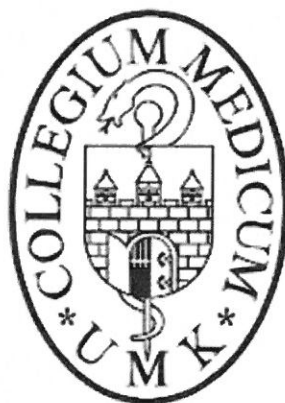


AUTOREFERAT

Dr n.med. Radosław Ziemba

Ocena epidemiologiczna zachorowań i urazów w warunkach bojowych – analiza zagrożeń, działania profilaktyczne i ograniczenie negatywnych skutków



Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
Collegium Medicum im. Ludwika Rydgiera w Bydgoszczy
Bydgoszcz 2019

1. **Imię i Nazwisko:** Radosław Ziemba

2. **Posiadane dyplomy, stopnie naukowe/ artystyczne – z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej.**

Dyplom lekarza medycyny - 1988 – 1994r. Wojskowa Akademia Medyczna w Łodzi Wydział Lekarski - tytuł ppor. WP, lekarz medycyny.

Szkolenie podyplomowe – 2002 r. Studia podyplomowe w zakresie integracji europejskiej i bezpieczeństwa międzynarodowego - Instytut Nauk Humanistycznych Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie

Stopień doktora nauk medycznych - 2004 r. Wydział Wojskowo-Lekarski Uniwersytetu Medycznego w Łodzi - stopień naukowy Doktora Nauk Medycznych w dziedzinie medycyny na podstawie przedstawionej rozprawy doktorskiej pt.: "Ocena możliwości cywilnej i resortowych służb zdrowia w zakresie likwidacji przewidywanych strat sanitarnych spowodowanych nagłym uwolnieniem Toksycznych Środków Przemysłowych na przykładzie Gminy Centrum w Warszawie".

Specjalizacje:

1998 r.	Wojskowa Akademia Medyczna w Łodzi Katedra OOZW tytuł lekarz organizacji ochrony zdrowia wojsk
1999 r.	Wojskowa Akademia Medyczna w Łodzi Katedra OOZW tytuł specjalista organizacji ochrony zdrowia wojsk
2000 r.	Klinika Okulistyczna WAM tytuł lekarz okulista
2001 r.	Zakład Medycyny Morskiej i Tropikalnej Wojskowego Instytutu Medycznego z siedzibą w Gdyni I stopień specjalizacji z zakresu wojskowej medycyny morskiej

2003 r.	Zakład Medycyny Morskiej i Tropikalnej Wojskowego Instytutu Medycznego z siedzibą w Gdyni II stopień specjalizacji z zakresu wojskowej medycyny morskiej i tropikalnej
2002 r.	Mazowiecki Wojewódzki Ośrodek Medycyny Pracy w Płocku Uprawnienia do przeprowadzania badań profilaktycznych
2003 r.	Instytut Medycyny Pracy w Łodzi Uprawnienia do przeprowadzania badań lekarskich oraz wydawania orzeczeń lekarskich, o których mowa w ustawie prawo o ruchu drogowym
2003 r.	Instytut Medycyny Pracy w Łodzi Uprawnienia do przeprowadzania badań lekarskich osób ubiegających się o posiadanie broni
2003 r.	Instytut Medycyny Pracy w Łodzi Uprawnienia do przeprowadzania badań lekarskich osób narażonych na promieniowanie jonizujące

Odbyte kursy i szkolenia

2002 r.	Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego w Warszawie Kurs Patofizjologia narządu wzroku. Histologia, patologia i immunologia oka
2002 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Kurs badania angiograficzne oka. Diagnostyka USG w okulistyce
2002 r.	Zakład Medycyny Morskiej i Tropikalnej WIM z siedzibą w Gdyni Kurs z zakresu „Fizjopatologia nurkowania i leczenie chorób Nurkowych”
2003 r.	Klinika Okulistyczna WIM w Warszawie Kurs z neurookulistyki
2003 r.	Uniwersytet Medyczny w Łodzi Kurs diagnostyka i leczenie powikłań ocznych w AIDS
2003 r.	Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie Kurs onkologia okulistyka

2003 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Kurs chirurgia plastyczna i chirurgia oczodołu
2003 r.	Wojskowy Instytut Medyczny w Warszawie Kurs chirurgia refrakcyjna
2003 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Kurs podstawy elektrofizjologii klinicznej
2003 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Pierwsza pomoc
2004 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Edukacja zdrowotna i promocja zdrowia z elementami pierwszej pomocy
2004 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Promocja zdrowia w miejscu pracy z elementami pierwszej pomocy
2004 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Zagrożenie skażeniem substancjami promieniotwórczymi z elementami pierwszej pomocy
2004 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Zagrożenie skażeniem chemicznym z elementami pierwszej pomocy
2004 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Zasady postępowania w przypadku zagrożenia atakiem bioterrorystycznym
2004 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Pierwsza pomoc w nagłym wypadku
2004 r.	Instytut „ Pomnik – Centrum Zdrowia Dziecka”, Klinika okulistyki dziecięcej Kurs z zakresu okulistyki dziecięcej /2 m-ce/
2004 r.	Szpital Kliniczny Dzieciątka Jezus Centrum Leczenia Obrażeń Kurs z zakresu leczenia zeza /1 m-c/
2004 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Kurs zapalenie błony naczyniowej

2004 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Kurs pierwsza pomoc w nagłym wypadku
2004 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Pierwsza pomoc w zagrożeniu atakiem Bioterrorystycznym
2005 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Edukacja zdrowotna i promocja zdrowia z elementami pierwszej pomocy
2005 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Promocja zdrowia w miejscu pracy z elementami pierwszej pomocy
2005 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Zagrożenie skażeniem substancjami promieniotwórczymi z elementami pierwszej pomocy
2005 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Zagrożenie skażeniem chemicznym z elementami pierwszej pomocy
2005 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Zasady postępowania w przypadku zagrożenia atakiem bioterrorystycznym
2005 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Pierwsza pomoc w nagłym wypadku
2005 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Przysposobienie obronne
2005 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Terapia i profilaktyka problemów alkoholowych, nikotynowych i środków odurzających
2006 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Edukacja zdrowotna i promocja zdrowia z elementami pierwszej pomocy
2006 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Pierwsza pomoc w nagłym wypadku
2006 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Promocja zdrowia w miejscu pracy z elementami pierwszej Pomocy

2006 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Przysposobienie obronne
2006 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Terapia i profilaktyka problemów alkoholowych, nikotynowych i środków odurzających
2006 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Zagrożenie skażeniem chemicznym z elementami pierwszej pomocy
2006 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Zagrożenie skażeniem substancjami promieniotwórczymi z elementami pierwszej pomocy
2006 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Zasady postępowania w przypadku zagrożenia atakiem bioterrorystycznym z elementami
2007 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Edukacja zdrowotna i promocja zdrowia z elementami pierwszej pomocy
2007 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Pierwsza pomoc w nagłym wypadku
2007 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Promocja zdrowia w miejscu pracy z elementami pierwszej pomocy medycznej
2007 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Przysposobienie obronne
2007 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Terapia i profilaktyka problemów alkoholowych, nikotynowych i środków odurzających z elementami pierwszej pomocy medycznej
2007 r.	Zagrożenie skażeniem chemicznym z elementami pierwszej pomocy medycznej
2007 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Zagrożenie skażeniem substancjami promieniotwórczymi z elementami pierwszej pomocy

2007 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Zasady postępowania w przypadku zagrożenia atakiem bioterrorystycznym z elementami
2010 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Bezpieczeństwo i higiena pracy dla osób kierujących pracownikami.
2015 r.	Ministerstwo Obrony Narodowej- Wojskowy Ośrodek Medycyny Prewencyjnej – Modlin Szkolenie z zakresu „Pomiary elektromagnetycznych pól impulsowych”.

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych/ artystycznych.

1994-1995 r.	114 Szpital Wojskowy w Przemyśle Lekarz stażysta
1996 r.	14 Brygada Pancerna w Przemyśle Asystent Plutonu Chirurgicznego 14 Kompanii Medycznej
1995-1997 r.	Wojewódzka Stacja Pogotowia Ratunkowego w Przemyśle Asystent
1997-2000 r.	Wojewódzki Szpital Zespolony w Przemyśle Oddział okulistyczny Lekarz okulista
1998 r.	14 Brygada Pancerna Lekarz 4 batalionu
1999 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Studium/Zakład Medycyny Katastrof Starszy wykładowca
2000 r.	Akademia Medyczna w Warszawie Studium/ Zakład Medycyny Katastrof Zastępca kierownika
2000-2003 r.	Centralny Szpital Kliniczny MSW w Warszawie Oddział okulistyczny Lekarz okulista

2001-2007 r.	Studium/Zakład Medycyny Katastrof Powołany przez JM Rektora Akademii Medycznej w Warszawie jako dowódca samodzielnej jednostki Kierownik Studium
2003-2005 r.	Szpital Urazowy w Warszawie Lekarz zakładowy, Lekarz poradni medycyny pracy
2005-2007 r.	Specjalistyczna Przychodnia Lekarska dla Pracowników Wojska Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej w Warszawie Lekarz poradni medycyny pracy
2007-2009 r.	Wojskowy Ośrodek Farmacji i Techniki Medycznej Dowódca Garnizonu Celestynów
2007-2013 r.	Wojskowy Ośrodek Farmacji i Techniki Medycznej Komendant
2014-2016 r.	Wojskowy Ośrodek Medycyny Prewencyjnej Modlin Komendant
2008 – 2018 r.	Centra Medyczne Grupy LUX MED/CM Warszawa Lekarz orzecznik
2018 r.	Centra Medyczne Grupy LUX MED/CM Warszawa Lekarz okulista

4. Wskazanie osiągnięcia* wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm. w Dz. U. z 2016 r. poz. 1311.):

a) tytuł dzieła naukowego/artystycznego,

„Ocena epidemiologiczna zachorowań i urazów w warunkach bojowych – analiza zagrożeń, działania profilaktyczne i ograniczenie negatywnych skutków.”

b) (autor/autorzy, tytuł/tytuły publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa, recenzenci wydawniczy):

Osiągnięciem naukowym, będącym podstawą postępowania habilitacyjnego jest spójny tematycznie cykl sześciu publikacji (6 oryginalnych) opublikowanych po uzyskaniu stopnia naukowego doktora stanowiących rdzeń osiągnięcia naukowego oraz siedemnastu prac będących uzupełnieniem i rozszerzeniem tematyki. Dla każdej pracy (6 publikacji) podano współczynnik oddziaływania czasopisma (*Impact Factor*) oraz punktację MNiSW.

W przypadku publikacji w czasopismach nie skatalogowanych przez JCR podano jedynie punktację MNiSW (16 publikacji). Wartości powyższych współczynników zostały przygotowane przez Bibliotekę Główną Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

A. Prace stanowiące rdzeń osiągnięcia naukowego

A.1 R. Ziemia: Types of injuries among Polish soldiers and civilian staff in the 7th, 8th, 9th and 10th rotation of the Afghan stabilization mission, *Medical Science Monitor*, 2012, 18(3), pp. 9-15

Impactfactor—1,358; MNiSW—20punktów

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: zaplanowaniu koncepcji pracy, zebraniu danych potrzebnych do napisania pracy, analizie zebranych wyników oraz przygotowania zarówno wstępnej jak i końcowej wersji pracy, sformułowaniu wniosków, korekcie edytorskiej i językowej, odpowiedzi na uwagi recenzentów.

A.2 R. Ziemia: The role and types of antibiotics, depending on the injuries of soldiers of IX and X Polish Military Contingent in Afghanistan. *Acta Poloniae Pharmaceutica-Drug Research*, Vol. 69 No. 6 pp. 1167-1176, 2012

Impactfactor—0.665; MNiSW—15punktów

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: zaplanowaniu koncepcji pracy, zebraniu danych potrzebnych do napisania pracy, analizie zebranych wyników

oraz przygotowania zarówno wstępnej jak i końcowej wersji pracy, sformułowaniu wniosków, korekcie edytorskiej i językowej, odpowiedzi na uwagi recenzentów.

A.3 R. Ziemba ;The role of hydrogel dressings in Prophylactic Sets used by soldiers involved in Polish military contingents, *Acta Poloniae Pharmaceutica-Drug Research* Vol 70 No. 6pp.1117-1121, 2013

Impact factor—0.665; MNiSW—15punktów

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: zaplanowaniu koncepcji pracy, zebraniu danych potrzebnych do napisania pracy, analizie zebranych wyników oraz przygotowania zarówno wstępnej jak i końcowej wersji pracy, sformułowaniu wniosków, korekcie edytorskiej i językowej, odpowiedzi na uwagi recenzentów.

A.4 R. Ziemba: Use of individual auto-injector kits 'IZAS-05' on the contemporary battlefield, *Medical Science Monitor*, 2012, 18(1), pp. 1-8

Impact factor—1,358; MNiSW—20punktów

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: zaplanowaniu koncepcji pracy, zebraniu danych potrzebnych do napisania pracy, analizie zebranych wyników oraz przygotowania zarówno wstępnej jak i końcowej wersji pracy, sformułowaniu wniosków, korekcie edytorskiej i językowej, odpowiedzi na uwagi recenzentów.

A.5 R. Ziemba: Types and incidence of disease among soldiers IX and X of the Polish Military Contingent in Afghanistan, *Medical Science Monitor*, 2012, 18(7), pp. 29-33

Impact factor—1,358; MNiSW—20punktów

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: zaplanowaniu koncepcji pracy, zebraniu danych potrzebnych do napisania pracy, analizie zebranych wyników oraz przygotowania zarówno wstępnej jak i końcowej wersji pracy, sformułowaniu wniosków, korekcie edytorskiej i językowej, odpowiedzi na

uwagirecenzentów.

A.6 R. Ziemia: Analysis of the causes of medical evacuation of injured and sick soldiers of the Polish Military Contingent in the Islamic State of Afghanistan taking part in International Security Assistance Force operations, *Medical Science Monitor*, 2012, 18(4), pp. 22-28

Impactfactor—1,358; MNiSW—20punktów

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: zaplanowaniu koncepcji pracy, zebraniu danych potrzebnych do napisania pracy, analizie zebranych wyników oraz przygotowania zarówno wstępnej jak i końcowej wersji pracy, sformułowaniu wniosków, korekcie edytorskiej i językowej, odpowiedzi na uwagirecenzentów.

Sumaryczny współczynnik oddziaływania (IF) publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego w postępowaniu habilitacyjnym wynosi 6,780, a punktacja MNiSW-110.

- c) omówienie celu naukowego/artystycznego ww. pracy/prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania.

AUTORFERAT

A.Dzieło naukowe

Przedstawione w moim dorobku naukowym prace składające się na dzieło naukowe dotyczą różnych aspektów medycyny wojskowej. Z definicji medycyna wojskowa to gałąź wiedzy medycznej stanowiąca teoretyczną podstawę działalności Wojskowej Służby Zdrowia. Medycyna wojskowa zajmuje się zagadnieniami związanymi z zapobieganiem chorobom oraz leczeniem chorych i rannych w wojsku w czasie pokoju i wojny. Medycynę wojskową dzieli się na szereg specjalności, jak: higiena w wojsku, epidemiologia wojskowa, interna polowa, chirurgia polowa, toksykologia wojskowa i inne. Właściwe można by tu wymienić wszystkie kategorie specjalności medycznych jakie są wykonywane w czasie pokoju. Dodatkowo można by włączyć techniki medyczne, a także zagadnienia związane ze środowiskiem i zdrowiem oraz dydaktyką.

Medycyna wojskowa to nierozłączny element każdej misji militarnej. Szczególnie istotne doświadczenia i obserwacje można wynieść z miejsc walki w odległych nowych kulturowo i geograficznie regionach. Takimi regionami są między innymi Afganistan i Irak.

Międzynarodowe Siły Wsparcia Bezpieczeństwa (ISAF) w Afganistanie były jednymi z najtrudniejszych misji wojskowych przeprowadzanych przez siły zbrojne państw demokratycznych w ciągu ostatnich 50 lat. Liczba ofiar śmiertelnych (zarówno tych zabitych podczas bitwy, jak i martwych z powodu urazów) stanowi około 10% wszystkich ofiar, w porównaniu do 24% osób zabitych podczas wojny wietnamskiej lub 25% w czasie wojny koreańskiej. Wiele ran to poważne urazy, które często prowadzą do zespołu stresu pourazowego. Operacje, które zostały przeprowadzone w ciągu ostatnich lat, głównie w zakresie misji stabilizacyjnych, zwykle skutkowały urazami kończyn, które stanowią 75% wszystkich ran walki. Jest to wynikiem bardzo częstych zamachów bombowych, w których ciało może zostać zranione fragmentami, a które, biorąc pod uwagę dobry poziom ochrony głowy i tułowia (kask, obowiązkowa kurtka kuloodporna), uderzają przede wszystkim w kończyny. Walka w Afganistanie była naznaczona atakami

na piechoty odporne na zasadzkę (MRAP), z pułapkami IED o szczególnie silnym pośrednim trafieniu, często przekraczającym 100 kg TNT. Otwartym złamaniom często towarzyszą oparzenia i różnorakie traумы. Żołnierze, którzy biorą udział w misjach ISAF, najczęściej cierpią z powodu urazów w okresie letnim, głównie w wyniku większej intensyfikacji walki, a tym samym zwiększonej liczby działań patrolowych. Żołnierze ponoszą zarówno obrażenia bojowe, jak i niezwiązane z walką. Te ostatnie mają miejsce podczas indywidualnych i / lub zorganizowanych zajęć sportowych i rekreacyjnych, specjalistycznych szkoleń oraz w wyniku wypadków w transporcie wojskowym (samochód, samoloty, śmigłowce). Trening fitness jest przyczyną kontuzji u 6-18% żołnierzy.

Wypadki drogowe mają miejsce zarówno podczas misji bojowych, jak i nie-bojowych. Znaczna liczba takich wypadków drogowych spowodowana jest złymi warunkami drogowymi. Wśród innych obrażeń niezwiązanych z walką są oparzenia i odmrożenia. Ponadto afgańska przyroda obejmuje kilka gatunków jadowitych węży, skorupiaków i pajaków.

Podczas misji PMC w analizowanym okresie odnotowano różne obrażenia u 380 żołnierzy - 87,1% to obrażenia w walce, a 12,9% to obrażenia niezwiązane z walką. Urazy poniesione przez 291 żołnierzy (76,6%) spowodowały niezdolność do służby trwającą dłużej niż 7 dni, a 190 (50,0%) rannych żołnierzy musiało zostać ewakuowanych poza granice kraju z przyczyn medycznych. Liczba zmarłych na polu bitwy lub w wyniku odniesionych obrażeń przed ewakuacją medyczną wzrosła do 18 żołnierzy. Ponadto w kraju zginęło 2 żołnierzy: 1 przypadek śmierci pozostał niewyjaśniony, a drugi był wynikiem niekorzystnego przebiegu przewlekłej choroby, która przejawiała się podczas misji. W analizowanym okresie odnotowano 125 incydentów bojowych (75,3% incydentów), powodując obrażenia (w tym śmiertelne) wśród 331 żołnierzy. W sumie zdiagnozowano 1 107 indywidualnych ran (średnio 2,91 na 1 żołnierza, SD 1,57). U 254 żołnierzy wykryto wiele urazów, natomiast u 77 stwierdzono urazy indywidualne. Różnica między średnią liczbą obrażeń odniesionych w wyniku ataków na MRAP była znacznie wyższa niż w przypadku innych obrażeń w walce oraz w kategorii ran cywilnych ($p < 0,001$).

Analiza urazów ciała na podstawie dokumentacji medycznej wykazała,

że najczęstszymi przypadkami wypadków wojennych były kontuzje kończyn, następnie obrażenia twarzy i twarzoczaszki, urazy narządów słuchu, równowagi i wzroku oraz jam ciała i urazy mózgowo- czaszkowe. W przeważającej większości przypadków były to wielokrotne uszkodzenia mające wpływ na więcej niż 1 obszar ciała lub więcej niż 1 narząd wewnętrzny. Istnieją również doniesienia o relatywnie częstych przypadkach sparowanych obszarów ciała / urazów narządów. Incydenty niezwiązane z walką najczęściej dotyczyły stosunkowo lekkich obrażeń, urazów układu kostno-stawowego i mięśni, urazowych amputacji pojedynczych palców i urazów kręgosłupa.

Zaobserwowano znaczne zróżnicowanie obrażeń w walce w kategoriach trybów ataku - te przeciwko siłom piechoty poruszającym się w MRAP-ach, uruchamiane za pomocą IED lub z bazookami znacznie częściej powodowały wielokrotne obrażenia, w tym wielonarządowe, niż ataki przeciwko piechocie stacjonującej w bazie lub działającej w otwartym polu.

Analiza danych wykazuje że zazwyczaj liczbę obrażeń determinuje działalność bojowa. Liczba zgłoszonych obrażeń niezwiązanych z walką w Afganistanie była stosunkowo niewielka. Wiadomo, że obrażenia niezwiązane z walką mogą stanowić 31-36% medycznych ewakuacji. Struktura przyczynowa obrażeń niezwiązanych z walką była podobna do tej, jaką można znaleźć w literaturze; były to urazy akustyczne spowodowane przez zajęcia sportowe, specjalistyczne szkolenia, upadki i wypadki drogowe.

Obrażenia w walce znacznie różnią się od tych, które nie mają charakteru walki. W znacznie większej liczbie przypadków są one liczne i cięższe niż obrażenia niezwiązane z walką. Obrażenia kręgosłupa, wywołane przez pociski o większej energii i wybuchy, częściej wymagają interwencji chirurgicznej i powodują cięższe i bardziej długotrwałe deficyty neurologiczne. Wybuch obok zamkniętego pojazdu bojowego może przynieść inne konsekwencje wynikające z podwyższonej temperatury i powodujące oparzenia.

Ukąszenie przez jadowitego węża to kolejny incydent zagrażający życiu. Jad ma właściwości hemotoksyczne (hemoliza, upośledzenie naczyń krwionośnych, rabdomioliza, dermoneuroza) lub neurotoksyczne (upośledzenie nerwów lub paraliż, co z kolei prowadzi do zaburzeń serca i układu oddechowego wynikających z paraliżu

nerwów oddechowych). Badania ankietowe wykazały, że wśród 3,265 żołnierzy amerykańskich rozmieszczonych w Iraku / Afganistanie od stycznia 2005 do maja 2006 r. 9 z nich cierpiało na ukąszenia węży (4,9 przypadków na 10 000 pacjentów miesięcznie) [A1].

