzyka związanego z niebezpiecznymi instalacjami procesowymi", Instytut Energii Atomowej, Otwock-Świerk, 2000r.

Podsumowując należy zwrócić uwagę, że zagrożenia związane z wystąpieniem poważnych awarii przemysłowych mogą spowodować dramatyczne skutki. Eskalacja zagrożeń przemysłowych, zarówno tych niezależnych od człowieka, jak również tych zależnych, koniecznie wymaga stworzenia odpowiedniego systemu zapobiegania poważnym awariom przemysłowym. System ten musi obejmować wszystkie rodzaje zagrożeń, jak również być adekwatny do poziomu i zasięgu skut-

ków tych zagrożeń. System zapobiegania poważnym awariom przemysłowym musi zatem zawierać określenie zadań i obowiązków odpowiednich organów nadzorczo-kontrolnych i służb ratowniczych oraz definiować podstawowe wymagania dla prowadzących zakłady przemysłowe, w celu zapewnienia minimalnego wewnętrznego poziomu bezpieczeństwa.

5. ANALIZA ELEMENTÓW SYSTEMOWYCH

5.1. System Wykrywania Skażeń (SWS) w aspekcie potencjalnych zmian

5.1.1. Krótka geneza

System Wykrywania Skażeń – SWS - został stworzony w określonym kształcie uchwałą KOK z dnia 6 marca 1963 r. w ówczesnym układzie koalicyjnym.[1] Włączono weń elementy rozpoznania i analizy skażeń Sił Zbrojnych RP, Ministerstwa Spraw Wewnętrznych oraz podległe pełnomocnikowi rządu ds. wykorzystania energii jądrowej. Był to twór rozległy strukturalnie i niejednolity organizacyjnie, powołany do świadczenia usługi wojskom i ludności w czasie wojny. W roku 1973 dokonał się jego podział na dwie odrębne struktury czego przyczyną było utworzenie Uchwałą Rady Ministrów PRL nr 111/78 z 18 maja Obrony Cywilnej. To spowodowało oddzielenie SWS wojsk operacyjnych od systemu wykrywania skażeń Obrony Cywilnej (SWSOC)[2] Wynikło to z założeń doktryny wojennej, określającej, że wojska operacyjne, wraz z SWS, miały wychodzić w działaniach zbrojnych poza granice kraju na front zewnętrzny, zaś Obrona Cywilna na miejscu zapewniać funkcjonowanie wojenne tak gospodarki i ludności, jak i bezpieczeństwo przemieszczania się przez obszar kraju wojsk sojuszniczych. Po kilkunastu latach struktura organizacyjna i funkcje systemu uległy przekształceniu.

21 grudnia 2000 r. Decyzja Nr 248/MON Ministra Obrony Narodowej określiła organizację, zadania i funkcjonowanie w Siłach Zbrojnych RP systemu wykrywania skażeń, bazując na treści § 2 pkt. 14 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 lipca 1996 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Obrony Narodowej (Dz. U. z 1996 r. Nr 94, poz. 426) dokonano nowej regulacji zasad po-

---

[1] Prace przygotowawcze rozpoczęły się dwa lata wcześniej. Ich podstawą było podpisanie protokołu 27 lutego 1963 r przez ministrów obrony narodowej państw-stron UW - przy. Aut.

[2] Problem ten definitywnie rozwiązały: zarządzenie Ministra Obrony Narodowej nr 014/MON z 14.10.1977r. w sprawie zasad organizacji, przygotowania i działania systemu wykrywania skażeń oraz wytyczne Szefa OCK z 11.07.1978r. w sprawie systemu wykrywania skażeń w Obronie Cywilnej. - przyp. Aut.

zyskiwania informacji niezbędnych do oceny skutków użycia bmr, skażeń i zakażeń. Rozwiązano problemy ostrzegania i alarmowania wojsk własnych i sojuszniczych, jak i planowania i organizowania obrony przed bronią masowego rażenia w czasie pokoju i wojny, w tym również dostarczania danych dla Centrum Reagowania Kryzysowego MON.

W składzie zmodernizowanego (utworzonego) Systemu Wykrywania Skażeń znalazły się: jednostki wykrywania zagrożeń (monitoringu), laboratoria analityczne i ośrodki analizy skażeń[1]. Ustalono również, że: stacjonarne punkty monitoringu wytypowanych jednostek wojskowych, stacje (urządzenia) automatycznej rejestracji parametrów uderzeń bmr, skażeń i zakażeń oraz warunków meteorologicznych, pododdziały radiotechniczne i posterunki lotniskowe WLiOP oraz Centralny Ośrodek Analizy Skażeń, ośrodki analizy skażeń rodzajów sił zbrojnych, okręgów wojskowych i korpusów, działają ciągle, jako Podsystem Wczesnego Ostrzegania.

Ważnym dokonaniem było określenie, iż całkowite lub częściowe rozwinięcie systemu może nastąpić w czasie pokoju albo w wypadku bezpośredniego niebezpieczeństwa zaistnienia, albo w wypadku nagłego wystąpienia skażeń, albo w sytuacji kryzysowej.

Nie wdając się w dalsze szczegóły podkreślić wypada, że działalność elementów systemu umożliwia jego funkcjonowanie w różnych stanach państwa i jego sił zbrojnych.

5.1.2. Analiza ogólna czynników systemu

Dla potrzeb wskazania potencjalnych kierunków przemian SWS dokonajmy analizy czynników warunkujących jego działanie. Przede wszystkim podkreślmy, że w obecnym kształcie organizacyjnym przeznaczony jest do wczesnego wykrycia zagrożeń w swym otoczeniu bliższym i dalszym i do oceny sytuacji skażeń, by na tej podstawie komórki uprawnione mogły podjąć decyzję albo o działaniach

[1] Do tej grupy elementów systemowych zalicza się laboratoria pododdziałów wojsk chemicznych oraz laboratoria chemiczne i radiometryczne pozostałych rodzajów wojsk i służb, a także jednostki organizacyjne, jakich statutowa działalność przewiduje wykonywanie laboratoryjnych analiz radiometrycznych, chemicznych lub mikrobiologicznych – przyp. Aut.

zmniejszających, albo eliminujących ryzyko porażeń żołnierzy (ludzi) od skażeń różnego typu i rodzaju, jakie mogą mieć miejsce na obszarze kraju zarówno w czasie pokoju, jak i w okresie wojny.

Ale trzeba również dodać, że sens działania systemu określa nie tylko poziom przewidywanego zagrożenia w perspektywie działań militarnych, lecz także skala zagrożeń pochodzenia niemilitarnego (wypadki przemysłowe), połączonych ze skażeniami otoczenia. Wskazują na to ujawniające się od czasu do czasu awarie obiektów przemysłowych, jakie, w ewentualnych działaniach militarnych, będą integralnym elementem pola walki i źródłem zagrożeń. Istnieją, więc potrzeby określenia kierunków przemian modernizacyjnych systemu, dostosowujące go do przewidywanego rozwoju sytuacji zagrożeń. Postawmy zatem pytania:

- jaki jest obecny SWS?,
- jakie są możliwości jego działania w nowej rzeczywistości?,
- czy spełnia oczekiwania?,
- jakie powinny być kierunki zmian dostosowujące go do współczesnych wymagań?

SWS jest elementem funkcjonalnym Systemu Obrony Przed Bronią Masowego Rażenia. W nim zachodzą procesy obróbki informacji napływających z otoczenia (pole walki), w jakich wyniku organizuje się i kieruje działaniami wojsk w warunkach skażeń. Charakteryzuje go, jako system, wiele różnych parametrów ocenowych. Dokonując analizy jego struktury z punktu widzenia kryteriów ocen systemowych widać, że jest on niejednorodny, składa się bowiem z elementów różniących się od siebie, jako że są to jednostki specjalistyczne wywodzące się z pododdziałów wojsk chemicznych i niespecjalistyczne, wyłaniane i doraźnie włączane w struktury systemu z pododdziałów ogólnowojskowych oraz rodzajów wojsk i służb. Są to także organy i osoby funkcyjne, stanowiące albo źródło zbioru i przetwarzania danych, albo źródło odbioru przetworzonych informacji przy tym podejmujące decyzje o działaniu w określonych warunkach sytuacji zagrożeń i skażeń.

Ze względu na występowanie ludzi jest on minimalny, albowiem usunięcie z niego człowieka może spowodować utratę celu działania, jest on także niezupełny.

dołączenie bowiem człowieka nie przekształci go w inny. Układ hierarchiczny elementów składowych wskazuje, że jest on uporządkowany do sprawnego działania, a podleganie wpływom czynników zewnętrznych wskazuje, iż jest to system otwarty. Wyróżniamy w nim grupy elementów składowych, pozostających w ścisłym związku, a mianowicie:

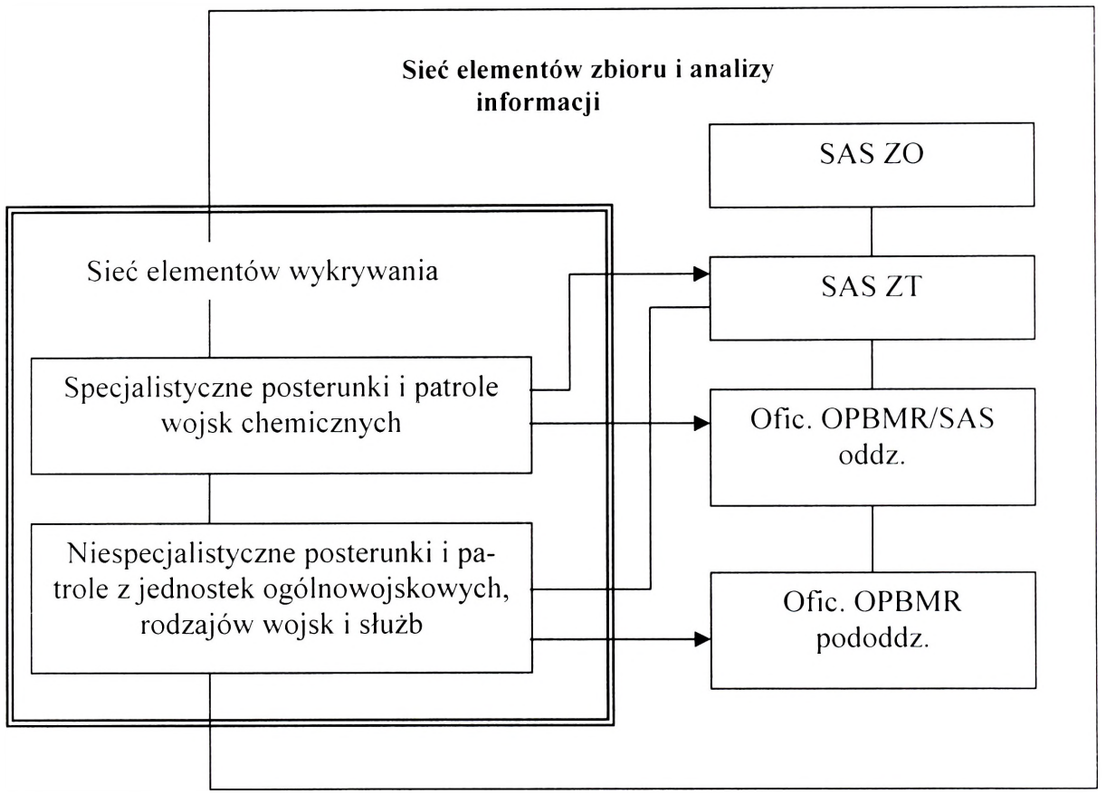
- sieć wykrywania uderzeń bmr i skażeń
- sieć elementów zbioru i analizy informacji (osoby funkcyjne i stacje analityczne skażeń).

Ogólna liczba składowych systemu sięga od kilkudziesięciu do kilkuset zależnie od tego ile jednostek organizacyjnych niższych szczebli wchodzi w skład jednostki wyższego szczebla organizacji. Mogłoby się wydawać, że tak duża ich liczba wskazuje na wielkie jego możliwości w procesie zbioru i przetwarzania w nim informacji o sytuacjach, jakie opisują. Tak jednak nie jest. Z doświadczeń wynika, że naprawdę zasadnicze znaczenie mają nieliczne wprawdzie, lecz wyspecjalizowane elementy składowe systemu, wywodzące się z pododdziałów wojsk chemicznych, a także, iż niespecjalistyczne elementy, chociaż przekazujące informacje wiarygodne, są jednak w stanie zebrać i dostarczyć tylko wybrane wiadomości o sytuacji w swoim otoczeniu i to bardzo często w szczątkowej formie.

Wskazuje to jednoznacznie na niezbyt wielką ich przydatność w częściowo zautomatyzowanym SWS, mimo iż od nich napływa do źródeł zbioru i obróbki danych olbrzymi strumień wiadomości. Innym argumentem potwierdzającym przedstawione stanowisko, jest także mała ich operatywność w przesyłaniu danych, wynikająca z ich dużego rozproszenia w otoczeniu, jak i to, że wymagają ogniwa pośredniczącego w przesyłaniu wiadomości do kolejnych nadrzędnych elementów systemu. Nie oznacza to jednak, że w perspektywicznym układzie struktury systemu zmodernizowanego należy z nich zrezygnować. Trzeba je nadal utrzymać, ale ograniczyć ich rolę do elementów drugorzędnych, pomocniczych w zautomatyzowanym systemie wykrywania skażeń.

Przejdźmy teraz do analizy czasu przepływu informacji w systemie od najniższego do najwyższego ogniwa w hierarchii, zbierającego i przetwarzającego ich treści. Czynnik ten określa nie tylko ogólną jego sprawność, lecz także, a może

przede wszystkim, zdolność rozdzielczą poszczególnych sieci wykrywania oraz techniczne możliwości uzyskiwania parametrów sytuacji i przekazywania ich w sieci łączności. Z dokonanych oszacowań czasu przepływu wiadomości w obecnym systemie wynika, że jest to wartość rzędu 24 - 28 min. potrzebnych na zdobycie i przekaz informacji do elementu ich zbioru, ok. 5 - 10 min na weryfikację treści wiadomości w tym elemencie i ponowny przekaz do elementu nadrzędnego w czasie nie krótszym niż 10 min. W sumie daje to wielkość rzędu 60 min. A zatem, mając na uwadze potrzebę uzyskania informacji w czasie zbliżonym do rzeczywistego, wyliczona wartość jest za duża w stosunku do czasu normatywnego określanego na ok. 30 min. Wynika z tego, że obieg danych w obecnej strukturze nie spełnia zakładanych norm, chociaż w rzeczywistości odnosi się to przede wszystkim do niespecjalistycznych elementów systemu; elementy specjalistyczne nadążają za potrzebami.



Rys. 23. Schemat blokowy SWS

Analizując dalej SWS spróbujmy odpowiedzieć na pytanie: czy jest on niezawodny w działaniu? Kryterium niezawodności można rozpatrywać z kilku punktów widzenia. Jednym z nich jest odporność systemu jako całości i jego poszczególnych elementów na wszelkie nieprzewidziane zmiany warunków działania oraz

na zakłócenia chociażby ze strony sytuacji bojowej. W obecnym kształcie nie jest on odporny na zakłócenia. Przemawia za tym stwierdzeniem choćby praca oparta na przekazywaniu informacji przez środki łączności w tzw. *„ręcznym reżimie"* A to wskazuje tak na łatwość ich wykrycia i namierzenia, podatność na zakłócenia kanałów przesyłowych oraz na uderzenia i zniszczenia środkami ogniowymi różnego typu i rodzaju, jak i na brak odporności na działanie czynników rażenia uderzenia jądrowego zarówno w chwili wybuchu, jak i po nim.

Wydaje się również, iż ważnym miernikiem sprawności jest odpowiednia rozdzielczość sieci wykrywania, tzn. możliwość rozróżniania wybuchów „klasycznych" od „jądrowych" o niebardzo zróżnicowanych mocach. Przewidywane kryteria rozdzielczości poszczególnych szczebli organizacyjnych powinny umożliwić jednoczesne ustalania parametrów 5 - 6 wybuchów na szczeblu oddziału, 25 - 30 na szczeblu związku taktycznego i 100 - 150 na szczeblu związku operacyjnego. Obecnie stanowi to problem, do jakiego przyczynia się naszym zdaniem:

1. aparatura pomiarowa, nie eliminująca wpływu stanu psychofizycznego obsługującego ją człowieka na uzyskiwany wynik pomiaru parametrów sytuacji;
2. oparcie założeń pomiarowych na ustaleniach geometrycznych charakterystyk obłoku wybuchu jądrowego, co sprawia, iż o ile można odróżnić od siebie wybuch podziemny i na dużej wysokości, o tyle nie da się rozróżnić wybuchu naziemnego od powietrznego, szczególnie na granicy ich rozdziału[1].
3. stosowanie metody wzrokowej - w znakomitej większości przypadków - do pomiarów parametrów obserwowanego zjawiska.

---

[1] Wynika to z klasyfikacji rodzaju wybuchów atomowych, opartej na założeniu, że w przedziale mocy i rodzaju nie ulegają zmianie rozmiary promieni stref rażenia czynników wybuchu jądrowego, określanych dla głębokości lub wysokości jego wykonania. Powoduje to skokowy rozkład rozmiarów stref wyznaczanych tymi promieniami przy przechodzeniu od jednego do drugiego rodzaju wybuchu, gdy w rzeczywistości są one funkcją ciągłą od wysokości (głębokości) wybuchu dla danej mocy. Dodać do tego trzeba, że zmniejszenie mocy ładunku atomowego wywołuje zjawisko porównywalności wybuchów atomowych bardzo małej i małej mocy, i ładunków neutronowych z wybuchami ładunków konwencjonalnych, określane według zasięgu rażenia fali uderzeniowej – przyp. Aut.

Te, a i inne czynniki techniczne oddziaływujące na pracę SWS wskazują na to, iż duża liczba niespecjalistycznych jego elementów nie może stanowić wiarygodnego źródła danych o sytuacji w obszarze ich rozmieszczenia i w otoczeniu systemu jako całości. Wynika z tego, że mogą one być tylko uzupełnieniem informacji uzyskiwanych z automatycznych urządzeń pomiarowych. To prowadzi do wniosku, iż w obecnym kształcie SWS nie jest niezawodny w działaniu, jest bowiem za „ciężki" na to, by reagować na zmiany zachodzące w sytuacji powstającej w obszarze, jaki penetruje, albowiem korygowanie działalności jest spowolnione wykorzystywaną technologią przekazywania informacji między elementami. Powoduje to, iż mogą wystąpić utrudnienia wywołane pomyłkami językowymi i obliczeniowymi, powtórzeniami, zakłóceniami zależnie od elementów przekazu - m.in. pośredniczących w przekazie ludzi - dezaktualizacją, wynikającą z upływu czasu i podobną gamą różnych innych czynników, określanych przez stan techniczny wyposażenia elementów systemu.

Wydaje się, że nawet tak ogólnie przeprowadzona analiza, odnosząca się do niektórych tylko właściwości SWS pozwala na stwierdzenie, iż w obecnym kształcie nie spełnia w pełni oczekiwań albowiem:

- nie są jednakowe i nie mogą być jednakowe możliwości jego poszczególnych składowych w zdobywaniu, przekazywaniu i przetwarzaniu informacji;
- nie są spełniane wymagane normy czasowe i techniczne; - nie jest odporny na zakłócenia zarówno te, jakie dotyczą żywotności jego elementów na polu walki, jak i te, jakie dotyczą obiegu informacji w jego wnętrzu;
- nie są dotrzymane parametry techniczne służące określeniu zjawisk, o jakich wiadomości stanowią podstawę jego pracy.

Jest to odpowiedź na postawione wcześniej pytania. Jednocześnie pojawia się pytanie o to, jaki kierunek przemian strukturalnych powinien przyjąć SWS, by dostosować się do potrzeb wynikających z warunków i sytuacji mogących mieć miejsce w działaniach w potencjalnych działaniach militarnych i sytuacjach kryzysowych także w czasie pokoju?

5.1.3. Perspektywiczne kierunki zmian technicznych i kompetencyjnych w SWS

Nie ulega wątpliwości, że podstawową przesłanką przemawiającą za modernizacją systemu i jego elementów jest jego działanie na rzecz ochrony przed zagrożeniami i ich skutkami oraz spełnianie przewidzianych dlań funkcji w sytuacjach ekstremalnych.

Wynika z tego potrzeba dysponowania systemem sprawnym i operatywnym, gwarantującym zbiór i przetwarzanie danych o sytuacji zagrożeń, niezbędnych zarówno decydentom, jak i wykonawcom ich decyzji.

Komplikujący się charakter działań militarnych oraz możliwość pojawienia się ekstremalnych zagrożeń pochodzenia pozamilitarnego zwiększa liczbę i rodzaj zagrożeń, ale wywołuje również kryzys uzyskiwania o nich danych.

Spójrzmy na treść dwu definicji zawartych w normach obronnych. Pierwsza, mówiąca o tym, że „SWS to zorganizowany układ elementów powiązanych wzajemnymi relacjami organizacyjno-technicznymi przeznaczony do zdobywania, gromadzenia, przetwarzania i analiz informacji o uderzeniach bmr oraz powstałych w ich wyniku skażeniach, a także o skażeniach spowodowanych innymi zdarzeniami niż uderzenia bmr i potencjalnych źródłach tych zagrożeń[1], wskazuje na dwa różniące się od siebie obszary zainteresowania. Druga, określa obszar zainteresowania systemu typowy dla zdarzeń kryzysowych przez zdefiniowanie zdarzenia typu ROTA (ang. Release Other Than Attack), jako „rozmyślne lub niezamierzone uwolnienie do środowiska substancji promieniotwórczych, środków biologicznych lub chemicznych z przyczyn innych niż uderzenie bronią masowego rażenia, z wyłączeniem uderzeń własnych na broń masowego rażenia przeciwnika lub obiekty zawierające broń masowego rażenia[2].

Wynika z tego potrzeba zmian szczególnie dotycząca wspomagania elementów systemu w pozyskiwaniu, przetwarzaniu i transmisji informacji. To zaś oznacza, że dla spełnienia tych i podobnych wymagań jest niezbędna zmiana struktural-

---

[1] Norma Obronna. Obrona przed bronią masowego rażenia. Terminologia. – przyp. Aut.

