

**AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP**

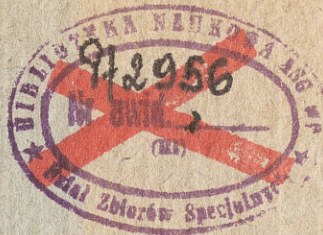
KATEDRA ROZPOZNANIA WOJSKOWEGO I ARMII OBCYCH

**JAWNE**

**ZASTRZEŻONE**

**POUFNE**

Egz.nr ... 1



Płk dr Leopold CIBOROWSKI

PERSPEKTYWY ROZWOJU TECHNIKI I TAKTYKI WOJSKOWEJ

NATO

Wykład



60919

WARSZAWA

1989



# AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

KATEDRA ROZPOZNANIA WOJSKOWEGO I ARMII OBCYCH

**JAWNE**

**ZASTRZEŻONE**

**POUFNE**

Egz.nr ... 1



Płk dr Leopold CIBOROWSKI

PERSPEKTYWY ROZWOJU TECHNIKI I TAKTYKI WOJSKOWEJ

NATO

Wykład



60919

**JAWNE**

**ZASTRZEŻONE**

POUFNE

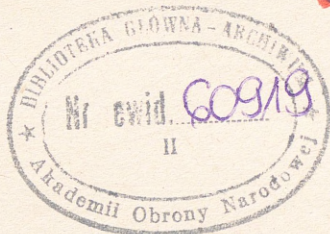
1

Egz.nr ...

*140306 Anna KOLEK wli  
Podj prot. prekl. Hrach 647  
z ch. 240 22006*

ZATWIERDZAM  
SZEFA KATEDRY RWIAO

płk dr Janusz WISNIEWSKI



PERSPEKTYWY ROZWOJU TECHNIKI I TAKTYKI

WOJSKOWEJ NATO

Wykład

*Przełajano me ZASTRZEŻONE  
27.01.2013 Jan Kellmeyer*

OPRACOWAŁ  
ZASTĘPCA SZEFA KATEDRY RWIAO

płk dr Leopold CIBORÓWSKI

## S P I S      T R E Ś C I

Strona

W S T Ę P .....	3
I.    WSPÓLCZESNE WARUNKI DOSKONALENIA DZIAŁALNOŚCI BOJOWEJ SIŁ ZBROJNYCH NATO .....	5
II.   PERSPEKTYWY ROZWOJU TECHNIKI BEZPOŚREDNIEGO RAŻENIA CEŁÓW .....	8
III.  PERSPEKTYWY ROZWOJU TECHNIKI LOTNICZEJ .....	11
IV.  PERSPEKTYWY ROZWOJU TECHNIKI OBRONY POWIETRZ- NEJ I PRZECIWLOTNICZEJ .....	17
V.    PERSPEKTYWY ROZWOJU TAKTYKI WOJSK NATO .....	21
Z A K O Ń C Z E N I E .....	25

### Z A Ł A C Z N I K I

1. Wykaz literatury .....	26
2. Plan wykładu .....	27

## W S T Ę P

Według poglądów specjalistów wojskowych NATO uzbrojenie, struktury organizacyjne wojsk oraz systemy kierowania działaniami bojowymi stanowią podstawowe czynniki, które decydują o zdolności bojowej sił zbrojnych, a także powodzeniu przyjętych koncepcji rozgrywania walki i operacji. Z takim rozumieniem problemu kierownictwo wojskowo-polityczne NATO opracowuje, wdraża i doskonali programy militarne. Pierwszoplanową rolę w tym procesie wiodą Stany Zjednoczone. Przedstawiają swoim sojusznikom coraz to nową wizję korzystniejszego rozegrania wojny i związane z tym potrzeby dozbrajania paktu.

Odkrycie sposobu wyzwalań energii jądrowej i konstrukcja pierwszej bomby atomowej przez Stany Zjednoczone zapoczątkowały nieznaną dotąd, w wymiarach jakościowych, wyścig zbrojeń, który w przeciągu czterech dziesięcioleci doprowadził świat do krawędzi wizji totalnej apokalipsy.

W tej chwili politycy Zachodu zdają sobie sprawę z istniejącego niebezpieczeństwa spowodowanego obosiecznością skutków użycia broni jądrowej i bezsensu wygranej w wojnie atomowej. Mimo tej groźby nie rezygnują jednak z zamiaru militarnego dominowania i nie wykluczają wojny jako ostatecznego argumentu w rozgrywkach politycznych. Pozostawiając nadal broń jądrową jako skuteczny element "odstraszenia", poszukują nowych rozwiązań militarnych, które pozwoliłyby:

- z jednej strony - jak najskuteczniej realizować założone cele polityczne z pozycji siły i jednocześnie powodować, w ewentualnym konflikcie zbrojnym, eliminowanie konieczności użycia broni jądrowej, nie narażając się tym samym na uderzenia odwetowe;

- z drugiej zaś - wprowadzić do uzbrojenia takie środki konwencjonalne, które równoważyłyby skuteczność rażenia broni jądrowej i zapewniały jednocześnie możliwość osiągnięcia zdecydowanej przewagi nad przeciwnikiem.