Obrażenia odniesione przez żołnierzy na polu walki prawie zawsze są związane z naruszeniem powłoki ciała, a rany w operacjach bojowych to zazwyczaj rany skażone i zainfekowane. Raporty medyczne dotyczące operacji „Iraqi Freedom” pokazują, że rany na współczesnym polu walki są zakażone w 48%, a rany powstające z innych przyczyn są zakażone tylko w 16%. Tradycyjny podział ran chirurgicznych na cztery stopnie czystości mikrobiologicznej zgodnie z definicją CDC kwalifikuje większość ran pourazowych jako rany III i IV stopnia o wysokim lub bardzo wysokim ryzyku infekcji . Rany takie nie powinny być szybko zamykane szwami, ale dopiero po badaniu należy zastosować szew pierwotny lub opóźniony. Z biegiem lat zmieniły się dominujące czynniki etiologiczne infekcji rany: podczas I wojny światowej dominowały gatunki *Clostridia*, podczas II wojny światowej *Streptococcus pyogenes* i *Staphylococcus aureus* oraz pałeczki Gram(-) (*Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter species*, *E. coli* i gatunki *Klebsiella*) z ery Wietnamu. Zmiana ta wynikała z konsekwentnego obserwowania rozwoju ran chirurgicznych, które zmniejszały ryzyko wystąpienia paciorkowców hemolitycznych i beztlenowców oraz stosowania antybiotyków, które skutecznie zmniejszały infekcje spowodowane przez patogeny G(+). Doświadczenie medycyny militarnej doprowadziło do sformułowania doktryny wczesnego, radykalnego wycięcia ran urazowych po usunięciu zainfekowanej tkanki, upośledzonej przez uraz i oczyszczenie ran, rewizję, usunięcie ciał obcych. Podczas obecnych konfliktów zbrojnych, od czasu wojny w Korei, występowanie zgorzeli gazowej szacuje się na $0,02 \pm 0,08\%$, przy zerowej śmiertelności. Profilaktyka antybiotykowa jest uzupełnieniem leczenia chirurgicznego. Penicylinę stosowano po raz pierwszy u rannego żołnierza w Afryce Północnej w 1942 r. Cały cykl leczenia pochłoniął około 40 000 jednostek, a następnie antybiotyk był tak cenny, że lek został odzyskany z moczu pacjenta. Już w 1961 r. Burke wykazał w modelu zwierzęcym, że przedoperacyjne stosowanie antybiotyków znacznie zmniejsza częstość powikłań zakaźnych.

Najpoważniejszym problemem w opatrzaniu rany zanieczyszczonej

pozostałościami organicznymi jest zgorzel gazowa. Stany predysponujące do zgorzeliny gazowej są wynikiem ogólnoustrojowej (wstrząs urazowy, hipowolemiczny, kardiogeny) lub lokalnej hipoperfuzji tkanki. Takie warunki występują w szczególności na polu bitwy. Oprócz bakterii beztlenowych w zanieczyszczeniach z gleby występuje wiele bakterii tlenowych, takich jak *Escherichia coli* lub *Proteus sp*, które mnożąc się w ranie pochłaniają tlen w tkankach i tworzą odpowiednie warunki do zmiany przeżywających postaci *Clostridium* na formy wegetatywne.

Bardzo podobny do przebiegu klinicznego zgorzeli gazowej jest zespół gangreny nie-clostridialnej. Najczęściej jest powodowana przez niespecyficzne beztlenowce (takie jak typ *Bacteroides*) lub mieszaną florę Gram-dodatnich i Gram-ujemnych bakterii (beztlenowe i aerobowe paciorkowce, gronkowce, gatunki *Actinomyces*, gatunki *Enterococcus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacteriaceae*, takie jak *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*). Zgorzel Fourniera to wielobakteryjna, synergistyczna zgorzel obejmująca tkankę miękką krocza i męskie narządy płciowe. Choroba jest ciężka, ma przebieg agresywnie progresywny i oprócz miejscowego zniszczenia tkanki miękkiej, powoduje natychmiastowe zagrożenie dla życia pacjenta.

Zespół wstrząsu toksycznego o paciorkowcowej etiologii (zespół szoku streptokokowego, STSS) rozpoznaje się, gdy objawom infekcji towarzyszy niedociśnienie i zespół dysfunkcji wielu narządów. Podczas wojny w Wietnamie zespół i szok septyczny były drugą najczęstszą przyczyną śmierci żołnierzy, po krwotoku, w ciągu 24 godzin po urazie.

Problem obrażeń zewnętrznych podczas misji w Iraku i Afganistanie jest poważny, ponieważ dotyczy on dziesiątek tysięcy uczestników kontyngentu USA w misji „Iraqi Freedom”. Jak dotąd częściowe dane o polskiej sprawie pokazują również rosnący problem zranienia żołnierzy PKW w Afganistanie. Ze względu na charakter działań wojennych, gdzie obrażenia są spowodowane przez wybuchy z użyciem IED, ostrzału raketowego, ostrzału z broni palnej lub wystrzałów z broni palnej, z powszechnym stosowaniem środków ochronnych na głowie i tułowi, dominują obrażenia kończyn. Rany charakteryzują się obecnością urazowych amputacji, znaczną rozległością i ciężkością uszkodzenia oraz ekspozycji kości. Bakteriologia tych ran determinuje empiryczną antybiotykoterapię. Podczas operacji „Iraqi Freedom” próbki

z ran spowodowanych przez wojnę niedługo po urazie ujawniły głównie tlenową kulturę bakterii. Hodowle były dodatnie w 50% przypadków, i przeważały G (+) skórna flora. W ciągu kilku dni po urazie do urazów dołączają infekcje spowodowane G(-), w postaci *P. aeruginosa*, gatunku *Klebsiella* i *E. coli*, zwykle w warunkach szpitalnych.

W porównaniu do 2010 r. w 2011 r. podaż linkozamidów wzrosła kilkakrotnie, a w znacznym stopniu również wzrosła podaż aminoglikozydów. Ponadto w 2011 r. brakowało w dostawie w 2010 r. Cefalosporyny IV generacji politerów, karbapenemów, polimyksyn i rifamycyny, a także wankomycyny i metronidazolu. Świadczy to o zwiększonym zapotrzebowaniu na antybiotykoterapię, której celem była walka z wielooporną florą, a zatem nastąpiła radykalna zmiana w sytuacji epidemiologicznej na terenie misji PKW. Jest to zgodne z doniesieniami innych autorów, według których istnieje znaczny wzrost w tym obszarze, pod względem liczby zakażeń spowodowanych przez *Acinetobacter*, *Pseudomonas*, *Klebsiella* i *Staphylococcus* MRSA. W szczególności obawa dotyczy pojawienia się tygecykliny w zakresie podaży w 2011 r. Tygecyklina jest wskazana w leczeniu ciężkich, skomplikowanych zakażeń wywołanych przez szczepy wrażliwe na tę antybiotykoterapię, szczególnie na skomplikowane infekcje skóry i tkanek miękkich oraz skomplikowane infekcje jamy brzusznej. Penicylina pozostaje nadal lekiem pierwszego wyboru w PKW Afganistan, co jest zgodne z ogólnie przyjętymi zaleceniami dotyczącymi antybiotykoterapii.

Sytuacja epidemiologiczna podczas misji w Iraku i Afganistanie jest w ostatnich latach coraz bardziej dynamiczna. *Acinetobacter calcoaceticus-baumannii* jest często izolowany od weteranów wojennych z Iraku w centrach III i IV ewakuacji medycznej. Bakteria *Acinetobacter* znajduje dogodne warunki w sytuacjach awaryjnych, klęskach żywiołowych i katastrofach: często była identyfikowana z rannymi po trzęsieniach ziemi w Turcji, po tsunami, powodziach i jako sprawca zapalenia płuc w Libanie. Kolonizuje szpitale, w szczególności klimatyzatory i wentylatory. Dane mikrobiologiczne szpitali w Iraku, Kuwejcie i Afganistanie z kolei pokazują, że *Acinetobacter* rozwija się w ranach w późniejszym terminie, na późniejszych etapach ewakuacji medycznej, a na etapach I i II najczęściej występują głównie: *Staphylococcus aureus* koagulazo-ujemny, *Staphylococcus aureus* i *Streptococcus* sp. Pozostałe to: *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter calcoaceticus-baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*.

Problem w wybuchach w zamkniętych wagonach bojowych to poważne oparzenia, w tym dróg oddechowych. U około 10% pacjentów z ranami oparzeniowymi dochodzi do posocznicy spowodowanej przez *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter calcoaceticus-baumannii complex* i *Staphylococcus aureus*. Bakteremia wywołana przez *Klebsiella pneumoniae* jest najtrudniejszym procesem obciążonym największym ryzykiem zgonu.

Reasumując częstotliwość ran zewnętrznych żołnierzy na współczesnym polu bitwy nie maleje. Dotyczy to w szczególności uczestników misji humanitarnych i stabilizacyjnych w krajach trzeciego świata, niemal codziennie atakowanych za pomocą improwizowanych pułapek i strzelających pocisków lub broni wielokalibrowej. Wskaźnik zakażeń ran jest wysoki, co wymaga często empirycznego stosowania antybiotyków, zarówno miejscowo, jak i w terapii ogólnoustrojowej. Znajomość prawdopodobnego czynnika powodującego zakażenie rany, i jego teoretyczna wrażliwość na antybiotyki i spektrum działania antybiotyków, które są obecnie dostępne, jest czynnikiem warunkującym powodzenie leczenia. Głęboka analiza problemu zakażeń ran świadczy o pogorszeniu się sytuacji epidemiologicznej na terenie misji PKW Afganistan [A2].

Pierwsza pomoc ofiarom oparzeń w szczególności żołnierzom polskich misji militarnych polega na schłodzeniu miejsca obrażeń tak szybko, jak to możliwe. Początkowo, zgodnie z wytycznymi medycznymi, zalecano chłodzenie oparzeń zimną wodą. W przypadku mniej intensywnych oparzeń (do 10% całkowitej powierzchni ciała), rozwiązanie to okazało się skuteczne, jednak w przypadku bardziej rozległych urazów chłodzenie przez płynącą wodę niesie ze sobą znaczne ryzyko wywołania hipotermii. Obecnie w opiece doraźnej niemal całkowicie rezygnuje się z metody schładzania oparzeń wodą, na korzyść form opatrunkowych hydrożelowych. Opatrunki tego rodzaju charakteryzują się bardziej skutecznym chłodzeniem, chronią miejsce urazu przed zewnętrznymi zanieczyszczeniami i są sterylne. Proces chłodzenia odbywa się nie tylko poprzez parowanie, jak w przypadku wody, ale również przez wymianę ciepła od urazu do opatrunku na rany (pojemność cieplna), a następnie przeniesienie ciepła do środowiska zewnętrznego. Co równie ważne, stosowanie opatrunków hydrożelowych nie wiąże się z ryzykiem rozwoju hipotermii, nawet przy bardzo rozległych oparzeniach. Ich praktyczne zastosowanie zostało przetestowane

w codziennej praktyce medycznej. Przeprowadzono analizę ryzyka związanego ze stosowaniem tego typu opatrunków oraz możliwości zastosowania ich w indywidualnych zestawach profilaktycznych. Opatrunki w postaci litych hydrożeli charakteryzują się łatwiejszym zastosowaniem, są bezpieczne podczas terapii tlenowej i zapewniają dłuższy czas chłodzenia [A3].

W sytuacjach kryzysowych, takich jak katastrofy transportowe, ataki terrorystyczne lub skażenie chemicznymi środkami bojowymi, ważne jest właściwe organizowanie i rozsądne prowadzenie działań ratowniczych. Wśród chemicznych środków bojowych najbardziej toksyczne są pochodne związków fosforoorganicznych. Indywidualny zestaw do autowstrzykiwań "IZAS-05" zawiera automatyczne iniektory, które są urządzeniami przeznaczonymi do domięśniowego podawania leków w ramach samopomocy lub pomocy przyjaciół na polu bitwy.

Nawet niewielkie dawki związków fosforoorganicznych powodują zatrucie kliniczne z towarzyszącym zespołem objawów podobnych do muskarynowych i nikotynowych, jak również objawów ze strony ośrodkowego układu nerwowego. Objawy zatrucia rozwijają się natychmiast, co wymaga zastosowania odpowiedniego leczenia, często obejmującego intensywną terapię.

Znaczenie konieczności natychmiastowego podania odtrutki świadczy o tym, że okres półtrwania związku kompleksowego enzymu fosforoorganicznego z odtrutką jest bardzo krótki, na przykład: dla AChE (acetylocholinoesterazy) - kompleks jest trwały tylko 3,5 minuty, natomiast dla AChE-sarin - około 18 minut. Oznacza to, że po tym czasie można reaktywować tylko 50% zablokowanego enzymu. Niezwykle ważna jest również świadomość, że większość CWA (Chemical Warfare Agents – bojowe środki chemiczne) wykazuje dobre lub bardzo dobre właściwości sorpcyjne i zdolność penetracji różnych materiałów (drewno, guma, tkanina, skóra i tym podobne). Tak więc materiały skażone chemicznymi środkami bojowymi są poważnym źródłem zatruc, tym bardziej w schroniskach lub odosobnionych pomieszczeniach.

W sytuacjach kryzysowych, najczęściej podczas katastrof transportowych lub ataków terrorystycznych, najważniejsze jest organizowanie i prowadzenie akcji ratowniczych. Jednak w wielu sytuacjach, szczególnie podczas działań wojennych, podstawą ochrony życia jest samopomoc lub pomoc współtowarzysza. Ze względu

na specyficzny wpływ chemicznych środków bojowych na organizm człowieka, wyżej wspomniane leczenie musi być wielokierunkowe. Dlatego poszczególne zestawy autowstrzykiwaczy Izas-05, które zostały włączone do wyposażenia żołnierza polskiego, zawierają: atropinę - naturalny antagonistę acetylocholiny, pralidoksym – reaktywator zablokowanego enzymu, diazepam - który ma działanie uspokajające i przeciwdrgawkowe. Podawanie leków (antidotum) za pomocą wstrzykiwaczy automatycznych ratuje życie i zdrowie żołnierzy przed otrzymaniem specjalistycznej opieki medycznej (np. w szpitalu). Autoinjektory zawierają: leki (antidotum) do leczenia zatruc środków chemicznymi, tj. Sarin, Soman, Tabun i VX, lub, środek przeciwbólowy do zwalczania bardzo ciężkiego bólu pourazowego. Automatyczny iniektor jest łatwym w użyciu urządzeniem i może być użyty przez każdego żołnierza na polu bitwy, jeśli to konieczne. Aby zapewnić prawidłowe stosowanie autowstrzykiwaczy i zawartych w nich leków (antidotum), każdy żołnierz powinien przejść teoretyczne i praktyczne szkolenie (z wykorzystaniem automatycznych wstrzykiwań) pod nadzorem lekarza.

Celem procedury leczenia na miejscu jest likwidacja stanu zagrażającego życiu i przygotowanie pacjenta do transportu. Personel medyczny powinien znać rodzaje leków i wskazań oraz przeciwwskazań do ich stosowania u pacjentów. Z reguły wybór leku powinien być stosowany tylko wtedy, gdy dawka jest znana z doświadczenia. Szczególnie zaleca się jasne uporządkowanie leków i oznaczanie ich zgodnie z zaleceniami, aby uniknąć złego stosowania. Ampułko-strzykawki z lekami przeciwbólowymi (np. Morfiną) były używane podczas II Wojny Światowej do podawania, nawet na polu bitwy, rannym żołnierzom. Ampułko-strzykawki są używane, gdy istnieje potrzeba dostarczenia pacjentowi leku w małej objętości i dokładnie odmierzonej dawce, tak aby ranny sam mógł wykonywać czynności, szczególnie podczas operacji bojowych. Zastosowanie automatycznego wstrzykiwacza niezgodnego z zasadami może spowodować utratę zdolności bojowej żołnierza i niekorzystnie wpłynąć na jego zdrowie [A4].

Warunki występujące podczas służby wojskowej w Afganistanie powodują szereg różnych problemów medycznych, czego skutkiem są przerwy w pracy żołnierzy, a nawet ewakuacja do kraju pochodzenia. Analiza literatury nie zawiera obszernych badań

problemów medycznych żadnego z pojedynczych kontyngentów narodowych, służących obecnie w Afganistanie. Dokonano zatem przeglądu raportów medycznych z Polskiego Kontyngentu Wojskowego w operacji „Enduring Freedom” od 1 stycznia 2011 r. do 31 grudnia 2011 r. Z różnych przyczyn, 9,1% do 22,8% wszystkich rozmieszczonych polskich żołnierzy nie mogło kontynuować aktywnej służby. Ostre infekcje dróg oddechowych oraz zakaźne i niezakaźne zaburzenia żołądkowo-jelitowe są głównymi przyczynami tymczasowej niemożności służenia. Przewidywanie możliwości bojowych sił polskich w Afganistanie i planowanie bezpieczeństwa medycznego wymaga uwzględnienia czynnika sezonowości.

Analiza pokazuje, że wśród żołnierzy PKW doszło do różnych zdarzeń medycznych, które bezpośrednio lub w wyniku dalszych komplikacji były przyczyną tymczasowej niezdolności do służby i które były czasem główną przyczyną ewakuacji do kraju ojczystego. Ostre infekcje dróg oddechowych oraz zakaźne i niezakaźne zaburzenia żołądkowo-jelitowe były główną przyczyną tymczasowej niezdolności do służby [A5].

Liczba ofiar w Afganistanie wynika po części z warunków klimatycznych i naturalnych trudnych do zniesienia dla europejskich żołnierzy, a także z intensywnej walki partyzanckiej z masowym wykorzystaniem IED (impro wizowane ładunki wybuchowe), co stwarza liczne i różnorodne problemy medyczne wymagające ewakuacji do ojczyzny. Poszukiwanie literatury nie ujawniło wyczerpujących badań przyczyn ewakuacji medycznej z tej areny działań.

W analizowanym okresie ewakuowano aż 565 (5,49%) z 10 294 kontyngentów. Spośród nich 29% przypadków ewakuacji wynikało z urazów w walce, 23% z powikłań infekcji dróg oddechowych, 11% z problemów ze zdrowiem psychicznym, 11% z powodu przewlekłych nerwic, 12% z powikłań ostrych zakażeń przewodu pokarmowego, 4% z powodu obrażeń nie bojowych, 3% ma problemy stomatologiczne, 2% ma problemy dermatologiczne i 2% ma leiszmaniozę.

Głównymi przyczynami ewakuacji medycznych do ojczyzny były konsekwencje obrażeń w walce, głównie ze względu na ataki IED. Właściwa diagnostyka i wczesne leczenie zakażeń jest zatem ważnym problemem w obliczu znacznej liczby powikłań, które skutkują ewakuacją żołnierzy do ich ojczyzny [A6].

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo badawczych

Analiza prac pośrednio związanych z osiągnięciem naukowym

Doświadczenia z Afganistanu i Iraku stanowiące podstawę publikacji [A1-A6] składających się na dzieło naukowe stanowią rdzeń tegoż dzieła, aczkolwiek u jego podwalin leżą również badania analizy i publikacje z zakresu ratownictwa medycznego, medycyny katastrof [Publikacje B1-B-15].

Ratownictwo medyczne to najważniejszy element walki z zagrożeniami zewnętrznymi. Zadaniem Systemu Ratownictwa Medycznego jest ratowanie zdrowia i życia ludzi w stanach nagłego zagrożenia, niezależnie od jego etiologii. Działania te z reguły stanowią zintegrowany system. Programu „Zintegrowane Ratownictwo Medyczne” prowadzi do budowy podwalin systemu ratownictwa, którego głównymi podmiotami są: szpitalne oddziały ratunkowe wraz z własnymi zespołami ratownictwa medycznego; publiczne i niepubliczne pogotowie ratunkowe; zespoły Lotniczego Pogotowia Ratunkowego; stowarzyszenia (TOPR, GOPR, WOPR), służby ratownictwa górniczego i morskiego; Centrami Powiadamiania Ratunkowego.

Zasadniczą rolę w systemie ratownictwa spełnia zintegrowanie Państwowego Systemu Ratownictwa Medycznego na wszystkich płaszczyznach działań ratowniczych z Systemem Ratowniczo - Gaśniczym Państwowej Straży Pożarnej, co pozwoli na stworzenie nowoczesnych służb ratowniczych działających wg jednolitych standardów i prowadzi do racjonalizacji wydatków na działania ratownicze.

Generalnym celem Programu jest zintegrowanie różnych podmiotów ratownictwa w jeden system mający wspólną sieć łączności, wspólne procedury ratownicze, kompatybilny sprzęt medyczny na zasadzie jednych noszy od miejsca zdarzenia do oddziału ratunkowego” oraz postępowanie które zapewnia poszkodowanemu dotarcie do leczenia w szpitalnym oddziale ratunkowym w czasie nie dłuższym niż 30 minut. Zakłada się daleko idącą integrację Państwowego Ratownictwa Medycznego z Systemem Ratowniczo-Gaśniczym Państwowej Straży Pożarnej tworząc Zintegrowany System Ratownictwa.

W celu nadania sprawności systemowi ratownictwa medycznego należałoby zrealizować następujący schemat działania systemu:

- a) Sygnał o wystąpieniu zdarzenia o charakterze zagrożeniu zdrowia lub życia, katastrofie, wypadku masowym itp. dociera, drogą łączności przywoławczej, od postronnego obserwatora do Centrum Powiadamiania Ratunkowego. Sygnał dociera w tym samym czasie do wszystkich rodzajów służb ratowniczych.
- b) Dyspozytor Centrum analizuje sytuację i wysyła na miejsce zdarzenia najbliższe, odpowiednie do zdarzenia i właściwe, jednostki ratunkowe (zespół ratownictwa medycznego, jednostkę ratowniczą straży pożarnej, śmigłowiec, ratowników GOPR, WOPR itp.). Do jego zadań należy kwalifikacja wezwań i decydowanie o rodzaju wysyłanego zespołu. Będąc na stałym nasłuchu radiowym, wspólnie z lekarzem koordynatorem medycznym koryguje na bieżąco przebieg działań ratunkowych uruchamiając dodatkowe środki i powiadamiając odpowiednie służby (np. dyżurny techniczny miasta) oraz szpitalne oddziały ratunkowe o ilości poszkodowanych i chorych oraz o charakterze obrażeń czy zachorowań. W wypadku zdarzeń masowych postępuje zgodnie z procedurami uruchamiając Centrum Zarządzania Kryzysowego i Ochrony Ludności odpowiedniego szczebla.
- c) Na miejscu zdarzenia, zgodnie z przyjętymi procedurami, działają odpowiednie do zagrożenia podmioty ratownictwa. W tzw. strefie „O” (płonący dom, zawalony tunel, skażenie chemiczne itp.) niedostępnej dla zespołów ratownictwa medycznego „cywilnego” działają zespoły ratownictwa Państwowej Straży Pożarnej udzielając poszkodowanym kwalifikowanej pomocy przedmedycznej i transportując do oczekujących zespołów ratownictwa medycznego, które podejmują lekarskie czynności ratownicze (intensywne leczenie skutków zagrożenia zgodnie z procedurami) na miejscu zdarzenia.
- d) Dotarcie Policji na miejsce zdarzenia odbywa się wraz z zespołami ratunkowymi.
- e) Zespoły ratownictwa medycznego, niezależnie od środka transportu, kontynuując leczenie, transportują chorego lub poszkodowanego do najbliższego szpitalnego oddziału ratunkowego, który uprzedzony

o przybyciu chorego lub rannego jest w pełni gotowy na jego przyjęcie i rozpoczyna natychmiast właściwe procedury ratunkowe. Udzielanie pomocy poszkodowanemu lub choremu odbywa się zgodnie z przyjętymi procedurami od miejsca zdarzenia do szpitalnego oddziału ratunkowego włącznie.