[2] Norma Obronna. „Obrona przed bronią masowego rażenia". Rozpoznanie skażeń promieniotwórczych, biologicznych i chemicznych. – przyp. Aut.

na systemu. Jeżeli to połączymy z celem działania, to jest, przypomnijmy - z uruchomieniem procesu ochrony wojsk i ludności przed skażeniami rodzajowymi - wyłania się z tego potrzeba modernizacji struktur elementów systemowych. Ale tylko w takim zakresie, jaki pozwoli na dokonanie w nim zmian i uzupełnień zarówno na czas pokoju, jak i wojny, bez naruszania, a wręcz wzmacniania możliwości spełnienia zadań do jakich został stworzony. Wydaje się, że kierunkiem przemian winna być ***automatyzacja systemu***. Co zatem powinno zostać zmienione, albo inaczej: jak powinna wyglądać struktura zautomatyzowanego SWS? Zanim odpowiemy na to pytanie spójrzmy na cechy, jakimi winien się charakteryzować system. Przede wszystkim powinien:

- objąć monitoringiem obszar działań operacyjnych i taktycznych, gdzie występują jego elementy;
- mieć odpowiednią przepustowość i pojemność dla informacji w nim przepływających, gwarantującą zbieranie, przetwarzanie i przekazywanie wiadomości.
- pozwalać na tworzenie struktur doraźnych zależnie od sytuacji bojowej (włączając w siebie lub wyłączając zbędne elementy) i rozszerzanego albo zawężanego zakresu zadań, jakie ma do wykonania
- tak działać, by, w wyniku zachodzących w nim przetworzeń informacji, uzyskiwać w miarę możliwości obraz rzeczywistej sytuacji skażeń niewiele przesuniętej w czasie.

Zatem modernizacja powinna przebiegać w kierunku ***sukcesywnego zastępowania użytkowanego sprzętu nowocześniejszym sprzętem technicznym***, spełniającym zwiększające się wymagania.

Z tym z kolei związana jest ***potrzeba zmiany kompetencji poszczególnych ogniw kierowania systemem (podsystemem)*** szczególnie na niższych szczeblach organizacyjnych. Zmodernizowany system powinien mieć zwiększone możliwości współdziałania z krajowym systemem monitoringu środowiska. Zakładając potrzebę przebudowy wydaje się, iż powinno się przez to uzyskać:

- wiarygodność zdobywanych informacji;

- szybkość przepływu danych od najniższych do najwyższych elementów systemu;
- ciągłość uzyskiwania wiadomości, przepływu zadań w systemie oraz wymiany informacji pomiędzy elementami;
- małą upływność treści informacji przekazywanych przez poszczególne ogniwa;
- elastyczność - określaną jako możliwość dostosowania się do zadań o różnym zakresie treściowym, a także do tworzenia konfiguracji odpowiedniej do potrzeb i usług świadczonych przez system w czasie jego pracy;
- mobilność -częściową lub całkowitą - czyli możliwość dotarcia w każde wyznaczone miejsce bez względu na warunki oraz dostosowanie konfiguracji do zmieniających się warunków funkcjonowania;
- pokrycie - obserwacja wyznaczonego obszaru odpowiedzialności;
- trwałość systemu - zachowanie zdolności działania nawet w wypadku utraty części elementów i konfiguracji struktury zapewniającej drogi obejścia w wypadku ograniczeń elementowych, by system mógł pracować poprawnie nawet przy ograniczonych parametrach przekazu informacji;
- operatywność ogniw i elementów składowych;
- odporność na zakłócenia zewnętrzne i wewnętrzne;
- współdziałanie z innymi systemami;

Podkreślmy, że wszystkie systemy cechuje określony porządek. W SWS funkcję porządkującą reprezentuje działanie człowieka. Istnienie bowiem w nim informacji oczekującej na obsługę oraz wolne stanowisko obsługowe nie ma znaczenia dopóty, dopóki człowiek, stwierdziwszy ten fakt, nie dokona w nim odpowiednich zmian przy pomocy aparatury, tzn. dopóki nie podejmie decyzji dotyczącej tej informacji. Taki „porządek rzeczy" nadaje sens istnieniu struktury danego systemu. W każdym zespole, a takim jest SWS, wyróżniamy organy kierujące oraz wykonawcze. Wzrost liczby tych ostatnich, powodując poszerzenie i podział struktury w poziomie, pociąga nadbudowę coraz to nowych pięter kierowania nader często będących wykonawczymi wobec wyższego szczebla. Struktura jest warunkowana oddziaływaniem otaczającego środowiska, jakiego czynniki różnią się wielkością

i charakterem, a to oznacza, że powinny się w niej mieścić odpowiednie elementy wzajemnie się w miarę potrzeby uzupełniające i kompensujące. Z uwagi na zmienność parametrów oddziaływania struktura powinna mieć możność dopasowywania się do zmian w drodze modernizacji (mutacji) w swej wewnętrznej budowie: przewidywany system tworzony na bazie przemian istniejącego spełnia ten warunek.

O strukturze każdego systemu decyduje przede wszystkim obieg informacji w czasie jego pracy. Zatem w sferze porozumienia międzyelementowego wyróżnia się trzy główne kierunki obiegu wiadomości:

1. z centrum dyspozycyjnego systemu(podsystemu) przez poszczególne szczeble albo z ich pominięciem do wykonawcy,
2. od wykonawców do centrum,
3. pomiędzy elementami o równorzędnych funkcjach.

Informacje przekazywane wykonawcom dotyczą zwykle zakresu i charakteru kolejnych zadań, ogólnej sytuacji w systemie (podsystemie), powiadamiania o zamiarach szczebla nadrzędnego - czasem o sytuacji w zespołach współdziałających - wyjaśniania przewidywanych zmian, itp., jednym słowem służą kierowaniu działalnością systemu. Dane od wykonawców pozwalają na dokonywanie ocen rzeczywistej sytuacji w obszarze działania, co umożliwia podejmowanie odpowiednich decyzji. Wymiana zaś informacji w poziomie przez równorzędnych partnerów jest powodowana potrzebą znajomości tego, co dzieje się w systemach sąsiednich.

SWS jest również zespołem o strukturze złożonej, gdzie obok elementów kierowniczych wydzielane są organy decyzyjno-usługowe, pomagające w uzyskiwaniu i przetwarzaniu informacji napływających z jego otoczenia i z wnętrza. Są nimi sztaby i osoby funkcyjne - oficerowie obrony przed bronią masowego rażenia – zwiększające możliwości kierownicze. Jednak w każdym zespole istnieją newralgiczne punkty przepustowości informacji. Są to z reguły elementy kierowania oddziaływujące na pracę podległych elementów i stanowiące „wąskie gardło" powodujące opóźnienia całości lub części układu i niepełne wykorzystanie zależnych od nich jednostek organizacyjnych.. Liczba informacji pierwotnych docierających do adresata w relacji Centralny Ośrodek Analizy Skażeń - Stacja Analizy Skażeń, w niezmienionej postaci, w aktualnie działającym systemie nie jest duża, albowiem

pochodzą one od elementów specjalistycznych. Większość informacji stanowią wiadomości wyselekcjonowane - wtórne, a więc nieobiektywne. Ta selekcja powoduje zarówno przesunięcie w czasie danych uzyskanych od wykonawców, jak i nie odzwierciedla stanu rzeczywistego, jakiego dotyczą. A więc obraz sytuacji jest przesunięty czasowo o tyle, o ile trwa przetwarzanie danych i przesyłanie ich przez poszczególne szczeble. To z kolei wskazuje na pewną sprzeczność z taką właściwością systemową, jaką jest ciągłość działania w czasie rzeczywistym.

Powstaje więc sytuacja konfliktowa albowiem liczba informacji przekracza bardzo często pewne optimum - tworzy się zator trudny do rozładowania, jeszcze bardziej utrudniający obieg informacji w systemie. By temu zaradzić jest niezbędne ***uproszczenie drogi przebiegu danych przez doskonalenie środków przekazu oraz uniezależnienie się od ogniw pośrednich, a więc pójście w kierunku zwiększonej automatyzacji przekazu***. Nie oznacza to bynajmniej rezygnacji z obecnej drogi przekazu, jednak w zmodernizowanej strukturze powinna ona mieć znaczenie pomocnicze.

Zmodernizowany system powinien zachować dotychczasową strukturę układu pionowego ogniw funkcyjnych. Po to, by mógł działać bez przerwy w czasie pokoju w okrojonej konfiguracji, rozbudowując się odpowiednio w czasie wojny, bowiem w warunkach działań zbrojnych, albo w sytuacji kiedy zaistnieje potrzeba rozbudowania systemu, następuje włączenie do niego elementów specjalistycznych z pododdziałów wojsk chemicznych oraz elementów przystosowanych do wykrywania z pododdziałów i oddziałów ogólnowojskowych i rodzajów wojsk i służb.

Wskazano wcześniej na potrzebę zachowania w strukturze SWS układu uwzględniającego udział w nim osób funkcyjnych oraz organów zbioru i analizy informacji. Biorąc pod uwagę potrzeby uruchamiania systemu w warunkach ekstremalnych możemy w nim wyłonić trzy grupy elementów o różnym czasie działania w systemie, tj.:

1. Grupę specjalistycznych elementów wojsk chemicznych,
2. Grupę osób funkcyjnych i posterunków ciągłego działania w składzie służb dyżurnych i operacyjnych poszczególnych szczebli organizacyjnych SZ RP,

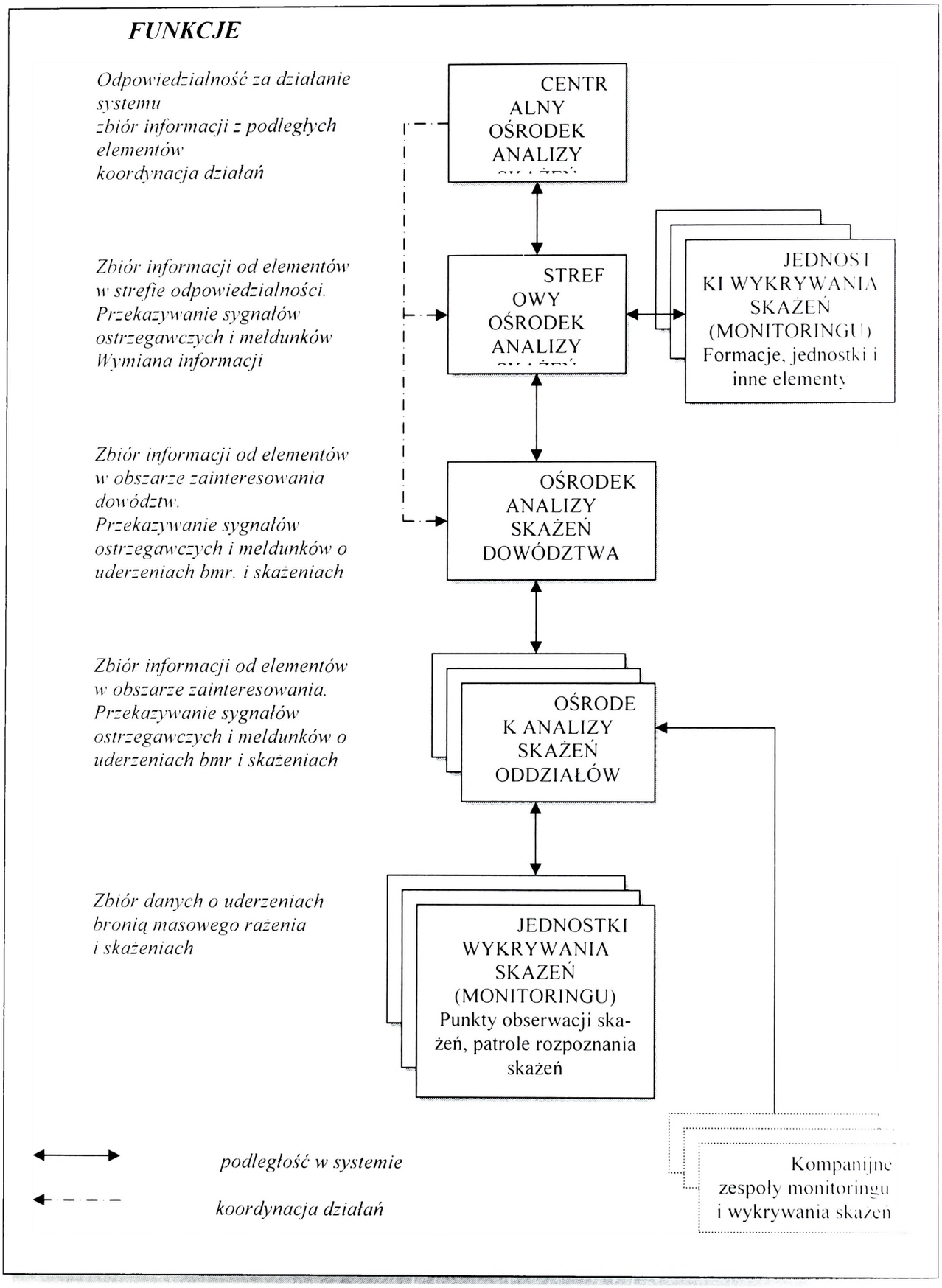
3. Grupę pomocniczych elementów włączanych w system w warunkach zagrożeń.

Oczywiście między nimi zachodzą określone zależności i sprzężenia określające istotę ich działania.

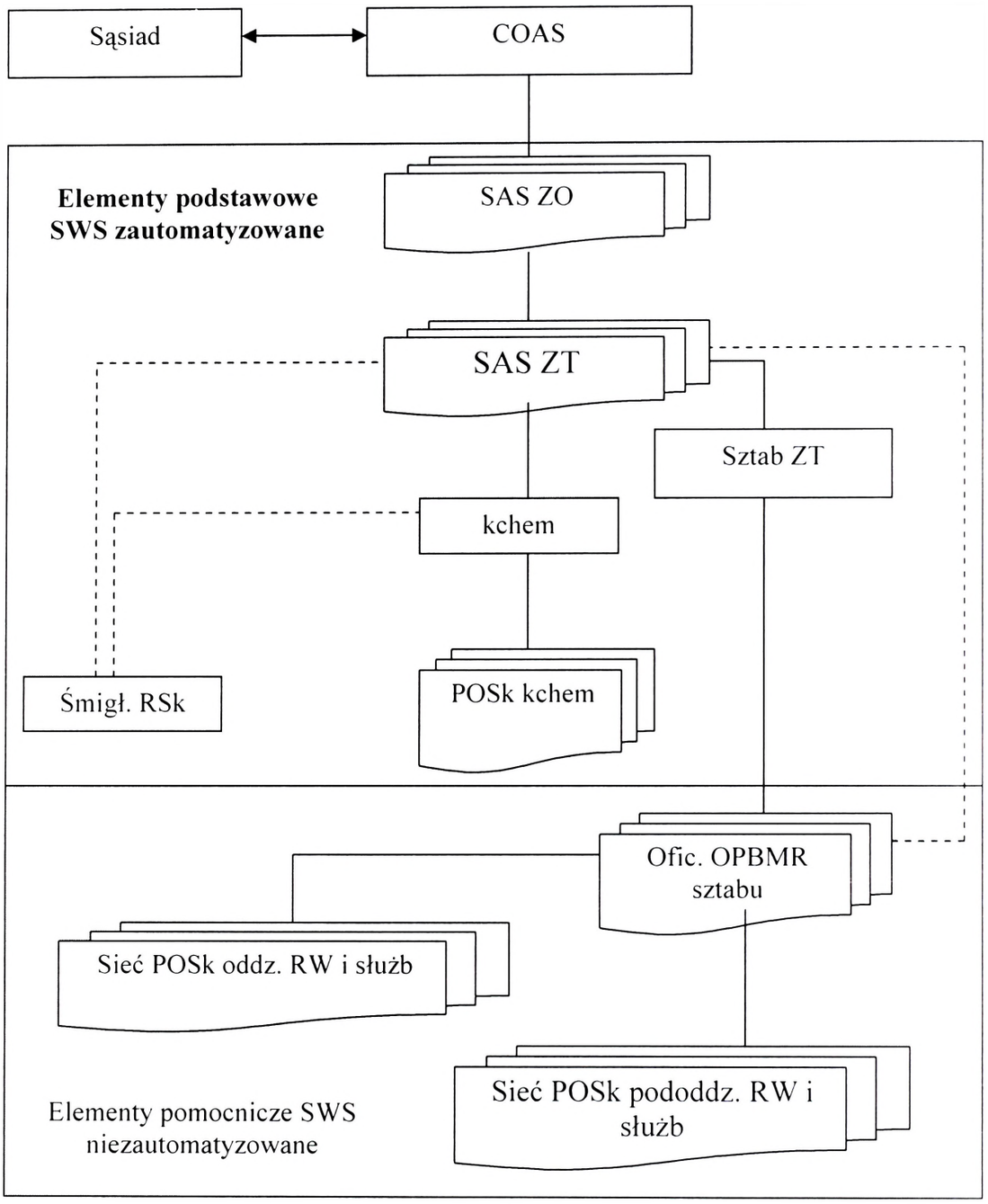
Wynika z tego, że SWS opiera się na elementach zasadniczych i pomocniczych. Przy tym elementy zasadnicze w obecnej rzeczywistości będą przydzielane z wyższego szczebla dowodzenia, zależnie od potrzeb wyłaniających się z sytuacji bojowej i skażeń. Można wnioskować, iż ich liczba nie będzie stała, ale będzie podlegała fluktuacji określanej liczbą pododdziałów chemicznych. Dlatego gęstość strumienia informacji przekazywanych albo przez Grupę Analizy Danych (sekcję), albo bezpośrednio będzie również ulegać wahaniom. Liczba elementów pomocniczych, posterunków z pododdziałów ogólnowojskowych oraz rodzajów wojsk i służb będzie zależeć od liczby oddziałów i pododdziałów znajdujących się w strukturze organizacyjnej związku operacyjnego czy taktycznego.

To powoduje, że struktura SWS pozostanie nadal otwartą i może być poddawana modernizacji zmieniającej jej konfigurację i możliwości zależnie od liczby elementów, jakie wejdą do niej w określonych uwarunkowaniach.

Taki układ struktury systemu wskazuje na możliwość jego wykorzystania do działania w warunkach nadzwyczajnych zagrożeń w czasie pokoju oraz w czasie wojny. Jeżeli weźmiemy pod uwagę istnienie w strukturze SWS elementów zautomatyzowanych i pracujących tradycyjnie musimy pogodzić z sobą drogi przesyłania informacji pomiędzy jego poszczególnymi składowymi.



Rys. 24. Struktura Systemu Wykrywania Skażeń wg Normy Obronnej „Obrona przed bronią masowego rażenia".
(opracowanie własne)



Rys. 25. Obieg informacji w SWS uwzględniający przekaz zautomatyzowany i niezautomatyzowany

5.1.4. Analiza funkcji SWS w aspekcie przemian modyfikacyjnych

Przypomnijmy, że system wykrywania skażeń to zespół sił i środków wojsk chemicznych i ogólnowojskowych zorganizowany do oceny sytuacji zagrożeń na polu walki i nadzwyczajnych zagrożeń okresu pokoju. Cechą charakterystyczną jest proces kierowania działalnością poszczególnych ogniw, traktowany jako całokształt działań elementów kierowniczych różnych szczebli poczynając od momentu wy-

krycia zagrożenia do czasu jego analizy i podjęcia decyzji o przeciwdziałaniu ewentualnym skutkom skażeń. Możemy postawić pytanie: jakie funkcje kierownicze można wyłonić w systemie tego rodzaju?. Odpowiedź trzeba oprzeć na podejściu funkcjonalnym do procesu kierowania systemem. Jak wiadomo, jego działanie zaczyna się od momentu wykrycia skażenia (wybuchu jądrowego, uderzenia bronią chemiczną, itp.) w otoczeniu jego elementów wykonawczych. Ta sytuacja zapoczątkowuje proces prowadzący od podjęcia decyzji przez organa kierownicze, po dokonaniu wyboru pomiędzy różnymi wariantami, do odpowiedniego działania i systemu i wojsk.

Funkcja decydowania jako podstawowa w procesie kierowania systemem wykrywania skażeń polega na przetworzeniu uzyskiwanych informacji na zalecenia do działań. W procesie decydowania wyróżnia się kilka etapów dokonywania wyboru, a mianowicie:

1. uzyskanie z wnętrza systemu, ze sfery informacji, tych danych, jakie mają związek z osiągnięciem zamierzonego celu działania,
2. weryfikacja danych i porównanie ich z posiadaną już wiedzą w tym zakresie,
3. przewidywanie skutków każdego możliwego sposobu rozwiązania sytuacji problemowej i jego przydatność do wykonania zadania przez system.
4. wybór zadania zapewniającego sprawny i harmonijny przebieg jego wykonania.

Z funkcją decyzyjną wiążą się ściśle takie funkcje (rozpatrywane jako zadania), jak planowanie, organizowanie, pobudzanie (motywowanie) i kontrola (nadzór). Planowanie to funkcja wyjściowa w procesie osiągania celu działania SWS. Ogniwa kierownicze poszukują odpowiedzi na pytania:

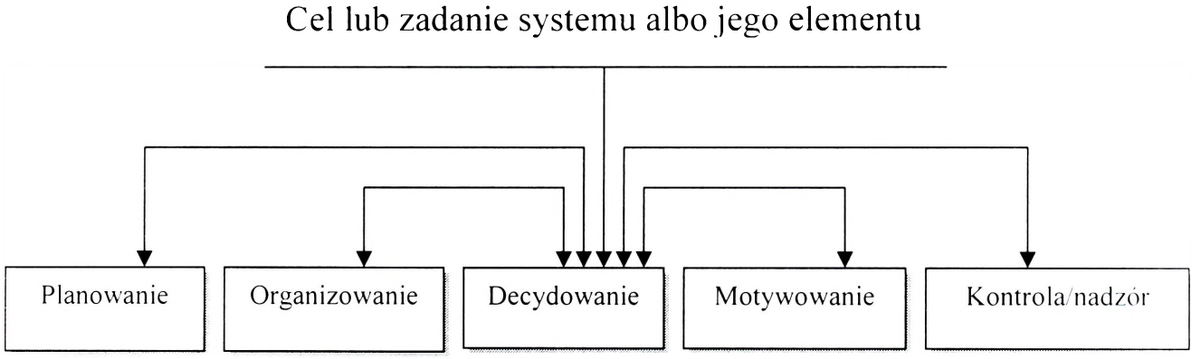
- dlaczego i co trzeba zrobić?,
- kiedy i gdzie dana czynność ma być wykonana?,
- kto odpowiada za jej wykonanie?,
- jak należy ją wykonać?,
- jakimi środkami dysponuje wykonawca?
- itp.

Odpowiedzi uzyskane na podobne pytania pozwalają na to, aby stworzyć w obszarze działania SWS odpowiednią doraźną konfigurację jego elementów zdobywających informacje o sytuacji w ich otoczeniu oraz ustalić sposoby jakie są do tego najskuteczniejsze. W efekcie uzyskuje się najbardziej korzystną w danym okresie proporcję czasu, wysiłku i nakładu środków dla osiągnięcia cząstkowego czy też ogólnego celu działania systemu wykrywania skażeń. Wymaga podkreślić, że funkcja planowania powinna się cechować: szczegółowością - określenie wszystkich elementów koniecznych do osiągnięcia celu; prostotą sposobów działania i powiązań wykonania, realnością proporcji posiadanych możliwości wobec wymogów i potrzeb; komunikatywnością, znajdującą wyraz w łatwości pojmowania treści zadania przez wykonawcę.