Z myślą o osiągnięciu tak sformułowanych celów w sferze teorii, opracowana została koncepcja "FOFA", a w sferze zbrojeń i struktur organizacyjnych wojsk oraz kierowania działaniami bojowymi realizowane są programy, które na przykład w raporcie ministra /sekretarza/ obrony Stanów Zjednoczonych Franka Carlucci, złożonym Kongresowi na początku 1988 r. pod tytułem:

"STRATEGIA NATO W LATACH DZIEWIĘĆDZIESIĄTYCH", zyskały nazwę "strategii współzawodnictwa" realizowanej w myśl założeń "zwy-  
ciężaj wcześniej". Istotą tej strategii jest założenie, aby  
uzyskać jak największe osiągnięcia w tych dziedzinach zbrojeń,  
w których Związek Radziecki i cały Układ Warszawski są naj-  
słabsze. Podobne stanowisko wyłożone zostało także w "RAPORCIE  
KOMISJI DO SPRAW ZINTEGROWANEJ STRATEGII DŁUGOTERMINOWEJ STANÓW  
ZJEDNOCZONYCH" w styczniu 1988 r., której współautorami byli,  
między innymi, Zbigniew Brzeziński i Henry Kissinger.

## I. WSPÓŁCZESNE WARUNKI DOSKONALENIA DZIAŁALNOŚCI BOJOWEJ SIŁ ZBROJNYCH NATO

Doskonalenie działalności bojowej każdego sił zbrojnych to nic innego niż dążenie do osiągnięcia takiego poziomu jakości potencjału militarnego, który pozwoli nakładem jak najmniejszych sił i środków oraz strat własnych, zadawać przeciwnikowi straty jak największe w dowolnie wybranym, ale ściśle określonym miejscu i czasie. Wymaganie zatem wiąże się z potrzebą posiadania odpowiedniego uzbrojenia, struktur organizacyjnych wojsk oraz systemu kierowania działaniami bojowymi.

W wymienionym zbiorze wymagań zasadniczą rolę odgrywa uzbrojenie, a w nim środki bezpośredniego rażenia celów. Pozostała technika wchodząca w zakres uzbrojenia spełnia funkcje usługowe w stosunku do środków rażenia. Funkcje te mogą być bardziej lub mniej związane z bezpośrednim rażeniem celu, ale w ostateczności zawsze do tego się sprowadzają.

Miarą doskonałości każdego środka rażenia jest:

- po pierwsze - precyzja i skuteczność rażenia celu;
- po drugie - szybkość i zasięg reakcji ogniowej;
- po trzecie - odporność na wykrycie i zniszczenie przez przeciwnika.

W tradycyjnych środkach rażenia większość przedsięwzięć związanych ze spełnieniem wymienionych funkcji uzależniana jest od umiejętności i sprawności działania człowieka. Z chwilą pojawienia się mikroelektroniki dostosowanej do spełniania funkcji logicznych, stworzone zostały warunki do konstruowania nowych rodzajów broni dostosowanych do użycia przy znacznym ograniczeniu w nich roli człowieka. Pierwsze liczące się okoliczności technologiczne w tym względzie stworzone zostały pod koniec lat sześćdziesiątych, a ich granicę wyznacza opanowanie produkcji półprzewodnikowych mikroelementów logicznych w postaci układów scalonych, wówczas jeszcze o małej skali integracji. Kolejne lata to już permanentne narastanie zastosowań, a w tym układów o średniej, wielkiej i bardzo wielkiej skali integracji elementarnych funkcji logicznych. Taki stan rzeczy stworzył elektronice zupełnie nowe i niezmiernie rozległe obszary zastosowań w przemyśle zbrojeniowym. Przede wszystkim zadecydowały o tym trzy uwarunkowania:

Pierwsze - daleko posunięta miniaturyzacja pozwoliła na montowanie, wraz z ładunkiem bojowym, sztucznych inteligencji naprowadzających głowice na wybrane cele i sterujących czasem wybuchu.

Drugie - duża niezawodność eksploatacyjna, a przede wszystkim odporność na uszkodzenia mechaniczne, pozwoliła na montowanie sztucznych inteligencji w środkach przenoszenia narażanych na duże wahania ciśnienia, temperatury, przyspieszeń itp.

Trzecie - niski koszt produkcji elementów mikroelektronicznych obniżył koszty produkcji uzbrojenia z ich zastosowaniem /na przykład w Stanach Zjednoczonych koszt produkcji układu scalonego LSI równoważnego kilkunastu tysiącom tranzystorów waha się w granicach od kilku do kilkunastu dolarów co jest zbliżone do kosztów produkcji pojedynczego tranzystora/.

Chociaż środki bezpośredniego rażenia celu odgrywają zasadniczą rolę w działaniach bojowych, to jednak spełnienie wyznaczonych im funkcji **związane jest** ściśle z transmisją, zbieraniem, analizowaniem, porównywaniem, gromadzeniem i przetwarzaniem danych, co nie może sprawnie i szybko funkcjonować bez zastosowań elektroniki i to w wydaniu jakościowo najwyższym. Wynika z tego, że elementarne zadania walki i operacji, począwszy od wykrywania obiektów uderzeń a skończywszy na ich porażeniu ogniowym - poprzez procesy decyzyjne i naprowadzania środka rażenia na cele - nie mogą być szybko i efektywnie realizowane bez korzystania z urządzeń elektronicznych. Tym samym wskazany został nieograniczony obszar zastosowań elektroniki w nowych rodzajach broni mogącej stanowić ekwiwalent jądrowy. Wojna o Falklandy, a także konflikty na Bliskim Wschodzie spowodowały już bezpośrednio, że elektronika stała się kluczową sprawą w przemyśle zbrojeniowym USA. Amerykański Departament Obrony stwierdza, że współcześnie jest ona najważniejszą techniką i stanowi rzeczywisty "mnożnik siły wojsk".