- f) W przypadku innych niż wypadek stanów zagrożenia życia (np. zawał serca), zespoły ratownictwa medycznego działają samodzielnie **[B1]**.

W ratownictwie medycznym ważne jest również stopień szczegółowości opracowania procedur w konkretnych przypadkach. I tak na przykład zgony spowodowane hipotermią stają się problemem, który wymaga udzielenia pomocy przez dobrze wyszkolony i właściwie wyposażony personel. Poruszenie tego problemu może spowodować, że ofiary zimna będą mogły być w wielu przypadkach skutecznie leczone. Wstępne leczenie powinno zawierać zarówno reanimację krążeniowo-oddechową u pacjenta, który nie oddycha lub u którego nie wyczuwa się tętna, jak i ogrzewanie. Zapobieganie utracie ciepła nie powinno ograniczać się do zdjęcia mokrej i wyiębiającej odzieży, ale również do osłonięcia ofiary przed działaniem warunków atmosferycznych, podaniem do oddychania nawilżonego i ogrzanego tlenu lub powietrza (42°-46°C), w celu ustabilizowania ciepłoty ciała. Zarówno temperatura ciała, jak i akcja serca powinny być monitorowane podczas udzielania pomocy przed szpitalnej. Reanimację krążeniowo-oddechową należy kontynuować przez czas transportu do szpitala, gdzie trzeba przystąpić do szybkiego ogrzewania przez: oddychanie ogrzanym i nawilżonym tlenem lub powietrzem (42°- 46°C), centralnie przetaczanie ogrzanych płynów infuzyjnych (40°-43°C), dializy otrzewnowej oraz pozaustrojowe ogrzewanie krwi. Po reanimacji mogą wystąpić powikłania takie, jak: zapalenie płuc, zaburzenia w rytmie pracy serca, mioglobinuria, rozsiane wykrzepianie śród naczyniowe (DIC), czy napady padaczkowe. Decyzja o przerwaniu wysiłków reanimacyjnych może zostać podjęta w każdym przypadku indywidualnie, przez doświadczonego lekarza.

Skuteczność leczenia wzrasta proporcjonalnie do postępu, jaki poczyniło zrozumienie mechanizmów patofizjologii w hipotermii. Śmiertelność wśród ofiar wychłodzenia może być niska, zwłaszcza wśród osób młodych.

Analiza przypadków wychłodzenia ciała w różnym stopniu prowadzi do konkluzji że:

- a) U ofiar hipotermii powinno się stosować: resuscytację krążeniowo-oddechową, oraz stabilizację temperatury ciała poprzez oddychanie ogrzanym i nawilżonym tlenem lub powietrzem oraz przetaczanie do żył centralnych ogrzanych płynów infuzyjnych.
- b) Ogrzewanie i leczenie pacjenta w szpitalu może wymagać intubowania, umieszczenia dostępu do żyły centralnej, płukania otrzewnej ogrzаныmi płynami czy leczenia krążeniem pozaustrojowym. W okresie po resuscytacji - pacjent wymaga ścisłej obserwacji w szpitalu, ze względu na możliwość wystąpienia powikłań w układzie oddechowym, hematologicznych oraz w wydzielaniu nerek.
- c) Badania temperatury serca u ogrzewanych pacjentów będących w hipotermii wykazały, że skuteczność ogrzewania oraz przyrost temperatury są większe, jeżeli stosuje się oddychanie nawilżonym i ogrzanym do +44°C powietrzem oraz przetacza się do żył ogrzane płyny.
- d) Należy pamiętać, że stosowanie roztworu Ringer'a może być niebezpieczne dla pacjenta w hipotermii ze względu na wychłodzoną wątrobę, w której metabolizm mleczanów jest obniżony [B7].

Zjawiskiem przeciwnym do hipotermii jest hipertermia. Przegrzaniu organizmu towarzyszą ciężkie zaburzenia biochemiczne, fizjologiczne i hematologiczne do wystąpienia stanu zagrożenia życia włącznie, który wymaga doraźnego postępowania. Na skutek działania mechanizmów obronnych dochodzi do przyspieszenia akcji serca oraz zwiększenia rzutu serca, a następnie przemieszczenia krwi do naczyń skóry. Może to być powodem zaburzeń hemodynamicznych oraz spadku ciśnienia tętniczego krwi, czego następstwem jest niedokrwienie mięśni oraz narządów wewnętrznych, a zwłaszcza: mózgu, nerek, wątroby i serca.

W warunkach ekstremalnych może wystąpić udar cieplny (heat stroke). Do udaru cieplnego dochodzi w następstwie przedłużonego przebywania w wysokiej temperaturze otoczenia i przy znacznej wilgotności powietrza. Stan ten rozwija się

w ciągu kilku upalnych dni i występuje zazwyczaj po dłuższym przebywaniu w gorącym mikroklimacie, kiedy to w wyniku wyczerpania się mechanizmów termoregulacyjnych organizmu ciepłota ciała dochodzi do 42,2-43,3°C. Udar cieplny jest stanem zagrożenia życia - wymagającym udzielenia doraźnej pomocy [B8].

Jako trzeci przykład można podać postępowanie w zakresie opatrywania wszelkiego rodzaju ran tak i w warunkach pokoju jak i działań wojennych. Profesjonalnie powinno się ranę oczyścić a nawet zdezynfekować. Do czyszczenia można użyć jałowej wody destylowanej, roztworu fizjologicznego soli (0,9% NaCl), do lżejszych ran powierzchownych 0,3% wody utlenionej lub nowoczesnego aseptyku.

W warunkach ulicznych takie środki są raczej niedostępne, a oczyszczanie rany nie zawsze jest konieczne. Jeżeli rana jest głęboka lub rozległa i nie pokryta błotem, ziemią itp. Nie stosujemy żadnych środków zmywających. Rany powierzchowne, o prostych, nie postrzępionych brzegach też nie wymagają specjalnego oczyszczania, ponieważ wypływ krwi wypłukuje z rany drobne zanieczyszczenia i drobnoustroje. Powierzchowne rany mocno zabrudzone należałoby przemyć przed założeniem opatrunku. Ranę powinno się zmyć strumieniem płynu - nie używać dużego ciśnienia. Nie należy też dotykać rany gołymi rękami, z dwóch powodów: można uszkodzić dodatkowo ranę lub wprowadzić bakterie ze skóry rąk, dotykając rany, krwi lub wydzielin rannego, potencjalnie możemy zarazić się wirusem HIV, żółtaczką, kiłą i innymi [B11].

Leczenie rannych w warunkach katastrof i klęsk żywiołowych wymaga jasnego i szczegółowego rozpoznania, pozwalającego na określenie czynności z zakresu leczenia i ewakuacji rannego. Rozpoznanie anatomiczne, rodzaj rany i zaburzenia czynnościowe spowodowane zranieniem powinny być dokładnie zanotowane w dokumencie lekarskim (karta ewakuacyjna).

Przy każdym zranieniu mogą wystąpić trzy zasadnicze niebezpieczeństwa: krwotok, możliwość wnikania zakażenia przez uszkodzone powłoki oraz upośledzenie anatomicznej i czynnościowej całości tkanek i narządów. Dlatego zasadnicze cele lecznicze przewidują: zatamowanie krwawienia, walkę z zakażeniem oraz rekonstrukcję anatomiczną i czynnościową tkanek i narządów.

Pierwsza pomoc polega na zabezpieczeniu rany jałowym opatrunkiem osobistym

i założeniu opaski uciskowej w razie silnego krwotoku tętniczego, nie dającego się zatamować innymi sposobami. W przypadku równoczesnego uszkodzenia kości, względnie znacznego uszkodzenia tkanek miękkich unieruchamia się kończynę. W zakres pomocy przedlekarskiej wchodzi kontrola, a w razie potrzeby poprawa opatrunków, opaski uciskowej i unieruchomienia. W ramach pomocy lekarskiej zmiany opatrunku dokonuje się tylko wtedy, gdy opatrunek został nałożony zbyt luźno lub ciasno, jest przekrwiony, występuje silny ból lub obrzęk w okolicy rany. Przed założeniem nowego opatrunku skórę w okolicy rany zmywamy benzyną, eterem lub spirytusem, po czym odkażamy jodyną. Samą powierzchnię rany oczyszcza się z ciał obcych pincetą i tamponami z gazy zwilżonej wodą utlenioną. Ponieważ dłuższe tamowanie krwotoku opaską uciskową jest niedopuszczalne, należy zwolnić opaskę, równocześnie chwytając krwawiące naczynia wraz z otaczającymi tkankami kleszczykami hemostatycznymi Kochera, Peana lub tamować krwotok za pomocą tamponady rany [B9].

W zakres udzielanej pierwszej pomocy medycznej wchodzi również wezwanie profesjonalnej pomocy, jak i ewentualne zorganizowanie transportu chorego, o ile nie ma możliwości lub czasu na transport osoby poszkodowanej karetką. Bardzo ważnym czynnikiem podczas udzielania pierwszej pomocy jest zachowanie spokoju. Spokój ten jest potrzebny zarówno ofierze wypadku, jak i ratownikowi oraz otoczeniu. Z poszkodowanym (o ile jest przytomny) należy rozmawiać spokojnie i rzeczowo. Pozwala to ofierze wypadku lub zachorowania czuć się bezpieczniej. W trakcie rozmowy należy ustalić, co chory pamięta z wypadku, co go boli, czy chorował uprzednio na choroby przewlekłe, np. cukrzycę. Należy również ustalić, jak i kogo z najbliższej rodziny powiadomić o zaistniałej sytuacji. Podstawowym zadaniem ratownika (osoby udzielającej pierwszej pomocy) jest ocena stanu zdrowia osoby poszkodowanej w wyniku wypadku lub nagłego zachorowania.

Najważniejszym zadaniem jest ustalenie, czy zachowane są procesy decydujące bezpośrednio o życiu ofiary: przytomność, drożne drogi oddechowe, oddech, sprawdzanie słuchem, czy ratowany oddycha. Równocześnie wzrokiem obserwujemy ewentualne pojawienie się ruchów oddechowych klatki piersiowej [B10].

Resuscytacja krążeniowo-oddechowa jest najtrudniejszą czynnością ratowniczą

i wliczana jest do udzielania pierwszej pomocy medycznej (niewątpliwie okupioną największym stresem ratownika). Najważniejsze w ratowaniu życia są pierwsze cztery minuty. Podczas tych czynności resuscytacyjnych przeżycie poszkodowanego bezpośrednio zależy od umiejętności ratownika. Od momentu zatrzymania krążenia i oddychania w ciągu czterech minut, dochodzi do nieodwracalnych zmian niedotlenienia mózgu. Bez zewnętrznej pomocy wymuszającej krążenie krwi oraz przywracającej oddech człowiek taki zginie, zanim zdąży przyjechać zespół Pogotowia Ratunkowego. Wprawdzie w hipotermii (wychłodzeniu) mózg pozbawiony dopływu krwi może wytrzymać czas dłuższy niż cztery minuty (spowolnienie procesów metabolicznych), jednak dalsza reanimacja człowieka wychłodzonego jest bardzo skomplikowana. Pod pojęciem reanimacji rozumiemy przywrócenie czynności (resuscytację) układu krążenia, oddechowego i nerwowego [B12].

Europejska Rada Resuscytacji (ERC) wydała w 1998 roku wytyczne stosowania Automatycznej Defibrylacji Zewnętrznej (AED, Automated External Defibrillation) [B13].

W zależności od kraju system ratownictwa medycznego może być różnie organizowany np. w Brytyjskim systemie pomocy doraźnej, Pogotowie Ratunkowe (Emergency Ambulance Service, EMS) jest samodzielną jednostką organizacyjną. Pomocy udzielają dwuosobowe zespoły wyjazdowe, złożone z techników medycznych i ratowników (tzw. paramedyków). Prezentują oni bardzo wysoki poziom wykształcenia z zakresu udzielania pomocy doraźnej w stanach nagłych i mają uprawnienia do: podawania niektórych leków, oceniania i monitorowania ważnych dla życia czynności, w tym: rytmu i akcji serca, częstotliwości oddechu; posługiwania się specjalistycznym sprzętem medycznym, np. półautomatycznymi defibrylatorami (SAED).

Ratownicy w Wielkiej Brytanii są niezależnymi osobami, pracującymi, zależnie od swojego stopnia kompetencji, z pacjentami w każdym wieku, pojedynczo lub w grupach. Są podstawowymi członkami interdyscyplinarnych zespołów należących do różnych organizacji. Skuteczne wykonywanie zawodu wymaga rozpoznania i zrozumienia społecznych i ekonomicznych uwarunkowań, w jakich znajdują się pacjenci. Pomaga to w podejmowaniu, planowaniu, dostarczaniu i poprawianiu opieki medycznej. Zadania ratowników zostały sklasyfikowane w pięciostopniowym systemie gradacji o tytułach: Technika Medycyny Ratunkowej (EMT); Ratownika; Asystenta

Ratownictwa (z Asystentem Medycyny Ratunkowej); Starszego Asystenta Ratownictwa; Konsultanta Ratownictwa.

W Wielkiej Brytanii termin „ratownik” oraz jego znaczenie są pojęciami chronionymi prawnie. Koncepcja rozwoju zawodowego trwa całe życie. Doskonalenie zawodowe daje podstawy do tworzenia metod nauczania na poziomie akademickim [B15].

Jeżeli chodzi o Niemcy to mają nowoczesny i wysoce wydajny system ratownictwa medycznego. Założeniem jest, że w pełni wyposażony zespół - jeśli zachodzi potrzeba wraz z lekarzem ratunkowym - powinien dotrzeć do każdego miejsca w strefie swojego działania w ciągu 15 minut. Widać zatem, że czas po którym można udzielić pierwszej pomocy jest jednym z ważniejszych elementów sprawnego systemu ratownictwa medycznego.

W Grecji oprócz centralnej bazy w Atenach, utworzono w głównych miastach jedenaście centrów regionalnych. Przy każdym z nich zlokalizowane są mniejsze stacje. Wszystkie jednostki medycznej pomocy wyjazdowej mają swój personel, administrację, łączność i dyspozytorów, lekarzy i techników oraz karetki i sprzęt medyczny [B15].

Z przeglądu dostępnych danych literaturowych wynika, że w Polsce wprowadzenie Systemu Ratownictwa Medycznego jest kosztowne i na tym problemie skupiły się dotychczas polskie rządy, pomijając fakt, że rzesza młodych ludzi zamiast wykonywać zawód wyuczony w toku finansowanych przez państwo bezpłatnych studiów - zmuszona jest do zmiany swojego zawodu w oczekiwaniu na uregulowania prawne [B14].

Globalne podejście do tematu ratownictwa medycznego zakłada wykorzystywanie nie tylko wykwalifikowanego personelu ale również tzw. Zestawów osobistych z których może korzystać indywidualny pacjent czy żołnierz.

Pojęcie pierwszej pomocy oznacza szybką zorganizowaną akcję prowadzoną przez ludzi lub osobę z najbliższego otoczenia ofiary, która poniosła niefortunny wypadek. Wydajne i kompetentne wykonanie przez przeszkolony personel medyczny podczas pierwszej pomocy na współczesnym polu bitwy często decyduje o wyniku dalszego leczenia - często determinuje życie ofiary. Pierwsza pomoc udzielana jest zwykle w miejscu wypadku, a te pierwsze kroki w celu zapobiegania utracie życia

i zdrowia w rejonie działań bojowych są udzielane przez żołnierzy biorących udział w polskich kontyngentach wojskowych na świecie. Chociaż udzielanie pierwszej pomocy jest możliwe w oparciu o pełną improwizację z przypadkowo dostępnymi zasobami, ale profilaktyczne przygotowanie nawet minimalnego sprzętu ratunkowego (zestaw pierwszej pomocy) może ułatwić działanie i znacznie poprawić jego skuteczność [B2].

Podczas operacji wojskowych i zaangażowania Polskich Kontyngentów Wojskowych w misje stabilizacyjne w różnych częściach świata - niezwykle ważne jest, aby Zestaw profilaktyczno-leczniczy dla osób biorących udział w misji, a także obserwatorów był odpowiednio wyposażony. Wyposażenie ekwipunku zapewnia ochronę obserwatorowi podczas przegrupowania i podróży do punktu docelowego misji, zwłaszcza gdy kontakt z lekarzem jest utrudniony, a także dostęp do leków, kosmetyków i urządzeń medycznych. Zestaw składa się z produktów OTC, leków Rx, suplementów diety, kosmetyków i urządzeń medycznych. Skład Indywidualnego Zestawu Profilaktycznego dla obserwatora pozwala, przynajmniej na podstawową: profilaktykę przeciw malarii, miejscową terapię przeciwpyłkową, objawowe leczenie biegunki, przeciwdziałanie zatruciom pokarmowym, odmrożeniom, oparzeniom słonecznym i oparzeniom cieplnym, ochronę i pielęgnację skóry, bandażowanie i dezynfekcję rany, zagrażające życiu zagęszczenie krwi, odkażanie wody, odpychanie owadów. Wszystkie leki i materiały medyczne zostały złożone w specjalnym opakowaniu [B3].

Indywidualne zestawy profilaktyczne, tj. Indywidualne wyposażenie medyczne żołnierza przeznaczonego do udzielania pierwszej pomocy na polu walki stanowią istotną część wyposażenia żołnierzy biorących udział w zagranicznych kontyngentach wojskowych, którzy działają w skrajnie zróżnicowanych warunkach klimatycznych i środowiskowych. Dlatego bardzo ważny jest również dobór odpowiedniego zestawu kosmetyków chroniących ciało żołnierza przed warunkami naturalnymi i skutkami działań wojennych [B4].

Indywidualny zestaw profilaktyczny (IZP) zawiera leki OTC (sprzedawane bez recepty), leki na receptę (pobierane zgodnie z zaleceniami lekarza, wymagana recepta lekarska) i suplementy diety. Są przygotowane w zależności od regionu, pory roku, warunków klimatycznych lub typu użytkownika. W zależności od regionu

są przygotowane do użycia w Afryce, Azji i Europie, w zależności od sezonu są przystosowane do: zimy, lata, pory suchej i pory deszczowej. Różnice w wyposażeniu występują jednak w zależności od rodzaju użytkownika, np. dla żołnierza, pracownika armii cywilnej, przypadkowego obserwatora i zespołu ratowniczego [B5].

Również w życiu codziennym często można znaleźć się w sytuacji, gdy konieczne staje się udzielenie pierwszej pomocy drugiej osobie. Mogą to być: nagła niedyspozycja, wypadek w domu, wypadek przy pracy; jak również przypadkowe zdarzenie na ulicy. Dlatego konieczne jest, aby jak najwięcej osób zostało przeszkolonych w zakresie udzielania pierwszej pomocy ofiarom wypadków i umiejętności profesjonalnego zarządzania nimi przed przyjazdem specjalistycznych służb ratowniczych. Często jest to profesjonalnie udzielana pierwsza pomoc, która ma kluczowe znaczenie dla zdrowia, a nawet dla życia jednostki [B10].

W ratownictwie katastrofę określa się jako wydarzenie nadzwyczajne ze znaczną liczbą poszkodowanych i rozległymi skutkami ekologicznymi, których następstw nie można opanować za pomocą posiadanych środków i jest potrzebna pomoc z zewnątrz. Wypadek jest ograniczonym wydarzeniem, którego następstwa możemy opanować za pomocą posiadanych środków, natomiast wypadek masowy to dowolne wydarzenie, powodujące wystarczająco dużą liczbę ofiar, aby zakłócić normalny tryb pracy służb ratowniczych szpitali. Zdarzenie takie obejmuje nowym zasięgiem niewielkie obszary i nie zagraża dużej liczbie mieszkańców. Funkcjonuje wiele sposobów klasyfikacji katastrof. Najbardziej popularny polega na odróżnieniu katastrof naturalnych - takich jak powódzie i huragany - oraz „ludzkich”, tj. spowodowanych przez człowieka - zawalenia się budynków, katastrofy lotnicze, wykolejenia pociągów itp. Dokładniejszy ich podział wyróżnia:

- a) katastrofy naturalne: trzęsienie ziemi i powódzie, stanowiące 80% wszystkich katastrof naturalnych; powódź, przerwanie wałów, gwałtowne przepływy; lawiny, oberwania gór, wulkany; pożary; orkany, tajfuny; susze;
- b) katastrofy wywołane przez ludzi: wojny z użyciem broni klasycznej, z użyciem środków masowego rażenia (wojny nuklearne, chemiczne, biologiczne);
- c) katastrofy cywilizacyjne: kolizje masowe na autostradach, zderzenia pociągów, upadki samolotów, zatonięcia statków;

- d) katastrofy przemysłowe i budowlane: eksplozje, wycieki substancji trujących, napromieniowania, zawalenia;
- e) wielkie pożary: domów towarowych, szkół, szpitali, wieżowców;
- f) skutki wtórne katastrof: głód, choroby zakaźne, epidemie, zniszczenie środowiska naturalnego.

Od pewnego czasu funkcjonuje inny rodzaj klasyfikacji katastrof, przydatny do planowania czynności podejmowanych na samym początku zaistnienia katastrofy. Związany jest on z rodzajem obrażeń odnoszonych przez poszkodowanych. W związku z tym można mówić o:

- a) katastrofie chirurgicznej, rozumianej jako ta, podczas której ofiary doznają obrażeń spowodowanych przede wszystkim urazem mechanicznym, oparzeniami bądź też postrzałami z broni palnej;
- b) katastrofie ogólnomedycznej, czyli takiej, w której poszkodowani doznają ogólnych obrażeń nie wymagających interwencji chirurgicznej.

Wyróżnia się także katastrofę toksykologiczną, epidemiologiczną itp.

Podczas wypadków masowych i katastrof występuje, zgodnie z definicją, dysproporcja między zapotrzebowaniem na pomoc a optymalnymi możliwościami jej świadczenia, między koniecznością a możliwością.

Pomoc w tych warunkach jest konglomeratem improwizacji i organizacji. Im lepiej jest ona przygotowana, tym mniej zostaje miejsca dla improwizacji i zamieszania w czasie pierwszych godzin jej trwania. Są to wszystko problemy będące przedmiotem zainteresowania medycyny katastrof. Niezbędna staje się tu synchronizacja działań różnych służb i czynników społecznych. Mogą zapewnić tę zaletę współdziałania intensywnie prowadzone szkolenia i znajomość odpowiednich struktur terenowych i lokalnych przez społeczności zamieszkałe w danych regionach.