Organizowanie w SWS sprowadza się do zagadnienia współdziałania wewnątrz niego jego elementów i to zarówno w układzie pionowym (hierarchicznym), jak i poziomym międzyelementowym. Elementarnymi warunkami współdziałania są: dokładna informacja w pionie i poziomie, ustalenie czasu i sposobu przekazywania wiadomości, dotrzymywanie ustaleń czasu, terminów, jakości i ilości wzajemnych informacji. Szczególnie istotne jest tu informowanie, albowiem polega ono na dostarczeniu poszczególnym wykonawcom i użytkownikom wiadomości, jakich oni sami albo uzyskać nie mogą (sztaby, oficerowie OPBMR), albo też mogą, ale z większym trudem, a jakie są im niezbędne dla podejmowania decyzji. Wzajemne zatem porozumiewanie się nadrzędnych ogniw systemu z wykonawcami i użytkownikami przebiega w pionie, uzupełnia się zaś wymianą danych w poziomie pomiędzy elementami równorzędnych szczebli.

Pobudzanie (motywowanie) do działań to przede wszystkim przekazywanie poleceń powodujących pożądaną zmianę w działaniu elementu wykonawczego dostosowaną do potrzeb systemu. Kontrolowanie zaś (nadzór) to ocena przebiegu działania i wyników wykonania zadania. Z jednej strony stanowi o tym pewne zobowiązanie organu kierowniczego SWS wobec organu nadrzędnego oczekującego wykonania zleconego zadania, z drugiej strony sprowadza się do wyjaśnienia wykonawcom zadań, rozstrzygnięcia wątpliwości i pomocy skierowanej na podniesienie jakości działania. To również nadzór polegający na porównywaniu z założenia-

mi wyników rzeczywistych, uzyskiwanych w każdym etapie funkcjonowania. Pozwala na wczesne ujawnienie rozbieżności między przewidywanym a realizowanym przebiegiem pracy systemu i na możliwie szybką i skuteczną interwencję. Przyczynia się także do usunięcia niedociągnięć oraz polepszania metod działania, łączy więc w sobie funkcję kontrolną z pomocą. Kontrolując - nadzorując system dąży się do uzyskania odpowiedzi na pytania, dotyczące przygotowania do wykonania zadania, określenia czy proces wykonawczy odpowiada zakładanym kryteriom wielkości, jakości, terminów, ekonomiczności działania, itp. Trzeba podkreślić, iż ww. funkcje kierownicze wiążą się i przenikają, tworząc jednolity i ciągły proces kierowania.

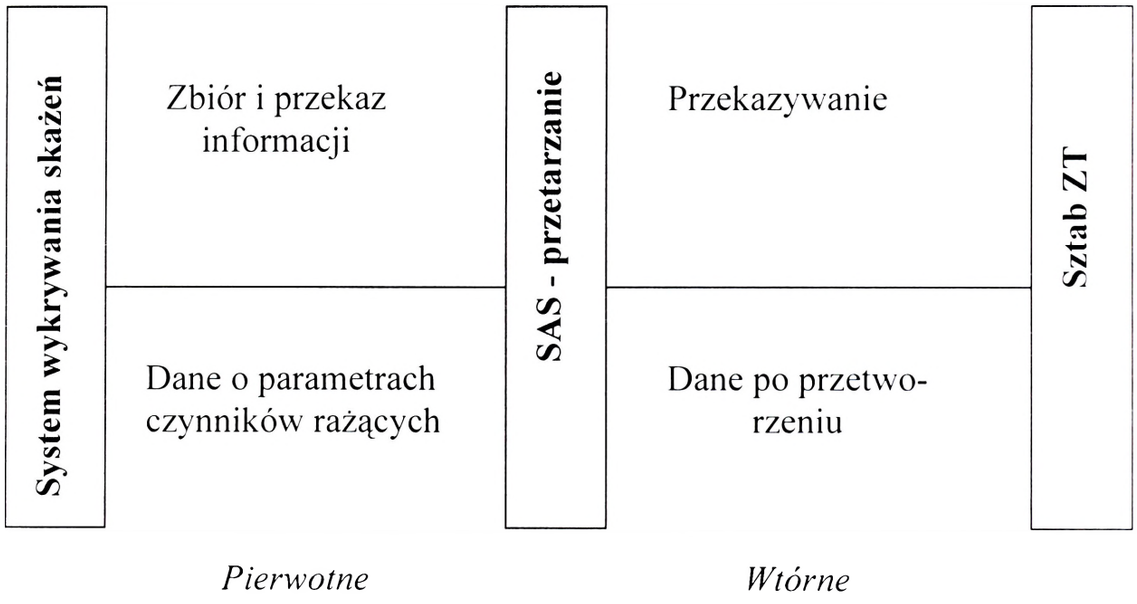


Rys. 26. Funkcje kierownicze w systemie wykrywania skażeń

Inną szczególnie ważną - czy bodaj nie najważniejszą - funkcją jest funkcja informatyczna pozostająca w spójnym związku z funkcją decyzyjną. Wprawdzie funkcję informacyjną cechuje pasywność, a decyzyjną aktywność, ale stanowi ona źródło informacji dla tej drugiej. Zatem funkcja informacyjna odgrywa rolę odnośników, kryteriów bądź parametrów, itp. systemu, przyporządkowanych określonym wykonawcom i tworzących bazę dla interpretacji celowości działania SWS Jej istota osadza się przede wszystkim w strumieniu wiadomości przepływających przez system i jego elementy.

Strumień informacji przepływający w SWS dzieli się na informacje pierwotne i wtórne. Podział ten uwzględnia czas przepływu wiadomości przez poszczególne ogniwa hierarchii systemu. W ten sposób pierwotnymi będą te, jakie docierają od

wykonawców, wtórnymi te, jakie po przetworzeniu, a więc po upływie pewnego czasu od momentu odbioru, przejdą dalej do wyższych ogniw kierowania. Ze względu na charakter, informacje, znajdujące się w systemie, dzielą się na bieżące (doraźne) i sprawozdawczo meldunkowe oraz na dane typu zadaniowego. Jest to podział umowny, niemniej oddający charakter działania SWS Informacje bieżące dotyczą wiadomości o sytuacji w obszarze objętym zasięgiem systemu w dowolnym czasie wskazanym przez odbiorcę lub wybranym przez wykonawcę, albo spowodowanym przez sytuację, jakiej parametry są określane przez element wykonawczy. Charakteryzują one rzeczywistą sytuację skażeń w danym momencie na polu walki w pasie czy rejonie objętym obserwacją. W strumieniu tych informacji znajdą się wiadomości o parametrach uderzeń różnymi rodzajami broni masowego rażenia itp., o warunkach atmosferycznych w dolnych i górnych warstwach atmosfery i podobne, ustalane przez organy kierownicze.



Rys. 27. Strumień informacji w SWS

Informacje typu sprawozdawczo-meldunkowego zawierają treści związane z określeniem fizycznego stanu elementów składowych systemu na czas ustalony przez organ kierowniczy - Stację Analizy Skażeń - SAS Obrazują one najczęściej w formie graficznej lub podobnej rzeczywiste sytuacje skażeń w rejonach nadawców oraz dostarczają danych o sytuacji meteorologicznej w obserwowanym terenie.

Informacje typu zadaniowego obejmują treścią ustalenia, przekazywane wykonawcom przez organa kierownicze w systemie, jakie mają w celu określenie jego

konfiguracji odpowiednio do potrzeb przewidywanej sytuacji, wskazanie priorytetów w przekazywaniu danych, terminów, itp., jednym słowem służą porządkowaniu organizacji i pracy całego systemu wykrywania skażeń. Uwzględnia się w nich konkretnego nadawcę (wykonawcę) i odbiorcę informacji, częstotliwość i sposób przekazywania danych w systemie, a także stopień agregacji (sformalizowania) wiadomości. W pewnym stopniu przystaje do nich także sposób udostępniania przez SAS wyników przetworzenia wiadomości z jednoczesną ich selekcją i określeniem objętości informacyjnej dla poszczególnych odbiorców, tj. dla elementów systemu i komórek funkcyjnych - organów pomocniczych - jakimi są sztaby.

Nie ulega wątpliwości, że dopływ strumienia informacji do poszczególnych elementów składowych systemu decyduje o jego przydatności. Ale ze względu na to, iż w strumieniu znajdą się zarówno dane ważne, jak i nieważne, nieistotne czy wręcz zbędne ważna jest funkcja porządkowania i selekcji przed i w czasie ich przetwarzania. Skutki negatywne korzystania przez system z nieselekcjonowanych informacji są wręcz trudne do wyobrażenia. Sztuką samą w sobie jest doprowadzenie do odpowiedniego stopnia uporządkowania wiadomości by nie straciły na swej aktualności. Jak z tego wynika organizacja procesu (spełniania funkcji) informowania decyduje o systemie jako narzędziu, przy jakiego pomocy można zrealizować określone cele. Wydaje się, że w odniesieniu do tej funkcji - nie umniejszając znaczenia innych - zadaniem podstawowym w spełnianiu przez system funkcji informatycznej jest określenie ograniczeń ilościowych oraz stopnia szczegółowości zbieranych i transmitowanych wiadomości. Stąd pierwszy krok automatyzacji systemu - ustalenie potrzeb informacyjnych poszczególnych jego elementów. Dlatego też funkcja ta powinna ogarniać swym wpływem wszystkie działy (podzespoły), a nie tylko takie, jakie można zautomatyzować. Oznacza to otwartość systemu na przemiany.

Zatem wydaje się, iż funkcja informacyjna przede wszystkim powinna spełniać dwa zasadnicze warunki:

1. ograniczać nadmierną liczbę informacji przez selektywną rejestrację danych pochodzących z wnętrza i otoczenia systemu,
2. dostosować tempo rozprowadzania informacji do warunków procesu sterowania systemem.

Aby to osiągnąć, winny być określone sposoby doboru informacji, mianowicie: podawanie wiadomości dotyczących stanów normalnych i wiadomości dotyczących stanów lub zdarzeń wykraczających poza określoną normę.

Warto jeszcze zwrócić uwagę na problem wiążący się funkcją kierowniczą i informacyjną. Idzie o zmniejszenie liczby ogniw decydujących o osiąganiu celu przez SWS Wiadomo bowiem, że im więcej ich będzie, tym większe będzie niebezpieczeństwo konfliktów celów, większe wymagania wobec systemu komunikacji, większe utrudnienia w koordynacji działań elementów systemu. Z tego wynika potrzeba przeciwdziałania w postaci:

- zmniejszenia tematycznego zakresu działania ogniw kierowniczych zależnie od szczebla organizacyjnego,
- rozszerzenie uprawnień decyzyjnych węzłowych ogniw podsystemów składających się na system o ograniczenie zapotrzebowania na informacje.

Trudno jest jednakże wypośrodkować wielkość owego ograniczenia. Wiadomo bowiem, że niedobór informacji obniża, rzecz prosta, skuteczność działania, zwiększenie jej polepsza wprawdzie koordynację, ale jednocześnie powoduje zwiększenie wysiłków i środków na uzyskanie, podtrzymanie obiegu i przetworzenie wiadomości. Z punktu widzenia oceny „koszt – efekt" wydatki mogą przewyższać korzyści, co wywoła zamiast wzrostu wydajności systemu jej spadek.

Wielokierunkowy obieg wiadomości umożliwia powstanie sprzężeń zwrotnych, stanowiących o sprawności systemu i elastyczności jego działania. Owe cechy wzmagają jeszcze właściwie spełniane w nim czy przez niego funkcje kierownicze i informacyjne pozostające z sobą w nierozerwalnym związku.

5.1.5. Relacje między systemem a otoczeniem, a potrzeby przemian w jego wnętrzu

Ogólnie rzecz ujmując otoczenie systemu stanowi zbiór elementów i właściwości oddziaływujących na niego, jakie zawierają informacje pośrednio albo bezpośrednio wywierające wpływ na jego pracę, lub na jakie system wywiera wpływ. Toteż za otoczenie SWS przyjmujemy sytuację na polu walki lub w czasie kryzysu, w jakiej przyjdzie mu działać oraz sąsiadujące z nim systemy i ich elementy, a także

organy funkcyjne, jakich działanie jest podporządkowane podobnemu celowi. Bez wymiany informacji działanie nie jest możliwe, tym bardziej, że system jest systemem otwartym. Wzajemne współdziałanie systemu wykrywania skażeń z innymi o podobnej lub przystającej strukturze i celach, jest istotnym czynnikiem osiągania sukcesów w zakresie ochrony przed skażeniami.

Współdziałanie informacyjne SWS z otoczeniem może być negatywne i pozytywne. Negatywne wtedy, kiedy uczestniczący w nim dążą do celów niezgodnych, nieskoordynowanych i wzajemnie się wykluczających. Negatywnie na system oddziaływa np. sytuacja bojowa na polu walki. W kooperacji negatywnej SWS z otoczeniem występuje wiele czynników potęgujących trudności, jakie trzeba przezwyciężyć przez spełnianie funkcji informacyjnych i kierowniczych. Przede wszystkim idzie o zamierzone i bezwzględne przeciwdziałanie nieprzyjaciela wobec SWS wyrażające się w:

- fizycznym zagrożeniem jego elementów;
- trudnych warunkach działania, stanowiących źródło dodatkowych obciążeń psychofizycznych człowieka, integralnego składnika systemu;
- braku wielu danych o sytuacji;
- niedostatku - z reguły - sił i środków, jakie pozwoliłyby na odtwarzanie zniszczonych części systemu;
- utrudnieniu manewru jego elementów, itp.

Współdziałanie pozytywne występuje pomiędzy systemem a innymi systemami o podobnym celu działania i jest prowadzone w układach pionowych i poziomych współzależności. Z kim zatem z otoczenia będzie współdziałać SWS?

Przede wszystkim, uwzględniając potrzebę działania w czasie pokoju i wojny, współpraca w obiegu wiadomości będzie się odbywać pomiędzy jednostkami organizacyjnymi wchodzącymi w skład systemu terytorialnego wczesnego ostrzegania. W czasie wojny sytuacja ulega radykalnej zmianie albowiem współdziałanie będzie się rozwijać między wieloma różnymi elementami, tak w samym systemie, jak i poza nim.

Rozłożenie SWS na podsystem wojsk operacyjnych i podsystem terytorialny zwiększa potrzeby i zakres współdziałania dla osiągnięcia wspólnych celów działania.

Wynika z tego, że po to by SWS dobrze pracował musi być zorganizowana sieć współdziałania z systemami rodzajów wojsk, służb, przełożonego, zaplecza itp. W sieci tej będą przepływać dwie grupy informacji. Pierwsza to grupa wiadomości dotycząca sytuacji w obszarze działania oddziałów, związków taktycznych i związków operacyjnych, a także w obszarze kontrolowanym przez posterunki i elementy analizy skażeń jednostek administracyjnych podsystemu terytorialnego. Druga grupa to dane bieżące o sytuacji meto i informacje służące powiadamianiu o zagrożeniach i skażeniach, itp. Trudno jest jednoznacznie określić relacje współdziałania informacyjnego systemu z otoczeniem, wydaje się bowiem, że o tym zadecydują potrzeby wynikłe z sytuacji na polu walki. A zatem ***SWS powinien być budowany w sposób, jaki pozwoli na zachowanie w nim podstawowych relacji w uproszczonym obiegu informacji w sieci komunikacyjnej, z jednoczesną możliwością dokonywania rozbudowy relacji z tymi jednostkami, jakich działanie wpłynie w decydujący sposób na spełnienie potrzeb stawianych przed systemem wykrywania skażeń.*** Tym bardziej, że warunkiem koniecznym tak w sytuacjach nadzwyczajnych zagrożeń czasu pokoju, jak i czasu wojny, jest uzyskanie obrazu rzeczywistej sytuacji skażeń w danym momencie z dopuszczalnym niewielkim odchyleniem czasowym w stosunku do momentu jej powstania w terenie.

5.2. Podsystem likwidacji skażeń – problemy modernizacji składowych

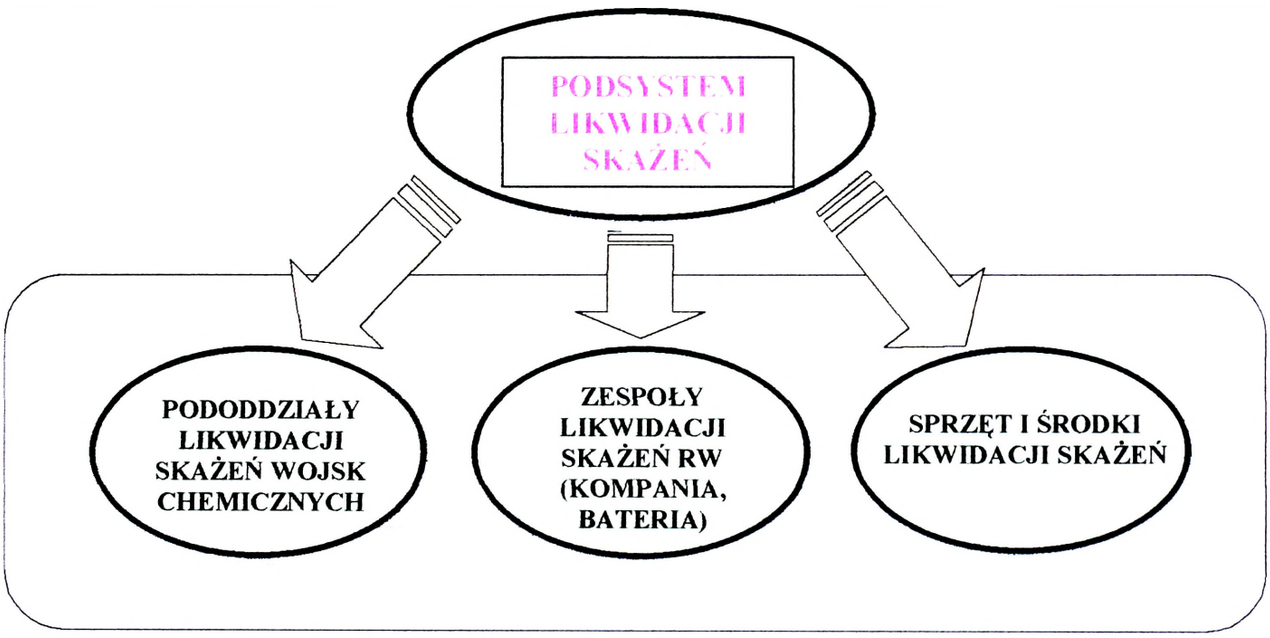
5.2.1. Struktura i zadania

Podsystem likwidacji skażeń to uporządkowany wewnętrznie układ elementów funkcjonalnych ukierunkowanych na likwidację skutków uderzeń bronią masowego rażenia oraz skażeń powstałych na skutek uwolnienia substancji niebezpiecznych.

Likwidacja skażeń to proces mający na celu zapewnienie bezpieczeństwa ludzi, obiektów lub powierzchni, polegający na usunięciu substancji promieniotwórczych lub zniszczeniu (usunięciu) substancji chemicznych i biologicznych.

Podsystem likwidacji skażeń obejmuje:

- pododdziały likwidacji skażeń wojsk chemicznych;
- zespoły likwidacji skażeń rodzajów wojsk na szczeblu kompania (bateria);
- sprzęt i środki przeznaczone do likwidacji skażeń.



Rys. 28. Składowe podsystemu likwidacji skażeń

Źródło: Opracowano na podstawie informacji z Szefostwo OPBMAR SG WP – za zgodą autorów

Do zadań podsystemu należy:

- prowadzenie odkażania stanów osobowych;

- prowadzenie odkażania uzbrojenia i sprzętu wojskowego, umundurowania, wyposażenia, obiektów i terenu;
- neutralizacja substancji niebezpiecznych (stawianie kurtyn wodnych, pokrywanie ciekłych substancji niebezpiecznych pianami izolacyjnymi, itp.)

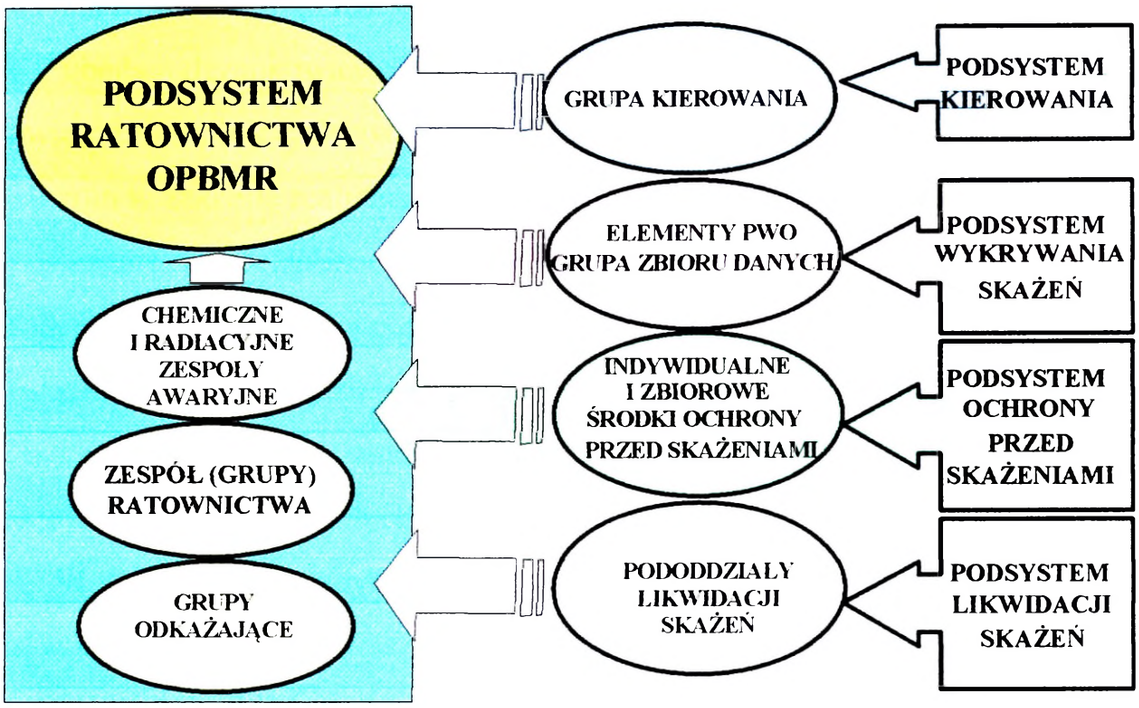
Likwidacja skażeń stanowi sobą z jednej strony przedsięwzięcie OPBMR wykonywane wobec realnie istniejących rzeczywistych skażeń dla zminimalizowania ich następstw, porażeń i strat ludzi (żołnierzy) w skutek oddziaływania rażących czynników promieniotwórczych, chemicznych, biologicznych i przemysłowych. Z drugiej strony jest to element systemu OPBMR, tworzony doraźnie do wykonywania zadań.