Chociaż technologiczne opanowanie nowych myśli technicznych jest niekwestionowaną podstawą zastosowań produkcyjnych, to jednak w odniesieniu do wdrożeń zbrojeniowych nie stanowi ono warunku wystarczającego. Posiadanie możliwości produkcji

określonego rodzaju uzbrojenia nie oznacza wcale, że właśnie takie będzie produkowane. O tym czy będą realizowane określone wdrożenia produkcyjne decydują przede wszystkim politycy, a nie inżynierowie. Zatem kierunek rozwoju i doskonalenia sił zbrojnych wytyczany jest celami polityki narodowej państw w ogólności, a szczegółowo - polityką militarną danego państwa, która w polityce narodowej spełnia rolę argumentu siły.

O zakresie zastosowań elektroniki, w przemyśle zbrojeniowym NATO, zdecydował aspekt współzawodnictwa międzyukładowego. W nawiązaniu do tego Ministerstwo /Departament/ Obrony USA opracowało cały pakiet inicjatyw militarnych i określiło je nazwą "strategii współzawodnictwa", której ideę wyłożył Kongresowi minister /sekretarz/ obrony USA Frank Carlucci w specjalnym raporcie z dnia 25 stycznia 1988 r. Wykorzystuje fakt, że państwa Układu Warszawskiego opóźnione są pod względem opanowania technologii produkcji i zastosowań najnowszej mikroelektroniki w technice zbrojeniowej, ten właśnie argument został wysunięty jako priorytetowy w międzyukładowym współzawodnictwie. We wspomnianym raporcie Ministerstwa Obrony USA z 25 stycznia 1988 r. ideę tego współzawodnictwa oddaje zapis: "... na podstawie analiz poszukuje się sposobów ukierunkowania długoterminowego współzawodnictwa wojskowego w dziedzinach, w których działania radzieckie są nieskuteczne i w których ZSRR uzyskuje minimalne wyniki tracąc czas, wysiłek i pieniądze".

Konstatując, należy stwierdzić, że współczesna elektronika stała się zasadniczym warunkiem doskonalenia działalności bojowej sił zbrojnych NATO.

## II. PERSPEKTYWY ROZWOJU TECHNIKI BEZPOŚREDNIEGO RAŻENIA CEIŁÓW

W przemyśle zbrojeniowym Zachodu zawsze dużo miejsca poświęcano problematyce skutecznego rażenia celu. Aktualnie, w ramach doskonalenia techniki konwencjonalnej i realizowania założeń inicjatywy obrony strategicznej /SDI/, prowadzonych jest wiele programów doskonalenia amunicji bojowej. Wykorzystując najnowsze osiągnięcia nauki, a szczególnie w dziedzinie elektroniki, realizowany jest program badań nad tak zwaną amunicją przyszłościową o cechach inteligentnych, określaną skrótem "ACM" /Advanced Cruise Missile/. Do ogólnej kategorii tego rodzaju środków wchodzi wiele typów amunicji i całych systemów. Dlatego dziedziny jej zastosowania nie są ograniczone do jednego tylko zadania. Wojskowe placówki naukowo-badawcze i przemysł zbrojeniowy pracują nad tymi zagadnieniami w pięciu grupach problemowych ukierunkowanych na opracowywanie i produkcję:

1/ głowic samonaprowadzających się na cele w końcowej fazie lotu, dostosowanych do odpalania z wieloprowadnicowych wyrzutni raketowych i zasobników samolotowych;

2/ 155 mm pocisków artyleryjskich samonaprowadzających się na cele w rejonie bezpośredniej widoczności obiektu rażenia;

3/ broni modułowej zdalnego działania;

4/ pocisków z układami samonaprowadzania na promieniowanie podczerwone;

5/ samonaprowadzających się antyrakiet i rakiet manewrujących.

Planowane jest, że amunicja ta, dzięki dużej precyzji rażenia, będzie mogła stanowić substytut broni jądrowej - również w aspekcie odstraszania. Natowskie stanowisko w kwestii "ACM" odzwierciedlone jest między innymi w planie Ministerstwa /Departamentu/ Obrony USA w sprawie amunicji konwencjonalnej. Zawiera ono informacje i oceny związków między rodzajami amunicji i jej przeznaczeniem. Generalnie nadaje amunicji ACM najwyższy priorytet, z czego należy wnioskować, że w najbliższej przyszłości będzie to broń powszechnego użycia.

Według natowskich wyliczeń i kalkulacji wartość dotychczasowej amunicji konwencjonalnej zgromadzonej w arsenałach Paktu Północnoatlantyckiego oceniana jest na sumę około 70 miliardów

dolarów /USD/. Wymiana jej w podobnych proporcjach na amunicję "ACM" szacowana jest na setki miliardów dolarów.

Perspektywiczne wykorzystanie elektroniki do bezpośredniego rażenia celów rozważane jest w ramach amerykańskich programów prac naukowo-badawczych nad tak zwaną grupą "broni wiązkowych" obejmującą broń:

- laserową;
- cząstek elementarnych;
- fal radiowych;

czyli taką, gdzie elektronika już sama sobą stanowi źródło rażenia.