Częściami składowymi medycyny katastrof są: pomoc medyczna, zarządzanie siłami i środkami (management), zapewnienie sanitarno-epidemiologiczne, logistyka, psychologiczne problemy akcji ratowniczych, skutki wtórne, kształcenie ustawiczne personelu medycznego.

Pomoc medyczną w aspekcie medycyny katastrof stanowią: anestezjologia, chirurgia, interna i toksykologia, ginekologia, pediatria, psychiatria, radiologia.

Zarządzanie w optymalnym funkcjonowaniu medycyny katastrof stanowi najistotniejszy motyw oddziaływania kryzysowego. W jego skład wchodzi takie elementy jak: planowanie, organizowanie, kierowanie. Logistyka stanowi podstawę materialną i motoryczną względem medycyny katastrof i stanowi ona: zaopatrzenie w środki medyczne, techniczne, aprowizację, ewakuację, łączność.

Medycyna katastrof stanowi również obszerną dziedzinę badań naukowych. Pojęcia takie jak ratowanie nabierają szczególnego znaczenia w nadzwyczajnych okolicznościach wywołanych zarówno przez przyczyny naturalne (powodzie, huragany, trzęsienia ziemi), jak i przez skutki rozwoju technologicznego. Z czasem medycyna katastrof wspierana przez różne dziedziny nauki, takie jak zarządzanie strategiczne, studia nad prawdopodobieństwem i wszelkimi rodzajami inżynierii środowiska itp. stała się ważną dziedziną systemu naukowego. Dlatego konieczne stało się wyjaśnienie pojęcia katastrofy, ponieważ nie wszyscy zdają sobie sprawę z różnicy między katastrofą, incydem, a nawet masowym incydem [B6].

Analiza pozostałych publikacji

Do pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych można zaliczyć następujące kategorie aktywności naukowo-badawczych:

- I. Zagrożenia chemiczne
 - II. Zagrożenia biologiczne i terroryzm
 - III. Zagrożenia związane z promieniowaniem jonizującym
 - IV. Zagadnienia ogólne
-
- I. Zagrożenia chemiczne w czasie pokoju i działań wojennych

Doświadczenia zdobywane przez rozwijającą się cywilizację przemysłową dają podstawę do przyjęcia za pewnik, że nie istnieje możliwość jej trwania bez awarii, wypadków i katastrof zagrażających trwałości środowiska a także zdrowiu i życiu ludzi.

Uprzemysłowieniu w skali globalnej towarzyszy wzrost wymogów bezpieczeństwa w najbardziej rozwiniętych państwach demokratycznych, co jednakże zwiększa koszty i powoduje konflikt interesów pomiędzy zyskiem, a bezpieczeństwem.

W rezultacie następuje przenoszenie przestarzałej produkcji i technologii do krajów uboższych, w których częściej dochodzi do awarii i degradacji środowiska.

W polskiej epidemiologii zatruc substancjami chemicznymi na przełomie wieków, zatrucia lekami stanowią 80% hospitalizacji, na pozostałe 20% przypadają w kolejności: zatrucia środkami ochrony roślin, zatrucia toksycznymi gazami przemysłowymi, innymi truciznami przemysłowymi i chemicznymi. Zatrucia drogą doustną stanowią około 80%, wziewną około 15%, przezskórną 4-8%.

W statystyce wypadków i zagrożeń Toksycznymi Środkami Przemysłowymi (TSP) na pierwszym miejscu są przewozy transportem kołowym i kolejowym, przed awariami i katastrofami w zakładach przemysłowych - głównie pożarami i wybuchami.

Zagrożenia te mogą być zilustrowane następującymi przykładami:

- a) Zdarzenie transportowe - np. rok 1968 pod Jackowicami koło Łodzi wykołczyły się cysterny z chlorem. Zmarło 7 osób, 15 uratowano.
- b) Zdarzenie przemysłowe – np. rok 1971, Czechowice - Dzierżycze, rafineria ropy naftowej - największa katastrofa chemiczna w Polsce w XX wieku. Zginęło 37 osób, obrażenia, poparzenia, zatrucia doznało ponad 100 osób. Przyczyną był piorun, który uderzył w kopułę zbiornika, ten stanął w płomieniach. Nieszczelność obwałowań ochronnych spowodowała rozlanie się płonącej ropy wokół pozostałych zbiorników. Spłonęły dwa dalsze zbiorniki, przepompownia, oddział produkcji olejów silnikowych. Pożar ugaszono po 60 godzinach. Ewakuowano mieszkańców zamieszkujących w obszarze zagrożenia.
- c) Zdarzenie jądrowe – np. rok 1986, 26 kwietnia, Czarnobyl, Ukraina. W elektrowni atomowej wskutek złożenia się kilku czynników i błędnych decyzji nastąpiła po północy w sobotę 26 kwietnia eksplozja reaktora nr 4 i wielodniowy pożar. Skażone radioaktywnie powietrze dotarło wieczorem nad Polskę niosąc w dolnych warstwach atmosfery głównie izotopy jodu (J^{131} , J^{124} i inne). W jednostce wojsk chemicznych koło Terespoła 480 km od Czarnobyla, przy rutynowym codziennym pomiarze skażeń stwierdzono natężenie promieniowania 252 mR/h (65mC/kg), to jest połowę wartości granicznej strefy skażonej wg norm wojennych – alarm w wojskach chemicznych i zachowanie tajemnicy ścisłej! Wiatr przeniósł chmurę radioaktywną nad Skandynawię i w niedzielę wieczorem rozgłośnie zachodnie

donosiły o utajnianej awarii jądrowej, prawdopodobnie w Czarnobylu, a potem opady radioaktywne z wyższych warstw atmosfery objęły płamiście prawie połowę Europy zwiększając w niektórych rejonach 2-8 razy przeciętne (poprzednie) skażenie Cs ¹³⁷, Zr ⁹⁵, Cs ¹³⁴, np.: w Grecji - rejon Salonik, w Finlandii, w Słowacji. Na ostrą chorobę popromienną zmarło 33 ratowników z Czarnobyla.

Warto wspomnieć, że awarii w przemyśle jądrowym było więcej. We wspomnianej we wstępie skali INES na 7 najgroźniejszym poziomie sklasyfikowano Czarnobyl. W 1957r., w zakładach przerobu paliwa jądrowego Kysztymie, ZSRR (obecnie Rosja) poważna awaria doprowadziła do skażenia znacznego terenu i konieczności ewakuacji ludności - sklasyfikowana na poziomie 7. W tym samym roku awaria reaktora w Winscale (obecnie Sellafield) w Wielkiej Brytanii doprowadziła do skażenia pół części hrabstwa, wprowadziła o niezbyt dużym natężeniu, ale w mleku wypasanych krów następowała koncentracja izotopów tak, że mleczarnia wylewała skażone mleko - awaria sklasyfikowana na poziomie 5. Na tym samym poziomie sklasyfikowano awarię elektrowni atomowej Three Mile Island w USA, w 1979 r. z niewielkim skażeniem terenu poza obiektem. Lista mniejszych awarii oraz incydentów bez skażeń poza obiektami jest już znacznie dłuższa i prawie co roku wydłuża się.

- d) Zdarzenia chemiczne – z przeprowadzonej analizy wynika że potencjalnie największym zagrożeniem TSP są półprodukty wyjściowe do najprzeróżniejszych wyrobów chemicznych, utrzymywane i przewożone w dużych ilościach. Są to: amoniak, chlor i chlorowodór.

W przypadku wystąpienia jakiegokolwiek z powyższych zagrożeń powinno się przyjąć w miarę jednolity sposób postępowania. Tak w przypadku katastrofy transportowej czy też chemicznej polegającej na skażeniu środkami duszącymi i innymi dostającymi się do organizmu drogą wziewną należałoby rozważyć następujące kroki postępowania:

- a) Przerwanie ekspozycji czynnika rażącego, wyniesienie narażonego poza strefę. Wymaga to posiadania odpowiedniego sprzętu zabezpieczającego drogi oddechowe, spojówki i skórę. Nawet krótkie przebywanie w strefie bezpośredniego zagrożenia bez pełnego zabezpieczenia grozi zwiększeniem

liczby ofiar. Dopuszczalne jest jedynie działanie wyspecjalizowanych służb ratownictwa chemicznego.

- b) Poza strefą skażeń z zasady najpierw dokonuje się dekontaminacji. Po ekspozycji chlorem i innymi gazami duszącymi wymagają tego tylko osoby z podrażnieniem gałek ocznych i oparzeniami skóry oraz oblane płynem emitującym chlor (np. wybielaczem do tkanin). Osoby z występującą dusznością, powinny otrzymywać tlen na wszystkich etapach ewakuacji, wskazane jest podawanie leków rozkurczających oskrzela i steroidów. Kolejność ewakuacji zależy od stopnia zaawansowania niewydolności oddechowej.
- c) W postępowaniu medycznym wymagane jest wczesne założenie dostępu do żył oraz oznaczenie grup krwi - w obrzęku płuc może zaistnieć konieczność podawania osocza.
- d) Leczenie obrzęku płuc: - podawanie tlenu do oddychania; - furosemid, hydrokortyzon dożylnie.
- e) We wstrząsie: - wypełnienie łóżyska naczyniowego przez wlew dożylny 0,9% NaCl, 5% glukozy, płynu wieloelektrolitowego.
- f) Przy powikłaniach płucnych (zachtłystowe zapalenie) antybiotyki i hormony kory nadnerczy.
- g) Przy zatruciu doustnym amoniakiem - pierwsza pomoc polega na podaniu do picia mleka lub wody i spowodowanie wymiotów, jeśli jednak mamy stan ciężki z podejrzeniem perforacji przełyku lub żołądka - wtedy nie podaje się żadnych środków doustnych przed kontrolnym badaniem endoskopowym.

Szczególny przypadek zagrożeń stanowią bojowe środki trujące, które są przede wszystkim stosowane w sposób zamierzony. Historia używania środków chemicznych do skrytobójczego zwalczania przeciwników lub zatruwania źródeł wody jest dość bogata, ale na skalę masową pierwszeństwo przyznać trzeba Niemcom, którzy w czasie I wojny światowej oprócz chloru użyli fosgen oraz iperyt, a w czasie II wojny światowej cyjanowodór (cyjanomrówczan metylu)) jako Cyklon B w obozach śmierci. Ponadto w I wojnie światowej Alianci wykonywali odwetowe napaści chemiczne. Oprócz wymienionych środków posługiwano się: dwufosgenem, chloropikryną, cyjanowodorem,

związkami drażniącymi i łzawiącymi. Ogółem można przyjąć, że porażonych zostało 1,3 miliona żołnierzy, z czego 91 tysięcy zmarło. Łącznie zużyto 124 tys. ton BST. Ponadto w 1936 r. gazy trujące używali Włosi przeciw Abisynii, Japończycy przeciwko Chinom w wojnie lat 1937-1943, Irak przeciwko Iranowi w 1980 roku oraz przeciw Kurdom.

W bitwie pod Legnicą 9 kwietnia 1241 roku Tatarzy wypuścili na wojska polskie, zgromadzone przez Henryka Pobożnego, zupełnie nieznane wówczas w Europie dymy bojowe, dzięki którym przechylił szalę zwycięstwa na swoją stronę. Skład chemiczny tych dymów jest nieznany. Historia wspomina jednak, że już w czasach chińskiej dynastii Sung (690 - 1279 r.) stosowano dymy bojowe, w których skład mogły wchodzić arsyny powstające przy spalaniu określonych substancji. Dymy te miały działanie drażniące i duszące.

Historycy greccy zamieszczają wzmianki, że w wojnie peloponeskiej (V w. p.n.e.) zastosowano również dymy jako środek walki. Jednak idea zastosowania bojowych środków chemicznych na szeroką skalę znalazła bazę materialną dopiero z chwilą gwałtownego rozwoju chemii na przełomie wieków XIX i XX.

Pod względem toksyczności BST w całej Unii Europejskiej obowiązuje podział na trzy klasy substancji trujących: T+ substancje bardzo toksyczne, T substancje toksyczne, Xn substancje szkodliwe.

Wśród znanych najbardziej niebezpiecznych toksyn znajdują się: TCDD - 2,3,7,8 Tetrachlorodibenzo-p-dioksyna, VX, ester O-etylo-S-2(diisopropylamino)etylowy kwasu metylotiofosforowego, Soman, Sarin, Tabun, Luizyt, Iperyt siarkowy, arsenowodór [C2].

TSP stanowią zagrożenie zarówno w czasie pokoju jak i wojny. Żołnierze nie powinni być narażani na ich działanie, o ile nie jest to konieczne z wojskowego punktu widzenia. Jednostki nie posiadające odpowiedniego sprzętu i wyszkolonego personelu, nie powinny być rozmieszczane na obszarach zagrożonych skażeniami TSP.

Zagrożenia chemiczne w ogólności powinny dawać się prognozować. Metodyki oceny rozmiarów potencjalnych stref zagrożenia chemicznego wymagają dużej liczby danych wyjściowych, np. charakterystyki terenu awarii, prędkości wiatru, wilgotności powietrza itp. Większość opracowanych metod analizy danych uwzględnia dwie możliwości uwolnienia: nagły wybuch lub wypływ dużej ilości środka chemicznego w określonej jednostce czasu.

W Polsce do oceny zagrożenia płynącego za strony środków chemicznych służy metodyka pt. „Ocena sytuacji chemicznej po skażeniach toksycznymi środkami przemysłowymi”. Metodyka ta pozwala na określenie parametrów charakteryzujących trwałość skażenia chemicznego:

- a) Promień i powierzchnię rejonu zniszczeń (awarii);
- b) Zasięg i powierzchnię strefy niebezpiecznej dla skażenia terenu;
- c) Zasięg i powierzchnię rozprzestrzeniania się obłoku pierwotnego TSP;
- d) Zasięg i powierzchnię rozprzestrzeniania się obłoku wtórnego TSB;
- e) Zasięg i powierzchnię strefy, w której woda w odkrytych zbiornikach może zostać skażona do niebezpiecznych stężeń;
- f) Trwałość skażenia chemicznego w rejonie zniszczenia;
- g) Trwałość skażenia chemicznego powietrza w strefie rozprzestrzeniania się TSP w różnych odległościach od miejsca awarii;
- h) Czas dojścia obłoku TSP do danego rejonu.

Stopień skażenia chemicznego określają następujące parametry:

- a) Straty w ludziach w rejonie zniszczeń i stref rozprzestrzeniania się TSP;
- b) Liczba skażonych obiektów.

Danymi wyjściowymi do prognozowania parametrów ilościowych są:

- a) Informacje o zakładach, instytucjach, które mogą znaleźć się w strefach skażenia chemicznego;
- b) Warunki meteorologiczne;
- c) Warunki topograficzne.

Podczas prowadzenia operacji militarnych, zarówno w czasie pokoju jak i działań bojowych, zagrożenia zwykle uważane za nieistotne mogą w niesprzyjających okolicznościach zasadniczo wpłynąć na przebieg prowadzonych operacji zbrojnych.

Jednym z takich zagrożeń są magazynowane, produkowane i transportowane duże ilości TSP. Uwolnienie TSP może spowodować zagrożenie dla ludności i jednostek wojskowych działających na danym obszarze. Zagrożenie pochodzące od TSP jest powiązane nie tylko z właściwościami toksycznymi lecz także z ryzykiem eksplozji, pożarów i powstających przy tym trujących produktów.

Według metod prognozowania skażeń chemicznych obowiązujących np. w NATO przed wejściem w obszar działań bojowych (operacyjnych) niezbędne jest dokonanie rozpoznania. Jednostki rozpoznawcze powinny zapewnić informacje o potencjalnych obszarach zagrożonych TSP, zarówno na szczeblu lokalnym jak i operacyjnym, dotyczące ilości i rodzaju produkowanych i magazynowanych TSP. Dodatkowo dowódca powinien być informowany o takich zagrożeniach, jak możliwość powstania pożarów, wybuchów, toksyczności materiałów, korozyjności, a także o skuteczności indywidualnych i zbiorowych środków ochrony przed skażeniami. Wyniki rozpoznania powinny być zawsze skonsultowane ze specjalistami w danej dziedzinie, w celu wyboru najbardziej racjonalnych metod działania w obszarze zagrożonym.

Najskuteczniejszym sposobem postępowania w przypadku masowego uwolnienia TSP jest natychmiastowa ewakuacja. Obecnie pochlaniacze masek przeciwgazowych będących na wyposażeniu sił zbrojnych zapewniają ograniczoną możliwość zabezpieczenia przed TSP i powinny być używane tylko w czasie opuszczania rejonu zagrożenia. Dodatkowo należy mieć świadomość, że TSP mogą znacznie obniżyć lokalnie poziom tlenu w atmosferze [C4].

Aby w sposób praktyczny zilustrować zagrożenie chemiczne w czasie pokoju dokonano analizy zagrożenia życia i zdrowia na terenie miasta st. Warszawy, ze szczególnym uwzględnieniem istniejących zakładów przemysłowych, ich produkcji i składowanych przez nie materiałów.

Warszawa leży nad rz. Wisłą, która w obrębie miasta obejmuje odcinek 27 km. Koryto Wisły o przebiegu z południowego wschodu na północny zachód rozdziela miasto na część lewobrzeżną (warszawską), leżącą na morenowej równinie denudacyjnej (wysokość do 115 m npm) i prawobrzeżną (praską), położoną w dolinie (wysokość do 90 m npm). Szerokość koryta waha się od 1 km w południowej części miasta, w północnym rejonie jest bardziej zwarte i kształtuje się w granicach 0,6-0,7 km.

W wyniku przeprowadzonej analizy wytypowano zakłady o dużym i zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowym o charakterze chemicznym.

Tabela 1. Zakłady o dużym i zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.

Nazwa i adres obiektu	Rodzaj NSCh	Ilość /tony/	Główne zagrożenie
Zakłady o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej			
1. ORLEN GAZ Sp. z o.o. Rozlewnia Gazu Płynnego w Warszawie (ul. Swojska 47)	propan - butan	270,0	pożarowo- wybuchowe
2. Centrum Naukowo-Produkcyjne Elektroniki Profesjonalnej RADWAR. S.A. (ul. Poligonowa 30)	substancje b. toksyczne, toksyczne, palne i utleniające	27,8 110,5	toksyczne, pożarowe
3. Chłodnie Warszawskie MORSPOL S.A. (ul. Marywilska 26)	amoniak	100,00	toksyczne, pożarowe
4. Tarchomińskie Zakłady Farmaceutyczne POLFA (ul. Fleminga 2)	amoniak	19,0	toksyczne, pożarowe
5. PETROLIT Sp. z o.o (ul. Gordona Benetta 2)	paliwo lotnicze	6800,00	pożarowo- wybuchowe
6. Zakład Separacji Powietrza Linde Gaz. Linde Gaz Polska Sp.z.o.o (ul. Pstrowskiego 30)	tlen	1430,00	pożarowo- wybuchowe
7. Przedsiębiorstwo Handlu Chemikaliami „CHEMIA” Baza magazynowa (ul. Rzeczna 6)	substancje utleniające	50,00	pożarowo- wybuchowe

Nazwa i adres obiektu	Rodzaj NSCh	Ilość /tony/	Główne zagrożenie
Zakłady stwarzające duże zagrożenie toksyczne			
8. MPWiK w m.st. Warszawie S.A. Zakład Wodociągu CENTRALNEGO (ul. Koszykowa 81)	chlor	8,0	toksyczne
9. MPWiK w m.st. Warszawie S.A. Stacja Strefowa Wodociągu Północnego (ul. Borecka 1)	chlor	6,0	toksyczne
10. MPWiK w m.st. Warszawie S.A. Zakład Wodociągu Praskiego (ul. Brukselska 21)	chlor	4,8	toksyczne
11. Warszawski Ośrodek Sportu i Rekreacji. Tor Łyżwiarski „Stegny” (ul. Inspektowa 1)	amoniak	9,5	toksyczne, pożarowe
12. Zakłady Przemysłu Tłuszczowego (ul. Radzymińska 122/124)	amoniak	7,0	toksyczne, pożarowe
13. DANONE Sp z o.o (ul. Redutowa 9/23)	amoniak	6,0	toksyczne, pożarowe
14. Zakłady Mechaniczne PZL-WOLA SA. (ul. Fort Wola 22)	amoniak	4,3	toksyczne, pożarowe
15. Chłodnia Przemysłowo-Handlowa „MORS-POŁO” (Al. Prymasa 1000-lecia 62)	amoniak	3,1	toksyczne, pożarowe
16. SERWAR Sp. z o.o. (ul. Hoża 51)	amoniak	0,8	toksyczne, pożarowe

Podstawowym źródłem zagrożeń chemicznych są niebezpieczne substancje chemiczne (NSCh) występujące w ponad 50 przedsiębiorstwach m.st. Warszawy.

Niebezpieczeństwo może wystąpić podczas:

- a) produkcji,
- b) magazynowania,
- c) transportu,
- d) użytkowania lub niszczenia (neutralizacji) materiałów niebezpiecznych.

Wymienione zakłady ze względu na ilość stosowanych substancji niebezpiecznych stanowią największe zagrożenie chemiczne dla ludzi i środowiska w Warszawie. Zgromadzone w ww. zakładach substancje stwarzają duże ryzyko powstania pożaru z udziałem substancji chemicznych, wybuchu czy też skażenia środowiska.

Poza zakładami zaliczonymi do grupy o dużym lub zwiększonym ryzyku, w centrum miasta lub w pobliżu dużych osiedli mieszkaniowych znajdują się zakłady, które wykorzystują niebezpieczne substancje chemiczne w mniejszych ilościach, ale ze względu na położenie stanowią również zagrożenie dla ludzi i środowiska **[C13]**.

Idąc dalej można stwierdzić, że żaden kraj, region czy gmina nie może zakładać, że jej obszar jest całkowicie bezpiecznym. Właściwe przygotowanie, umiejętność oceny ryzyka oraz opracowanie szybkiej i sprawnej informacji o zaistnieniu klęski żywiołowej czy katastrofy przemysłowej - to przedsięwzięcia sprzyjające zmniejszeniu zagrożeń oraz przyczynę do minimalizacji ich skutków.

Do walki z zagrożeniami powinny być przygotowane nie tylko siły resortowe, jak: państwowa straż pożarna, służby medyczne, inżynierjno-techniczne czy wojsko, ale również organy administracji państwowej, samorządowej oraz kadra kierownicza zakładów pracy. To na nich ciąży obowiązek opracowania programów strategicznych walki z zagrożeniami, zabezpieczenie potrzeb bytowych ludności oraz odpowiednie utrzymywanie sił i sprzętu do celów ratowniczych, profilaktycznych czy likwidacji skutków.

Ważnym przedsięwzięciem jest przygotowanie ludności do wystąpienia ewentualnych zagrożeń, poprzez systematyczne jej szkolenie oraz upowszechnianie najistotniejszych zagadnień.