Zarówno jeden, jaki drugi punkt widzenia problemu wynika z groźby użycia BMR. Idzie o to, że operacje militarne podejmowane przez siły sojuszu są podejmowane (muszą być podejmowane) z uwzględnieniem potencjalnej groźby niebezpieczeństwa uwolnienia toksycznych środków przemysłowych (TŚP) lub substancji promieniotwórczych. Stąd system powinien być przygotowany do ochrony przed ich fizjologicznymi i psychologicznymi następstwami. Wskazuje na to również „Doktryna obrony przed bronią masowego rażenia sił NATO" stwierdzająca, że w wypadku wystąpienia skażeń przemysłowych (chemicznych i promieniotwórczych) należy: personel, który nie był chroniony poddać czynnościom likwidacji natychmiast po skażeniu: personel i sprzęt oraz uzbrojenie i wyposażenie poddać zabiegom tak szybko jak to jest możliwe po ujawnieniu się skażeń. Wskazuje również na to, iż tego rodzaju działania:

- po pierwsze, zmniejsza narażenie pojedynczego żołnierza (osoby);
- po drugie, umożliwia jego działalność z minimalnym opóźnieniem i z minimalnymi przerwami;
- po trzecie, zmniejszają poziom indywidualnej wydolności psychofizycznej skażonej osoby;
- po czwarte, zapobiegają rozprzestrzenianiu się skażeń na elementy otoczenia, w jakim wystąpiły.

Podsystem likwidacji skażeń jest elementem wchodzącym integralnie w skład podsystemu ratownictwa, ale swe zadania może wykonywać samodzielnie wydzielonymi

jednostkami wojsk chemicznych, ich pododdziałami lub specjalistycznymi grupami zadaniowymi



Rys. 29. Elementy podsystemu ratownictwa OPBMAR
Źródło: Opracowano na podstawie informacji z Szefostwo OPBMAR SG WP – za zgodą autorów

5.2.2. Przemiany strukturalne

Na skutek przyjęcia Inicjatywy BMR NATO, w celu poprawy koordynacji działań Sojuszu w dziedzinie przeciwdziałania skutkom zagrożeń ze strony BMR, w ramach Międzynarodowego Sekretariatu NATO w Brukseli utworzono Centrum do spraw Broni Masowego Rażenia. Jego struktura, zadania i rola, jaką ma odgrywać, stanowią inspirację dla państw członkowskich NATO w pracach nad modernizacją narodowych systemów obrony przed BMR (obrony NBC). Przyjęta koncepcja uwzględnia doświadczenia tych państw NATO, w których funkcjonują sprawne systemy obrony BMR i które aktywnie uczestniczyły w opracowaniu założeń Inicjatywy. Przeanalizowano struktury Obrony NBC Niemiec, Wielkiej Brytanii, USA i Republiki Czeskiej. W ich wyniku wyprowadzono wniosek, że Posiadany aktualnie prze SZ RP potencjał w zakresie prowadzenia likwidacji skażeń oraz osiągnięcie do końca 2008 r. możliwości w zakresie neutralizacji skażeń biologicznych stwarza podstawy do wy-

likwidacji skażeń jako polskiej specjalności. Do tego niezbędne będą przekształcenia strukturalne w elementach tworzących potencjał likwidacji skażeń.

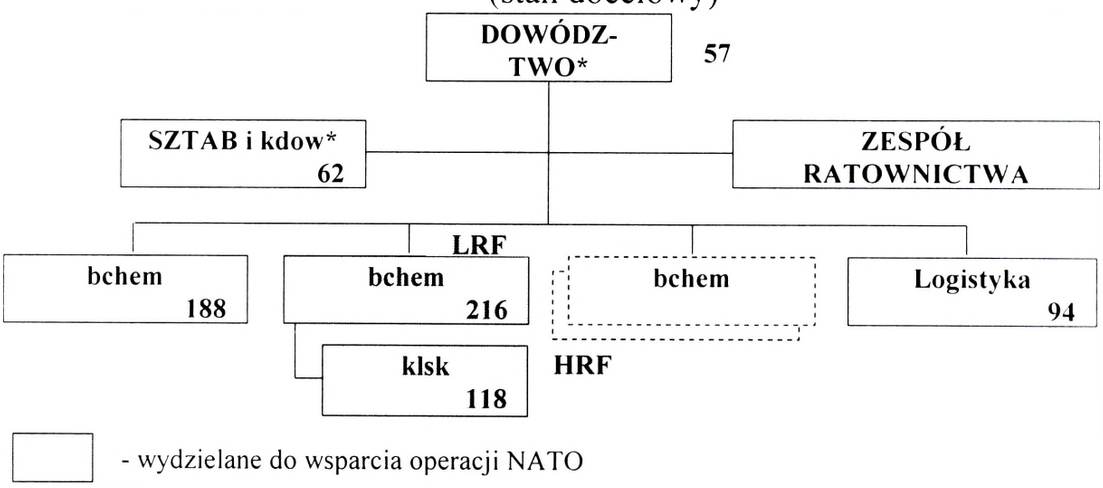
Zmiany w strukturach organizacyjnych oddziałów (pododdziałów) polegać będą na dostosowaniu organizacji wojsk chemicznych do zadań wynikających z misji SZ RP i będą ukierunkowane na:

- zwiększenie potencjału wojsk chemicznych do wsparcia wojsk własnych i sojuszniczych w zakresie realizacji zadań obrony przed bronią masowego rażenia;
- posiadanie wyspecjalizowanych pododdziałów wojsk chemicznych do realizacji zadań w ramach wsparcia operacji NATO;
- osiągnięcia przez wydzielone pododdziały wojsk chemicznych gotowości do przeciwdziałania skutkom aktów terrorystycznych z użyciem BMR oraz likwidacji skutków klęsk żywiołowych.

W wyniku dokonanych zmian, na poszczególnych szczeblach dowodzenia w wojskach lądowych będą występowały oddziały (pododdziały) wojsk chemicznych o zmodyfikowanym składzie organizacyjnym.

Schemat 1

Proponowana struktura pułku chemicznego
4 pchem
(stan docelowy)

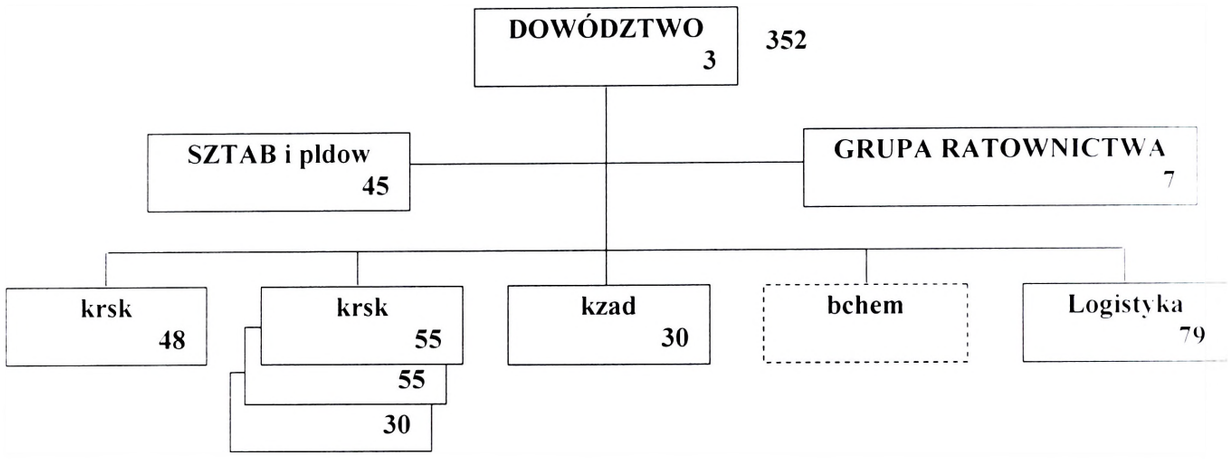


*Na czas „W" – Sztab pułku jako Zespół OPBMR do Dowództwa Połączonych Operacji (DPO) oraz zalążki na potrzeby mobilizacyjne batalionów chemicznych;
– Pododdziały logistyczne na czas „P" będą zintegrowane w ramach pułku, a na czas „W" będą zabezpieczać działania batalionów chemicznych.

Schemat 2

Proponowana struktura batalionu chemicznego
5 bchem

(stan docelowy)



Źródło: Opracowano na podstawie informacji z Szefostwo OPBMAR SG WP – za zgodą autorów

- na czas „P" i „W" 5 bchem, jako odwód specjalistyczny dowódcy KZ;
- na czas „W" bchem, jako odwód specjalistyczny dowódcy OW.

Istotą likwidacji skażeń jest działanie oddziałów i pododdziałów wojsk chemicznych samodzielnie albo w doraźnie tworzonych zgrupowaniach organizacyjnych. Wspierają one działalność innych podmiotów wykonawczych podsystemie usuwaniu skutków ujawnianych skażeń.

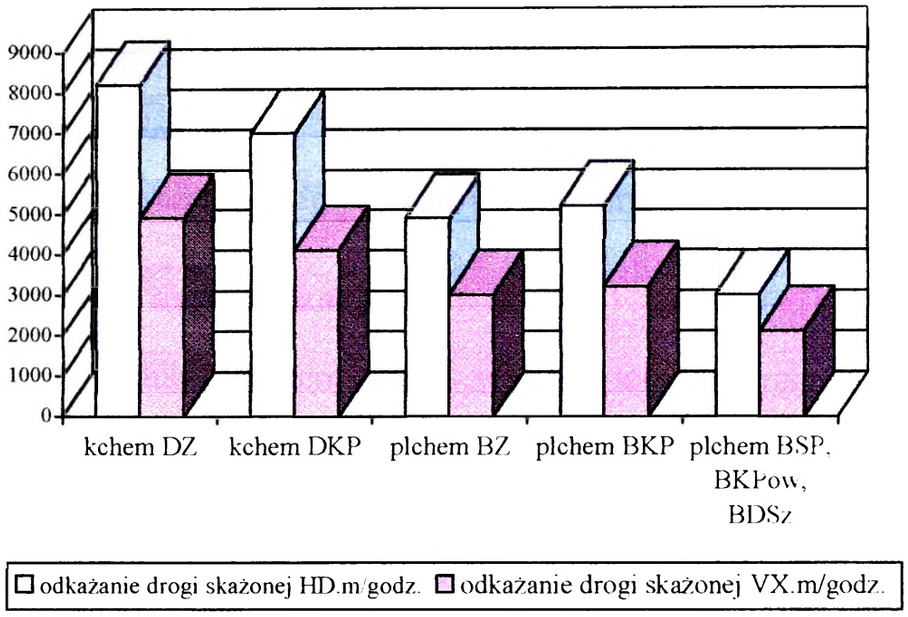
Do ich zadań w sytuacjach kryzysowych o charakterze nie militarnym należy: „współdziałanie z jednostkami ratowniczymi krajowego systemu zwalczania zagrożeń w likwidacji skutków awarii chemicznych i wypadków radiacyjnych"[1]. Wykonują je pododdziały likwidacji skażeń rodzaju:

- batalion chemiczny pułku chemicznego;
- kompania likwidacji skażeń batalionu chemicznego;
- plutony likwidacji skażeń kompanii chemicznych ZT, WLąd. i Sił Powietrznych;
- drużyny likwidacji skażeń plutonów chemicznych brygad;

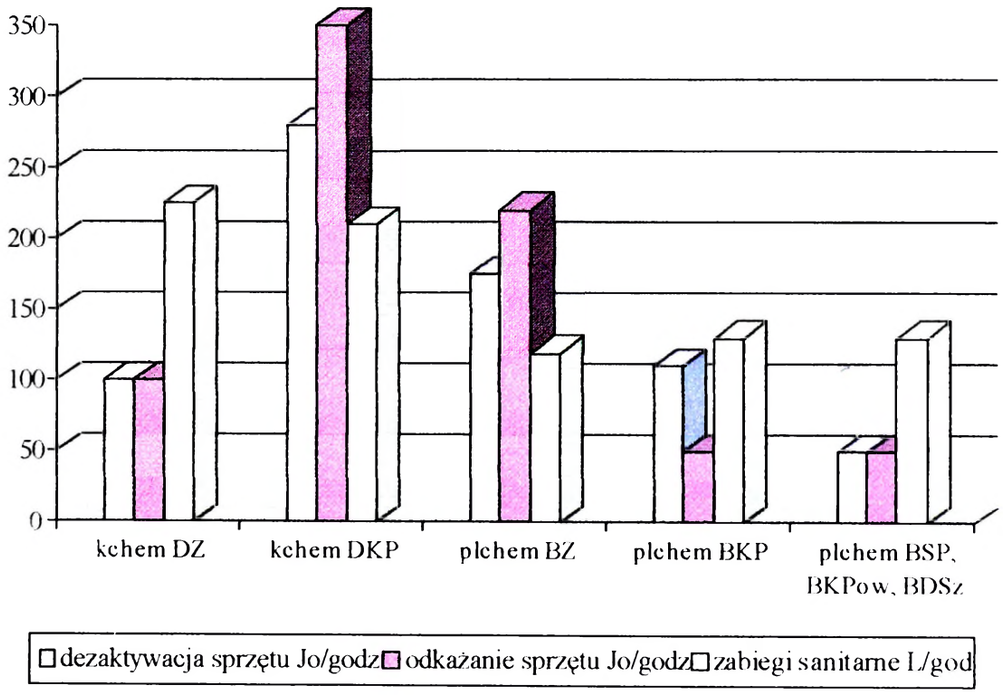
[1] Zob. Regulamin działań wojsk lądowych, syg. DWLąd. 16/99 s.37, pkt.3.

- drużyny i plutony likwidacji skażeń pododdziałów wojsk chemicznych, WLąd., Sił Powietrznych oraz Marynarki Wojennej.

W układzie hierarchicznym stworzone są odpowiednie struktury (system), jakie mogą być wykorzystane do wykonywania stosownych czynności.



Rys. 30. Możliwości pododdziałów chemicznych w odkażaniu dróg



Rys. 31. Możliwości pododdziałów chemicznych w likwidacji skażeń

Ich rolę określa poziom zagrożenia skutków skażeń oraz możliwości wykonania zadań likwidacji skażeń.

Wynika z tego, że możliwości są różne, toteż zakres przewidywanych dlań zadań musi być dostosowany do aktualnych potrzeb. Ponadto mając na uwadze dysponowany sprzęt wykonawczy, można twierdzić, iż modernizacji wymaga:

- wdrożenie nowych technologii i sprzętu do likwidacji skażeń, w tym biologicznych;
- wyposażenie pododdziałów w przenośne zestawy do likwidacji skażeń.

5.2.3. Kierunki modernizacji

Ogólnie ujmując problem zawarty w treści stalagów i regulaminów działań taktycznych wojsk lądowych można wskazać na pewne kierunki zmian w podsystemie likwidacji skażeń. Przede wszystkim wypada podkreślić potrzebę przemian:

- w wyposażeniu sprzętowym do likwidacji skażeń;
- w technologiach wykonywania czynności procedur likwidacji skażeń.

O ile ten pierwszy zakres przemian dotyczy nowych technologii sprzętu i polegać może na zastąpieniu dotychczas użytkowanych zestawów systemem modułowych przyrządów produkcji krajowej, o tyle w drugim zakresie przemian należało by uwzględnić pozyskanie wielofunkcyjnego środka pozwalającego na likwidację skażeń chemicznych, biologicznych i promieniotwórczych. Tym bardziej, że istnieje potrzeba rozpatrywania problemów ochrony środowiska, na co zwraca się uwagę, a co dotychczas było pomijane. Ponadto winno się dążyć do obniżenia liczności obsługi zabiegów sanitarnych, co jest zbieżne z ogólną tendencją zmniejszenia liczebności sił zbrojnych.

Z punktu widzenia metod likwidacji skażeń można wskazać na potrzeby wykonywania określonych czynności specjalistycznych:

- na poziomie jednostki sprzętowej, ograniczone do części wyposażenia, rejonu lub materiału;
- na poziomie kompleksowym, realizowane przez pododdziały własnymi siłami i środkami przez ogólnowojskowe lub wyspecjalizowane pododdziały wojsk chemicznych;

- na poziomie działań specjalistycznych uwzględniające zagrożenia powodowane przez sytuacje kryzysowe.

To wszystko sprowadza się do ogólnego wniosku:

Interoperacyjność i umiędzynarodowienie struktur organizacyjnych, potrzeba współdziałania z elementami systemu reagowania kryzysowego i gotowości do wsparcia działań jednostek ratowniczych wymaga przede wszystkim ujednolicenia procedur oraz zasad organizacji likwidacji skażeń w myśl założeń zawartych w treści Celów Sił Zbrojnych 2000, a zwłaszcza EL 4460; EG 4401 i EG 4410 oraz w Doktrynie obrony przed bronią masowego rażenia Sił Zbrojnych NATO (AJP-3.8).

Na początku lat 90-tych w ramach restrukturyzacji sił zbrojnych, a ściślej rzecz biorąc „wycięcia" niepotrzebnego rodzaju wojsk, zlikwidowano w ZT i brygadach odpowiednio: kompanie chemiczne i plutony chemiczne (pogląd na ten problem szerzej wyrażono w rozdziale drugim). Aktualnie trwa proces tworzenia, w zasadzie odtwarzania tych pododdziałów. Zmiany te mają na celu uczynienie ZT i oddziałów prawie samodzielnymi w zakresie obrony przeciwchemicznej. Jest to także spełnienie wymogów stawianych SZ RP przez sojuszników i zbliżenie naszych narodowych struktur do podobnych, występujących w armiach NATO.

W załącznikach 2-7 przedstawiono struktury oraz siły i podstawowy sprzęt wszystkich tworzonych pododdziałów wojsk chemicznych w wojskach lądowych.

Specjalistyczny sprzęt techniczny znajdujący się obecnie w wyposażeniu wojsk chemicznych oraz środki i materiały pododdziałów rodzajów wojsk i służb są najsłabszą stroną realizacji przedsięwzięć i zadań z obrony przeciwchemicznej. Można przy tym stwierdzić, że wszelkie działania zmierzające do zwiększenia efektywności obrony przeciwchemicznej nie dadzą oczekiwanych rezultatów bez gruntownych zmian w podejściu do potrzeb technicznych. Ogólna uwaga, że zarówno sprzęt techniczny, jak i materiały oraz środki nie są kompatybilne z odpowiednikami w innych armiach NATO jest ze wszech miar trafna. Problem dotyczy w takim samym stopniu sprzętu wojsk chemicznych jak i indywidualnego wyposażenia wszystkich żołnierzy.

Realizacja przedstawionej koncepcji i wdrożenie proponowanych zmian stworzy warunki do pełnej realizacji celów i zadań w dziedzinie obrony przed bronią ma-

sowego rażenia wynikających z Inicjatywy BMR NATO, Doktryny Obrony NBC NATO, Strategii Bezpieczeństwa Narodowego RP oraz innych dokumentów normatywnych sojuszu, w tym obrony przeciwchemicznej wojsk lądowych, stosownie do miejsca i roli, jakie ma ona pełnić w systemie obronnym państwa. Nowa struktura zapewni właściwy podział zadań i kompetencji na poszczególnych szczeblach i ułatwi koordynację działań nad doskonaleniem funkcjonowania systemu w całych siłach zbrojnych. Ocenia się, że przyniesie też wymierny wzrost efektywności wysiłków oraz racjonalnego wykorzystania sił i środków. Oczekiwać należy, iż szczególnie korzystny wpływ proponowanych zmian uwidoczni się w dziedzinie realizacji przyjętych przez Polskę „Celów 2000" dla sił zbrojnych oraz wdrożenia obowiązujących w NATO standardów.

Ocenia się, że koncepcja utworzenia systemu obrony przed BMR nie pociąga za sobą skutków w postaci zwiększenia liczby etatów przewidzianych dla wojsk chemicznych[1]. Konieczne będzie jedynie przesunięcie części etatów w ramach szczebli, na których poszczególne struktury organizacyjne zostaną utworzone. Formowanie pododdziałów chemicznych na szczeblach operacyjno-taktycznych realizowane będzie w ramach planu zamierzeń organizacyjnych i dyslokacyjnych a koszty tego przedsięwzięcia są uwzględnione w realizacji Celu EL 4460.

W aspekcie infrastruktury oraz wyposażenia technicznego, wprowadzenie nowych struktur nie będzie wymagało dodatkowych środków finansowych, poza uwzględnionymi w realizacji celów.

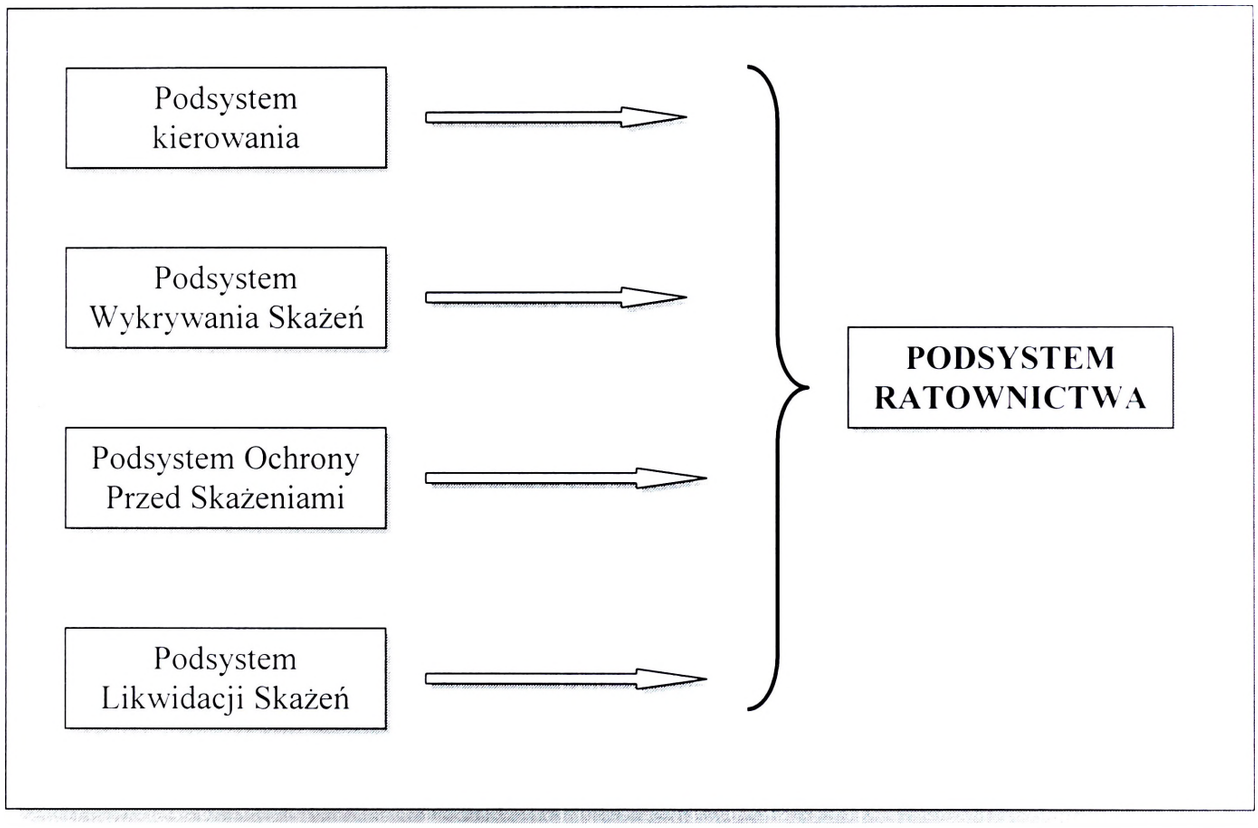
Przebudowa systemu podyktowana jest współczesnymi zagrożeniami oraz możliwościami skutecznego reagowania na nie. Ma ona zmierzać do unifikacji z istniejącymi w armiach sojuszniczych systemami NBC /ABC/ i spełniać analogiczne zadania. To cel ambitny i rozłożony na wiele lat. Pierwsze kroki na tej drodze zostały postawione.