Na dzień dzisiejszy najbardziej opanowaną jest broń laserowa i cząstek elementarnych, a najmniej fal radiowych - ta znajduje się jeszcze w fazie opracowań wstępnych i stanowi najnowszą dziedzinę badań. Niezależnie jednak od zaawansowania prac i osiągniętych w tym względzie rezultatów widać wyraźnie, że kierownictwa polityczno-wojskowe państw NATO zdolność bojową współczesnych armii jednoznacznie utożsamiają ze stopniem zastosowania elektroniki. Między innymi stanowisko takie wyraził w 1988 r. były minister /sekretarz/ obrony USA Frank Carlucci używając określenia, że przyszłe pole walki to "system systemów".

x                      x  
x

Teraz zaprezentowany zostanie 14. minutowy film pod tytułem: "Nowe środki walki NATO". Film ten opracowany został w Zarządzie II Sztabu Generalnego WP. Twórcy tego filmu prezentując poszczególne środki usystematyzowali je w trzy następujące grupy przewidziane, pod względem wykorzystania, do:

- 1/ niszczenia obiektów stacjonarnych, a w tym i lotnisk;
- 2/ zwalczania odwodów i drugich rzutów;
- 3/ rozpoznawania i zwalczania systemów dowodzenia i łączności.

Ad.1/ W grupie środków przewidzianych do niszczenia obiektów stacjonarnych pokazane zostanie działanie:

- pod pocisków BLU-106B z własnym napędem raketowym przeznaczonych do niszczenia pasów startowych;
- zachodnioniemieckiego pod pocisku STABO, również do niszczenia pasów startowych i podobnego do niego pod pocisku DIURANDAL,

produkcji francuskiej, który aktualnie wchodzi na uzbrojenie sił amerykańskich.

Do przenoszenia tych środków przewidywane jest użycie:

- raket "Pershing-2", "Minutmen" i "Trident";
- samolotów lotnictwa uderzeniowego.

W filmie zobaczycie **jednak** tylko działanie samolotu "Tornado" uzbrojonego w podpociski "STABO", które wyrzucane będą z zasobników "JP-233" i "MW-1".

Ad.2/ Środki do zwalczania odwodów i drugich rzutów pokazane zostaną w trzech grupach:

- taktyczne;
- taktyczno-operacyjne;
- operacyjno-strategiczne.

Uprzedzam, że w grupie taktycznych środków walki zobaczycie: artylerię lufową, artylerię raketową oraz przeciwpancerne pociski kierowane o wydłużonym zasięgu. Między innymi będą to:

- 155 mm pociski przeciwpancerne "COPERHED" przewidziane do zwalczania pojedynczych celi pancernych, naprowadzane w końcowej fazie lotu wiązką promieni lasera;
- pociski niekierowane z bombkami "M-77" i minami przeciwpancernymi "AT-2" odpalane z wyrzutni "MLRS";
- przeciwpancerne pociski "TOW", "HOT", "MILAN" "HELLFIRE" i "FOG-M";
- podpociski z układami samonaprowadzania typu "SKEET", "SADARM" i "TGSM".

W grupie taktyczno-operacyjnej i operacyjno-strategicznej środków rażenia pokazane zostaną te same środki tylko użycie ich prezentowane będzie przy wykorzystaniu nosicieli o znacznie wydłużonym zasięgu, co automatycznie pozwala zakwalifikować je do tej właśnie grupy.

Ad.3/ W grupie środków przewidywanych do zwalczania systemów dowodzenia i łączności zobaczycie elementy systemu "PLSS" i "AWACS".

/Prezentacja filmu/

### III. PERSPEKTYWY ROZWOJU TECHNIKI LOTNICZEJ

Doskonalenie i rozwój techniki lotniczej mieści się w problemie doskonalenia techniki służącej do przenoszenia ładunków bojowych /środków rażenia/. Z tego też względu zajmuje to szczególne miejsce w programach prac badawczo-rozwojowych. Mimo uzyskania już w tym względzie wysokich rezultatów, w dalszym ciągu kierownictwo NATO uważa, że środki te nie spełniają jeszcze pożądaných wymogów w zakresie:

- 1/ skrytości działania;
- 2/ odporności na zniszczenie;
- 3/ dokładności wychodzenia na cel;
- 4/ ekonomiki przenoszenia ładunków bojowych.

Istota wymienionych problemów wynika głównie z przyjętego przez NATO modelu prowadzenia działań bojowych, który według koncepcji strategicznej "FOFA" zakłada wykonywanie intensywnych uderzeń ogniowych jednocześnie na małych, średnich i dużych odległościach, czyli na obszarze od 5 do 800 km od linii styczności wojsk.

Skuteczność rażenia celów z bardzo małych odległości /odległości rzędu setek metrów lub pojedynczych kilometrów/ zapewnia nowoczesna amunicja o cechach "inteligentnych" z serii "ACM", która dostosowana jest do samoczynnego wyszukiwania celów i precyzyjnego naprowadzania się na nie. Problemem pozostaje jednak sprawa skutecznego przenoszenia tej amunicji w rejon celu. Jeśli na niewielkich odległościach, rzędu do 20-30 km, a przy nowoczesnych środkach, nawet do 40 km, może to efektywnie czynić artyleria, to na większych odległościach konieczne jest wykorzystanie rakiet i samolotów, które przy obecnej technice bojowej są dość łatwe do wykrycia i zniszczenia, jeszcze przed lub w trakcie wykonywania zadania. Ponadto, w ~~lotu~~<sup>czasie</sup> lotu do obiektu ataku przenoszą zwykle duże ładunki bojowe i z tego też względu są celami szczególnie opłacalnymi do niszczenia. Tak też problem widziany jest oczami specjalistów wojskowych NATO i z tego względu jego rozwiązaniu nadają wysoki priorytet w programach prac badawczo-rozwojowych. Szczególnie duża uwaga przywiązywana jest do prac związanych z ukryciem obiektów latających przed rozpoznaniem radiolokacyjnym. Współczesne systemy