W zależności od charakteru awarii, toksyczne substancje chemiczne mogą uwolnić się do atmosfery w akcie jednorazowym (np. wybuchu) lub w ciągu jakiegoś określonego czasu. Ilość substancji toksycznych, które mogą znaleźć się w atmosferze w określonym czasie zależy między innymi od rozwiązań konstrukcyjnych instalacji lub od pojemności zbiornika, od rodzaju związku chemicznego oraz skali i charakteru powstałego uszkodzenia, od fizycznych parametrów chemikaliów oraz warunków ich przechowywania, jak również od rodzaju oraz upływu czasu od podjętych przedsięwzięć w zakresie lokalizacji awarii.

W konkretnych przypadkach podczas wycieku do środowiska mogą przedostawać się bardzo różne ilości substancji - od kilku kilogramów - aż do setek ton.

Jak zatem widać ze względu na dużą liczbę zakładów przemysłowych zgromadzonych w centrum Warszawy zagrożenie to jest realne [C3].

Mając na uwadze wymagania NATO i szeroki rozwój odpowiedniego sprzętu komputerowego zapewniającego kompleksową ochronę przed zanieczyszczeniami, prowadzone są intensywne prace, między innymi, nad poprawą parametrów poszczególnych środków ochrony przed skażeniem oraz nad rozwojem lekkich systemów ochrony zbiorczej.

Aby zapewnić interoperacyjność w NATO, wprowadzono ujednolicony dokument ATP-70, który jest ogólnym standardem dla budowania i działania zbiorowych środków ochrony przed zanieczyszczeniem [C7].

W walce z zagrożeniami chemicznymi i BST ogromną rolę odgrywa dostęp do właściwego wyposażenia używanego do celu dezaktywacji czynników zagrożenia.

Współczesne zagrożenia stawiają wysokie wymagania systemowi obrony chemicznej Sił Zbrojnych. Dlatego jego ciągła reorganizacja jest niezbędna, aby była zdolna do reagowania na kryzysy.

Ratownictwo wojskowe w znaczeniu ogólnej obrony "to pomoc ratunkowa dokonana przez oddelegowane siły zbrojne", siły, które w ramach działań ratowniczych powinny brać pod uwagę elementy ratownictwa, które współpracowałyby ze stroną

niemilitarną. Pododdziały armii mogą wykonywać różne zadania, w tym: kontrolowanie i eliminowanie skutków klęsk żywiołowych, oczyszczenie obszaru z materiałów wybuchowych, udzielanie pomocy podczas operacji powodziowych, eliminacja skutków awarii chemicznych i wypadków promieniowania, pomoc w przypadku katastrof (np. Morskie, lotnicze itp.) [C9].

Przy zatruciach chemicznych podawane są z reguły środki niwelujące negatywne efekty skażenia organizmu ludzkiego [C10].

Dodatkowo należy uzupełniać niezbędne składniki przywracające stan organizmu ludzkiego do stanu fizjologicznego.

Prawidłowe dostarczanie płynów infuzyjnych do odpowiednich miejsc docelowych w krytycznych sytuacjach i katastrofach zależy od spełnienia wymagań dystrybucji i logistyki. Zapotrzebowanie na centralne magazynowanie zapasów płynów i późniejszą decentralizację zaopatrzenia medycznego w celu natychmiastowego zarządzania wypadkami w ekstremalnych warunkach jest bezpośrednio związane z odpowiednią podażą ilościową i jakościową. Skuteczność ratowniczych służb ratunkowych i odpowiednich usług medycznych zależy od zgromadzonych rezerw płynów, w szczególności produktów krwiopochodnych, które należy natychmiast dostarczyć ofiarom katastrof, stosownie do ich potrzeb. Stworzone normy dotyczące stosowania płynów infuzyjnych podczas imprez masowych oraz ich dystrybucji powinny spełniać międzynarodowe standardy i kryteria opracowane dla służb ratowniczych [C14].

Skuteczne działanie poszczególnych podsystemów i całego Narodowego Monitoringu Środowiska wymaga ciągłego doskonalenia przekazników informacji, metodologii gromadzenia i analizy danych, metodologii prognozowania zmian środowiskowych oraz metodologii wizualizacji i promocji danych dotyczących stanu środowiska. Niezbędnym narzędziem do realizacji tych zadań jest odpowiedni system informacyjny. Zadania tego systemu obejmują zarządzanie procesem monitorowania środowiska i procesem zapobiegania nadzwyczajnym zagrożeniom [C11,C12].

II. Zagrożenia biologiczne i terroryzm

Źródłem zagrożeń biologicznych są miejsca gdzie jest wytwarzany bądź gromadzony materiał biologiczny. Odrębną klasę zagrożeń stanowią działania

terrorystyczne związane z celowym wykorzystaniem tego typu materiałów.

Genezy i początków bioterroryzmu należy doszukiwać się znacznie wcześniej, natomiast wszelkie formy jego stosowania przypadają, w wydaniu wyrażnie zintensyfikowanym, na lata przełomu XX i XXI wieku. Jego problematyki, istoty i charakteru nie można odrywać, a raczej łączyć w całości z ogólnie pojętym terroryzmem.

Odpowiednio zasobny, dość mało wyraziście uzbrojony ideolog, żeby nie powiedzieć maniak ideologii grającej na fanatyzmie, może wywołać konflikt na skalę międzynarodową. Może on tym samym dokonać detonacji nie tylko w znaczeniu mechanicznym, ale też zdetonować świadomość poczucia bezpieczeństwa zbiorowego, indywidualnego, osobistego, wprowadzić szeroko pojętą psychozę zagrożenia.

Ze względu na możliwą skalę zagrożeń zdrowotnych związanych z zastosowaniem broni biologicznej, niezbędnym jest przekazanie lekarzom, pielęgniarkom oraz ratownikom medycznym w tym także studentom odpowiedniej wiedzy teoretycznej i praktycznej dotyczącej bioterroryzmu. Istotnym jest wprowadzenie do programów nauczania na każdym poziomie kształcenia zagadnień dotyczących broni biologicznej.

W chwili obecnej nie ma żadnej innej broni, która byłaby tak łatwa do ukrycia, tania do wytworzenia i jednocześnie potrafiąca wywołać tak wielkie straty ludzkie. Wykrycie faktu jej zastosowania jest niezwykle trudne, a fakt małej świadomości społecznej co do skutków jej zastosowania jest i metod postępowania w przypadku zagrożenia jest na tyle mały, że sama wzmianka o możliwości ataku bioterrorystycznego wywołuje panikę dezorganizującą pracę wszelkich sztabów kryzysowych i służb medycznych.

Możliwości przewidzenia aktu terroryzmu biologicznego czy też zagrożenia przestępczością biologiczną są bardzo ograniczone. Nawet w przypadku szantażu atakiem biologicznym, rodzaj czynnika biologicznego i sposób jego użycia mogą być nie znane, co zmniejsza skuteczność zastosowania środków ochronnych. Możliwości zabezpieczeń i ochrony, znacząco zmniejszające liczbę potencjalnych ofiar spodziewanego ataku, istniałyby tylko wtedy jeżeli czas, miejsce oraz rodzaj zastosowanego czynnika biologicznego byłyby znane.

Rozważając zagadnienia związane z bronią biologiczną należy stwierdzić, że wraz z rozwojem chemii i biochemii coraz bardziej zacierają się różnice pomiędzy bronią

chemiczną, a biologiczną. Coraz więcej zarazków zostaje zastąpionych toksycznymi produktami ich przemiany materii, otrzymanymi syntetycznie. Dlatego nie dokonuje się już rozdziału broni chemicznej i biologicznej, a omawiając te zagadnienia używa się ogólnego pojęcia - broń CB.

Analizując dotychczasowe ataki bioterrorystyczne można dojść do wniosku że skuteczna broń biologiczna charakteryzuje się: łatwym, szybkim i tanim rozmnażaniem patogenów; wysoką zjadliwością czynników biologicznych; wytrzymałością na szkodliwe czynniki środowiska; przydatnością do rozpraszania w postaci aerozoli; powodowaniem zachorowań o cechach krótkiego okresu wylęgania, dużej zaraźliwości i śmiertelności; trudną wykrywalnością, zwłaszcza metodami tradycyjnymi; możliwością wywołania paniki u ludności cywilnej.

W ostatnim okresie czasu dokonano podziału niebezpiecznych czynników biologicznych na trzy kategorie: A, B, C. Wśród czynników biologicznych zaliczanych do tzw. kategorii A (przydatne do wykorzystania w wojnie biologicznej) zalicza się następujące patogeny: wirus ospy, laseczkę wąglika, pałeczkę dżumy, pałeczkę tularemii, jad kiełbasiany oraz filowirusy (Ebola, Marburg). Czynniki te oznaczono najwyższym priorytetem gdyż są: łatwe do rozprzestrzeniania lub łatwo przenoszą się z osoby na osobę; powodują wysoką śmiertelność i mogą mieć duży wpływ na zdrowie populacji; mogą wywoływać wśród ludzi panikę; wymagają specjalnych przygotowań ze strony służb publicznych, głównie ze strony służby zdrowia.

Aktualnie nie ma możliwości całkowicie skutecznej ochrony większych, zwłaszcza przypadkowych, zbiorowisk ludzkich przed skutkami użycia broni biologicznej. Szczepionki zapobiegają niektórym chorobom, jednak ten sposób zabezpieczenia staje się bezwartościowy, gdy nie jest znany odpowiednio wcześniej czynnik patogenny. Ponadto dla wielu potencjalnych patogenów, mogących być czynnikami rażenia broni biologicznej, nie ma szczepionek. Podawanie antybiotyków może nie być skuteczne dopóty, dopóki nie zostanie zidentyfikowany drobnoustrój, i nigdy nie będzie skuteczne, gdy zetkniemy się ze szczepami antybiotykoopornymi w sposób naturalny bądź otrzymanymi metodami inżynierii genetycznej. Antybiotyki nie będą skuteczne także w zakażeniach wirusowych.

Reasumując konieczne jest nowe i szerokie spojrzenie na realne zagrożenie bronią biologiczną oraz opracowanie systemu zapobiegającego użyciu takiej broni, a także

procedur najbardziej efektywnego likwidowania skutków jej użycia [C15].

Poważnym zagrożeniem dla zdrowia i życia żołnierzy biorących udział w misjach zagranicznych jest narażenie na zakażenie różnymi drobnoustrojami w związku z odmienną mikroflorą w miejscach docelowych.

Zakażenie wścieklizną jest możliwe niemal w każdym miejscu na świecie, chociaż niektóre miejsca uważa się za wolne od wścieklizny. Antarktyda, Japonia, Skandynawia i Oceania są uważane za takie miejsca. Do niedawna Wielka Brytania i Australia były wolne od infekcji wścieklizną, ale choroba została przeniesiona tam przez nietoperze. Bardzo duża liczba zakażeń występuje w Chinach i Indiach, gdzie ryzyko wścieklizny można porównać do ryzyka AIDS. Około 100 000 ludzi na świecie umiera każdego roku z powodu wścieklizny, głównie w krajach tropikalnych. W Europie i Polsce lis jest głównym źródłem infekcji.

Zapobieganie wściekliznie po ekspozycji (szczepienie po ekspozycji): jeśli istnieje najmniejsze ryzyko zakażenia wścieklizną, należy natychmiast podać szczepionkę. W niektórych krajach szczepienia należy administrować w specjalistycznych ośrodkach leczenia wścieklizny. Leczenie po ekspozycji obejmuje miejscowe, nieukierunkowane leczenie ran, bierną immunizację immunoglobulinami (RIG) i szczepienia, w zależności od rodzaju ran i stanu zwierzęcia.

W razie wątpliwości lub jeśli minęło więcej niż 5 lat od ostatniego szczepienia lub jeśli był niekompletny, pacjenta nie należy uważać za wystarczająco immunizowanego i należy rozpocząć pełne leczenie po ekspozycji [C6].

III. Zagrożenia związane z promieniowaniem jonizującym

Od zarania dziejów człowiek żył w kontakcie z promieniowaniem jonizującym. Jest obecne w ziemi, po której chodzimy, w powietrzu, którym oddychamy, i w jedzeniu, które spożywamy. Ludzie są nieustannie bombardowani promieniowaniem kosmicznym. Co więcej, mamy do czynienia obecnie z promieniowaniem wytwarzanym przez ludzi, np. promieniowanie X, którego znaczenia w medycynie jesteśmy świadomi. Większa ekspozycja na szkodliwe promieniowanie jonizujące występuje w niektórych przypadkach. Jest to szczególnie prawdziwe w przypadku osób pracujących w bezpośrednim kontakcie z promieniowaniem, a zatem są one narażone na większe

dawki niż przeciętni ludzie. Jednocześnie należy pamiętać o innych sytuacjach, które zagrażają napromieniowaniem, a także o zanieczyszczeniach stwarzających problemy ekologiczne i zdrowotne. Obejmuje to ryzyko wynikające z napromieniowania związanego ze skażeniem środowiska substancjami radioaktywnymi pochodzącymi ze źródeł takie jak:

- a) przemysłowe odpady radioaktywne
- b) przypadkowe zanieczyszczenie
- c) broń jądrowa i broń o wzmocnionej radiacji
- d) fala uderzeniowa wynikająca z generowania dużych różnic ciśnień
- e) promieniowanie cieplne, takie jak emisja wysokich temperatur po wybuchu jądrowym
- f) promieniowanie jonizujące stanowiące 15% uwalnianej energii
- g) skażenie radioaktywne terenu związane z wczesnym i późnym opadem radioaktywnym
- h) awarie reaktorów w elektrowniach jądrowych, które miały miejsce, mają i będą miały miejsce, szczególnie w przypadku reaktorów z przestarzałą technologią.

Po wybuchu jądrowym chmura radioaktywna wznosi się na wysokości od kilku do kilkudziesięciu kilometrów, porusza się wraz z wiatrem i stopniowo rozprzestrzenia się w powietrzu. Substancje radioaktywne wypadają z chmury tworząc lokalne opady. Pas ziemi w kierunku ruchu chmury nazywany jest śladem radioaktywnej chmury.

Po wybuchach 20% tworzonych substancji radioaktywnych jest wciąganych do stratosfery powodując ogólnosiwiatowy opad w najmniej spodziewanym obszarze i czasie, podczas gdy pozostałe 80% tworzy lokalny opad w najbliższym sąsiedztwie wybuchu.

Różnica między uderzającym efektem skażenia radioaktywnego po wybuchach na ziemi (woda) i wybuchach w powietrzu polega na tym, że podczas wybuchu na ziemi powstaje chmura promieniotwórcza zawierająca podłoże, na którym nastąpił wybuch (np. podłoże z przewagą krzemionki i wapń lub woda). Podczas wybuchu w powietrzu kula ognista nie styka się z ziemią (woda). Substancje radioaktywne znalezione w chmurze radioaktywnej mogą pochodzić z trzech źródeł: nierozszczepione paliwo

jądrowe, radioaktywność indukowana, produkty rozszczepienia.

Ilościowa zależność między poszczególnymi źródłami substancji promieniotwórczych w opadzie zależy od rodzaju, wydajności, miejsca i czasu, jaki upłynął od wybuchu. W sumie około 700 izotopów składających się z 35 pierwiastków chemicznych powstaje w wyniku rozszczepienia i wtórnych zmian. Około 250 to stabilne izotopy (nieradioaktywne), a pozostałe 450 izotopów jest radioaktywne. Stanowią one zbiór izotopów 35 pierwiastków znajdujących się w układzie okresowym pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej od 30 do 64 (od cynku do gadolinu) i liczby masowej od 65 do 160 [C5].

Jako efekt krótkotrwałej ekspozycji na duże dawki promieniowania jonizującego na całe ciało, pojawiają się objawy uszkodzeń tkanek i narządów wewnętrznych. W konsekwencji prowadzi to do stopniowego rozwoju złożonego, ogólnoustrojowego zespołu patologicznego, zwanego chorobą popromienną. Poza tym promieniowanie jonizujące indukuje mutagenezę. W ludzkim ciele mogą wystąpić określone zmiany i zaburzenia o różnym nasileniu, w zależności od wieku, ogólnego stanu zdrowia, a w szczególności dawki pochłoniętej. W zależności od ilości promieniowania pochłanianego przez ludzkie ciało można wyróżnić różne formy radiacji. Główna klasyfikacja obejmuje zespół chronicznego i ostrego promieniowania [C8].

To wszystko powoduje, że zagrożenie jądrowe jest szczególnie niebezpieczne i trudne do opanowania.

IV. Zagadnienia ogólne.

Przedmiotem zainteresowań i badań naukowych było również wiele innych zagadnień, które odnoszą się do bezpieczeństwa zdrowia publicznego. Można by tu wymienić problem niepełnosprawności i postawy Polaków wobec tego problemu. Głębsze rozważenie tego problemu prowadzi do wniosków że:

- a) Państwo jest głównym adresatem finansowych postulatów w kwestii mającej na celu poprawę jakości życia osób niepełnosprawnych.
- b) Aż 87% Polaków uważa, że niepełnosprawni otrzymują zbyt nikłe wsparcie od państwa.
- c) Pomoc publiczna powinna być przeznaczona na rehabilitację zdrowotną przez

Narodowy Fundusz Zdrowia oraz na wspieranie aktywizacji zawodowej niepełnosprawnych.

- d) Ponad trzy czwarte Polaków opowiada się za podejmowaniem pracy przez osoby niepełnosprawne, jednak aż 88% uważa, że niepełnosprawni nie mają równych szans zatrudnienia.
- e) Osoby z wyższych warstw społecznych, lepiej wykształcone, młode, oraz mieszkańcy większych miast częściej wyrażają opinię, że osoby niepełnosprawne mają podstawy by czuć się obywatelami drugiej kategorii oraz częściej opowiadają się za aktywizacją zawodową niepełnosprawnych [C1].

Żywnienie i dietetyka to kolejna grupa zagadnień ważnych dla terapii. I tak terapia oparzeń wymaga leczenia miejscowego rany oparzeniowej, a także intensywnego postępowania przeciwwstrząsowego w ciężkich oparzeniach.

W trakcie leczenia żywieniowego choroby oparzeniowej obowiązuje stały monitoring stanu odżywienia pacjenta i stanu klinicznego. Kompleksowe postępowanie chirurgiczne i żywieniowe umożliwia skrócenie czasu leczenia i ograniczenie liczby powikłań wynikających zarówno z głodzenia, jak i przekarmienia pacjentów. Mimo gotowych preparatów odżywczych konieczna jest wiedza i umiejętność przygotowania i ustalenia proporcji składników diety w leczeniu żywieniowym chorych oparzonich.

Dla zdrowia publicznego punktami krytycznymi są różnego rodzaju epidemie i pandemie jak między innymi ptasia grypa. Influenza ptaków jest chorobą zakaźną występującą wśród ptactwa wywoływaną przez szczep wirusa grypy typu A. Choroba ta została zidentyfikowana po raz pierwszy we Włoszech 100 lat temu; występuje praktycznie na całym świecie. Uważa się, że wszystkie gatunki ptaków są podatne na zakażenie wirusem grypy ptasiej, chociaż niektóre mogą być bardziej odporne. Zakażenie wirusem wśród ptactwa wywołuje różne objawy, w tym może spowodować wysoce zakaźną i śmiertelną postać powodującą epidemie. Ta ostatnia postać jest znana jako „wysoce chorobotwórcza grypa ptasia”. Wirus grypy ptasiej sporadycznie powoduje zakażenia u ludzi.

Kolejne zagadnienie to poczucie bezpieczeństwa ekologicznego jako podstawy ochrony zdrowia człowieka. Stan zdrowia ludzkiego, stan zagrożeń i degradacji środowiska

przyrodniczego są dziś istotnymi bezradnościami sensu i kształtu obecnej cywilizacji. Wszelkie eliminowanie zagrożeń z życia i zdrowia ludzi umacnia ich poczucie bezpieczeństwa. Tymczasem środowisko przyrodnicze człowieka wymaga wielu zabiegów, aby jego rozwój ontogenetyczny przebiegał w miarę równomiernie, żeby nie powiedzieć harmonijnie.

Piśmiennictwo:

B. Publikacje pośrednio związane z przedstawionym osiągnięciem naukowym

B.1 R. Ziemia: Zintegrowany system ratownictwa medycznego, Wojskowa Farmacja i Medycyna, Vol III. No. 4– 2010, s. 31-37

B.2 R. Ziemia: The application of Individual Prophylactic and Therapeutic Kit by soldiers of the Polish military contingents, Military Pharmacy and Medicine , Vol IV. No. 2, 2011, pp. 13-19

MNiSW–2punkty

B.3 R. Ziemia: The Use of Individual Prophylactic Kit for Observers Assigned to the Regions of Polish Military Contingents, Military Pharmacy and Medicine , Vol IV. No. 3, 2011, pp. 9-16

MNiSW–2punkty

B.4 R. Ziemia: The role of cosmetics included in the individual preventive kits for the Polish Army soldiers participating in the operations of Polish Military Contingents Military Pharmacy and Medicine , Vol IV. No. 3, 2011, pp. 43-46

MNiSW–2punkty

B.5 R. Ziemia: The role of medicinal products and dietary supplements included in the individual preventive kits for the Polish Army soldiers participating in the stabilisation mission of Polish Military Contingents Military Pharmacy and Medicine Vol IV. No. 3, 2011, pp. 47-54

MNiSW–2punkty.

B.6 R. Ziembra: Catastrophe medicine as domain of scientific system Military Pharmacy and Medicine , Vol V. No. 1, 2012, pp. 27-33

MNiSW–2punkty

B.7 W. Kurnatowski, W. Ostaszewski, **R. Ziembra**, E. Ziembra, K. Parzuchowska, A. Ziembra: Cold Injuries Military Pharmacy and Medicine , Vol V. No. 1, 2012, pp. 69-81

MNiSW–2punkty

B.8 W. Kurnatowski, **R. Ziembra:** Injuries caused by body overheating Military Pharmacy and Medicine , Vol V. No. 1, 2012, pp. 87-92

MNiSW–2punkty

B.9 R. Ziembra: First aid in cases of wounds, fractures, as well as thermal and chemical burns Military Pharmacy and Medicine , Vol V. No. 2, 2012, pp. 15-24

MNiSW–2punkty

B.10 R. Ziembra: Criteria of procedures in life-threatening states Military Pharmacy and Medicine , Vol V. No. 2, 2012, pp. 62-68

MNiSW–2punkty

B.11 M. Fedak, M. Musioł, **R. Ziembra**, E. Ziembra, K. Parzuchowska , A. Ziembra: Wounds dressing under extra-ambulatory conditions. Military Pharmacy and Medicine , Vol V. No. 3, 2012, pp. 53-64

MNiSW–2punkty

B.12 R. Ziembra : Sudden cardiac arrest in special circumstances. Part I: hypothermia, drowning. Military Pharmacy and Medicine , Vol V. No. 3, 2012, pp. 70-77

MNiSW–2punkty.