[1] Wg ocen Szefostwa OPBMAR SG WP

5.3. Podsystem ratownictwa – aspekty przemian

5.3.1. Problemy ogólne

Podsystem ratownictwa w myśl założeń to inaczej: „uporządkowany wewnętrznie układ elementów funkcjonalnych ukierunkowany na prowadzenie akcji ratowniczej w celu udzielenia pomocy poszkodowanym". W systemie „OPBMR" spełnia on funkcję łącznika spinającego działania pozostałych jego składowych, to jest podsystemów: kierowania, wykrywania skażeń, ochrony przed skażeniami, likwidacji skażeń. One bowiem inicjują jego działanie (SWS), koordynują czynności ratownicze, zasilają w specjalistyczne siły i środki.



Rys. 32. Podsystem Ratownictwa i jego elementy składowe

Jest to organizacja tworzona doraźnie dla zaspokojenia potrzeb wyłaniających się z ujawnionej w otoczeniu sytuacji skażeń rodzajowych, a mianowicie chemicznych i radiacyjnych pochodzenia przemysłowego. Jej działalność związana jest z okresem pokoju i ewentualnych sytuacji kryzysowych; zadania ratownicze okresu wojny realizuje podsystem likwidacji skażeń. Zatem jest to system, jaki może

współdziałać z elementami Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego, wypełniający funkcje ratownicze w ramach ratownictwa chemiczno-ekologicznego. Jego przeznaczenie można wyrazić w następującym stwierdzeniu, stanowiącym sobą zarazem zapis formalno-prawny, a mianowicie:

„Podsystem ratownictwa wykonuje zadania rozpoznania i usuwania skutków awarii chemicznych oraz wypadków radiacyjnych w jednostkach resortu obrony narodowej".

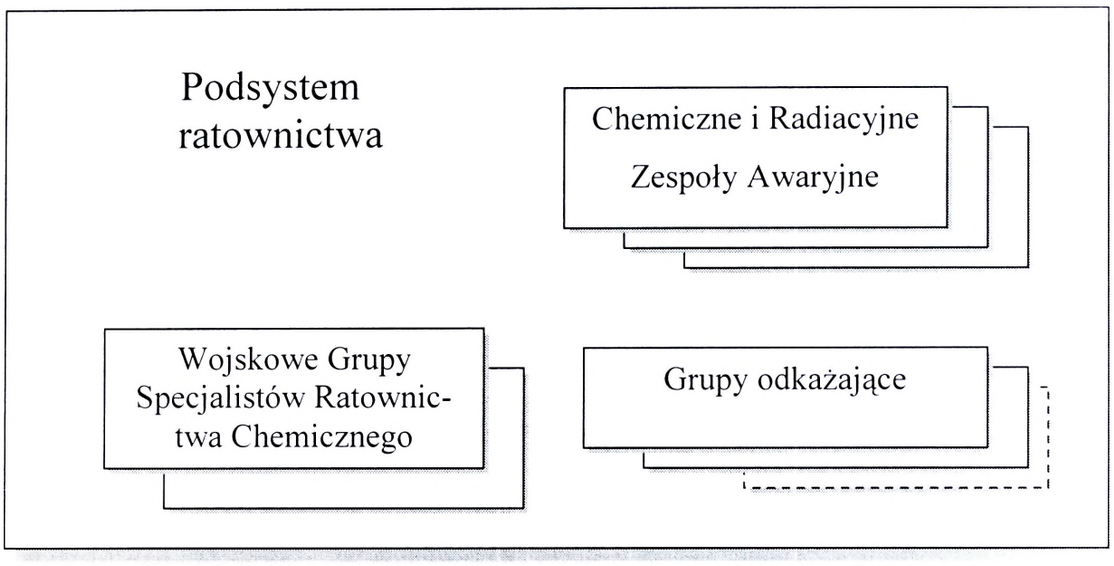
Nie mniej jednak dopuszcza się możliwość innego jego wykorzystania w sytuacjach kryzysowych, jaka polega na udzieleniu pomocy zakładom pracy produkującym, wykorzystującym lub transportującym materiały niebezpieczne.

Jak widać następuje tu swoisty dualizm funkcji systemu ratownictwa pozwalający mu na współpracę i współdziałanie z podobnymi instytucjonalnymi systemami innych resortów. Toteż mając to na uwadze w jego skład wchodzą elementy wykonawcze, wywodzące się z wojsk chemicznych, do jakich zalicza się:

- ► wojskowe grupy specjalistów ratownictwa chemicznego (4 pułk chemiczny w Brodnicy i 5 batalion chemiczny w Tarnowskich Górach);
- ► chemiczne i radiacyjne zespoły awaryjne (3 zespoły);
- ► grupy odkażające (4 pchem – 4; 11 kchem Żagań – 1; 5 bchem – 4).

Podstawę do wydzielenia i użycia na szczeblu resortu MON stanowi „Plan użycia oddziałów i pododdziałów Sił Zbrojnych RP w przypadku wystąpienia sytuacji kryzysowych" a w nim „Plan udziału SZ RP w likwidacji skutków awarii technicznych z TŚP i wypadków radiacyjnych". Mając na uwadze możliwość wydzielenia sił i środków do działania w sytuacji kryzysowej przewiduje się, iż z jednostek wojsk chemicznych można maksymalnie wyłonić:

- ok. 15 grup odkażania i dezynfekcji;
- ok. 3 zespołów gaśniczych (w sile kompanii zabiegów specjalnych);
- 3 kompanie zabiegów specjalnych w wypadku katastrofy przemysłowej.



Rys. 33. Ogólna struktura podsystemu ratownictwa

Z punktu widzenia formalno-prawnego przewiduje się dwa sposoby wprowadzania podsystemu ratownictwa i jego elementów składowych do akcji ratowniczej, a mianowicie:

- tryb ustawowy, jaki dotyczy chemicznych i radiacyjnych zespołów awaryjnych w układzie:

a) sztab antykryzysowy (Urząd Zarządzania Kryzysowego i ochrony ludności) szczebla administracji państwowej rejonu, gdzie pojawiło się zagrożenie;
b) WSzW rejonu;
c) dowództwo okręgu wojskowego
d) dowództwo jednostki wydzielającej.

- tryb alarmowy, w jakim dowódca jednostki wojskowej (w wypadkach szczególnych lub na żądanie z terenu) podejmuje decyzję o przystąpieniu do akcji ratowniczej, po czym tylko powiadamia swego właściwego przełożonego(np. dowódcę okręgu wojskowego).

Mając powyższe na uwadze spróbujmy dokonać analizy działań ratowniczych w kontekście uczestnictwa w nich ww. elementów podsystemu ratownictwa i na tym tle wyłonić ewentualne kierunki przekształceń organizacyjnych. Oczywistym jest fakt, że w każdym przypadku analizy cząstkowej trzeba postawić pytanie o:

- rolę odgrywaną przez elementy systemu ratownictwa;

- możliwości wykonania określonych zadań;
- możliwości współdziałania z jednostkami spełniającymi główne funkcje wykonawcze w zakresie ratownictwa.

Trzeba również mieć na uwadze fakt, iż zadania specjalistyczne systemu ratownictwa muszą być podporządkowane możliwościom techniczno-specjalnym, jakie można sprowadzić do:

- stawiania kurtyn wodnych pochłaniających środki toksyczne na drodze (kierunku) rozprzestrzeniania się ich par i gazów;
- stosowanie pian izolacyjnych uniemożliwiających odparowanie substancji toksycznej;
- przepompowywanie ciekłych środków toksycznych do nieuszkodzonych zbiorników;
- uszczelnienie uszkodzonych zbiorników;
- inne prace o niewielkiej specjalizacji.

5.3.2. Analiza działań ratowniczych

Aby dokonać interpretacji działań ratowniczych niezbędne jest przeprowadzenie krótkiej analizy pojęciowej w celu wyodrębnienia aspektów związanych z podmiotem działań, celem, efektem działań ratowniczych, środkami i metodami, sposobami oraz warunkami tych działań.

Nie ulega wątpliwości, że wszelkie poczynania ratownicze są w swej istocie krótkotrwałymi i doraźnymi, mają więc charakter **akcji ratowniczej,** w jakiej wydziela się kilka podstawowych i decydujących czynności wykonawczych, o charakterze samodzielnych faz-procesów realizowanych często równolegle przez całkiem różne choć współdziałające podmioty ratownicze. Można więc to potraktować jako proces:

- informacyjny, informowanie wszystkich podmiotów ratowniczych oraz ocena (prognozowanie) zagrożenia w miejscu zdarzenia;
- ratowniczo-medyczny, niesienie pomocy medycznej poszkodowanym w rejonie akcji;

- ewakuacyjno-zabezpieczający, w odniesieniu do zagrożonej ludności (żołnierzy);
- zabezpieczający, w odniesieniu do rejonu prowadzenia akcji – wyizolowanie obszaru zagrożenia;
- ratowniczy, ograniczenie, niszczenie i neutralizacja niebezpiecznych skażeń chemicznych;[1]
- likwidacyjny, dekontaminacja ratowników i rekultywacja terenu;

Mając powyższe na uwadze można twierdzić, że proces ratowniczy to zależny przyczynowo tok czynności i zabiegów ratowniczych, w jakim wyróżnia się podstawowe fazy realizacji: informacyjną, ratowniczą, likwidacyjną. Najważniejszą rolę odgrywa czynność ratownicza zwana w technologii także operacją ratowniczą. Jest ona wykonywana przez grupę ratowników związanych z jednym środkiem ratowniczym, na jednym przedmiocie terenowym bez przerw na inne czynności ratownicze. Podstawowym składnikiem czynności ratowniczej jest zabieg ratowniczy, czyli cześć czynności ratowniczej realizowana za pomocą tych samych środków ratowniczych.

5.3.2.1. Podmiot działań

Z punktu widzenia uczestnictwa działania ratownicze mogą mieć charakter albo działań jednopodmiotowych, albo działań wielopodmiotowych. Podmiotem jest zespół ratowniczy (np. ChiRZA, grupa odkażająca, itp.) wprowadzany do działań przez ich koordynatora i kierowany przez jego bezpośredniego organizatora-kierownika. Jest to najczęściej doraźnie zorganizowany zespół ludzi i sprzętu powodujący swym działaniem określone zdarzenia, jakich celem jest niesienie pomocy innym w niebezpieczeństwie. Jest to zatem samodzielna organizacja doraźna zdolna do prowadzenia działań ratowniczych w rejonie skażeń. Składa się z odpowiednich do potrzeb sił i środków, jakie są podporządkowane kierownikowi-organizatorowi mającemu władzę dysponowania nim zgodnie z procedurą organi-

---

[1] Proces ratowniczy jest podstawową fazą akcji ratowniczej w czasie awarii chemicznej, ujmującą działania mające na celu usunięcie skutków awaryjnego uwolnienia do środowiska niebezpiecznymi skażeniami chemicznymi. Przyp. Aut.

zowania i prowadzenia działań ratowniczych. W zależności od warunków wyłaniających się z sytuacji będzie on każdorazowo inny, zaś metodyka działań ratowniczych taka sama.

Pojawia się problem odpowiedzialności. Otóż, gdy rejon skażeń będzie rozmieszczony w terenie będącym w jurysdykcji wojskowej to zespołem ratowniczym powinien być właściwy jemu Chemiczny i Radiacyjny Zespół Awaryjny(ChRZA). Gdy terenem skażeń jest obiekt przemysłu chemicznego zespół ratowniczy będzie składał się głównie ze specjalistów stacji ratownictwa chemicznego (SRCh) danego przedsiębiorstwa. Gdy teren skażeń znajdzie się w jurysdykcji władz rządowych i samorządowych to zespół awaryjny będzie zawsze tworzyć Państwowa Straż Pożarna, Pogotowie Ratunkowe i Policja Państwowa, jako elementy Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego. Koordynatorem działań ratowniczych jest w pierwszym przypadku, dowódca okręgu wojskowego, szef OPBMR lub jednostki wojskowej, w drugim dyrektor przedsiębiorstwa (prezes zarządu), w trzecim, właściwy wojewoda, burmistrz lub starosta.

5.3.2.2. Cel działań

Celem działań ratownictwa (chemicznego, ekologicznego, technicznego) jest działanie na rzecz poszkodowanych i otoczenia, sprowadzane najczęściej do likwidacji skutków skażenia ludzi, sprzętu i terenu. Zamiarem zespołu ratowniczego jest zatem kompleks zamierzonych zadań i ustalonych wcześniej (procedury) lub doraźnie zadań, spośród jakich w określonych warunkach, okolicznościach i sytuacjach wybiera się jedno z nich i osiąga go. Wówczas zamiar działań zamienia się w cel działań ratowniczych wykonywanych w sytuacji skażeń. W tym momencie ważnym jest określenie pojęcia skażenia i likwidacji jego skutków, jako że jest ono pojmowane dwojako, albo w sensie rzeczowym, albo czynnościowym. W pierwszym znaczeniu traktowane jest jako niepożądana obecność niebezpiecznych substancji chemicznych (biologicznych, promieniotwórczych) na powierzchni, w masie i objętości przedmiotów terenowych, powietrza i wody. W drugim znaczeniu rozumiane jest jako nagłe i nieprzewidywane zdarzenie, zwane w zależności od skali i miejsca awarią, wypadkiem lub katastrofą chemiczną w wypadku czego niebezpieczne sub-

stancje przedostały się do środowiska.[1] Likwidacja skutków skażeń katastrofy, awarii lub wypadku jest zatem usuwaniem skażeń jako niepożądanej obecności niebezpiecznych substancji chemicznych.

Ponieważ działanie ratownicze są czynnościami złożonymi, toteż pod względem teleologicznym są wielocelowe. Możemy w nich rozróżnić cele nadrzędne, podrzędne i równorzędne. Toteż celem nadrzędnym jest zawsze *niesienie pomocy poszkodowanym* przez likwidację skutków skażeń. Wymaga to realizacji celów podrzędnych lub równorzędnych. Przykładowym celem równorzędnym, jaki jest warunkiem osiągnięcia celu głównego, jest bezpieczeństwo samych ratowników. Celem nadrzędnym zawsze będzie *ratowanie życia ludzkiego*, podrzędnym zaś *ratowanie mienia i środowiska*. Występuje więc tu koncentracja celów składowych, co może doprowadzić do ich heterogonii, czyli rozroście w trakcie działań ratowniczych. Powoduje to, że w trakcie urzeczywistniania jednego z celów powstaje sytuacja rodząca nowe cele cząstkowe nieprzewidziane w chwili przystąpienia do działań ratowniczych. Innym aspektem teleologii działań ratowniczych jest problem celów stopniowalnych i niestopniowalnych. W pierwszym przypadku, w wyniku określonych czynności ratownicy zbliżają się mniej lub bardziej do celu. W drugim przypadku, osiągają lub nie osiągają cel swych działań.

5.3.2.3. Środki do celu

By działania ratownicze były skuteczne muszą istnieć określone środki, sposoby i metody działań. Środkiem w działaniach ratowniczych, umożliwiającym osiągnięcie celu jest zdarzenie będące składnikiem działań, jakie będą wykonane dla osiągnięcia celu nadrzędnego; zawsze w ratownictwie niesienie ratunku ludziom w niebezpieczeństwie. Środkiem działania mogą być również zdarzenia wykonawcze, jakie zmierzają do różnych celów pośrednich, mających związek z celem nadrzędnym. Realizowanie celów ratowniczych polega zatem na takim doborze i usta-

---

[1] Skażenia, jakie są skutkiem zdarzeń w transporcie drogowym lub kolejowym noszą nazwę wypadku chemicznego. Mające miejsce w stacjonarnych instalacjach przemysłowych, a więc w wypadkach nieprawidłowego przebiegu procesów technologicznych awarii chemicznej. Pojęcie katastrofy chemicznej rezerwuje się dla poważnych skażeń terenu, jakie są skutkiem dużych awarii lub poważnych wypadków drogowych czy też kolejowych. – przyp. Aut.

wieniu zadań dla członków zespołu ratowniczego, by zdarzenie jakie jest celem zaistniało w odpowiednim czasie. Są to wówczas działania skuteczne.

Ze względu na to, że działania ratownicze, prowadzące do ustalonego celu, realizuje się za pomocą określonej aparatury, nazwę środka przenosi się często na rzeczy i ekwipunek ratunkowy, z jakiego pomocą ten cel jest realizowany. Wówczas nazywając zespół ratowniczy siłami ratowniczymi, można powiedzieć że działania ratownicze realizuje się za pomocą odpowiednich sił i środków. Sposób działań ratowniczych to taki umyślny dobór i układ działań zespołu ratowniczego, który ze względu na postawiony cel działań uwzględnia potrzebne do jego realizacji materiały i aparaturę. Metoda natomiast to powtarzalny sposób działania, czyli sposób stosowany systematycznie, chociaż niezupełnie. Idzie o to, że w działaniach ratowniczych realizowanych praktycznie ze względu na specyficzne własności i okoliczności każdego zdarzenia czynności mogą mieć charakter niepowtarzalnych i jednorazowych, i wówczas ściśle opisywane metody działania nie mają zastosowania. Do takich zalicza się czynności wykonywane przez ChiRZA oraz WGSRCh.

5.3.2.4. Przedmiot działań

Przedmiotem działań ratowniczych są skażenia otoczenia. W ratownictwie bierze się pod uwagę zazwyczaj niewielki wycinek obszaru wraz z rzeźbą i pokryciem, w skład jakiego wchodzi kompleks przedmiotów terenowych poddanych oddziaływaniu skażeń, wydzielany i oznaczany w czasie działań i nazywany rejonem katastrofy. Z punktu widzenia działań ratowniczych wyróżnia się następujące elementy składowe terenu: rzeźbę, drogi, grunty, wody powierzchniowe, wody gruntowe, roślinność i osiedla z całą infrastrukturą techniczno–cywilizacyjną, przedsiębiorstwami przemysłowymi stosującymi niebezpieczne substancje i środki, kanalizacją sanitarną i telekomunikacyjną.

Istotnym wyjątkiem jest źródło skażeń, jakim jest zazwyczaj urządzenie transportowe (kontener, cysterna kolejowa lub samochodowa) albo technologiczne, będące najczęściej zbiornikiem, rurociągiem bądź instalacją produkcyjną. Źródło skażeń traktuje się zatem jako stacjonarny lub mobilny przedmiot terenowy, jaki wskutek uszkodzenia powoduje wydostawanie się do środowiska niebezpiecznych

substancji chemicznych, a w związku z tym jest głównym obiektem działań ratowniczych. W wyniku rozwoju zdarzeń i powstania np. rozległej plamy zawierającej całą zawartość uszkodzonej cysterny, będzie ona źródłem skażeń i na niej skupią się działania ratownicze

5.3.2.5. Okoliczności działań

W działaniach ratowniczych niejednokrotnie zasadnicze znaczenie, decydujące o sposobach ich prowadzenia, mają okoliczności, na jakie zespół ratowniczy nie ma żadnego wpływu. Są to układy sytuacji, jakie trzeba wyróżnić w zdarzeniach wypadkowych ze względu na ich związek przyczynowy ze skutkiem tych działań. Sytuacyjna możność działania w ratownictwie jest stopniowalna i najczęściej charakteryzuje się małą swobodą wyboru. Najczęściej jest to sytuacja przymusowa o bardzo małym wyborze działań alternatywnych. Polega na tym, że jeśli nie podejmiemy określonego rodzaju działania może nastąpić klęska ekologiczna, straty w mieniu i co najważniejsze wystąpi zagrożenie życia ludzkiego. Sytuacja skażeń jako specyficzna sytuacja przymusowa dramatycznie zaostrza wymogi zwiększonego wysiłku jako warunku niezbędnego do wykonania działań ratowniczych. Gdy konieczne jest maksymalne wydatkowanie sił i zasobów, na jakie stać zespół ratowniczy, traktuje się to jako sytuację krytyczną. Niejednokrotnie w działaniach ratowniczych możliwy jest tylko jeden sposób likwidacji skutków skażeń i ratowania osób poszkodowanych, określaną jako sytuacja jednego wyjścia.

Najbardziej trudną sytuacją ratowniczą jest sytuacja krytyczna będąca jednocześnie sytuacją jednego wyjścia. Warunkiem wystarczającym do rozpoczęcia działań ratowniczych jest sytuacja skażeń, skutek katastrofy chemicznej (skażenia terenu). Charakteryzuje się ona wieloma czynnikami mającymi decydujący wpływ na przebieg akcji ratowniczej. Jednym z nich jest stan skupienia niebezpiecznej substancji: w przypadku gazów będziemy mieli do czynienia z emisją do atmosfery, w przypadku cieczy z wyciekiem niebezpiecznej substancji i powstaniem toksycznej plamy, w przypadku substancji stałych możemy mieć do czynienia z rozsypem, a wypadku gwałtownego momentu początkowego z rozległym rozrzutem. Każdy z tych trzech rodzajów wypadków charakteryzuje się innym rodzajem stref skażeń.

jakie wyznaczają nie tylko sposób rozmieszczenia zespołu ratowniczego w rejonie katastrofy, lecz także strefy zagrożenia dla osób postronnych, z jakich siły porządkowe powinny rozpocząć ewakuację ludności. Do najbardziej istotnych warunków działań ratownictwa należy sytuacja meteorologiczna, jakiej rozpoznanie jest pierwszym i podstawowym warunkiem rozpoczęcia akcji ratowniczej w rejonie katastrofy chemicznej, albowiem nie tylko wyznacza kierunek i zasięg przemieszczania się obłoków skażonego powietrza, lecz także decyduje o czasie utrzymywania się stref skażeń w rejonie katastrofy i rejonie skażonym.