radarowe są nadzwyczaj skuteczne. Gwarantują dużą "szczelność" rozpoznania, a ponadto wysoką precyzję lokalizacji celów i naprowadzania na nie środków rażenia. Istnieje zatem znikoma szansa aby cel, który znalazł się w polu radiolokacyjnym pokonał go w sposób niezauważalny. Ponadto każdemu przelotowi samolotu i rakiety, oprócz podatności na rozpoznanie radiolokacyjne wywołane samą konstrukcją obiektu latającego, lub nazywając bardziej fachowo - skuteczną powierzchnią odbicia fal elektromagnetycznych, towarzyszy jeszcze cały szereg demaskujących efektów energetycznych wywołanych pracą silników i radioelektronicznych urządzeń pokładowych, których praca jest konieczna do wyniesienia ich i utrzymania w przestrzeni powietrznej oraz utrzymania na właściwym kursie lotu. Efekty te /efekty energetyczne/ stanowią dodatkowe źródła danych dla rozpoznania i często pozwalają wykrywać obiekty latające, jeszcze przed czasem znalezienia się ich w polu radiolokacyjnym systemu rozpoznania radioelektronicznego /radiolokacyjnego/.

Z całego konglomeratu przedsięwzięć, realizowanych w NATO w ramach zwiększania stopnia skrytości obiektów latających, na czołowym miejscu znajdują się zagadnienia związane z ukrywaniem ich przed rozpoznaniem radioelektronicznym. Prace w tym zakresie prowadzone są już od wielu lat i na przestrzeni czasu miały różne ukierunkowanie koncepcyjne. Pierwotnie zakładano, że ~~intensywnie~~ wytwarzanie zakłócenia pasywne polegające na wyrzuceniu, na trasie lotu, cząstek materii spowodują ~~z~~ dodatkowo ~~z~~ tak intensywne odbicia fal elektromagnetycznych ~~ze~~ poprzez to rozróżnienie ~~z~~ rzeczywistego ~~z~~ celu na wskaźniku rozpoznawczej stacji radiolokacyjnej. Kolejne przedsięwzięcia, to unikanie wchodzenia w pole radiolokacyjne. Z tego też względu wprowadzono zmiany w koncepcji przelotów samolotów i rakiet powodując maksymalne obniżenie pułapu lotu, a poprzez to zejście na większych odległościach, poniżej pola radiolokacyjnego naziemnych systemów ~~radiolokacyjnych~~ <sup>radiotelemetrycznych</sup>. Wprowadzono również cały szereg urządzeń pokładowych sygnalizujących fakt opromieniowania obiektu przez obcą stację radiolokacyjną i wprowadzono w związku z tym odpowiednie zasady postępowania umożliwiające, bądź wyjście z pola radiolokacyjnego, bądź zakłócenie go.

Wymienione metody i sposoby maskowania /ukrywania/ obiektów latających przed rozpoznaniem ~~radiotechnicznym~~ nie spełniły planowanych oczekiwań. Wprowadzenie stacji radiolokacyjnych z dopplerowską metodą obrazowania celów zredukowało do minimum skuteczność zakłóceń pasywnych, a wyniesienie systemów radiotechnicznych do góry zmniejszyło możliwość schodzenia obiektów poniżej pola radiolokacyjnego. W następstwie tego, skryte wykonywanie zadań bojowych przez lotnictwo i rakiety stało się znowu niemożliwe. Taki stan rzeczy spowodował w NATO zmianę w samej koncepcji podejścia do problemu, a co za tym idzie i zasadniczą zmianę w ukierunkowaniu prac badawczo-rozwojowych. Zaczęto poszukiwać nowych rozwiązań technicznych osłabiających efekt odbicia energii elektromagnetycznej wiązki radiolokacyjnej. Po pewnym okresie badań stwierdzono, że przy konstrukcji obiektów latających nie uwzględniano w ogóle takiego problemu jak skuteczna powierzchnia odbicia energii fali elektromagnetycznej, nazywanej w języku profesjonalnym "przekrojem radaru" i oznaczonej jako współczynnik "RCS". Stwierdzono również, że współczynnik ten /współczynnik "RCS"/ jest podstawowym parametrem, który w sposób zasadniczy decyduje o wykrywalności obiektów przez radar, i że ma on bardzo mały związek z rzeczywistą powierzchnią obiektu, natomiast bardzo duży z jego kształtem i fizycznymi właściwościami materiału konstrukcyjnego. Istota takiego uwarunkowania wynika z tego że każda wiązka fal elektromagnetycznych radaru, przy zetknięciu się z obiektem podlega zawsze: załamaniu, indukcji i odbiciu. Zatem część energii jest rozpraszana na skutek załamania, część jest pochłaniana przez obiekt, a tylko część odbita wraca do anteny radaru i ta stanowi ekwiwalent skutecznej powierzchni odbicia, czyli decyduje o wielkości współczynnika "RCS". W praktyce tak się zdarza, że na skutek wielokrotnego załamania fali, zamiast rozproszenia, może nastąpić koncentracja energii w kierunku anteny radaru. W następstwie tego mała powierzchnia rzeczywista będzie wywoływać bardzo duży współczynnik "RCS" i stanowić wyraźny cel dla rozpoznawczej stacji radiolokacyjnej. Przykładem tego może być parabolicznie ukształtowana płytko o powierzchni  $0,01 \text{ m}^2$ , która

dla radaru daje takie odbicie jak płaska płyta o powierzchni  $1\text{m}^2$ , czyli sto razy większe.