B.13 R. Ziemba : Practical Application of Automated External Defibrillation with respect to the European Resuscitation Council Guidelines. Military Pharmacy and Medicine , Vol V. No. 3, 2012, pp. 82-87

MNiSW–2punkty

B.14 D. Kołodziej, R. Ziemba: The role of emergency medical service in the emergency medical service system in Poland. Military Pharmacy and Medicine , Vol V. No. 3, 2012, pp. 93-98

MNiSW–2punkty

B.15 D. Kołodziej, R. Ziemba: The role of a paramedic in a selected countries of the European Union Military Pharmacy and Medicine , Vol V. No. 3, 2012, pp. 105-116

MNiSW–2punkty

B.16 D. Kołodziej, R. Ziemba: The role of paramedics in British emergency aid system Military Pharmacy and Medicine , Vol V. No. 4, 2012, pp. 51 – 56

MNiSW–2punkty

C. Pozostałe publikacje nie związane z przedstawionym osiągnięciem naukowym

C.1 K. Owczarek, R. Ziemba; 2006; Postawy Polaków wobec niepełnosprawności a niepełnosprawność; Epi Nr4(24), 2006, s. 3-6

C.2 J. Świącicki, J. Hołyński, R. Ziemba; 2009; Zagrożenia przemysłowe, chemiczne oraz katastrofy naturalne: MEDYCYNĄ RATUNKOWĄ I MEDYCYNĄ KATASTROF; Podręcznik dla studentów, pod red. W. Gaszyński, D. Piotrowski, A. Samborska-Sablik, J. Hołyński; s. 453-465, Łódź 2009

C.3 R. Ziemba; 2009; Threat to people and to environment caused by dangerous chemical agents (DCA) on the example of prior Commune-Centre in Warsaw; Military Pharmacy and Medicine, 2009, 2(1-2) 176-184

C.4 R. Ziemba; 2010; Metody prognozowania skażeń chemicznych; Wojskowa Farmacja i Medycyna, Vol III. No. 3– 2010, s. 36-37

C.5 R. Ziemba; 2011; Physical phenomena occurring during nuclear explosion in terms of the effects of ionising radiation to the human body; Military Pharmacy and Medicine , Vol IV. No. 1, 2011, pp. 4-10

C.6 R. Ziemba; 2011; Rabies vaccine administered to soldiers of the Polish Army leaving for foreign missions; Military Pharmacy and Medicine , Vol IV. No. 2, 2011, pp. 1-6

C.7 R. Ziemba; 2011; Rules for the use of collective protection measures against BST contamination in accordance with NATO normative documents; Military Pharmacy and Medicine, Vol IV. No. 2, 2011, s. 48-59.

C.8 R. Ziemba; 2011; Acute radiation syndrome; Military Pharmacy and Medicine, Vol IV. No. 2, 2011, pp. 66-71

C.9 R. Ziemba; 2011; Equipment and measures of individual and collective protection used in chemical rescue in 1945 – 2000. Part III; Military Pharmacy and Medicine, Vol IV. No. 4, 2011, pp. 21-28

C.10 R. Ziemba; 2011; First aid, antidotes, treatment and the description of physico-chemical properties of toxic industrial substances on the example of ammonia, chlorine and hydrogen chloride; Military Pharmacy and Medicine , Vol IV. No. 4, 2011, pp. 47-56

C.11 R. Ziemba; 2011; The establishment and functioning of a environmental pollution monitoring system; Military Pharmacy and Medicine, Vol IV. No. 4, 2011,

pp. 77-81

C.12 J. Święicki, **R. Ziemia**, K. Parzuchowska, A. Ziemia; 2012; Anticipated Threats on the Territory of Poland; Military Pharmacy and Medicine, Vol V. No. 1, 2012, pp. 53-63

C.13 **R. Ziemia**; 2012; Characteristics of potential hazards such as chemical, flood and hydrometeorological to life and health occurring in the area of The Capital City of Warsaw; Military Pharmacy and Medicine, Vol V. No. 2, 2012, pp. 74-96

C.14 K. Parzuchowska, **R. Ziemia**, J. Hołyński, A. Ziemia, J. Hołyński, E. Ziemia; 2012; Infusion solutions supply in critical circumstances and disasters; Military Pharmacy and Medicine, Vol V. No. 4, 2012, pp. 87 – 90

C.15 V Buczyński, **R. Ziemia**, E. Ziemia; 2012; Current health threats connected with the use of biological weapons Military Pharmacy and Medicine, Vol V. No. 1, 2012 pp. 15-21

Publikacje opublikowane przed uzyskaniem stopnia doktora:

D.1 **R. Ziemia**: Istota i zakres obrony cywilnej na tle niektórych państw europejskich Lek.Wojsk 2003; 79(3): 177-180

D.2 **R. Ziemia** : Medycyna katastrof 2003

D.3 **R. Ziemia**; 2002; Bioterroryzm istota zjawiska Medycyna –Dydaktyka – Wychowanie XXXIV, 3-4, 52-58

D.4 **R. Ziemia**; 2003; Edukacja i wychowanie w paradygmacie ekologicznym jako czynnik warunkujący zdrowie człowieka; Lek. Wojsk. 2003 79(3): 181-183

Podsumowanie dorobku naukowego

Dorobek naukowy obejmuje:

- prac oryginalnych opublikowanych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Report (JCR). W **6** pracach byłam jedynym autorem.
- sumaryczny impact factor, zgodnie z rokiem opublikowania wynosi IF – **6, 780**;
łączna punktacja MNiSW – **203**
- 6 liczba cytowanych publikacji według Web of Science TM Core Collection z dnia 02.07.2018 roku (bez autocytowań) – **6**
- indeks Hirscha (h) według Web of Science TM Core Collection z dnia 02.07.2018 roku - **1**



Podpis wnioskodawcy

A scientific work

“Epidemiological assessment of illnesses and injuries in combat conditions - threat analysis, preventive actions and reduction of negative effects”

Presented part of my scientific achievement that constitute the scope of the thesis relate to various aspects of military medicine. By definition, military medicine is a branch of medical knowledge that constitutes the theoretical basis for the activities of the Military Health Service. Military medicine deals with issues related to disease prevention and treatment of sick and wounded in the army during peace and war. Military medicine is divided into a number of specialties, such as hygiene in the army, military epidemiology, internal service, surgery service, military toxicology and others. Actually, all categories of medical specialties that are performed in peacetime could be listed here. In addition, medical techniques as well as issues related to the environment and health as well as didactics could be included.

Military medicine is an inseparable element of every military mission. Particularly relevant experiences and observations can be sourced from places of struggle in a distant, new culturally and geographically regions. Such regions include Afghanistan and Iraq, among others.

The International Security Assistance Force (ISAF) in Afghanistan was one of the most difficult military missions carried out by the armed forces of democratic countries in the last 50 years. The number of deaths (both those killed during the battle and the dead due to injuries) accounts for about 10% of all victims, compared to 24% of those killed during the Vietnam War or 25% during the Korean War. Many wounds are serious injuries that often lead to post-traumatic stress disorder. Operations that have been carried out in recent years, mainly in the field of stabilization missions, have usually resulted in limb injuries that account for 75% of all combat wounds. This is the result of very frequent bomb attacks in which the body can be wounded with fragments and which, considering the good level of

head and trunk protection (helmet, obligatory bulletproof jacket), hit the limbs first and foremost. The fight in Afghanistan was marked by attacks on infantry resistant to the ambush (MRAP), with IED traps with a particularly strong indirect hit, often exceeding 100 kg of TNT. Open fractures are often accompanied by burns and various traumas. Soldiers who take part in ISAF missions, most often suffer from injuries during the summer, mainly as a result of greater intensification of the fight, and thus an increased number of patrol activities. Soldiers suffer both combat and non-combat injuries. The latter occur during individual and / or organized sports and recreational activities, specialized training and as a result of accidents in military transport (car, aircraft, helicopters). Fitness training is the cause of injury in 6-18% of soldiers.

Traffic accidents occur both during combat missions and non-combat missions. A significant number of such road accidents are caused by poor road conditions. Other non-combat related injuries include burns and frostbite. In addition, Afghan environment nature includes several species of venomous snakes, crustaceans and spiders.

During the PMC mission in the analyzed period there were various injuries in 380 soldiers - 87.1% are combat injuries, and 12.9% are non-combat injuries. Injuries suffered by 291 soldiers (76.6%) resulted in inability to service lasting more than 7 days, and 190 (50.0%) wounded soldiers had to be evacuated outside the country due to medical reasons. The number of dead on the battlefield or as a result of injuries before medical evacuation increased to 18 soldiers. In addition, 2 soldiers died in the country: 1 case of death remained unexplained, and the second was the result of an unfavorable course of chronic illness that was manifested during the mission. In the analyzed period 125 combat incidents were reported (75.3% of incidents), causing injuries (including fatalities) among 331 soldiers. In total, 1 107 individual wounds were diagnosed (mean 2.91 per 1 soldier, SD 1.57). In 254 soldiers a lot of injuries were detected, while 77 were individual injuries. The difference between the average number of injuries sustained as a result of attacks on MRAP was significantly higher than in the case of other injuries in combat and in the category of civil wounds ($p < 0.001$).

The analysis of body injuries based on medical records showed that the most common cases of war accidents were limb injuries, followed by facial and face trauma, injuries to hearing organs, balance and vision, body cavities and brain-cranial trauma. In the

vast majority of cases, these were multiple lesions affecting more than 1 body area or more than 1 internal organ. There are also reports of relatively frequent cases of paired areas of the body / organ injuries. Non-combat related incidents most frequently involved relatively minor injuries, bone and joint system injuries and muscles, traumatic single finger amputations and spinal injuries.

There was a significant variation in the damage in combat in terms of attack modes - those against infantry forces moving in MRAPs, activated by IED or with bazookas much more often caused multiple injuries, including multi-organ attacks, than attacks against infantry stationed in the base or operating in the open field.

Data analysis shows that usually the number of injuries determines the combat activity. The number of reported injuries not related to the fight in Afghanistan was relatively small. It is known that non-combat injuries can account for 31-36% of medical evacuations. The causal structure of non-combat injuries was similar to that found in literature; these were acoustic injuries caused by sports activities, specialized training, falls and traffic accidents.

Injuries in combat are significantly different from those that are not fighting. In a much larger number of cases, they are many and heavier than non-combat injuries. Spinal injuries, caused by bullets of higher energy and explosions, more often require surgical intervention and cause more severe and longer-lasting neurological deficits. An explosion next to a closed combat vehicle may bring other consequences resulting from the elevated temperature and causing burns.

A bite from a venomous snake is another life-threatening incident. The venom has hemotoxic properties (*haemolysis*, blood vessel impairment, *rhabdomyolysis*, *dermoneurosis*) or neurotoxic (nerve impairment or paralysis, which in turn leads to cardiac and respiratory disorders resulting from respiratory nerve paralysis). Surveys have shown that among 3,265 US soldiers deployed in Iraq / Afghanistan from January 2005 to May 2006, 9 of them suffered from snake bites (4.9 cases per 10,000 patients per month) [A1].

The damage suffered by soldiers on the battlefield is almost always related to the violation of the body shell, and wounds in combat operations are usually contaminated and infected wounds. Medical reports on the "Iraqi Freedom" operation show that wounds in the modern battlefield are infected in 48%, and wounds arising from other causes are

infected only in 16%. The traditional division of surgical wounds into four degrees of microbiological purity according to the CDC definition qualifies most post-traumatic wounds as grade III and IV wounds with high or very high infection risk. Such wounds should not be fastened with seams, but only after the examination the primary or delayed seam should be used. Over the years, the dominant etiological factors of wound infection changed: during the First World War Clostridia species dominated, during World War II *Streptococcus pyogenes* and *Staphylococcus aureus* and Gram(-) rods (*Pseudomonas aeruginosa*, Enterobacter species, *E. coli* and *Klebsiella* species) from the era Vietnam. This change resulted from the consistent observation of the development of surgical wounds, which reduced the risk of *haemolytic streptococci* and anaerobes, and the use of antibiotics, which effectively reduced infections caused by G(+) pathogens. The experience of military medicine has led to the formulation of the doctrine of early, radical excision of traumatic wounds after the removal of infected tissue, impaired by injury and cleansing of wounds, revision, and removal of foreign bodies. During the current armed conflicts, since the Korean War, the occurrence of gas gangrene is estimated at $0.02 \pm 0.08\%$, with zero mortality. Antibiotic prophylaxis complements surgical treatment. Penicillin was used for the first time in an injured soldier in North Africa in 1942. The whole cycle of treatment consumed about 40,000 units, and then the antibiotic was so valuable that the drug was recovered from the urine of the patient. Already in 1961, Burke showed in an animal model that pre-operative use of antibiotics significantly reduces the incidence of infectious complications.

The most serious problem in dressing a wound contaminated with organic residues is gas gangrene. Conditions predisposing to gas scale are a systemic result (traumatic, hypovolaemic, cardiogenic shock) or local tissue hypoperfusion. Such conditions occur in particular on the battlefield. In addition to anaerobic bacteria, many aerobic bacteria, such as *Escherichia coli* or *Proteus sp*, are present in soil contaminants, which, when multiplying in the wound, absorb oxygen in tissues and create appropriate conditions for changing the surviving *Clostridium* forms into vegetative forms.

The group of gangrenous non-clostridial gangrene is very similar to the clinical course of gas gangrene. It is most often caused by non-specific anaerobes (such as the *Bacteroides* type) or mixed flora of Gram-positive and Gram-negative bacteria (anaerobic and aerobic streptococci, staphylococci, *Actinomyces species*, *Enterococcus species*, *Pseudomonas*

aeruginosa, *Enterobacteriaceae*, such as *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*). Fournier's gangrene is a multi-bacterial, synergistic gangrene that covers the soft crotch tissue and male genitalia. The disease is severe, has an aggressively progressive course and in addition to the local destruction of soft tissue, causes immediate threat to the patient's life.

The toxic shock syndrome of streptococcal etiology (streptococcal shock syndrome, STSS) is diagnosed when the symptoms of infection are accompanied by hypotension and dysfunction syndrome of many organs. During the Vietnam War, the syndrome and septic shock were the second most common cause of death of soldiers, after hemorrhage, within 24 hours after the injury.

The problem of external injuries during missions in Iraq and Afghanistan is serious because it affects tens of thousands of US contingent participants in the "Iraqi Freedom" mission. So far, partial data on the Polish case has also shown the growing problem of injury to NEC soldiers in Afghanistan. Due to the nature of warfare, where damage is caused by explosions using IED, missile fire, firearms or gunfire, with common protective measures on the head and trunk, dominate injuries to limbs. Wounds are characterized by the presence of traumatic amputations, significant extent and severity of damage and bone exposure. The bacteriology of these wounds determines empiric antibiotic therapy. During the "Iraqi Freedom" operation, wound samples caused by the war soon after the injury revealed the aerobic culture of the bacteria. Cultures were positive in 50% of cases and G (+) cutaneous flora prevailed. Within a few days after the trauma, G (-) infections, in the form of *P. aeruginosa*, *Klebsiella* species and *E. coli*, usually in hospital conditions join the injuries.

In comparison to 2010 in 2011, the supply of lincosamides increased several times, and the supply of aminoglycosides increased significantly. In addition, in 2011, cephalosporins of the fourth generation of polyethers, carbapenems, polymyxins and rifamycins, as well as vancomycin and metronidazole were missing in 2010. This proves the increased demand for antibiotic therapy, the aim of which was to fight against multiresistant flora, and thus there was a radical change in the epidemiological situation on the territory of the NEC mission. This is consistent with the reports of other authors, according to which there is a significant increase in this area, in terms of the number of infections caused by *Acinetobacter*, *Pseudomonas*, *Klebsiella* and *Staphylococcus* MRSA. In particular, concerns about the emergence of tigecycline in terms of supply in 2011. Tigecycline is indicated for

the treatment of severe, complicated infections caused by strains sensitive to this antibiotic therapy, especially for complicated skin and soft tissue infections and complicated intra-abdominal infections. Penicillin remains the first-line drug in PKW Afghanistan, which is in line with generally accepted recommendations for antibiotic therapy.

The epidemiological situation during the mission in Iraq and Afghanistan is more and more dynamic in recent years. *Acinetobacter calcoaceticus-baumannii* is often isolated from war veterans from Iraq in the centers of III and IV medical evacuation. The *Acinetobacter bacteria* find convenient conditions in emergency situations, natural disasters and catastrophes: it was often identified with wounded after earthquakes in Turkey, after tsunamis, floods and as the perpetrator of pneumonia in Lebanon. Colonizes hospitals, in particular air conditioners and fans. Microbiological data of hospitals in Iraq, Kuwait and Afghanistan in turn show that *Acinetobacter* develops in wounds later in the later stages of medical evacuation, and in stages I and II most often occur: *Staphylococcus aureus* coagulase-negative, *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus sp* the others are: *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter calcoaceticus-baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*.

The problem in explosions in enclosed railcars is serious burns, including airways. Approximately 10% of burn patients suffer from sepsis caused by *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter calcoaceticus-baumannii* complex and *Staphylococcus aureus*. Bacteremia caused by *Klebsiella pneumoniae* is the most difficult process with the highest risk of death.

In summary, the frequency of external wounds of soldiers on the modern battlefield is not diminishing. This applies in particular to the participants of humanitarian and stabilization missions in third world countries, almost every day attacked with improvised traps and shooting missiles or multi-caliber weapons. The rate of wound infection is high, which often requires the empirical use of antibiotics, both locally and in systemic therapy. The knowledge of the probable factor that causes wound infection and its theoretical sensitivity to the antibiotics and the spectrum of antibiotics that are currently available is a determinant of the success of the treatment. A deep analysis of the problem of wound infection indicates a deterioration of the epidemiological situation in the mission of the PKW Afghanistan [A2].

First aid for burn victims, in particular for soldiers of Polish military missions, is to

cool the damage site as quickly as possible. Initially, according to medical guidelines, it was recommended to cool the burns with cold water. In the case of less intense burns (up to 10% of the total body surface area), this solution has been shown to be effective, but in the case of more extensive injuries, cooling through flowing water carries a significant risk of hypothermia. Currently, immediate care almost completely abandons the method of cooling burns with water, in favor of hydrogel dressings. Dressings of this type are characterized by more effective cooling, protect the site of injury from external contaminants and are sterile. The cooling process takes place not only by evaporation, as in the case of water, but also by heat exchange from injury to wound dressing (heat capacity), and then transfer of heat to the external environment. Equally important, the use of hydrogel dressings does not involve the risk of developing hypothermia, even with very extensive burns. Their practical application has been tested in everyday medical practice. The risk analysis related to the use of this type of dressings and the possibilities of their use in individual preventive kits were performed. Dressings in the form of solid hydrogels are characterized by easier application, are safe during oxygen therapy and provide a longer cooling time. [A3]

In emergency situations, such as transport disasters, terrorist attacks or contamination with chemical warfare measures, it is important to organize and manage rescue operations wisely. Among chemical warfare agent's derivatives of organophosphorus compounds are the most toxic. The "IZAS-05" self-priming set contains automatic injectors, which are devices intended for intramuscular administration of drugs as part of self-help or help of friends on the battlefield.

Even small doses of organophosphorus compounds cause clinical poisoning with the accompanying syndrome of muscarinic and nicotine-like symptoms as well as central nervous system symptoms. Symptoms of poisoning develop immediately, which requires the use of appropriate treatment, often including intensive therapy.

The importance of the need for immediate antidote administration indicates that the half-life of the organophosphorus complex compound with the antidote is very short, for example: for AChE (acetylcholinesterase) - the complex lasts only 3.5 minutes, whereas for AChE-sarin - about 18 minutes. This means that after this time, only 50% of the blocked enzyme can be reactivated. It is also extremely important to know that most CWA exhibits good or very good sorptive properties and the ability to penetrate different materials (wood,

rubber, fabric, leather and the like). So, materials contaminated with chemical warfare agents are a serious source of poisoning, especially in shelters or isolated rooms.

In crisis situations, most often during transport disasters or terrorist attacks, the most important is organizing and conducting rescue operations. However, in many situations, especially during military operations, the basis for protecting life is self-help or help from a fellow man. Due to the specific impact of chemical warfare agents on the human body, the above-mentioned treatment must be multi-directional. Therefore, the individual sets of Izas-05 auto-injectors that have been included in the Polish soldier's equipment include: atropine - a natural acetylcholine antagonist, pralidoxime - a blocked enzyme reactor, diazepam - which has a calming and anticonvulsant effect. The administration of drugs (antidote) with the use of autoinjectors saves lives and health of soldiers before receiving specialist medical care (eg in a hospital). Autoinjectors contain: 1. drugs (antidote) for the treatment of chemical poisoning, i.e. Sarin, Soman, Tabun and VX, or 2. an analgesic to combat very severe post-traumatic pain. An automatic injector is an easy-to-use device and can be used by any soldier on the battlefield if necessary. To ensure the proper use of autosampler and drugs contained in them (antidote), each soldier should undergo theoretical and practical training (using automatic injections) under the supervision of a physician.

The purpose of the on-site treatment procedure is to eradicate life-threatening conditions and prepare the patient for transport. Medical personnel should know the types of medicines and indications and contraindications for their use in patients. As a rule, the choice of the drug should be used only when the dose is known from experience. It is especially recommended that the medicines be clearly ordered and labeled as recommended to avoid misuse. Ampoule-shaped syringes with painkillers (e.g. Morphine) were used during World War II to administer injured soldiers even on the battlefield. The pre-filled syringes are used when there is a need to provide the patient with a drug in a small volume and accurately metered dose, so that the wounded person can perform the operations, especially during combat operations. The use of an auto-injector that is not in accordance with the rules may result in the soldier's loss of combat capability and adversely affect his health [A4].

Conditions occurring during military service in Afghanistan cause a number of different medical problems, resulting in breaks in the work of soldiers, and even evacuation

to the country of origin. Literature analysis does not include extensive research into medical problems of any single national contingents currently serving in Afghanistan. Therefore, medical reports from the Polish Military Contingent were reviewed in the "Enduring Freedom" operation from January 1, 2011 to December 31, 2011. For various reasons, 9.1% to 22.8% of all deployed Polish soldiers could not continue their active service. Acute respiratory infections and infectious and non-infectious gastrointestinal disorders are the main causes of temporary inability to serve. Anticipating the capabilities of Polish militant forces in Afghanistan and planning medical security requires taking into account the seasonality factor.

The analysis shows that among PKW soldiers there were various medical events which, either directly or as a result of further complications, were the cause of temporary inability to serve and which were sometimes the main cause of the evacuation to the mother country. Acute respiratory infections and infectious and non-infectious gastrointestinal disorders were the main cause of temporary inability to serve [A5].

The number of victims in Afghanistan is partly due to climatic and natural conditions that are difficult to bear for European soldiers, as well as from intense guerrilla warfare with the mass use of IEDs (improvised explosive devices), which creates numerous and diverse medical problems requiring evacuation to the homeland.