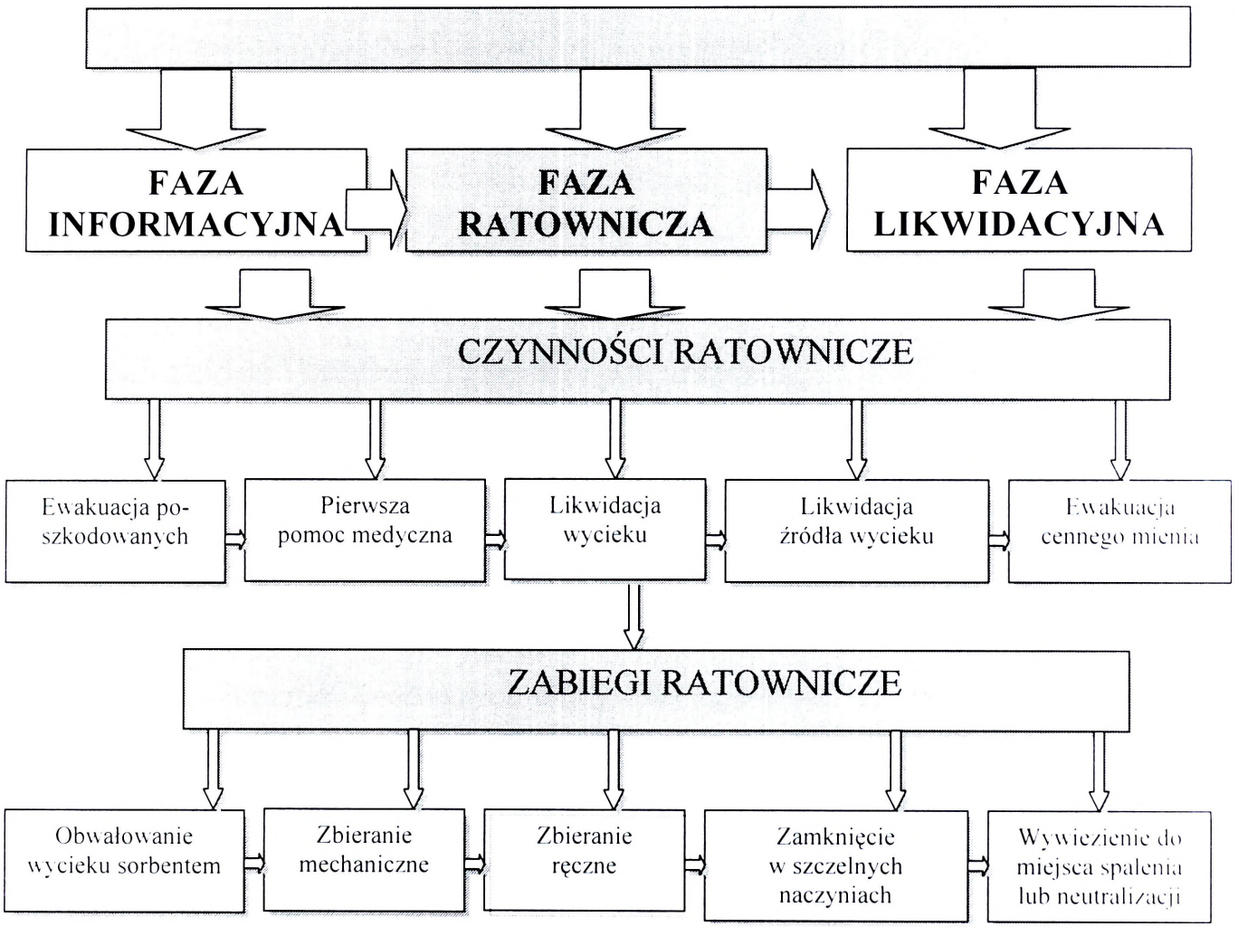
Do istotnych warunków działań ratowniczych możemy zliczyć również rodzaj i stan źródeł skażeń oraz przedmiotów terenowych, wśród jakich są one ulokowane. Warunki terenowe będą w decydujący sposób wpływać na podział rejonu akcji ratowniczej na strefy działań. Ogólnie można przyjąć za uzasadniony podział rejonu katastrofy na dwie strefy. W jednej znajdują się skażone przedmioty terenowe oraz źródło skażeń, w drugiej rozmieszczony jest zespół ratowniczy. W pierwszej strefie prowadzona byłaby likwidacja skutków skażeń, w drugiej prowadzone czynności przygotowawcze i logistyczne.

5.3.2.6. Narzędzia i aparatura.

Każdy rodzaj działań ratowniczych ma swoją specyfikę. Ze względu na to konieczne jest zastosowanie instrumentalizacji działań, polegającej na zastosowaniu odpowiednich do ich celu narzędzi i aparatury. Będzie ona polegać na ograniczeniu przy pomocy stosownych urządzeń efektorowych przestrzeni emisji gazów, rozlewu cieczy, rozsypu stałych substancji niebezpiecznych by zatrzymać niepożądane oddziaływanie na ludzi i wydostawanie się ich do środowiska w rejonie katastrofy ze źródła skażeń. Pomocniczą grupą narzędzi istotną ze względu na oddzielenie ratowników od przedmiotu działań będą narzędzia, umożliwiające pomiar obecności substancji niebezpiecznych w rejonie katastrofy. Będą to gazometry, eksplozymetry i zestaw do pomiaru pionowej stateczności powietrza, głównego medium transportującego skażenia w środowisku, oraz decydującego o sposobie jego zachowania w czasie akcji ratowniczej. Innym rodzajem wyposażenia ratowników są ubrania gazoszczelne i chemoodporne, aparatura respiracyjna, maski ucieczkowe.

5.3.2.7. Organizacja działań.

Bardzo ważnym aspektem działań ratowniczych jako działań zbiorowych jest ich organizacja rozumiana w znaczeniu czynnościowym jako organizowanie działań. Wstępnym warunkiem rozpoczęcia akcji jest powiadomienie zespołu ratowniczego o skażeniu, po czym rozpoczyna się proces ratowniczy, czyli wywołany tok zdarzeń i czynności wykonawczych. Strukturalny schemat akcji ratowniczej jako procesu ratowniczego przedstawia rysunek.



Rys. 34. Schemat organizacji akcji ratowniczej

Każda z kolejnych faz, będąca określonym stanem zmieniającego się w czasie prowadzenia akcji ratowniczej rejonu katastrofy, jest i przygotowaniem i warunkiem wstępnym przejścia do fazy następnej; w razie eskalacji działań ratowniczych mogą być także realizowane równolegle.

Faza informacyjna obejmuje:

- powiadomienie właściwego stanowiska kierowania o zaistniałej awarii lub katastrofy chemicznym;
- określenie warunków meteorologicznych w rejonie awarii lub katastrofy;
- prognozowanie występującego zagrożenia i rodzaju niebezpiecznych substancji chemicznych;
- przygotowanie sprzętu ochrony dróg oddechowych i skóry;
- oznakowanie terenu i stref skażeń i wydzielenie stref działania;
- ewakuację osób poszkodowanych, pierwsza pomoc przedlekarska;
- powiadomienie osób zagrożonych na podstawie danych z prognozowania.

Faza ratownicza obejmuje:

- ewakuację osób zagrożonych na podstawie danych z prognozowania;
- ograniczenie i zabezpieczenie źródła skażeń;
- likwidację skutków skażeń zgodnie z metodyką;
- opróżnienie i usunięcie uszkodzonych urządzeń.

Faza likwidacyjna obejmuje:

- dekontaminacja ratowników;
- rekultywacja rejonu katastrofy lub awarii;
- ustalenie z właścicielem terenu trybu dalszego postępowania;
- przystąpienie do pierwszych czynności ratowniczych związanych z ograniczeniem źródła katastrofy lub awarii.

5.3.3. Problemy formalno-prawne użycia elementów podsystemu

Próbując odpowiedzieć na pytanie o rolę podsystemu ratownictwa odgrywaną w likwidacji skutków zagrożeń kryzysowych trzeba podkreślić fakt, iż do tej pory nie ma uporządkowanego problemu prawnego. Idzie o to, iż o ile zakresy kompetencji i odpowiedzialności oraz władzy nad siłami ratowniczymi organów administracji rządowej i samorządowej są dostatecznie sprecyzowane, o tyle brak jest przełożeń prawnych współdziałania ich z jednostkami wojskowymi (w tym ChiRZA, WGSRChem).

Wprawdzie zgodnie z regulacjami dotyczącymi procedur planowania i kierowania Siłami Zbrojnymi RP uczestniczącymi w zwalczaniu klęsk żywiołowych

znajdującymi się w aktach kierownictwa wewnętrznego MON, można użyć wyspecjalizowane siły, ale pozostaje otwartym problem kompetencji. Zarządzenie ministra Obrony Narodowej z 4 czerwca 1997 roku oraz rozkaz dowódcy Wojsk Lądowych z 22 września 1997 roku w sprawie powołania i organizowania Grupy Operacyjnej wskazuje na jej powinności w kierowaniu i usuwaniu skutków klęsk żywiołowych i ekologicznych oraz na utrzymywanie współpracy z organami administracji rządowej i samorządowej.

Jednak jednostki wojskowe mogą być włączone do akcji ratowniczej decyzją nadrzędnego szczebla dowodzenia, a między innymi albo na rozkaz dowódcy okręgu wojskowego, albo na rozkaz dowódcy określonego rodzaju sił zbrojnych. Problem również polega na tym, że w województwie dowódca okręgu wojskowego stanowi organ administracji niezespolonej (na równi z szefem wojskowego sztabu wojskowego i wojskowym komendantem uzupełnień). Jeśli tak, to wojewoda (jako przedstawiciel Rady Ministrów) może im wydawać polecenia w myśl ustawy z 5 czerwca 1998 roku o administracji rządowej w województwie (art. 15 pkt 4 i art. 16)[1] oraz żądać wyjaśnień dotyczących działalności bieżącej wyżej wymienionych osób funkcyjnych. To z kolei skutkuje faktem, że szef WSzW, jako członek Wojewódzkiego Zespołu Reagowania Kryzysowego, może decydować o użyciu jednostki wojskowej w akcji ratowniczej[2], jako że kierownictwo działaniami, prowadzonymi w celu zapobieżenia skutkom klęski żywiołowej zostało powierzone wojewodzie[3], a MON może tylko przekazać wojewodzie pododdziały lub oddziały do wykonywania zadań na obszarze, gdzie wystąpiła klęska żywiołowa[4].

Z tego wynika, że nie jest uregulowany prawnie obszar kompetencji. Nie ma określonej roli dla Podsystemu Kierowania Systemem Obrony Przed Bronią Masowego Rażenia, nie znajduje się w dokumentach jasno wyartykułowanej funkcji szefa tego systemu, ani powinności dowództw (przełożonych służbowych) sił i środ-

---

[1] Dz. U. Nr 91, poz. 577 z późniejszymi zmianami – przyp.Aut.
[2] §2 ust. 1, pkt 3 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 28 grudnia 1998 r. w sprawie składu oraz szczegółowych zadań działania i powoływania zespołów ds. ochrony przeciwpożarowej i ratownictwa /Dz. U. Nr 166, poz. 1259.
[3] tamże, art. 12
[4] tamże, art. 20, ust. 1.

ków w sytuacji ich udziału w akcji ratowniczej, likwidacji skutków zdarzeń innych niż klęska żywiołowa.

Co się tyczy możliwości wykonania zadań ratowniczych trzeba podkreślić, że o ich wymiarze czynnościowym, obszarowym i czasowym decydują możliwości sprzętowe. Zarówno ChiRZA, jak WGSRChem, czy pododdziały odkażania dysponują sprzętem stanowiącym ich wyposażenie jako jednostek wojsk chemicznych. Jego parametry użytkowe pozwalają na stawianie kurtyn wodnych, pian izolacyjnych czy na przepompowywanie ciekłych środków trujących, a więc zabezpieczają podstawowe czynności wchodzące w zakres czynności izolujących wykonywanych w ramach likwidacji skażeń.

Problem stanowi sobą czas gotowości do działań. Normatyw przewiduje jego wymiar 6 godzin. Czy jest to dużo, czy mało? O tym decyduje okres utrzymywania się skażeń w terenie. Spójrzmy na następujący przykład. W 1989 roku w Białymstoku wykoleiły się trzy cysterny z chlorem (50 ton skroplonego gazu każda). W wypadku ich uszkodzenia i wycieku całej zawartości czas parowania wynosiłby:

- ok. 23 godzin w temperaturze minus 22°C
- ok. 8 godzin w temperaturze plus 20°C.

W tym okresie utrzymywałaby się:

- strefa I – zniszczeń, z przekroczonym poziomem najniższej dawki dopuszczalnego skażenia, wymagająca działań ratowniczych w odzieży gazoszczelnej
- strefa II – pomocnicza, przeznaczona do prowadzenia czynności przygotowawczych.

Ponadto, przez wymieniany czas istniałaby strefa porażeń śmiertelnych, strefa porażeń średnich i strefa porażeń lekkich. Ta ostatnia miałaby zasięg około 13 km w warunkach inwersji i około 7 km w warunkach konwersji.

Mając na uwadze możliwości współdziałania elementów Podsystemu Ratownictwa ze specjalistycznymi jednostkami Krajowego Systemu Ratownictwa Gaśniczego należy wziąć pod uwagę następujące reguły. Otóż w zależności od rodzaju zagrożenia działania ratownicze będą realizowane:

- chemiczne, techniczne, powodziowe – przez jednostki KSRG przy udziale – według potrzebnych sił specjalistycznych; w tym z obszaru Sił Zbrojnych RP;
- radiologiczne, epidemiologiczne, epizootyczne – przez wyspecjalizowane jednostki, poza Systemem Ratowniczym lub przy jego pomocniczym współdziałaniu (np. w ramach ratownictwa medycznego).

Z tego wynika, że Podsystem Ratownictwa będzie wykonywał li tylko działania interwencyjne sprowadzane raczej do zdarzeń lokalnych (punktowych, obiektowych), a nie do zdarzeń obszarowych (np. skażeń powietrza z koniecznością ewakuacji, leczenia, pomocy socjalnej, itp.).

Uwzględniając powyższe rozważania można przewidywać potrzebę (po uregulowaniach prawnych) współdziałania Podsystemu Ratownictwa z:

- formacjami pozamilitarnymi;
- służbami pozamilitarnymi
- wydzielonymi strukturami administracji samorządowej (i rządowej)

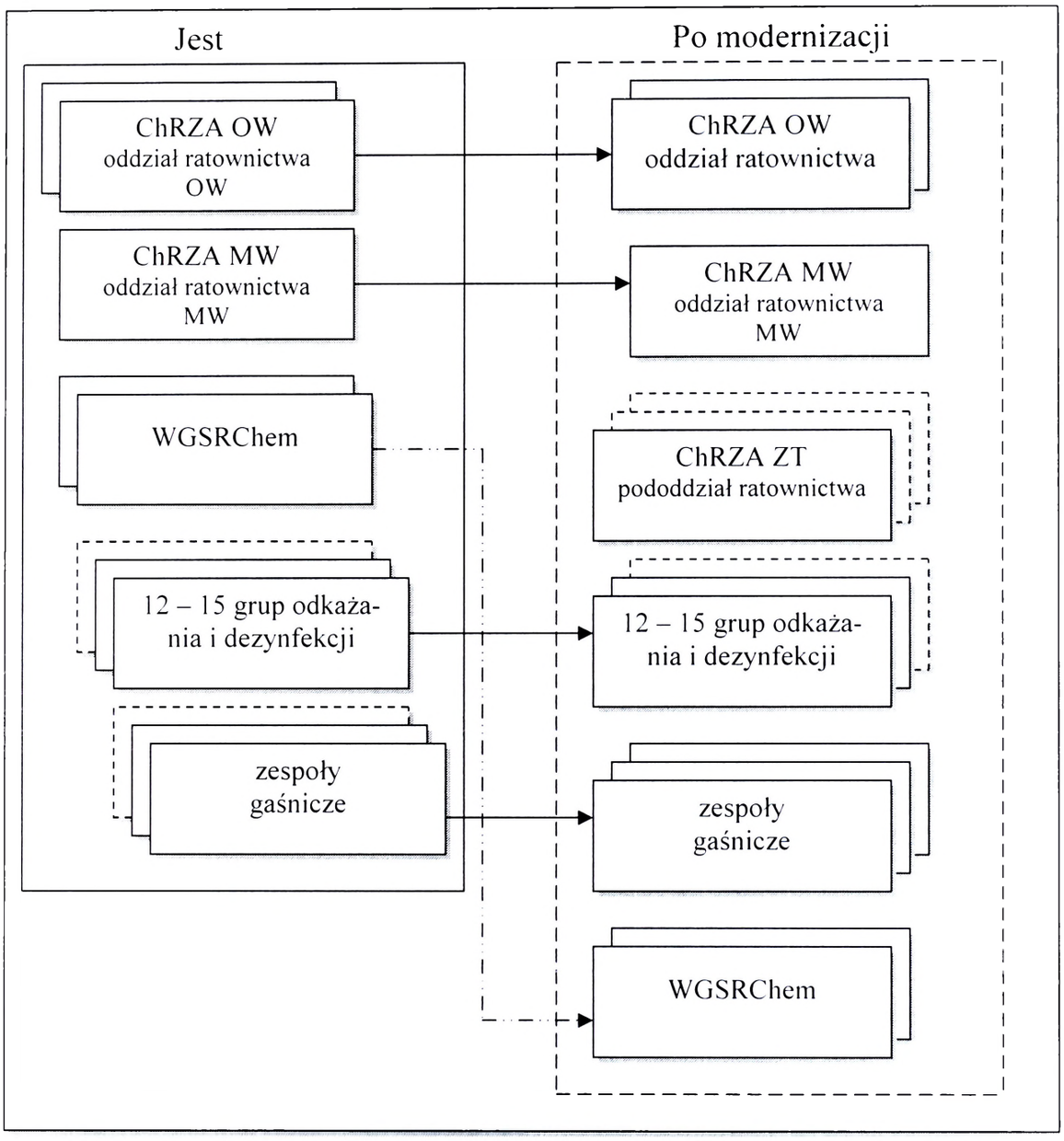
w ramach Systemu Cywilnego Reagowania Kryzysowego i Systemu Ochrony Ludności w odniesieniu do pozamilitarnych zagrożeń kryzysowych.

To implikuje potrzebę rozbudowy (tworzenia) elementów Podsystemu Ratownictwa, co umożliwiłoby ich działanie na poziomie gmin (powiatów) i województwa. W odniesieniu do poziomu samorządowego można przewidywać tworzenie „pododdziałów ratownictwa" na bazie kompanii i plutonów chemicznych związku taktycznego, w przypadku poziomu wojewódzkiego tworzenie w ramach okręgu wojskowego – Chemicznego i Radiacyjnego Zespołu Awaryjnego oraz „oddziału ratownictwa" wykorzystując siły i środki pododdziałów chemicznych Obrony terytorialnej oraz na szczeblu WLiOP – Chi RZA brygady lotnictwa i „pododdziałów ratownictwa".

W efekcie w docelowym, zmodernizowanym Podsystemie Ratownictwa można by było wykorzystać w ratowniczych działaniach interwencyjnych:

- 4 ChRZA – 2x okręg wojskowy, 1x Marynarka Wojenna, 1x Wojska Lotnicze i Obrony Powietrznej;
- kilka ChRZA związków taktycznych;

- 3 oddziały ratownictwa (2x OW; 1x MW)
- kilka pododdziałów ratownictwa (WLiOP i ZT);
- 12 – 15 grup odkażania i dezynfekcji (pododdziały WChem);
- 2 –3 zespoły gaśnicze (kzs z 4 pchem i 5 bchem).



Rys. 35. Aktualna i docelowa struktura Podsystemu Ratownictwa Systemu OPBMR

5.4. Potencjalne zmiany w elementach systemowych

Bardzo ważnym i zarazem niezwykle czułym elementem bezpieczeństwa narodowego jest system obrony przed bronią masowego rażenia. Sprawność jego elementów ma niebagatelny wpływ na zdolność bojową wojsk, ich żywotność oraz stabilność struktur dowodzenia nie tylko w naszej armii, lecz także na sojuszniczy system obronny stanowiąc jego część. Innymi słowy, system obrony przed bronią masowego rażenia w Wojsku Polskim nie może odbiegać możliwościami od systemów istniejących w innych państwach NATO, również ze względu na sojusznicze zadanie zapewnienia bezpieczeństwa siłom wsparcia, w przypadku konfliktu, w roli państwa gospodarza.

Otóż prawdą jest, że obrona przeciwchemiczna w wojskach lądowych płaci dzisiaj rachunki błędów popełnionych na początku lat 90-tych. Ustanie napięć globalnych i związanych z nimi zagrożeń „zimnowojennych", restrukturyzacja armii, rozumiana między innymi, jako ograniczenie „mniej potrzebnych" rodzajów wojsk, w końcu umieszczenie głównego ośrodka decyzyjnego na zbyt niskim szczeblu bez wyraźnych kompetencji kierowania systemem w całych siłach zbrojnych doprowadziły, wówczas sprawnie funkcjonującą w wojskach lądowych obronę przeciwchemiczną, do trudnej sytuacji. Likwidacja pododdziałów wojsk chemicznych w związkach taktycznych, zaopatrzenie w środki i materiały na poziomie 8-10% w stosunku do potrzeb, niewystarczająca ilość środków finansowych przeznaczanych na rozwój sprzętu, to obecne konsekwencje wytworzonej wtedy sytuacji. Jej dalsze skutki, przy niewystarczającym finansowaniu aktualnych kierunków działań pogłębiłyby się do tego stopnia, że ich odrobienie mogłoby się stać wręcz niemożliwe.

Tymczasem, wydaje się, że zapisy w Strategii bezpieczeństwa narodowego RP przyjętej przez rząd, sojusznicze ustalenia i zobowiązania polskiej strony - jako członka NATO - co do zasad oraz terminów osiągania interoperacyjności w zakresie obrony przeciwchemicznej z siłami Paktu, zaczynają, chociaż bardzo powoli, przynosić wymierne efekty. W organach decyzyjnych, dostrzega się silną wolę działania, a świadomość zagrożeń, skutków i konsekwencji wyzwala motywacje do poważnego traktowania tego elementu systemu obronnego. Wydaje się też, że bezpowrotnie minął czas

działań pozornych na rzecz rzetelnych i systematycznych, bowiem tylko takie mogą przynieść oczekiwane i niezbędne zmiany zmierzające do stworzenia nowoczesnego systemu obrony przeciwchemicznej.

Nie można przechodzić obojętnie obok prób niedostrzegania priorytetu ochrony życia i zdrowia żołnierzy, do którego wszystkie państwa NATO przywiązują ogromną wagę. Osiąga się go poprzez dążenie do takiego wyposażenia żołnierzy w środki ochrony, które byłyby adekwatne do zagrożeń jakie niosą współczesne zadania sił zbrojnych, w tym współczesne pole walki, a przy tym pozwalałyby na optymalne działanie na nim. Chodzi o sprzęt ochrony dróg oddechowych i skóry, medyczne środki profilaktyczne i zapobiegawcze, przyrząd dozymetryczny, *indywidualny zestaw do natychmiastowej i częściowej likwidacji* skażeń oraz zestaw pierwszej pomocy w celu zapewnienia ochrony żołnierzom przed skutkami działania BMR i TSP.