W odniesieniu do współczesnego myśliwca amerykańskiego współczynnik "RCS" wynosi około  $100\text{ m}^2$  co odpowiada wielkości domu, chociaż rzeczywista powierzchnia samolotu wynosi tylko  $25\text{ m}^2$ . Dla bombowca strategicznego typu "B-52" współczynnik "RCS" wynosi około  $1000\text{ m}^2$ . Zatem samoloty te są bardzo łatwo wykrywalne przez radar.

Według specjalistów wojskowych NATO samolot trudno wykrywalny /stealth/ powinien charakteryzować się współczynnikiem "RCS" nie większym niż  $0,01\text{ m}^2/10\text{ cm} \times 10\text{ cm}/$ , czyli skuteczną powierzchnię odbicia porównywalną z wielkością małego ptaka.

W programach badawczo-rozwojowych NATO, a szczególnie w Stanach Zjednoczonych, technice budowy trudno wykrywalnych obiektów latających /technice stealth/ nadawany jest najwyższy priorytet.

Wdrożenie techniki "stealth" do wojsk oceniane jest przez NATO jako osiągnięcie rewolucyjne, a zatem jako jeden z zasadniczych kierunków w działalności w ramach "strategii współzawodnictwa".

Dowództwo amerykańskich sił powietrznych zamówiło już 132 strategiczne samoloty bombowe "B-2B" wykonane w technice "stealth", a Ministerstwo /Departament/ Obrony wyznaczyło im baze w WHIETMAN w stanie Missouri. Samoloty te mają wejść do uzbrojenia w latach 1992-94.

Technika "stealth" nie zamyka problemu ukrywania obiektów latających w ogóle. Czyni je tylko niewidzialnymi dla rozpoznawczych stacji radiolokacyjnych, czyli rozwiązuje tylko część problemu, chociaż stwierdzić tu trzeba, że problemuzasadniczego. Aby obiekt latający uczynić zupełnie niewidzialnym dla współczesnej techniki rozpoznawczej należy jeszcze rozwiązać inne problemy, a przede wszystkim: zamaskować fakt promieniowania energii elektromagnetycznej przez urządzenia pokładowe /radiostacje, stacje radiolokacyjne i radionawigacyjne/ oraz w sposób zdecydowany ograniczyć efekt promieniowania cieplnego wywołanego pracą silników, Zatem równoległe z pracami badawczo-rozwojowymi nad doskonaleniem techniki "stealth" prowadzone są również prace nad wprowadzeniem trudno wykrywalnych radio-

stacji. Są to tak zwane radiostacje z rodziny "FH" /frequency hopping/ dostosowane do pracy szerokopasmowej ze skokową zmianą częstotliwości nośnej rzędu setek i tysięcy razy w ciągu sekundy, gdzie sygnał zawierający informację emitowany jest na poziomie energetycznym szumu termicznego urządzeń odbiorczych. W praktyce, oprócz badań poligonowych, radiostacje tego typu wykorzystywane już były podczas konfliktu falklandzkiego i uzyskały bardzo wysoką ocenę. Na obecnym etapie rozwoju zmasowane wprowadzenie ich do uzbrojenia wojsk hamują jeszcze niedoprecowania z zakresu zastosowań systemowych. Liczyć się jednak należy, że i te w niedługim czasie zostaną rozwiązane.

Kolejne przedsięwzięcia z tej grupy zadań, to eliminowanie aktywnych urządzeń radionawigacyjnych na pokładach aparatów latających. Stosowane do tej pory nadajniki zamieniane są urządzeniami odbiorczymi dostosowanymi do pracy w satelitarnym systemie nawigacyjnym "GPS NAVSTAR", który prócz skrytości gwarantuje znacznie większą dokładność. Ponadto z pokładów aparatów latających eliminowane są części nadawcze stacji radiolokacyjnych. Pozostawiane są tylko części odbiorcze, które współpracują z nadajnikami rozmieszczonymi poza pokładem. Przewidywane jest również montowanie na pokładach urządzeń radiolokacyjnych mylących rzeczywiste położenie celu. Prawdopodobnie istota pracy tych urządzeń polegać będzie na przechwytywaniu, wzmacnianiu i natychmiastowym retransmitowaniu sygnału rozpoznawczej stacji radiolokacyjnej do mylącego obiektu odbijającego. Bliższych szczegółów na ten temat nie można jeszcze podać, ponieważ prace badawczo-rozwojowe nie osiągnęły poważniejszego zaawansowania, a rozwiązania teoretyczne chronione są ścisłą tajemnicą.

Kolejnym wskaźnikiem jakościowym nosicieli środków rażenia, to ekonomika ~~przenoszenia~~ <sup>ładunków bojowych</sup> i skuteczność <sup>ich</sup> użycia. W odniesieniu do samolotów największym osiągnięciem w tym względzie <sup>opracowanie</sup> jest wielozadaniowy i bardzo pojemny zasobnik typu "MW-1" dostosowany do przenoszenia przez samolot "TORNADO". Ładunek bojowy zabierany do tego zasobnika pozwala, przy jednym zejściu samolotu, skutecznie obezwładnić kompanię czołgów podczas marszu lub w rejonie ześrodkowania. W tym względzie należy także

oczekiwać, że w najbliższych latach pojawiać się będą coraz to nowe i bardziej doskonałe rozwiązania, które przy zachowaniu, a nawet zmniejszeniu ogólnej liczby nosicieli środków rażenia znacznie zwiększą możliwości bojowe NATO. Zatem redukcja określonej ilości samolotów nie będzie wcale świadczyć o zmniejszeniu możliwości bojowych lotnictwa NATO.