The search for literature did not reveal comprehensive research into the causes of medical evacuation from this arena of activities. In the analyzed period, as many as 565 (5.49%) of 10 294 contingents were evacuated. Of these, 29% of evacuation cases resulted from injuries in combat, 23% from complications of respiratory tract infections, 11% from mental health problems, 11% due to chronic neuroses, 12% from acute gastrointestinal complications, 4% due to injuries. combat, 3% have dental problems, 2% have dermatological problems and 2% have leishmaniasis.

The main reasons for medical evacuations to the homeland were the consequences of injuries in combat, mainly due to IED attacks. Proper diagnostics and early treatment of infections are therefore an important problem in the face of a large number of complications that result in the evacuation of soldiers to their homeland [A6].

Discussion of other scientific and research achievements

Analysis of publications indirectly related to scientific achievement

Experiences from Afghanistan and Iraq forming the basis for the publication [A.1-A.6] making up the scientific work constitute the core of this work, although its foundations also include analyzes and publications in the field of emergency medical services, disaster medicine [Publications B.1- B.15].

Emergency medical services are the most important element in the fight against external threats. The task of the Medical Emergency System is to save the health and life of people in sudden danger, regardless of its etiology. These activities usually constitute an integrated system. The program "Integrated Medical Rescue" leads to building the foundations of the rescue system, whose main entities are: hospital emergency departments with their own emergency medical teams, public and non-public ambulance services, air rescue emergency teams, associations (TOPR, GOPR, WOPR), emergency services mining and sea; Rescue Notification Centers.

The integration of the State Medical Rescue System at all levels of rescue operations with the Fire Service of the State Fire Service fulfills the essential role in the rescue system, which will allow the creation of modern emergency services operating in accordance with uniform standards and leads to rationalization of expenditure on rescue operations.

The general objective of the Program is to integrate various rescue entities into one system having a common communication network, common rescue procedures, compatible medical equipment based on one stretcher from the scene of the event to the emergency department, and the procedure that ensures the victim gets access to treatment in a hospital emergency department during no longer than 30 ^ 10 minutes is assumed a far-reaching integration of the State Medical Rescue with the Fire-Fighting Rescue System of the State Fire Service creating an Integrated Rescue System.

In order to make the medical emergency system work, the following scheme of the system should be implemented:

- a) The signal about the occurrence of an event of a threat to health or life, catastrophe, mass accidents, etc., arrives, by means of paging communication, from an outside observer to the Emergency Notification Center. At the same

time, the signal reaches all types of emergency services.

- b) The Center's dispatcher analyzes the situation and sends to the place the nearest, appropriate to the event and appropriate, rescue units (medical rescue team, fire brigade rescue unit, helicopter, GOPR rescuers, WOPR, etc.). His tasks include qualifying calls and deciding on the type of team sent. Being on a regular radio watch, together with the doctor, the medical coordinator corrects the course of rescue operations on an ongoing basis by activating additional funds and notifying the relevant services (e.g. technical advisors of the city) and hospital emergency departments about the number of injured and sick people and the nature of injuries or illness. In the event of mass events, it follows procedures by launching a Crisis Management and Civil Protection Center at the appropriate level.
- c) At the place of the accident, in accordance with the adopted procedures, emergency responders operate. In the so-called the "O" zone (burning house, collapsed tunnel, chemical contamination, etc.) inaccessible to "civil" medical emergency teams. Rescue teams of the State Fire Service provide emergency medical aid to the victims and transport to waiting medical emergency teams that undertake medical rescue operations (intensive treatment of the effects of the hazard in accordance with the procedures) at the scene of the incident.
- d) The Police reach the scene of the incident with rescue teams.
- e) Medical emergency teams, regardless of the means of transport, continuing treatment, transport the patient or the victim to the nearest hospital emergency department, who is informed about the arrival of the sick or injured person is fully ready to receive it and immediately begins the appropriate rescue procedures. Helping an injured person or a sick person is carried out in accordance with the adopted procedures from the place of the accident to the hospital emergency department.
- f) In the event of life-threatening conditions other than an accident (e.g. myocardial infarction), emergency medical teams operate independently **[B1]**.

In medical emergency, the level of detail in the development of procedures in specific cases is also important. For example, deaths due to hypothermia become a problem

that requires help from well-trained and properly equipped staff. This problem may cause cold victims to be effectively treated in many cases. Initial treatment should include both cardiopulmonary resuscitation in a patient who is not breathing or who does not feel heart rate and heating. Preventing heat loss should not be limited to removal wet and chilling clothing, but also to cover the victim against atmospheric conditions, giving humidified and heated oxygen or air (42 ° -46 ° C) for breathing, in order to stabilize body temperature. Both the body temperature and the heart rate should be monitored when providing assistance before the hospital. Cardiopulmonary resuscitation should be continued for the time of transport to the hospital, where it is necessary to undertake rapid heating by: breathing warmed and moistened with oxygen or air (42°-46°C), centrally transferring heated infusion fluids (40°-43°C), peritoneal dialysis and extracorporeal heating of the blood. After resuscitation, complications such as pneumonia, heart rhythm disorders, myoglobinuria, disseminated intra-vascular diarrhea (DIC), and seizures may occur. The decision to interrupt the resuscitation efforts can be made on an individual basis by an experienced physician.

The effectiveness of treatment increases in proportion to the progress made by understanding the mechanisms of pathophysiology in hypothermia. Mortality among victims of hypothermia may be low, especially among young people.

Analysis of the cases of body cooling to varying degrees leads to the conclusion that:

- a) The victims of hypothermia should use: cardiopulmonary resuscitation, and the stabilization of body temperature by breathing warmed and moistened with oxygen or air and transferring to the central veins of heated infusion fluids.
- b) Heating and treatment of a patient in a hospital may require intubation, placing access to the central vein, rinsing the peritoneum with warmed up fluids or treating extracorporeal circulation. In the period after resuscitation - the patient requires close observation in the hospital, due to the possibility of complications in the respiratory, hematological and renal system.
- c) Heart temperature tests in heated hypothermic patients have shown that heating efficiency and temperature increase are higher if humidified air is used and air heated to + 44 ° C and warmed up fluids are fed to the vein.
- d) It should be remembered that the use of Ringer's solution can be dangerous for the patient in hypothermia due to the cooled liver in which the lactate

metabolism is lowered [B7].

Hyperthermia is the opposite phenomenon to hypothermia. Overheating of the organism is accompanied by severe biochemical, physiological and hematological disorders - to the occurrence of a life-threatening condition, which requires ad hoc treatment. As a result of the defense mechanisms, the heart rate is accelerated and the cardiac output is increased, and then the blood is transferred to the skin's vessels. This may be the reason for hemodynamic disorders and decreases in blood pressure, which results in ischemia of the muscles and internal organs, in particular: the brain, kidneys, liver and heart.

In extreme conditions, heat stroke may occur. Thermal shock occurs as a result of prolonged exposure to high ambient temperatures and high humidity. This condition develops over several hot days and occurs usually after a prolonged stay in a hot microclimate, when, as a result of the exhaustion of thermoregulatory mechanisms of the body, body temperature reaches 42.2-43,3 ° C. Heat stroke is a life-threatening condition - requiring immediate assistance [B8].

The third example is the procedure for dressing wounds of all kinds, both in peace and warfare. Professionally, the wound should be cleaned and even disinfected. For cleaning you can use sterile distilled water, physiological saline solution (0.9% NaCl), for lighter surface wounds 0.3% hydrogen peroxide or modern aseptic.

In street conditions, such agents are rather unsuitable, and wound cleansing is not always necessary. If the wound is deep or extensive and not covered with mud, soil, etc. We do not use any washing agents. Superficial wounds with straight, uncrossed edges also do not require special purification, because the outflow of blood rinses small debris and microorganisms out of the wound. Superficial heavily soiled wounds should be washed before applying the dressing. The wound should be washed away with a stream of liquid - do not use high pressure. Also, do not touch the wound with bare hands, for two reasons: you can also damage the wound or introduce bacteria from the skin of the hands, touching the wound, blood or wounded secretions - we can potentially get infected with HIV, jaundice, syphilis and other [B11].

Treatment of the wounded in the conditions of disasters and natural disasters requires a clear and detailed recognition, allowing the determination of activities in the area of treatment and evacuation of the wounded. Anathematic diagnosis, type of wound and

functional disorders caused by injury should be accurately recorded in the medical document (evacuation card).

With each wound, there are three major dangers: hemorrhage, the possibility of infection through damaged coatings and the obstruction of the anatomical and functional whole of tissues and organs. Therefore, the main goals of healing are: stopping bleeding, fighting infection and anatomical and functional reconstruction of tissues and organs.

First aid consists in protecting the wound with an unprotected personal dressing and putting on a pressure band in the event of severe arterial hemorrhage, which cannot be obstructed by other means. In the case of bone damage at the same time, or significant damage to the soft tissues, the limb is immobilized. The scope of pre-medical help includes inspection and, if necessary, improvement of dressings, tourniquet and immobilization. As part of medical help, dressing changes are made only if the dressing has been applied too loosely or cramped, it is congested, there is severe pain or swelling around the wound. Before applying the new dressing, wipe the skin around the wound with gasoline, ether or spirit, then decontaminate with iodine. The surface of the wound itself is cleaned of foreign matter with tweezers and tampons from gauze moistened with hydrogen peroxide. Because prolonged hemorrhaging of the oppressive pressure haemorrhage is unacceptable, the opaque should be released while at the same time grasping bleeding vessels with surrounding tissues with hemostatic forceps of Kocher, Pean, or stopping hemorrhage with wound tamponade [B9].

The scope of first aid also includes calling for professional help as well as organizing the patient's transport, if it is not possible or time to transport a person injured by an ambulance. A very important factor when providing first aid is to maintain peace. This peace is needed both for the accident of the accident and for the rescuer and the environment. With the aggrieved person (if it is conscious), one should talk calmly and matter-of-factly. This allows the victim of an accident or getting sick feeling more safe. During the conversation, determine what the patient remembers from the accident, which hurts him or previously suffered from chronic diseases, such as diabetes. It should also be determined how and to whom from the closest family to inform about the situation. The primary task of the rescuer (the person giving first aid) is to assess the health of the injured person as a result of an accident or sudden emergency.

The most important task is to determine whether the processes determining directly the life of the victim are preserved: consciousness, unobstructed airways, breathing, hearing check, or rescued breathe. At the same time, we observe the possible emergence of respiratory movements of the breast cage [B11].

Cardiopulmonary resuscitation is the most difficult emergency procedure and is included in first aid (undoubtedly the most rescued rescuer). The most important in saving life are the first four minutes. During these resuscitation activities, the survival of the victim directly depends on the rescuer's skills. From the moment of cardiac arrest and respiration within four minutes, there is an irreversible change in brain hypoxia. Without external help forcing blood circulation and restoring breath, such a person will die before the Emergency Response Team arrives. Although hypothermia (hypothermia) the brain lacking blood supply can withstand a time longer than four minutes (slowing down metabolic processes), however, further reanimation of a cooled person is very complicated. By resuscitation we mean the restoration (resuscitation) of the circulatory, respiratory and nervous systems [B12].

The European Resuscitation Council (ERC) issued in 1998 guidelines for the use of Automated External Defibrillation (AED) [B13].

Depending on the country, the emergency medical system can be organized differently, e.g. in the British emergency relief system, Emergency Ambulance Service (EMS) is an independent organizational unit. The assistance is provided by two-way teams consisting of medical technicians and rescuers (so-called paramedics). They present a very high level of emergency treatment and have the power to: administer certain medications, assess and monitor life-relevant activities, including: rhythm and heart rate, respiratory frequency; use of specialized medical equipment, e.g. semi-automatic defibrillators (SAED).

Rescue workers in the United Kingdom are independent persons, working, depending on their level of competence, with patients of all ages, singly or in groups. They are basic members of interdisciplinary teams belonging to various organizations. Successful completion of a profession requires recognition and understanding of the social and economic conditions in which patients are located. It helps in taking, plating, delivering and improving medical care. Tasks of rescuers were classified in a five-grade graduation system with the titles: Emergency Medicine Technique (EMT); rescuer; Rescue Assistant (with

Assistant of Emergency Medicine); Senior Rescue Assistant; Rescue Consultant.

In Great Britain, the term 'rescuer' and its meaning are legally protected concepts the concept of professional development lasts a lifetime. Vocational training gives a basis for creating teaching methods at an academic level. **[B14]**

As for Germany, they have a modern and highly efficient medical emergency system. The assumption is that a fully-equipped team - if there is a need with the emergency physician - should reach every place in the area of its operation within 15 minutes. Thus, it can be seen that the time at which first aid can be given is one of the most important elements of an efficient emergency medical system.

In Greece, in addition to the central base in Athens, eleven regional centers were created in the main cities. Smaller stations are located near each of them. All medical outpatient units have their own staff, administration, communications and dispatchers, doctors and technicians, and ambulances and medical equipment **[B15]**.

The review of available literature data shows that the implementation of the Medical Rescue System in Poland is costly and Polish governments have so far focused on this problem, ignoring the fact that a large number of young people instead of a profession learned in the course of state-funded free studies - forced is to change his profession while awaiting legal regulations **[B14]**.

The global approach to the subject of emergency medical services assumes the use of not only qualified personnel, but also the so-called Personal sets that an individual patient or soldier can use.

The concept of first aid means a quick organized action carried out by people or a person from the victim's immediate environment who suffered an unfortunate accident. Efficient and competent performance by trained medical personnel during first aid on the modern battlefield often determines the outcome of further treatment - often determines the life of the victim. First aid is usually provided at the accident site, and these first steps to prevent loss of life and health in the area of combat operations are provided by soldiers participating in Polish military contingents around the world. Although first aid is possible based on full improvisation with accidentally available resources, but prophylactic preparation of even the minimum rescue equipment (first aid kit) can facilitate the operation and significantly improve its effectiveness **[B2]**.

During military operations and the involvement of Polish Military Contingents in stabilization missions in various parts of the world - it is extremely important that the preventive and therapeutic kit for people taking part in the mission, as well as observers, is adequately equipped. Equipment inventory provides protection to the observer during regrouping and travel to the destination point mission, especially when contact with a doctor is difficult, as well as access to medicines, cosmetics and medical devices. The set consists of OTC products, Rx drugs, dietary supplements, cosmetics and medical devices. The composition of the Individual Prophylactic Kit for the observer allows, at least for the basic prevention against malaria, local antiplatelet therapy, symptomatic treatment of diarrhea, prevention of food poisoning, frostbite, sunburn and thermal burns, skin protection and care, bandaging and disinfection of wounds, life-threatening blood compaction, water decontamination, repelling insects. All medicines and medical materials have been placed in a special packaging [B3].

Individual preventive kits, i.e. individual medical equipment of a soldier intended for first aid on the battlefield, constitute an important part of the equipment of soldiers participating in foreign military contingents who operate in extremely diverse climatic and environmental conditions. That is why it is very important to choose the right set of cosmetics that protect the soldier's body against natural conditions and the effects of warfare. [B4]

The individual prophylactic kit (IZP) contains OTC drugs (sold without a prescription), prescription drugs (taken as prescribed by a doctor, prescription required) and dietary supplements. They are prepared depending on the region, season, climatic conditions or type of user. Depending on the region, they are ready for use in Africa, Asia and Europe, depending on the season they are adapted to: winter, summer, dry season and rainy season. Differences in equipment, however, occur depending on the type of user, e.g. for a soldier, civilian army employee, accidental observer and rescue team. [B5]

Also, in everyday life, you can often find yourself in a situation where it becomes necessary to give first aid to another person. These can be: sudden indisposition, accident at home, accident at work; as well as a random event on the street. Therefore, it is necessary that as many people as possible are trained in providing first aid to victims of accidents and the ability to professionally manage them before the arrival of specialized emergency

services. It is often professionally given first aid, which is crucial for health and even for the life of the individual [B10].

In emergency, a catastrophe is defined as an extraordinary event with a significant number of victims and extensive ecological consequences, the aftermath of which cannot be controlled by means of resources and external help is needed. The event is a limited event, the consequences of which we can control with the means we have, whereas a mass event is any event that causes a sufficiently large number of victims to disrupt the normal operating mode of emergency services of hospitals. Such an event covers small areas with new coverage and does not threaten a large number of residents. There are many ways to classify disasters. The most popular is to distinguish natural catastrophes - such as floods and hurricanes - and "human", i.e. man-made ones - collapse of buildings, aerial disasters, derailments of trains, etc. Their more detailed distinction distinguishes:

- a) natural disasters: earthquakes and floods, constituting 80% of all-natural disasters; flood, rupture, rapid flows; avalanches, mountains, volcanoes; fires; hurricanes, typhoons; drought;
- b) disasters caused by people: wars with the use of classical weapons, using means of mass destruction (nuclear, chemical, biological wars);
- c) civilizational catastrophes: mass collisions on motorways, collisions of trains, aircraft collisions, ship sinking;
- d) industrial and construction disasters: explosions, leaks of poisonous substances, radiation, collapsing;
- e) great fires: department stores, schools, hospitals, high-rise buildings;
- f) secondary consequences of disasters: hunger, infectious diseases, epidemics, destruction of the natural environment.

For some time, there has been another type of catastrophe classification, useful for planning actions taken at the very beginning of the disaster. It is associated with the type of injuries sustained by the injured. Therefore, you can talk about:

- a) a surgical disaster, understood as the one in which victims are injured mainly due to mechanical injury, burns or firearms;
- b) a general-purpose disaster, i.e. a disaster in which victims suffer general injuries that do not require surgical intervention.

There is also a toxicological disaster, epidemiology, etc.

In the event of mass accidents and disasters, there is, according to the definition, a disproportion between the need for help and the optimal possibilities of its provision, between the necessity and the possibility.

Help in these conditions is a conglomerate of improvisation and organization. The better it is prepared, the less space there is for improvisation and confusion during the first hours of its duration. These are all problems that are of interest to the catalytic medicine. Synchronization of the activities of various services and social factors becomes indispensable here. They can provide the merit of cooperation with intensively conducted trainings and knowledge of relevant field and local structures by the communities living in the given regions.

The components of disaster medicine are: medical assistance, management of forces and means (management), sanitary and epidemiological assurance, logistics, psychological problems of rescue operations, secondary effects, continuing education of medical personnel.

Medical assistance in the aspect of disaster medicine includes: anaesthesiology, surgery, internal medicine and toxicology, gynecology, paediatrics, psychiatry, radiology.

Management in the optimal functioning of disaster medicine is the most important motive of crisis influence. Its composition includes such elements as: planning, organizing, directing. Logistics is the material and motor basis for disaster medicine and it is: provision of medical, technical, food supplies, evacuation, communications.

Disaster medicine is also an extensive field of scientific research. Concepts such as rescue take on special importance in extraordinary circumstances caused both by natural causes (floods, hurricanes, earthquakes) and by the effects of technological development. Over time, disaster medicine supported by various fields of science, such as strategic management, studies of probability and all kinds of environmental engineering, etc. has become an important field of the scientific system. Therefore, it became necessary to clarify the concept of a catastrophe, because not everyone is aware of the difference between a catastrophe, an incident or even a mass incident [B6].

Analysis of other publications

Other scientific and research achievements include the following categories of scientific and research activities:

- I. Chemical hazards
- II. Biological threats and terrorism
- III. Threats associated with ionizing radiation
- IV. General issues

I. Chemical threats in time of peace and warfare

The experience gained by the developing industrial civilization gives rise to the assumption that there is no possibility of its continuation without breakdowns, accidents and disasters threatening the durability of the environment as well as health and life of people.

Industrialization on a global scale is accompanied by an increase in security requirements in the most developed democratic countries, which, however, increases costs and creates a conflict of interest between profit and security. As a result, obsolete production and technology are transferred to poorer countries where failure and environmental degradation occur more frequently.

In Polish epidemiology, poisoning chemicals at the turn of the century, drug poisoning account for 80% of hospitalizations, the remaining 20% in the order of poisoning with plant protection chemicals, poisoning with toxic industrial gases, other industrial and chemical poisons. Oral poisoning is about 80%, inhalation about 15%, percutaneous 4-8%.

In the statistics of accidents and hazards by Toxic Industrial Resources (TSP) the first place is transport by wheeled and rail transport, before failures and catastrophes in industrial plants - mainly fires and explosions.

These hazards can be illustrated by the following examples:

- a) Transport event - for example, in 1968, chlorine cisterns derailed near Jackowice near Łódź. 7 people died, 15 were saved.
- b) Industrial event - e.g. 1971, Czechowice - Dziedzice, oil refinery - the largest chemical disaster in Poland in the 20th century. 37 people died, injuries, burns

and poisoning were experienced by over 100 people. The reason was the thunderbolt that hit the dome of the tank, the one in flames. Leakage of protective bunds caused the spillage of burning oil around other reservoirs. Two more tanks, a pumping station, a branch of engine oil production was burnt. The fire was extinguished after 60 hours. The inhabitants living in the area of danger were evacuated.

- c) Nuclear event - e.g. 1986, 26 April, Chernobyl, Ukraine. In the nuclear power plant, due to the combination of several factors and wrong decisions, after midnight on Saturday 26 April, the reactor explosion No. 4 and a multi-day fire occurred. The radioactively contaminated air reached Poland in the evening carrying mostly iodine isotopes in the lower atmosphere ($J^{131, 124}$ and other). In the unit of chemical forces near Terespol 480 km from Chernobyl, with daily routine measurement of contamination, a radiation intensity of 252 mR / h (65mC / kg) was found, that is half of the limit value of the zone contaminated by war norms - alarm in chemical armies and strict secrecy! The wind moved the radioactive cloud over to Scandinavia, and on Sunday evening the western radio stations reported a secret nuclear accident, probably in Chernobyl, and then radioactive fallouts from the upper atmosphere touched almost half of Europe, increasing the average (previous) pollution in some areas 2-8 times Cs^{137} , Zr^{95} , Cs^{134} , for example: in Greece - the region of Thessaloniki, Finland and Slovakia. 33 rescuers from Chernobyl died of acute radiation sickness.

It is worth mentioning that there were more failures in the nuclear industry. In the INES scale mentioned in the introduction, Chernobyl was classified as the 7th most dangerous level. In 1957, in the processing plants for nuclear fuel Kyshtymie, USSR (now Russia), a major accident led to contamination of a large area and the necessity of evacuating the population - classified at level 6. In the same year, the reactor failure at Winscale (now Sellafield) in Great Britain led to contamination of parts of the county, although not very heavy, but in the milk of grazing cows, concentration of isotopes occurred, so that the dairy poured contaminated milk - failure classified at level 5. At the same level the failure of the Three Mile Island nuclear power plant in the USA was classified, in

1979 with slight contamination of the site outside the facility. The list of minor breakdowns and incidents without contamination outside the facilities is already much longer and almost every year extends.