Trzeba powiedzieć wyraźnie, że obecnie nie wszyscy żołnierze wojsk lądowych mogą polegać na swoim wyposażeniu ochronnym. Aktualnie, spełniające natowskie wymagania środki ochrony dróg oddechowych, posiadają niewielki procent żołnierzy, ale wkrótce nowoczesną maskę przeciwgazową będzie miał każdy żołnierz. Prawdą jest, że nie dysponujemy pododdziałem, który byłby wyposażony w najnowszą odzież ochronną, pozwalającą działać bez obniżenia wydolności organizmu w terenie skażonym przez dłuższy czas. Odzież izolacyjna, którą posiadają nasi żołnierze, ze względów fizjologicznych uniemożliwia długotrwałe wykonywanie zadań w terenie skażonym. Oznacza to, że powinni oni jak najszybciej taki teren opuścić. Wykonywanie jakichkolwiek czynności w strefach skażeń w tej odzieży, nawet przez krótki czas, wiąże się ze znacznym wysiłkiem fizycznym i tym samym znacznym obniżeniem zdolności bojowej. Dzięki nakładom finansowym, poczynione zamówienia na spełniającą najnowsze standardy odzież filtracyjną pozwolą wyposażyć naszą armię do roku 2007. Oczywiste jest, że w pierwszej kolejności odzież tę otrzymają żołnierze Sił natychmiastowego użycia. Indywidualne pakiety do likwidacji skażeń i środki medyczne nie nadają się do użytku ze względu na przekroczony czas używalności, ale podjęte w ubiegłym roku prace nad zintegrowanym pakietem odkażającym pozwalają optymistycznie patrzeć w najbliższą przyszłość. Podobnie wygląda problem wyposażenia wojsk

w dozymetr, który powinien mierzyć niskie dawki. Takie wymagania są standardem stawianym indywidualnym przyrządom dozymetrycznym w NATO. Obecnie posiadane przez naszych żołnierzy przyrządy, służące do pomiaru dawek pochłoniętych, nie spełniają tych wymagań. Z uwagi na to, że taki dozymetr jest niezbędny w indywidualnym wyposażeniu żołnierza, w minionym roku podjęto prace nad jego konstrukcją. W ciągu dwóch lat taki nowy przyrząd zastąpi wysłużone dozymetry i spełniając współczesne standardy, będzie służył bezpieczeństwu żołnierzy. Przez wieloletnie zaniedbania doprowadzono do sytuacji, że w pododdziałach rodzajów wojsk i służb, w sprzęcie będącym na ich wyposażeniu, a przeznaczonym do indykacji bojowych środków trujących, brakuje kluczowych elementów do ich diagnostyki. Również i w tym obszarze powinna nastąpić radykalna zmiana, bowiem rozpoczęto prace wdrożeniowe zintegrowanego i uniwersalnego przyrządu do rozpoznania skażeń. Zakres podjętych prac badawczo-rozwojowych i wdrożeniowych dotyczących sprzętu i środków obrony przeciwchemicznej obejmuje, ze względu na relatywnie ograniczone środki finansowe, w pierwszej kolejności te pozycje, które bezpośrednio wpływają na stan sprawności systemu, a to oznacza - na stan bezpieczeństwa żołnierzy. Wymienione przykłady, to jedynie niewielki procent najpilniejszych problemów sprzętowych systemu powszechnej obrony przeciwchemicznej w wojskach lądowych. Te znalazły akceptację i zagwarantowano na nie środki finansowe.

Członkostwo Polski w NATO zobowiązuje do wyposażenia żołnierza w taki sprzęt i środki ochrony, które pozwolą mu na bezpieczne i długotrwałe (minimum 24 godz.) przebywanie i wykonywanie zadań bojowych w strefach (rejonach) skażonych substancjami promieniotwórczymi, chemicznymi lub biologicznymi. Ponadto, na rzecz żołnierza, muszą sprawnie działać systemy ostrzegania, alarmowania, wykrywania i monitorowania skażeń, a także *natychmiastowej, częściowej i całkowitej ich likwidacji*. Nie jesteśmy daleko od osiągnięcia tych sprawności, tym bardziej, że plany finansowania przedsięwzięć w wymienionych zakresach, w roku bieżącym i przyszłym pozwalają dość optymistyczne patrzeć w najbliższą przyszłość.

Tworzone na przełomie lat 2001/2002 programy realizacji poszczególnych „celów" w zakresie obrony przeciwchemicznej w WP, chociaż nie znajdują pełnego po-

krycia finansowego w stosunku do założonych wtedy wielkości, to tempo osiągania stawianych nam wymagań należy uznać za zadawalające. Wiele koniecznych prac badawczo-rozwojowych i wdrożeniowych podjęto z takim wyliczeniem aby realizacja poszczególnych celów była możliwa w przyjętych przez Polskę terminach. To czego nie uda się zrobić, nie wpłynie w znaczący sposób na dostosowywanie systemu obrony przeciwchemicznej w WP do standardów osiągniętych przez inne armie natowskie. Z narodowego, a także sojuszniczego punktu widzenia zadania, jakie stawia przed systemem obrony przeciwchemicznej „Strategia bezpieczeństwa narodowego RP", będą mogły być w pełni wykonane w zakładanych terminach.

Symptomów zmian napawających optymizmem jest więcej. Niewątpliwie należy do nich zaliczyć: wprowadzone w 2000 roku w Siłach Reagowania zupełnie nowe w WP rozwiązanie (wzorowane na istniejących w NATO) dotyczące organizacji obrony przeciwchemicznej na szczeblu kompanii (pododdziału równorzędnego); plan tworzenia, od 2001 roku, kompanii chemicznych w dywizjach i plutonów chemicznych w brygadach oraz realizację „Celów 2000"[1] dla Sił Zbrojnych, których wypełnienie pozwoli osiągnąć wojskom natowskie standardy w zakresie obrony przeciwchemicznej.

Wydaje się, że proces zbliżania systemu obrony przed bronią masowego rażenia WP do określonych w zobowiązaniach i dokumentach standardów NATO, mimo że rozłożony na wiele lat, mógłby zostać racjonalnie przyspieszony. Po pierwsze, istnieją przesłanki dające podstawę powołania komórki kierowania systemem na odpowiednim szczeblu dowodzenia, z wyraźnymi, nie iluzorycznymi jak dotychczas, kompetencjami koordynowania działań w zakresie OPBMR w całych siłach zbrojnych. Takie rozwiązania przyjęto w większości armii państw NATO. Zapewniają one przejrzystość struktur i kompetencji oraz co ważniejsze, wyraźnie umiejscowioną odpowiedzialność za stan i sprawność działania systemów obrony (ABC, NBC, itp.) w tych armiach. Po drugie, bardzo ważnym warunkiem jest ustalanie gwarantowanych wielkości środków finansowych przeznaczanych na zakupy wyposażenia i sprzętu obrony przeciwchemicznej w okresie dłuższym niż rok oraz szkolenie wojsk na wymaganym poziomie.

[1] na podstawie materiałów Szefostwa OPBMAR SG. WP.

Zmiana kierunków i skali zagrożenia zdeterminowały konieczność nowego podejścia do problemu zagrożenia BMR oraz ochrony przed skutkami jej użycia. Znalazło to odzwierciedlenie w decyzjach organów kierowniczych i dokumentach NATO – Inicjatywie Broni Masowego Rażenia (WMDI) oraz Inicjatywie Zdolności Obronnych (DCI), w oparciu na jakich dokonuje się obecnie zmian strukturalnych i funkcjonalnych właściwych organów Sojuszu, jak i w systemach obrony przed BMR w państwach członkowskich. Powstanie Inicjatywy Broni Masowego Rażenia oraz Inicjatywy Zdolności Obronnych determinuje dostosowanie funkcjonowania Systemu OPBMR SZ RP do aktualnych wymagań NATO.

Wprowadzenie systemu obrony przed BMR Sił Zbrojnych RP ma na celu zwiększenie efektywności dotychczas funkcjonującego systemu obrony przeciwchemicznej Sił Zbrojnych RP oraz umożliwienie zastosowania rozwiązań organizacyjnych w zakresie obrony przed bronią masowego rażenia przyjętych w NATO. W aktualnej strukturze organizacyjnej Sił Zbrojnych RP nie gwarantuje on pełnej realizacji zadań związanych z obroną wojsk przed bronią masowego rażenia. Nie zapewnia również właściwych relacji i kompetencji tak co do udziału w pracach odpowiednich agend Sojuszu, współpracy dwustronnej z poszczególnymi państwami, jak i koordynowania działań na poszczególnych szczeblach dowodzenia Sił Zbrojnych RP. Toteż zmiany wprowadzane w Sił Zbrojnych RP oraz rozszerzenie zadań wynikających z udziału wojsk w misjach pokojowych NATO oraz w działaniach polityczno-wojskowych Unii Zachodnioeuropejskiej, a także konieczność wykonania zadań określonych w Inicjatywie BMR NATO, wymagają przebudowy istniejącego sytemu obrony przed bronią masowego rażenia Sił Zbrojnych RP.

Wymagania w tym zakresie określa również „Strategia bezpieczeństwa narodowego RP" oraz przyjęte przez Polskę cele (TG 4315, EG 3090, EG 3091, EG 3092, HL 4460), których realizacja powinna zapewnić autonomiczność procesów rozpoznania i likwidacji skutków użycia BMR na odpowiednich szczeblach dowodzenia. Aktualny stan ilościowy wojsk chemicznych oraz stan sprzętu technicznego pozwala na dokonanie reorganizacji, zapewni przy tym spełnienie podstawowych wymagań stawianych przez NATO.

ZAKOŃCZENIE

System jako struktura organizacyjna podlega presji otoczenia, w jakim funkcjonuje. Wyłania się ona z założeń doktrynalnych, z zadań i celów obrony przed bronią masowego rażenia, z potrzeb technicznych, ze stanu wiedzy różnorodnych mechanizmach zagrożeń kryzysowych. Wynika również z oceny tendencji rozwojowych krajowych systemów ratowniczych, związanych z ochroną i likwidacja skutków różnorodnych zagrożeń, a także z form funkcjonalnej i technicznej kompatybilności z podobnymi systemami NATO i z zaplecza naukowo-badawczego powiązanego z możliwościami wytwórczymi kraju.

Z tego można wyłonić kierunki przemian, w ujęciu czynnościowym, dotyczące zadań wykonywanych tak w czasie pokoju, jak i w okresie wojny. Nie ulega wątpliwości, że swe piętno na ich formułowaniu odciskają zagrożenia kryzysowe, z jakich wynika, iż będzie istnieć szereg problemów organizacyjno-technicznych, jakie wymagają głębszych studiów i badań oraz stosownych reakcji decyzyjnych.

Ogólnym trendem, kształtującym oblicze oraz określającym rolę i rangę systemu w spełnianiu jego funkcji, są międzynarodowe konwencje określające kierunki działalności związanej z tzw. *ekorozwojem*, co powoduje, że niezbędne staje się

utrzymanie i modernizacja elementów monitorowania środowiska

(w ramach Systemu Wczesnego Ostrzegania) pozwalająca na współdziałania z Państwowym Monitoringiem Środowiska) oraz

likwidacja skutków nadzwyczajnych zagrożeń.

Siły i środki Wojsk Chemicznych, będące w dyspozycji Systemu ... , są i będą nadal pozostawać w

gotowości do wykonania zadań o charakterze interwencyjnym

na rzecz elementów Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego w różnym podporządkowaniu organizacyjno-służbowym. Dlatego też kierunkiem jest

utrzymywanie pododdziałów rozpoznania skażeń i zabiegów specjalnych w stałej gotowości do uczestnictwa w akcjach ratowniczych,

w składzie Chemicznych i Radiacyjnych Zespołów Awaryjnych, Wojskowych Specjalistycznych Grup Ratownictwa Chemicznego, oddziałów ratownictwa, itp.

Nowym wyzwaniem wynikającym z trudności spowodowanych nadzwyczajnymi zagrożeniami jest

ratownictwo chemiczne i ekologiczne,

w jakim znajdują swój udział jednostki Wojsk Chemicznych. Wychodząc bowiem z założeń doktryny obronnej nie sposób wykluczyć sytuacji wymuszającej konieczność długotrwałego przebywania zagrożonej populacji w rejonach objętych skażeniami, bez możliwości szybkiego ich opuszczenia.

Poszukiwanie systemowych rozwiązań problemów wykrywania, rozpoznania i likwidacji różnych skażeń, przy współudziale różnych podmiotów (nie tylko militarnych) zjednoczonych wokół wspólnego celu - ochrony przed skutkami skażeń – i pakietu zadań ochronnych podzielonych między różnych wykonawców, wyłania

potrzebę ścisłej współpracy i współdziałania z terenowymi jednostkami organizacyjnymi

szczebla samorządowego i rządowego w celu pomocy

w procesie wzajemnego informowania i działalności ratowniczej.

W ramach tego przewiduje się

wzrost udziału jednostek wojsk chemicznych w Systemie Obrony Przed Bronią Masowego Rażenia

i nieodzownie z tym związanej

automatyzacji sprzętu rozpoznania i wykrywania

oraz

modernizacji technicznej sprzętu likwidacji skażeń.

Wejście w struktury NATO skłania ku programowanemu osiąganiu celów i zadań dotyczących prowadzenia różnego rodzaju działań ratowniczych przy uwzględnianiu:

- ***kompatybilności technicznej sprzętu i urządzeń znajdujących się w posiadaniu jednostek Wojsk Chemicznych z podobnymi w armiach NATO;***
- ***współbieżności zasad i sposobów działania tych jednostek z jednostkami obrony ABC (NBC) w sytuacjach kryzysowych;***

– ***współpracy w akcjach niesienia pomocy w ramach międzynarodowych zgrupowań (jednostek) sił specjalistycznych.***

O możliwości wykonania zadania specjalnego przez poszczególne „Podsystemy Wykonawcze" Systemu OPBMR decyduje sprzęt, jaki znajduje się w wyposażeniu poszczególnych pododdziałów i oddziałów Wojsk Chemicznych. Nie zdadzą się bowiem na nic ani dobre wyszkolenie żołnierzy, ani realne zasady i sposoby wykonania stosownych zadań specjalnych, jeżeli w parze z nimi nie będzie szedł nowoczesny sprzęt. Tym bardziej jest to istotne, że on również decyduje o zrealizowaniu choćby minimalnego programu osiągania standardów NATO A więc

wyposażenie sprzętowe musi podlegać modernizacji,

na tyle oczywiście, na ile pozwolą na to dysponowane środki finansowe. Ogólnie mówiąc aktualne wyposażenie w sprzęt jest na zadowalającym poziomie, pozwalającym w danym momencie na odpowiednie działanie pododdziałów i oddziałów wojsk chemicznych czy to samodzielnie, czy to we współdziałaniu z podmiotami Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego. Z wielkiej gamy problemów odnoszących się do tego zagadnienia można wyłonić kilka o znacznej randze. Tym bardziej jest to zasadne, że wywierają one wpływ na przemiany strukturalne pododdziałów i oddziałów wojsk chemicznych. Jako jeden z kierunków modernizacji sprzętowej na czoło wysuwa się

potrzeba wdrożenia automatycznego sygnalizatora skażeń,

co jest związane z koniecznością osiągnięcia odpowiedniego stopnia automatyzacji procesów wykrywania i przekazywania danych o skażeniach. Stanowi to warunek współdziałania w ramach systemu powiadamiania i alarmowania o skażeniach. Sukcesywnie winny postępować prace nad

opracowaniem nowej generacji przyrządów rozpoznania skażeń.

Idzie mianowicie o zdalne dalekie wykrywanie ewentualnych skażeń, bezkolizyjne współdziałanie z krajowymi systemami wykrywania i alarmowania, itp. Jeszcze innego kierunku przemian sprzętowych można upatrywać w

potrzebie opracowania zintegrowanej głowicy dla stacjonarnego systemu automatycznego wykrywania skażeń.

Pozwoli to w perspektywie czasu na stopniowe przemiany strukturalne dokonywane w myśl generalnej zasady, sprowadzającej się do wzrostu możliwości pododdziałów Wojsk Chemicznych w wykonywaniu zadań służących likwidacji skutków różnorodnych skażeń. Z tym związana jest

potrzeba modernizacji instalacji rozlewczej samochodowej IRS

Potwierdza ją konieczność zastąpienia stosowanych dotychczas agresywnych dla środowiska technologii likwidacji skażeń.

Zarysowane problemy modernizacji sprzętu stanowią sobą zaledwie cząstkę problemów, przed jakimi stoją Wojska Chemiczne stanowiące trzon działania Systemu Obrony Przed Bronią Masowego Rażenia. O tym bowiem czy będzie je można podjąć i zrealizować (rozwiązać) decydują sprawy natury finansowej, przemysłowej, decyzyjnej itp. Jeżeli jednak System ... ma sprostać stale wzrastającym wymogom, określającym, że jego elementy (Podsystemy) mają stanowić

niezbędne uzupełnienie sił i środków układu pozamilitarnego oraz obiektów infrastruktury państwa w wykonywaniu specjalnych zadań ratowniczych,

wskazane wybrane kierunki przemian wydają się i potrzebne, i znajdują uzasadnienie w kompatybilności systemowej z elementami składowymi Sił Zbrojnych RP (ogółu wojsk) i administracji rządowej i samorządowej odpowiedzialnej za likwidacje skutków zagrożeń kryzysowych.

LITERATURA

1. Biuletyn Informacyjny ACE Nr 2/6/95, Wrocław 1996
2. Bobiński E., Żelaziński J.: Czy zmądrzeliśmy po ostatnich powodziach? Materiały konferencji naukowo-technicznej nt. „Zagrożenie klęskami żywiołowymi". Bielsko-Biała, 14-16 października 1998
3. Borysiewicz M., Furtek A., Potempski S., „Poradnik metod ocen ryzyka związanego z niebezpiecznymi instalacjami procesowymi", Instytut Energii Atomowej, Otwock-Świerk, 2000
4. Borysiewicz M., Potempski S., „Ryzyko poważnych awarii rurociągów przesyłowych substancji niebezpiecznych. Metody oceny", CIOP, Warszawa 2003
5. Bureau d'Analise des Risques et Pollutions Industrielles (ARIA), Ministre de l'Environment, Direction de la Prevention des Pollutions et des Risques, Service de l'Environment Industriel (BARPI), Lyon, Francja
6. Cozzani V., Zanelli S., „EUCLID – A study on emission of unwanted compounds linked to industrial disasters", JRC, Ispra, MAHB, EUR 17351EN, ECSC-EN-EAEC, Bruksela 1997
7. Failure and Accident Technical Information System (FACTS), Department of Industrial Safety, TNO, Apeldoorn, Holandia
8. Feluch W.: Powódź czy wezbranie ? Wykład inauguracyjny. Zeszyty Naukowe SGSP, Nr 28, styczeń 2002 (w druku)
9. Feluch W.: Wyznaczanie intercepcji opadu i retencji wody na powierzchni gruntu w okresie wegetacyjnym. Przegląd Geofizyczny 1975, Rocznik XX(XXVIII), z. 4.
10. Guidelines for hazard evaluation procedures, CCPS AIChE, 1992
11. Guidelines for Quantitative Risk Assessment, Committee for Prevention of Disasters, Holandia, 1999
12. Janik P., Dziwulski D., Porowski R., „Bezpieczny zakład. Sto sposobów na uniknięcie kłopotów. Poradnik"., PIP, Warszawa 2003
13. Kletz T., „Hazop & Hazan", IchemE, Rugby 1992
14. Kozieł S. R.: Kategoryczna forma prognozy temperatury w codziennym biuletynie meteorologicznym. Wiadomości IMGW. Tom XXII(XLIII), 1999, z.4.
15. Kozieł S. R.: Ryzyko a podejmowanie decyzji. I Ogólnopolska Szkoła, Jachranka, 28-30 września 1998
16. Lambor J.: Metody prognoz hydrologicznych. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1962
17. Maciejewski M.: Współczesne problemy ekstremalnych zagrożeń środowiska w Polsce. IMGW, I Ogólnopolska Szkoła, Jachranka 28-30 września 1998

18. Major Accident Reporting System (MARS), Major Accident Hazard Bureau, European Commission, Joint Research Centre, ISIS, Ispra, Włochy.

19. Major Hazard Incident Data (MHIDAS), AEA Technology Ltd., Warnington, Wielka Brytania.

20. Markowski A. S., „Zapobieganie stratom w przemyśle. Część III: Zarządzanie bezpieczeństwem procesowym", Politechnika Łódzka, Łódź, 2000

21. Michalik J. S., Domański W., „Program zapobiegania awariom i system zarządzania bezpieczeństwem w zakładach zwiększonego oraz dużego ryzyka poważnej awarii przemysłowej", CIOP, Warszawa 2002

22. Michalik J. S., Gajek A., „Tworzenie się niebezpiecznych substancji chemicznych podczas poważnych awarii przemysłowych", CIOP, Warszawa 2002

23. Michalik J. S., Kijeńska D.T., „Identyfikacja obiektów zagrażających poważną awarią przemysłową", CIOP, Warszawa 2000

24. Mierkiewicz M., Sasim M., Kadłubowski A.: System osłony hydrologicznej w dorzeczu Środkowej i Dolnej Wisły. Wiadomości IMGW. Tom XXII(XLIII). 1999

25. Milczarek A., M. Borysiewicz M., „Podręcznik oceny zgodności raportu o bezpieczeństwie z wymaganiami przepisów odnoszących się do zapobiegania poważnym awariom przemysłowym", Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2002

26. Mioduszewski W.: Woda jako czynnik zagrożenia w krajobrazie rolniczym. Materiały konferencja naukowo-technicznej nt.: „Zagrożenie klęskami żywiołowymi". Bielsko-Biała, 14-16 października 1998

27. Nowe wyzwania stawiane przed obroną przeciwchemiczną i ochroną środowiska. Komunikat naukowy na konferencję dotyczącą przewidywanych kierunków zmian systemowych w wojskach obrony przeciwchemicznej, Warszawa 1997

28. Obrona przeciwchemiczna Sił Zbrojnych RP, Instrukcja SGen. WP, Warszawa 1995

29. Obrona przeciwchemiczna w działaniach operacyjnych wojsk lądowych, AON, Warszawa 1995

30. Podstawowe kategorie sztuki wojennej, AON, Warszawa 1997

31. Probabilistic Safety Analysis Procedures Guide, NUREG/CR-2815, U.S. Nuclear Regulatory Commission, Washington D.C. 1985

32. Rasmussen K., „The experience with the major accident reporting system from 1984 – 1993", European Commission, JRC, EUR 1634EN, 1996

33. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 czerwca 2002r. w sprawie szczegółowego zakresu informacji wymaganych do podania do publicznej wiadomości przez komendanta wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej (Dz. U. Nr 78, poz. 712).