#### IV. PERSPEKTYWY ROZWOJU TECHNIKI OBRONY POWIETRZNEJ I PRZECIWI- LOTNICZEJ

Realizowane już przedsięwzięcia oraz wytyczane perspektywy rozwoju techniki obrony powietrznej i przeciwlotniczej NATO zgrupowane są w sześciu kierunkach, obliczonych na istotne udoskonalenia procesów:

- 1/ wykrywania i rozpoznawania celów;
- 2/ przekazywania informacji o wykrytych celach do punktów /ośrodków/ decyzyjnych;
- 3/ wypracowywania decyzji do porażenia ogniowego;
- 4/ przekazywania decyzji do środka rażenia;
- 5/ naprowadzenia środka rażenia w rejon, z którego będzie już mogła skutecznie zadziałać przenoszona przez ten środek amunicja samonaprowadzająca się na cel;
- 6/ racjonalnego porażenia wybranych celów.

Wykrywanie i rozpoznawanie celów, nie tylko w NATO, ale w każdym systemie obrony powietrznej i przeciwlotniczej, stanowi <sup>problem</sup> zasadniczy pod względem merytorycznym i pierwotny w ujęciu funkcjonalnym. Nie może być przecież mowy o jakiegokolwiek obro- nie jeśli nie będzie wiadomo przed kim i gdzie w danej chwili należy się bronić. Z drugiej zaś strony szczególnej właściwości tej funkcji nadaje fakt, że obiekty rozpoznania, w porównaniu z innymi, są niezmiernie manewrowe i szybkie w działaniu. Sta- wia to przed rozpoznaniem następujące i zasadnicze wymagania: rozpoznanie działające na rzecz obrony powietrznej i przeciw- lotniczej powinno być tak szybkie i głębokie w działaniu aby przekazywać dane z takim wyprzedzeniem do punktów /ośrodków/ decyzyjnych, które pozwoli na wypracowanie optymalnej decyzji, przekazanie jej do wybranego środka rażenia i <sup>zrealizowanie</sup> ~~zrealizowanie~~ czynności związanych z wysterowaniem tego środka na obiekt pod- legający zniszczeniu. Zatem z całego konglomeratu problemów na pierwsze miejsce wysuwa się sprawa zyskania na czasie, a następnie precyzji rażenia.

Wymiar czasu na realizację czynności związanych z porażeniem obiektu obrony powietrznej i przeciwlotniczej uzależniony jest

od głębokości rozpoznania - im dalej od strefy obrony wykryty zostanie obiekt tym więcej pozostanie czasu na wykonanie czynności związanych z jego porażeniem.

W odniesieniu do rozpoznawania obiektów rażenia obrony powietrznej i przeciwlotniczej, pożądanych danych może dostarczyć rozpoznanie: **satelitarne**, radioelektroniczne i radiotechniczne. Zachodzi jednak przy tym warunek, że w każdym przypadku obiekt rażenia musi być widoczny dla urządzenia rozpoznawczego i tak:

- dla satelity rozpoznawczej musi być widoczny w paśmie promieniowania podczerwonego bądź widzialnego;
- dla rozpoznania radioelektronicznego i radiotechnicznego musi się znajdować w zasięgu horyzontu radiowego.

Wyjaśnia się przy tym, że dokładność lokalizacji źródeł promieniowania jest tym wyższa im mniejsza jest długość fali i to, że fale powyżej częstotliwości 30 MHz rozchodzą się prawie prostolinijnie, a horyzonty wyznacza się zależnościami:

- radiowy:  $D = 4,12 / \sqrt{H_1} + \sqrt{H_2} /$

- optyczny:  $D = 3,57 / \sqrt{H_1} + \sqrt{H_2} /$

gdzie:

D - odległość rozpoznania wyrażona w kilometrach;

$H_1$  - wysokość wyniesienia anteny urządzenia rozpoznawczego lub urządzenia obserwacji nad powierzchnię ziemi wyrażona w metrach;

$H_2$  - wysokość wyniesienia anteny rozpoznawanego źródła promieniowania lub obiektu obserwacji nad powierzchnię ziemi wyrażona w metrach.

Zatem tym większa jest dokładność określania położenia obiektu rozpoznania im krótsza jest długość fali /wyższa częstotliwość pasma obserwacji/. Wynika z tego wniosek, że zasadniczych danych do porażenia obiektów przez obronę powietrzną i przeciwlotniczą może dostarczać rozpoznanie satelitarne i radiotechniczne. Rozpoznanie radioelektroniczne jest jeszcze za mało dokładne do spełniania takiej funkcji. Może ono dostarczać tylko wstępnych danych, które w całym systemie mogą być traktowane jako pomocnicze. Tak też widziany jest problem przez

specjalistów wojskowych NATO. W następstwie tego wysiłek w zakresie doskonalenia rozpoznania koncentrowany jest na rozpoznaniu satelitarnym i radiotechnicznym.