- d) Chemical incidents - the analysis shows that the potentially greatest threat to TSP are output semi-finished products for the most diverse chemical products, maintained and transported in large quantities. They are: ammonia, chlorine and hydrogen chloride.

In the event of occurrence of any of the above risks, a more or less uniform procedure should be adopted. In the case of a transport or chemical disaster involving contamination by means of asphyxiation and other inhalation, the following steps should be considered:

- a) Interruption of the exposure of the fire agent, elevation of the exposed person outside the zone. This requires having appropriate respiratory, conjunctival and skin protection equipment. Even a short stay in the area of immediate danger without full protection threatens to increase the number of victims. It is only allowed to operate specialized chemical emergency services.
- b) As a rule, apart from the contamination zone, decontamination is carried out first. After exposure with chlorine and other suffocating gases, only people with eye irritation and skin burns and those covered with chlorine-emitting liquid (e.g. fabric bleach) require this. People with dyspnoea should receive oxygen at all stages of evacuation, it is advisable to administer bronchoconstricts and steroids. The order of evacuation depends on the severity of respiratory failure.
- c) In the medical procedure, early access to veins and determination of blood groups is required - plasma edema may need to be administered in pulmonary edema.
- d) Treatment of pulmonary edema: - administration of oxygen for breathing; - furosemide, hydrocortisone intravenously.
- e) In shock: - filling of the vascular bed by intravenous infusion of 0.9% NaCl, 5% glucose, multi-electrolyte fluid.
- f) In case of pulmonary complications (aspiration of inflammation), antibiotics and

adrenocortical hormones.

- g) In case of oral ammonia poisoning - the first aid consists in drinking milk or water, and causing vomiting, however, if we have a severe condition with suspected perforation of the esophagus or stomach - then no oral agents are administered before the endoscopic examination.

A special case of threats are militant toxic agents, which are primarily used in an intended manner. The history of using chemical agents to kill enemies or poisoning water sources is quite rich, but on a mass scale priority must be given to Germans who used phosgene and mustard gas during the First World War and during the Second World War hydrogen cyanide (methyl cyanoformate) as Cyclone B in death camps. In addition, in the First World War, the Allies performed retaliatory chemical attacks. In addition to the mentioned agents, diphosphate, chloropicrin, hydrogen cyanide, irritants and tear compounds were used. In total, it can be assumed that 1.3 million soldiers were infected, of which 91 thousand died. A total of 124 thousand. BST ton. In addition, in 1936, poisonous gases were used by Italians against Abyssinia, the Japanese against China in the war of 1937-1943, Iraq against Iran in 1980 and against Kurds.

At the battle of Legnica on April 9, 1241, the Tatars released Polish soldiers gathered by Henry the Pious, completely unknown at that time in Europe, fighting fumes, thanks to which they tipped the scales of victory on their side. The chemical composition of these fumes is unknown. History, however, mentions that already in the times of the Chinese Sung dynasty (690 - 1279), combat fumes were used, which could include arsines formed during the burning of specific substances. These fumes were irritating and choking.

Greek historians post mention that in the Peloponnesian war (5th century BC) smokes were also used as a means of combat. However, the idea of using chemical warfare agents on a large scale found its material base only with the rapid development of chemistry at the turn of the 19th and 20th centuries.

In terms of BST toxicity across the European Union, the division into three classes of toxic substances is obligatory: T + very toxic substances, T toxic substances, Xn harmful substances.

Among the known most dangerous toxins are: TCDD - 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin, VX, O-ethyl-S-2 (diisopropylamino) methylthiophosphoric acid ester, Soman, Sarin,

Tabun, Lewisite, Mustard sulfuric, arsenovodor [C2].

TSP pose a threat both in time of peace and war. Soldiers should not be exposed to them unless it is necessary from a military point of view. Units without appropriate equipment and trained personnel should not be deployed in areas endangered by TSP contamination.

Chemical threats in general should be predictable. Methods for assessing the size of potential chemical danger zones require a large number of output data, e.g. land failure characteristics, wind speed, air humidity, etc. Most of the data analysis methods developed include two release options: sudden explosion or outflow of a large amount chemical agent in a specific time unit.

In Poland, the methodology "Assessment of the chemical situation after contamination with toxic industrial agents" is used to assess the hazards of chemical agents. This methodology allows to determine the parameters characterizing the durability of chemical contamination:

- a) Radius and the area of damage (failure);
- b) Range and area of the danger zone for contamination of the area;
- c) The range and surface area of the spread of the primary cloud TSP;
- d) Range and area of spread of the secondary cloud TSB;
- e) Range and area of the zone in which water in exposed tanks can be contaminated to dangerous concentrations;
- f) Durability of chemical contamination in the area of destruction;
- g) Durability of chemical air pollution in the TSP spreading zone at various distances from the place of failure;
- h) Time of reaching the TSP cloud to a given region.

The degree of chemical contamination is determined by the following parameters:

- a) Losses in people in the area of damage and spreading zones of TSP;
- b) Number of contaminated objects.

The output data for forecasting quantitative parameters are:

- a) Information on plants, institutions that may be in chemical contamination zones;
- b) Meteorological conditions;

c) Topographic conditions.

During military operations, both during peace and combat operations, threats usually considered negligible may in adverse circumstances substantially affect the course of conducting military operations.

One of such hazards is the storage, production and transportation of large amounts of TSP. The release of TSP may cause a threat to the population and military units operating in the area. The threat from TSP is related not only to toxic properties but also to the risk of explosions, fires and poisonous products arising.

According to the methods of forecasting chemical contamination in force e.g. in NATO before entering the area of combat operations (operations), it is necessary to make a diagnosis. The reconnaissance units should provide information on potential areas at risk of TSP, both at the local and operational level, regarding the quantity and type of TSPs produced and stored. Additionally, the commander should be informed about such threats as the possibility of occurrence of fire, explosions, toxicity of materials, corrosivity, as well as the effectiveness of individual and collective protection measures against contamination. The results of the diagnosis should always be consulted with specialists in the given field in order to select the most rational methods of operation in the affected area.

The most effective way to deal with the mass release of TSP is to immediately evacuate. Nowadays, gas masks being equipped with armed forces provide limited protection against TSP and should only be used when leaving the area of danger. In addition, you should be aware that TSP can significantly reduce the oxygen level in the atmosphere locally [C4].

In order to illustrate the chemical threat in a practical way in peace, an analysis of life and health hazards was made in the city of Warsaw, with particular emphasis on existing industrial plants, their production and materials stored by them.

Warsaw is located on the Vistula River, which covers a distance of 27 km within the city. The channel of the Vistula on the course from the south-west to the north divides the city into the left-bank part (Warsaw), lying on the moraine plain (115 m above sea level) and right-bank (Prague), located in the valley (up to 90 m above sea level). Trough width varies from 1 km in the southern part of the city, in the northern region it is more compact and ranges from 0.6 to 0.7 km.

As a result of the analysis, plants with a high and increased risk of a serious chemical breakdown were selected.

Table 1.

Name and the address of the site	Type of Dangerous Chemical Subject (NSCh)	Quantity /in tones/	Danger
Sites of high risk of serious industrial accident			
ORLEN GAZ Sp. z o.o. Liquid gas distribution Center In Warsaw (47 Swojska St.)	propane- butane	270.0	fire - blast
Centrum Naukowo-Produkcyjne Elektroniki Profesjonalnej RADWAR. S.A. (30 Poligonowa St.)	Highly toxic , toxic, flamable and oxygenative	27.8 110.5	toxic fire
Chłodnie Warszawskie MORSPOL S.A. (26 Marywilska St.)	amonia	100.00	toxic fire
Tarchomińskie Zakłady Farmaceutyczne POLFA (2 Fleminga St)	amonia	19.0	toxic fire
PETROLLOT Sp. z o.o (2 Gordona Benetta St.)	aviation fuel	6800.00	fire - blast
Zakład Separacji Powietrza Linde Gaz. Linde Gaz Polska Sp.z.o.o (30 Pstrowskiego St.)	oxygen	1430.00	fire - blast
Przedsiębiorstwo Handlu Chemikaliami „CHEMIA" Storage Base (6 Rzeczna St,)	oxygenative substances	50.00	fire - blast

Name and the address of the site	Type of Dangerous Chemical Subject (NSCh)	Quantity /in tones/	Danger
MPWiK w m.st. Warszawie S.A. Zakład Wodociągu CENTRALNEGO (81 Koszykowa St)	chlorine	8.0	toxic
MPWiK w m.st. Warszawie S.A. Regional Station of North Aquaduct (1 Borecka St)	chlorine	6.0	toxic
MPWiK w m.st. Warszawie S.A. Praga District Aquaduct (21 Brukselska St.)	chlorine	4.8	toxic
Warszawski Ośrodek Sportu i Rekreacji. Tor Łyżwiarski „Stegny” (1 Inspektowa St.)	amonia	9.5	toxic fire
Zakłady Przemysłu Tłuszczowego (122/124 Radzymińska St.)	amonia	7.0	toxic fire
DANONE Sp z o.o (9/23 Redutowa St.)	amonia	6.0	toxic fire
Zakłady Mechaniczne PZL-WOLA SA. (22 Fort Wola St.)	amonia	4.3	toxic fire
Chłodnia Przemysłowo-Handlowa „MORS-POL0” (62 Al. Prymasa 1000-lecia St.)	amonia	3.1	toxic fire
SERWAR Sp. z o.o. (51 Hoża St.)	amonia	0.8	toxic fire

The main source of chemical hazards is hazardous chemical substances (NSCh) occurring in over 50 enterprises of the Capital City of Warsaw. Danger may occur during:

- a) production,
- b) storage,
- c) transportation,
- d) use or destruction (neutralization) of hazardous materials.

The mentioned plants, due to the amount of hazardous substances used, constitute the greatest chemical hazard for people and the environment in Warsaw. The substances accumulated in the above-mentioned plants pose a high risk of a fire with chemical substances, an explosion or environmental contamination.

In addition to plants classified as large or increased risk, in the city center or near large housing estates there are plants that use hazardous chemicals in smaller quantities, but because of their location they also pose a threat to people and the environment [C13].

Going further, it can be concluded that no country, region or municipality can assume that its area is completely safe. Proper preparation, the ability to assess risk and the development of quick and efficient information on the occurrence of a natural disaster or industrial disaster - these are measures conducive to reducing risks and a contribution to minimizing their effects.

Not only ministry forces, such as the state fire brigade, medical, engineering and technical services or the army, but also state administration, local government and managerial staff of the workplace should be prepared to fight threats. It is their duty to develop strategic programs to fight threats, to secure the living needs of the population and to properly maintain forces and equipment for rescue, preventive or liquidation purposes.

An important undertaking is to prepare the population for possible threats, through systematic training and dissemination of the most important issues.

Depending on the nature of the accident, toxic chemical substances may be released into the atmosphere in a single act (e.g. an explosion) or for a certain period of time. The amount of toxic substances that can be found in the atmosphere over a given period depends, among other things, on the design solutions of the installation or the capacity of the tank, on the type of chemical compound and the scale and nature of the damage caused, on the physical parameters of the chemicals and the storage conditions, also on the type and

time lapse from the undertaken undertakings in the area of failure location.

In specific cases, during the leakage, very different amounts of substances - from several kilograms - up to hundreds of tons can enter the environment.

As it can be seen, due to the large number of industrial plants gathered in the center of Warsaw, this threat is real [C3].

Bearing in mind the requirements of NATO and the extensive development of appropriate computer equipment that provides comprehensive protection against pollution, intensive work is being carried out, among others, on improving the parameters of individual protection measures against contamination and on the development of lightweight collective protection systems.

To ensure interoperability in NATO, a unified ATP-70 document was introduced, which is a general standard for the construction and operation of collective measures to protect against pollution [C7].

In the fight against chemical threats and BST, access to the appropriate equipment used to deactivate risk factors plays a huge role.

Modern threats pose high demands on the chemical defense system of the Armed Forces. Therefore, its constant reorganization is necessary to be able to respond to crises.

Military rescue in the sense of a general defense "is a rescue aid made by delegated armed forces", forces that should take into account the rescue elements that would cooperate with the non-military side. consequences of natural disasters, cleaning the area of explosives, providing assistance during flood operations, elimination of chemical and radiation accident effects, disaster relief (e.g. Marine, air etc.) [C9].

In case of chemical poisoning, measures are usually taken to eliminate the negative effects of contamination of the human body. [C10]

In addition, necessary components should be added to restore the state of the human body to a physiological state.

Proper delivery of infusion fluids to appropriate target sites in critical situations and disasters depends on the fulfillment of distribution and logistics requirements. The demand for central storage of liquid supplies and subsequent decentralization of medical supplies for the immediate management of accidents in extreme conditions is directly related to the appropriate quantity and quality supply. The effectiveness of emergency rescue services and

appropriate medical services depends on the accumulated reserves of liquids, in particular blood products, which should be immediately provided to victims of disasters, according to their needs. Created standards for the use of infusion fluids during mass events and their distribution should meet international standards and criteria developed for emergency services. [C14]

Effective operation of individual subsystems and the entire National Environmental Monitoring requires continuous improvement of information relays, methodology of data collection and analysis, methodology of forecasting environmental changes and methodology of visualization and promotion of environmental status data. The appropriate information system is an indispensable tool for accomplishing these tasks. The tasks of this system include the management of the environmental monitoring process and the process of preventing extraordinary threats [C11, C12].

II. Biological threats and terrorism

The source of biological hazards are the places where biological material is produced or collected. A separate class of threats are terrorist activities related to the intentional use of this type of material.

The genesis and origins of bioterrorism should be sought much earlier, while all forms of its use fall, in a markedly intensified edition, into the years of the turn of the 20th and 21st centuries. Its problems, essence and character cannot be separated, but rather combined with terrorism in general.

A sufficiently wealthy, not very expressively armed ideologue, not to say a maniac of ideology playing fanaticism, can create a conflict on an international scale. It can thus detonate not only in a mechanical sense, but also detonate the sense of collective, individual and personal security, introduce broadly understood psychosis of the threat.

Due to the possible scale of health threats related to the use of biological weapons, it is necessary to provide doctors, nurses and medical rescuers, including students with relevant theoretical and practical knowledge about bioterrorism. It is important to introduce issues related to biological weapons into the curricula at every level of education.

At present, there is no other weapon that would be so easy to hide, cheap to produce

and at the same time capable of causing such great human losses. Detection of its use is extremely difficult, and the fact of low social awareness of the consequences of its use and methods of dealing with the threat is so small that the mere mention of the possibility of a bioterrorist attack causes panic disorganizing the work of all crisis staffs and medical services.

The possibilities of predicting an act of biological terrorism or the threat of biological crime are very limited. Even in the case of blackout with biological attack, the type of biological agent and the method of its use may be unknown, which reduces the effectiveness of the use of protective measures. The possibilities of protection and protection, significantly reducing the number of potential victims of an expected attack, would only exist if the time, place and type of biological agent used would be known.

When considering issues related to biological weapons, it should be noted that with the development of chemistry and biochemistry, differences between chemical and biological weapons are becoming increasingly blurred. More and more germs are replaced by toxic products of their metabolism, obtained synthetically. Therefore, there is no longer a separation of chemical and biological weapons, and discussing these issues uses the general notion - CB weapons.

Analyzing the hitherto bioterrorist attacks, we can conclude that an effective biological weapon is characterized by: easy, fast and cheap reproduction of pathogens; high virulence of biological factors; resistance to harmful environmental factors; suitability for dispersion in the form of aerosols; causing disease with features of short incubation period, high infectivity and mortality; difficult detection, especially by traditional methods; the possibility of panicking civilians.

In the last period of time, hazardous biological agents have been divided into three categories: A, B, C. Among the biological factors included in the so-called category A (useful for biological warfare) include the following pathogens: poxvirus, anthrax, puke, tularemia, botulinum toxin and filoviruses (Ebola, Marburg). These factors are the highest priority because they are: easy to spread or easily they move from person to person; they cause high mortality and can have a major impact on the health of the population; they can cause panic among people; require special preparations from public services, mainly from the health service.

At present, it is not possible to fully protect larger, especially accidental, human settlements against the effects of the use of biological weapons. Vaccines prevent some diseases; however, this protection method becomes valueless when the pathogenic agent is not known in advance. In addition, there are no vaccines for many potential pathogens that could be bioweaponizing agents. The administration of antibiotics may not be effective until the microorganism has been identified and will never be effective when encountering antibiotic resistant strains either naturally or by genetic engineering methods. Antibiotics will not be effective in viral infections.

To sum up, a new and broad view on the real threat of biological weapons and the development of a system to prevent the use of such weapons, as well as the prevention of the most effective elimination of the consequences of its use, is necessary **[B15]**.

A serious threat to the health and lives of soldiers taking part in foreign missions is exposure to various microorganisms due to different microflora in the target places.

Rabies infection is possible almost anywhere in the world, although some places are considered to be free from rabies. Antarctica, Japan, Scandinavia and Oceania are considered such places. Until recently, the United Kingdom and Australia were free from rabies infection, but the disease was transferred there by bats. A very large number of infections occur in China and India, where the risk of rabies can be compared to the risk of AIDS. About 100,000 people in the world die each year because of rabies, mainly in tropical countries. In Europe and Poland, the fox is the main source of infection.

Prevention of rabies after exposure (vaccination after exposure): if there is the least risk of rabies, give the vaccine immediately. In some countries, vaccinations should be administered in specialist rabies centers. Post-exposure treatment includes local, non-targeted wound healing, passive immunoglobulin immunization (RIG) and vaccination, depending on the type of wound and the condition of the animal.

If in doubt or if more than 5 years have passed since the last vaccination or if it was incomplete, the patient should not be considered sufficiently immunized and full treatment should be started after exposure **[C6]**.

III. Threats associated with ionizing radiation

From the dawn of time, man lived in contact with ionizing radiation. It is present in

the land we walk on, in the air we breathe, and in the food, we eat. People are constantly bombarded with cosmic rays. What is more, we are dealing now with radiation produced by people, for example X-rays, whose significance in medicine we are aware of. Greater exposure to harmful ionizing radiation occurs in some cases. This is especially true for people working in direct contact with radiation, and therefore they are exposed to higher doses than average people. At the same time, it is important to remember about other situations that threaten irradiation, as well as about pollution that creates ecological and health problems. This includes the risk arising from irradiation of radioactive contaminants from sources such as:

- a) industrial radioactive waste
- b) accidental pollution
- c) nuclear weapons and weapons with enhanced radiation
- d) shock wave resulting from the generation of large pressure differences
- e) thermal radiation, such as the emission of high temperatures after a nuclear explosion
- f) Ionizing radiation representing 15% of released energy
- g) radioactive contamination of the site related to early and late radioactive fallout
- h) nuclear reactor failures that have occurred have and will take place, especially in the case of reactors with obsolete technology.

After the nuclear explosion, the radioactive cloud rises from a few to several dozen kilometers, moves with the wind and gradually spreads through the air. Radioactive substances fall out of the cloud creating local precipitation. The strip of land in the direction of the cloud movement is called the trace of a radioactive cloud.

After explosions, 20% of the radioactive substances created are drawn into the stratosphere causing global precipitation in the least expected area and time, while the remaining 80% creates a local precipitation in the immediate vicinity of the explosion.

The difference between the striking effect of radioactive contamination after explosions on the ground (water) and explosions in the air lies in the fact that during the explosion a radioactive cloud is formed on the ground containing the substrate on which the explosion occurred (e.g. substrate with a predominance of silica and calcium or water). During an explosion in the air, the fireball does not come into contact with the ground

(water). Radioactive substances found in the radioactive cloud can come from three sources: unsplit nuclear fuel, induced radioactivity, fission products.

The quantitative dependence between the various sources of radioactive substances in the precipitation depends on the type, capacity, location and time elapsed since the explosion. In total, approximately 700 isotopes consisting of 35 chemical elements are created as a result of fission and secondary changes. About 250 are stable isotopes (non-radioactive), and the remaining 450 isotopes are radioactive. They constitute a set of isotopes of elements in the periodic table of chemical elements with an atomic number from 30 to 64 (from zinc to gadolinium) and a mass number from 65 to 160 [C5].

As a result of short-term exposure to large doses of ionizing radiation on the whole body, symptoms of tissue damage and internal organs appear. As a consequence, it leads to the gradual development of a complex, systemic pathological syndrome, called radiation sickness. In addition, ionizing radiation induces mutagenesis. Some changes and disorders of varying severity may occur in the human body, depending on age, general health, and in particular the absorbed dose. Depending on the amount of radiation absorbed by the human body, different forms of radiation can be distinguished. The main classification includes a set of chronic and acute radiation [C8].

All this means that the nuclear threat is particularly dangerous and difficult to control.

IV. General issues.

The subject of interest and scientific research were also many other issues that relate to the safety of public health. One could mention here the problem of disability and the attitude of Poles, in view of this problem. A deeper consideration of this problem leads to the conclusion that:

- a) The state is the main recipient of financial demands on the issue aimed at improving the quality of life of people with disabilities.
- b) As many as 87% of Poles believe that disabled people receive too little support from the state.
- c) Public aid should be allocated to health rehabilitation by the National Health

Fund and to support professional activation of the disabled.

- d) Over three-quarters of Poles are in favor of taking up employment by people with disabilities, however, as much as 88% think that disabled people do not have equal employment opportunities.
- e) People from higher social classes, better educated, young, and inhabitants of larger cities more often express the opinion that people with disabilities have grounds to feel second-class citizens and more often opt for professional activation of the disabled. **[C1]**

Nutrition and dietetics is another group of issues important for therapy. And so, the therapy of burns requires the treatment of a local burn wound, as well as an intensive anti-shock approach in severe burns.

During the treatment of nutritional burn disease, constant monitoring of the patient's nutritional status and clinical condition is in force. Comprehensive surgical and nutritional management makes it possible to shorten the time of treatment and reduce the number of complications resulting from both starvation and overfeeding of patients. Despite the ready-made nutritional preparations, knowledge and the ability to prepare and establish the proportions of the diet components in the nutritional treatment of burned patients is necessary.

For public health, various types of epidemics and pandemics, like bird flu, are critical points. The influenza of birds is an infectious disease among the birds caused by the influenza A virus strain. This disease was identified for the first time in Italy 100 years ago; occurs practically all over the world. It is believed that all species of birds are susceptible to influenza virus viral infection, although some may be more resistant. Viral infection among birds causes various symptoms, including a highly infectious and lethal form that causes epidemics. The latter form is known as "highly pathogenic avian influenza." Influenza virus sporadically infects humans.

Another issue is the feeling of ecological safety as the basis for protecting human health. The state of human health, the state of threats and degradation of the natural environment are today significant helplessness of the sense and shape of present civilization. Any elimination of hazards from human life and health strengthens their sense of security.

Meanwhile, the natural environment of man requires many efforts to ensure that his ontogenetic development proceeds fairly evenly, so as not to say harmoniously.

A handwritten signature in blue ink, written over a horizontal dotted line. The signature is cursive and appears to read "Pierluigi Banti".

Aplicant signature