34. Soukas J., Pyy P., „Ocena ważności czterech metod identyfikacji zagrożeń z opisem zdarzenia", VTT Raport Badawczy nr 516, 1998

35. Ustawa z dnia 11 stycznia 2001r. o substancjach i preparatach chemicznych (Dz. U. Nr 11, poz. 84)

36. Ustawa z dnia 14 czerwca 1960r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. Nr 98, poz. 1071 z późniejszymi zmianami)

37. Ustawa z dnia 19 grudnia 2002 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 7, poz. 78)

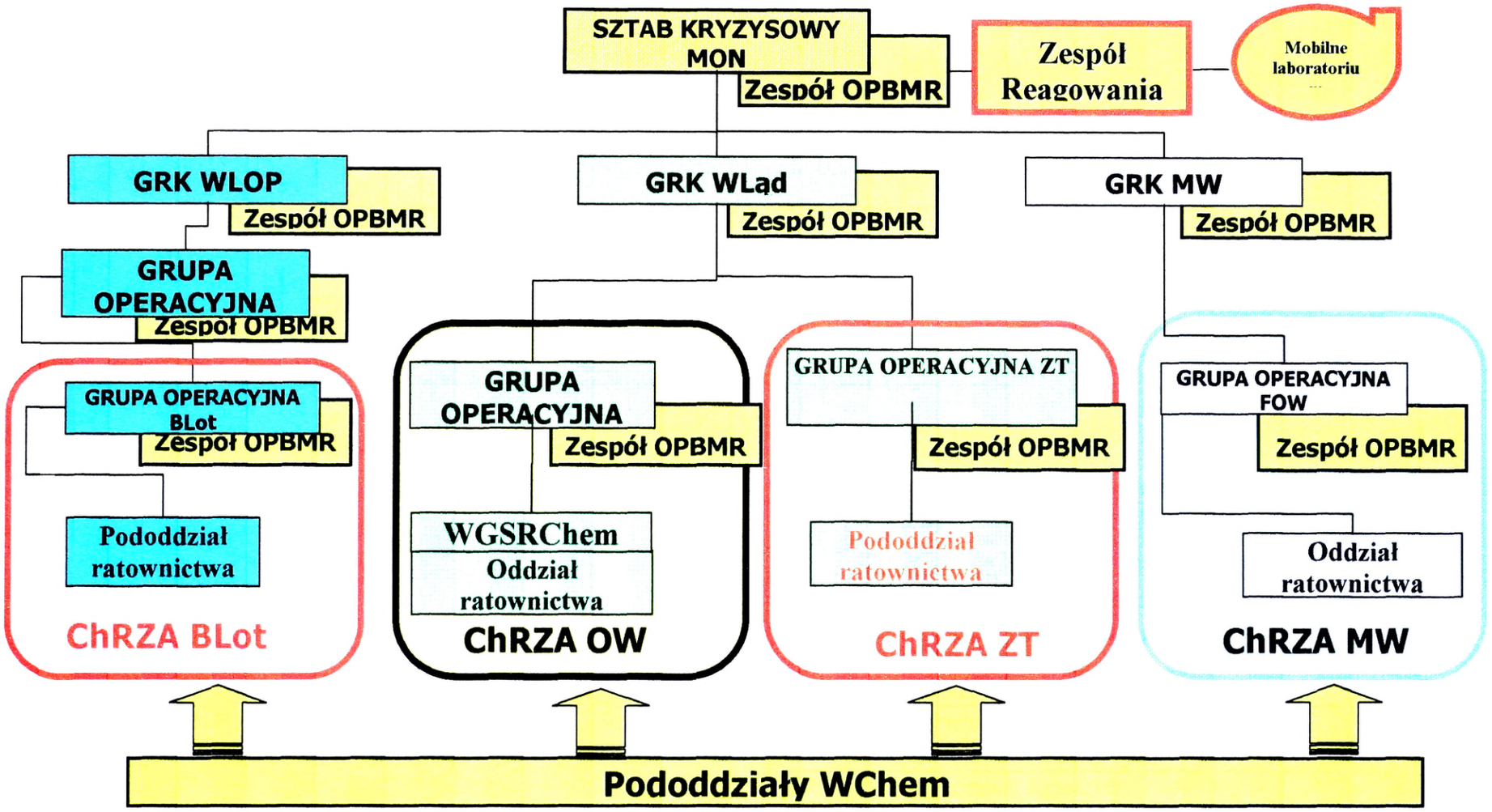
38. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627)

39. Ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (Dz. U. Nr 3, poz. 18)

40. Wystąpienie Szefa WOPChem. DWL na kolegium związanym z oceną stanu i perspektyw rozwoju wojsk obrony przeciwchemicznej na tle innych rodzajów wojsk i służb, Warszawa, wrzesień 1997

41. Zaleski B., Majka A., Grosset R., Kubicki W., Grunt-Mejer I., „Plany operacyjno-ratownicze wewnętrzne i zewnętrzne", CIOP, Warszawa 2002

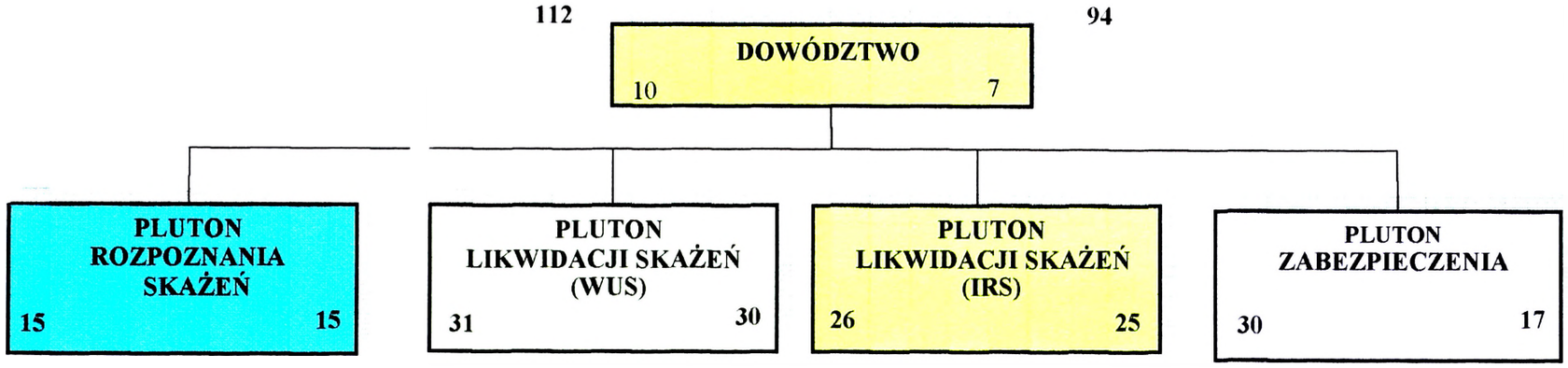
ZAŁĄCZNIKI


SZTAB KRYZYSOWY MON
Zespół OPBMR
Zespół Reagowania
Mobilne laboratoriu
GRK WLOP
Zespół OPBMR
GRK WLąd
Zespół OPBMR
GRK MW
Zespół OPBMR
GRUPA OPERACYJNA
Zespół OPBMR
GRUPA OPERACYJNA BLot
Zespół OPBMR
Pododdział ratownictwa
ChRZA BLot
GRUPA OPERACYJNA
Zespół OPBMR
WGSRChem
Oddział ratownictwa
ChRZA OW
GRUPA OPERACYJNA ZT
Zespół OPBMR
Pododdział ratownictwa
ChRZA ZT
GRUPA OPERACYJNA FOW
Zespół OPBMR
Oddział ratownictwa
ChRZA MW
Pododdziały WChem

Załącznik

STRUKTURA ORGANIZACYJNA kchem (WUS)

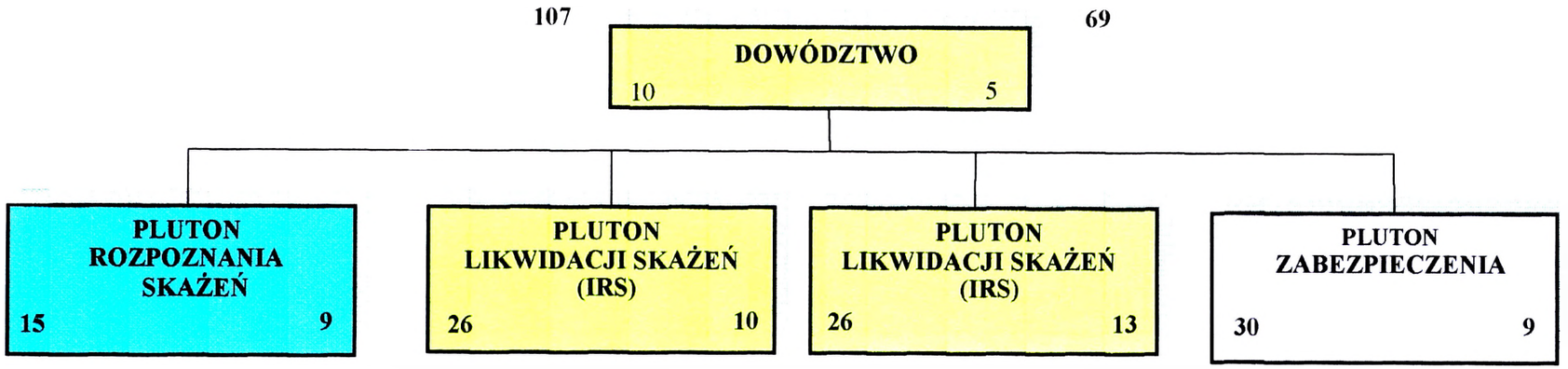
DKPanc



LP	ZESTAWIENIE ZAS. SPRZĘTU	ILOŚĆ
1.	Zespół urz. do rozp. skaż na samoch.	5
2.	Urz. wysokwyd. do likw. skaż. WUS	2
3.	Instalacja rozlewcza IRS	6
4.	Urządzenie grzejne	2
5.	Zespół pompowy	1
6.	Warsztat remontu sprzętu pchem.	1
7.	Warsztat remontu instalacji spec.	1
8.	Warsztat remontu sprzętu rsk.	1
9.	Warsztat obsługi poj. mech. WOP	1

Załącznik 2

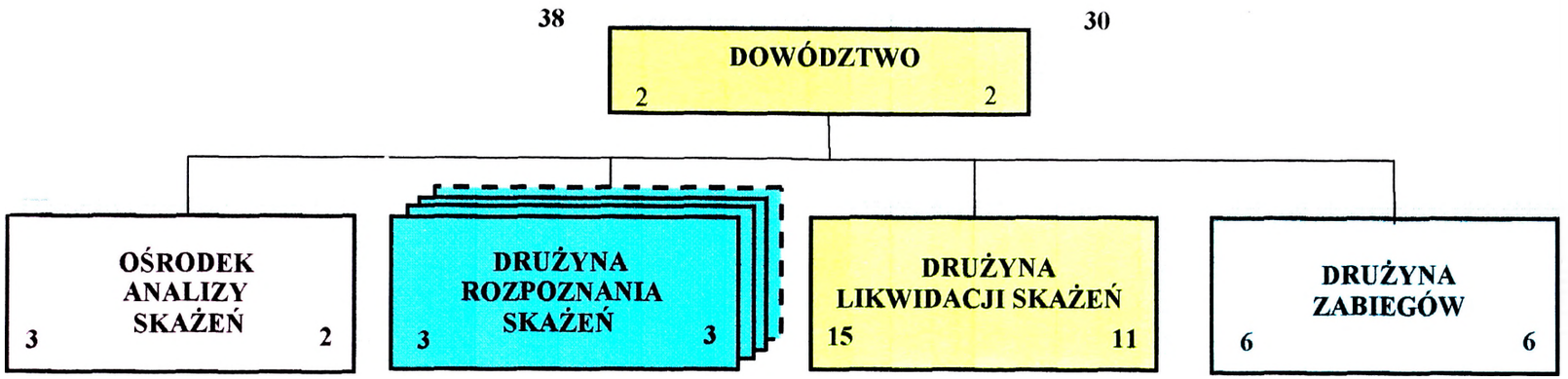
STRUKTURA ORGANIZACYJNA kchem DZ



LP	ZESTAWIENIE ZAS. SPRZĘTU	ILOŚĆ
1.	Zespół urz. do rozp. skaż na samoch.	5
2.	Urz. wysokwyd. do likw. skaż. WUS	-
3.	Instalacja rozlewcza IRS	12
4.	Urządzenie grzejne	2
5.	Zespół pompowy	1
6.	Warsztat remontu sprzętu pchem.	1
7.	Warsztat remontu instalacji spec.	1
8.	Warsztat remontu sprzętu rsk.	1
9.	Warsztat obsługi poj. mech. WOP	1

Załącznik 3

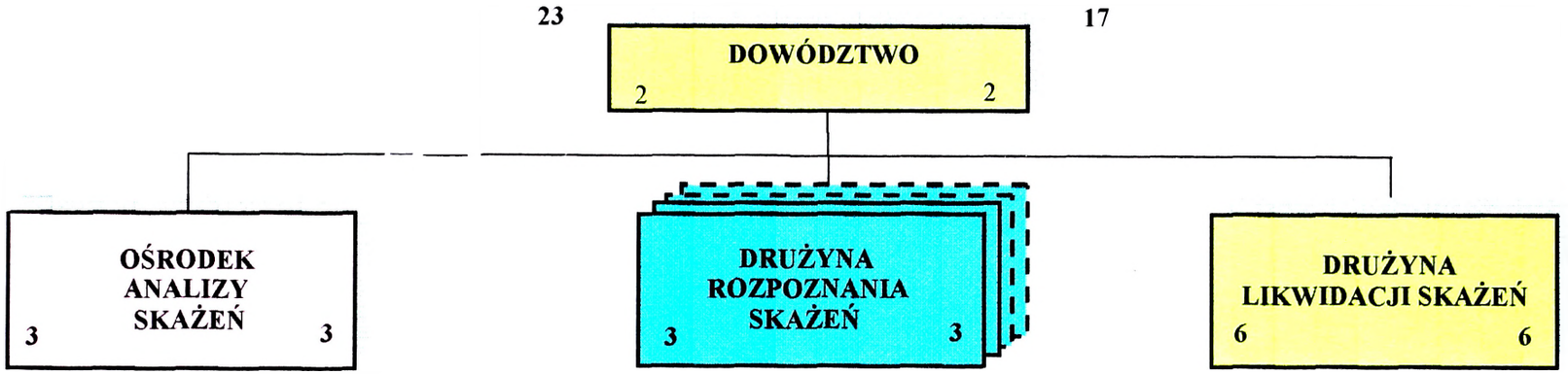
STRUKTURA ORGANIZACYJNA PLUTONU OBRONY PRZECIWCHEMICZNEJ
BKPanc



LP	ZESTAWIENIE ZAS. SPRZĘTU	ILOŚĆ
1.	Zespół urz. do rozp. skaż na samoch.	5
2.	Urz. wysokwyd. do likw. skaż. WUS	2
3.	Instalacja rozlewcza IRS	4
4.	Urządzenie grzejne	1
5.	Zespół pompowy	-
6.	Lekki miotacz ognia	-
7.	Warsztat remontu instalacji spec.	-
8.	Warsztat remontu sprzętu rsk.	-
9.	Warsztat obsługi poj. mech. WOP	-

Załacznik 4

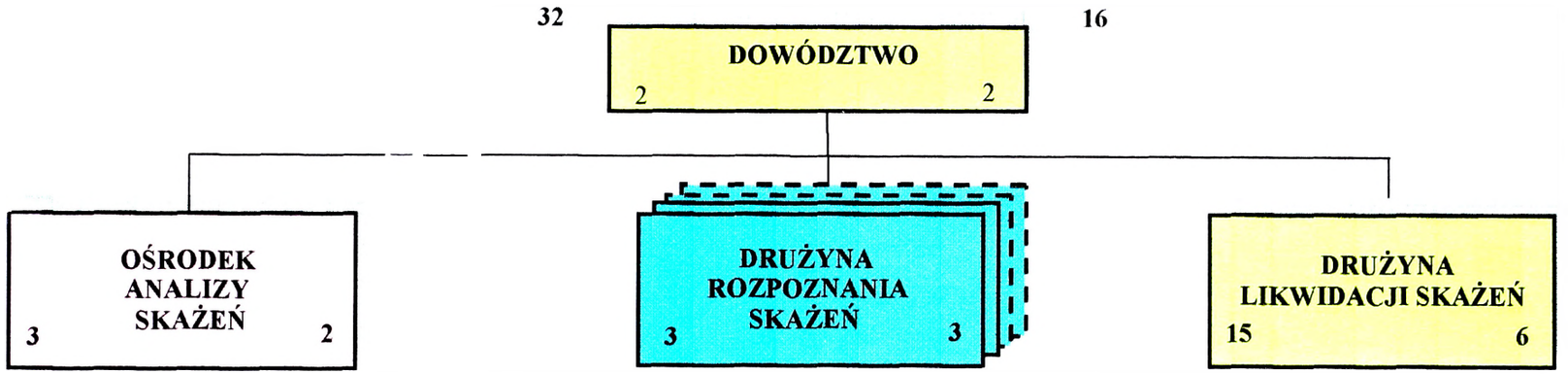
STRUKTURA ORGANIZACYJNA PLUTONU OBRONY PRZECIWCHEMICZNEJ BZ



LP	ZESTAWIENIE ZAS. SPRZĘTU	ILOŚĆ
1.	Zespół urz. do rozp. skaż na samoch.	5
2.	Urz. wysokwyd. do likw. skaż. WUS	-
3.	Instalacja rozlewcza IRS	3
4.	Urządzenie grzejne	-
5.	Zespół pompowy	-
6.	Lekki miotacz ognia	-
7.	Warsztat remontu instalacji spec.	-
8.	Warsztat remontu sprzętu rsk.	-
9.	Warsztat obsługi poj. mech. WOP	-

Załącznik 5

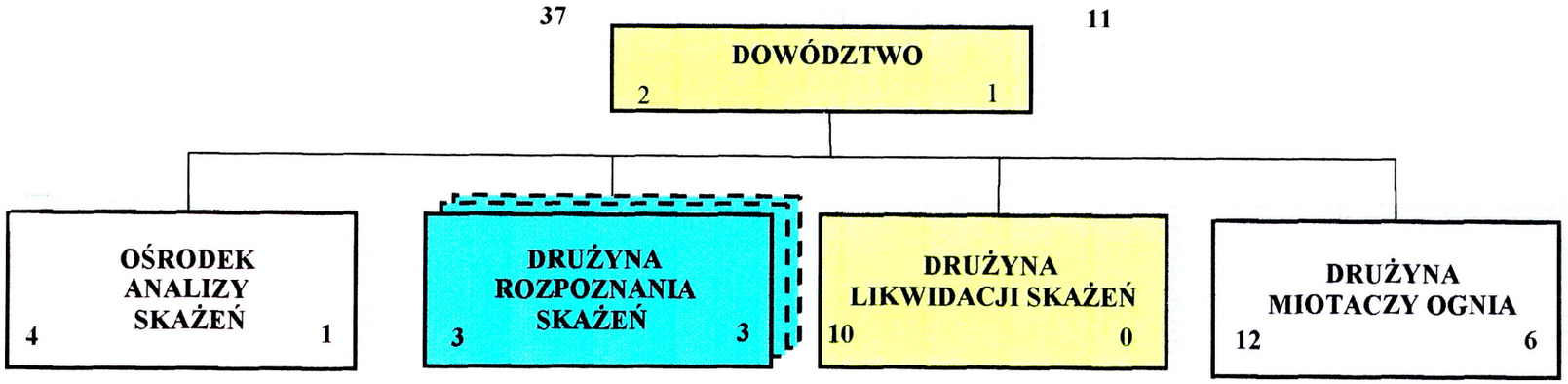
STRUKTURA ORGANIZACYJNA PLUTONU OBRONY PRZECIWCHEMICZNEJ BOW



LP	ZESTAWIENIE ZAS. SPRZĘTU	ILOŚĆ
1.	Zespół urz. do rozp. skaż na samoch.	5
2.	Urz. wysokwyd. do likw. skaż. WUS	-
3.	Instalacja rozlewcza IRS	3
4.	Urządzenie grzejne	1
5.	Zespół pompowy	-
6.	Lekki miotacz ognia	-
7.	Warsztat remontu instalacji spec.	-
8.	Warsztat remontu sprzętu rsk.	-
9.	Warsztat obsługi poj. mech. WOP	-

Załącznik 6

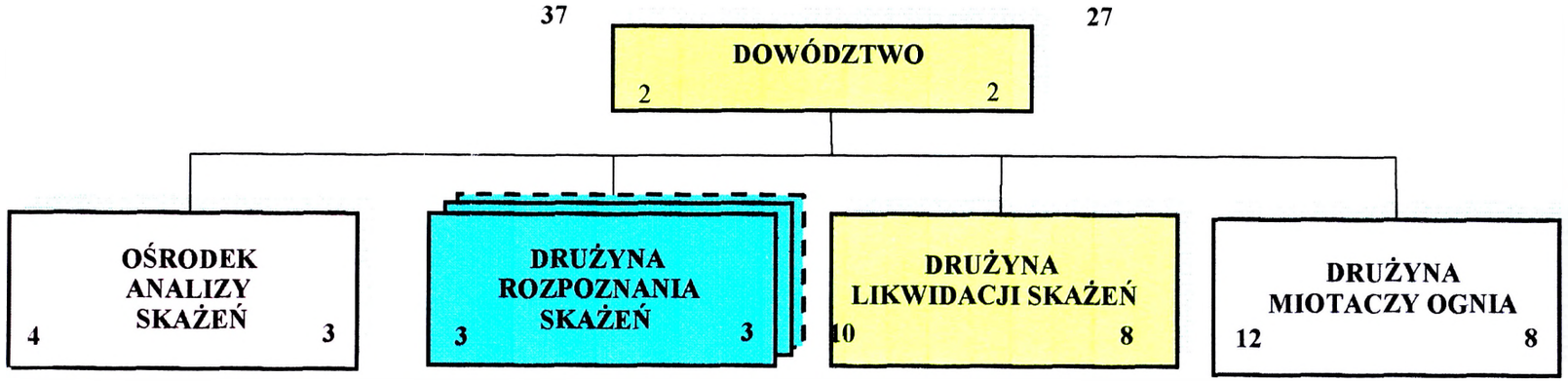
STRUKTURA ORGANIZACYJNA PLUTONU OBRONY PRZECIWCHEMICZNEJ
BDSz i BKPow



LP	ZESTAWIENIE ZAS. SPRZĘTU	ILOŚĆ
1.	Zespół urz. do rozp. skaż na samoch.	4
2.	Urz. wysokwyd. do likw. skaż. WUS	-
3.	Instalacja rozlewcza IRS	2
4.	Urządzenie grzejne	1
5.	Zespół pompowy	-
6.	Lekki miotacz ognia	12
7.	Warsztat remontu instalacji spec.	-
8.	Warsztat remontu sprzętu rsk.	-
9.	Warsztat obsługi poj. mech. WOP	-

Załącznik 7

STRUKTURA ORGANIZACYJNA PLUTONU OBRONY PRZECIWCHEMICZNEJ BSP



LP	ZESTAWIENIE ZAS. SPRZĘTU	ILOŚĆ
1.	Zespół urz. do rozp. skaż na samoch.	4
2.	Urz. wysokwyd. do likw. skaż. WUS	-
3.	Instalacja rozlewcza IRS	2
4.	Urządzenie grzejne	1
5.	Zespół pompowy	-
6.	Lekki miotacz ognia	12
7.	Warsztat remontu instalacji spec.	-
8.	Warsztat remontu sprzętu rsk.	-
9.	Warsztat obsługi poj. mech. WOP	-

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 5776