W zakresie rozpoznania satelitarnego prace badawczo-rozwojowe skupiane są głównie na pokonaniu barier związanych z zakłóceniami wnoszonymi przez środowisko obserwacji. Do tej pory nie rozwiązano jeszcze problemu skutecznego rozpoznania w złych warunkach atmosferycznych, ~~jak~~ tak w paśmie promieniowania widzialnego, jak i podczerwonego <sup>(Srednio 70)</sup> i ~~wnoszą~~ poważne zakłócenia i tym samym powoduje czasowe i przestrzenne luki w rozpoznaniu, co dla każdego systemu obrony powietrznej i przeciwlotniczej jest stanem niedopuszczalnym. Wypełnienie luki w tego rodzaju rozpoznaniu ~~wymagane~~ <sup>dotychczasowe</sup> jest poprzez rozpoznanie radiotechniczne, które odporne jest na złe warunki atmosferyczne. Spełniony jednak musi być warunek, że głębokość rozpoznania uzależniona jest od wysokości wyniesienia radaru. Aby uzyskać w tym względzie pożądane rezultaty kierownictwo NATO zdecydowało się na montowanie rozpoznawczych stacji radiolokacyjnych na pokładach aparatów latających. Klasycznym przykładem takiego działania jest samolot rozpoznawczy "E-3A" ~~zwanym~~ "AWACS" pracujący na rzecz systemu obrony powietrznej "NADGE". Przy wysokości lotu 10 000 m może on wykrywać i rozpoznawać obiekty nisko latające w odległości około 500 km, co przy szybkości lotu obiektu rozpoznawanego na przykład 900 km/h pozwala uzyskać ponad półgodzinne wyprzedzenie w dostarczeniu danych do punktów /ośrodków/ decyzyjnych. Idea wynoszenia radarów na obiekty latające jest jednym z podstawowych kierunków doskonalenia rozpoznania na rzecz obrony powietrznej i przeciwlotniczej.

Kolejną grupę problemów na drodze rozwoju techniki obrony powietrznej i przeciwlotniczej stanowi automatyzacja i informatyzacja funkcji bojowych oraz szeroko rozumiana transmisja danych.

W odniesieniu do ładunków bojowych prace badawczo-rozwojowe realizowane są w ramach wspomnianego już programu nad tak zwaną amunicją przyszłościową serii "ACM".

Na dzień dzisiejszy system obrony powietrznej i przeciwlotniczej NATO, w porównaniu z innymi, jest najbardziej zautomatyzowany i z informatyzowany. Właśnie w odniesieniu do niego można użyć stwierdzenia, iż jest realną namiastką tak zwanego "systemu systemów".

## V. PERSPEKTYWY ROZWOJU TAKTYKI WOJSK NATO

Rozwój taktyki jako teorii oraz praktyki przygotowywania i prowadzenia walki, nie tylko w wojskach NATO, ale w każdych siłach zbrojnych warunkowany jest przede wszystkim stanem i możliwościami techniki bojowej. Rozwój techniki zależy natomiast od polityki militarnej państwa czy też bloku państw oraz przyjętych doktryn, strategii i koncepcji strategicznych.

W odniesieniu do NATO, ostatni kierunek doskonalenia techniki bojowej wyznaczany jest potrzebami koncepcji strategicznej "FOFA" i "bitwy powietrzno-lądowej". W następstwie tego powstało zapotrzebowanie na opracowanie, produkcję i wdrożenie do wojsk całego szeregu nowych rodzajów uzbrojenia, które powinno charakteryzować się bardzo dobrymi parametrami bojowymi pozwalającymi na osiągnięcie znacznie lepszych niż dotychczas efektów w zakresie:

1/ precyzji i terminowości rozpoznawania przeciwnika oraz nadzorowania pola walki;

2/ zasięgu oddziaływania i manewru ogniowego;

3/ precyzji i skuteczności rażenia celów.

W odniesieniu do rozpoznania uważa się w NATO, że istniejący stan nie zabezpiecza jeszcze w stopniu wystarczającym potrzeb kierowania i dowodzenia. Zakładane jest zatem, że w przyszłości problem ten zostanie rozwiązany poprzez udoskonalenie systemu gromadzenia i dystrybucji danych rozpoznawczych w skali globalnej. Polegać ma to na tym, że wszystkie dane rozpoznawcze, zdobywane z określonych obszarów, trafiać mają do centralnego banku danych, a stąd - w interesującym wymiarze /na zapotrzebowanie/ - do poszczególnych użytkowników. W konsekwencji tego banki danych szczebla taktycznego wzbogacone zostaną wynikami rozpoznania szczebli nadrzędnych i sąsiadów, a w tym szczególnie wynikami rozpoznania satelitarnego i wywiadu. Wyższe szczeble dowodzenia dysponować będą natomiast dokładnymi danymi o przeciwniku w całych obszarach swojego zainteresowania, łącznie z dokładną sytuacją w strefie taktycznej. System taki uważany jest za przyszłościowy, a warunkiem jego funkcjonowania będzie:

- po pierwsze - pełna automatyzacja transmisji danych o przeciwniku;

- po drugie - niezawodnie funkcjonująca łączność w skali globalnej.

W odniesieniu do nadzorowania pola walki uważa się w NATO, że nie mniej ważnymi od wiadomości o przeciwniku w procesie kierowania i dowodzenia, są dane o położeniu i sytuacji wojsk własnych oraz skutkach ich działania. Ocenia się, że dopiero gruntowna i obiektywna analiza jednych i drugich grup informacji oraz ich konfrontacja mogą zapewnić poprawne wnioskowanie i wypracowanie słusznych decyzji /komend/.

W siłach zbrojnych NATO kontrola wojsk własnych /zbieranie danych o położeniu, stanie ukończenia i skutkach działania/ oparta jest generalnie na systemie okresowego składania meldunków bojowych. Uważa się jednak, że system ten jest zbyt statyczny i mało precyzyjny. W związku z tym, w ramach rozbudowy systemu "C<sup>3</sup>I" przewiduje się budowę zautomatyzowanych systemów kontroli, które bez udziału człowieka dostarczać będą precyzyjnych danych odpowiednim dowódcom i sztabom, łącznie z wizualnym zobrazowaniem sytuacji na monitorach. W konsekwencji tego Departament Obrony USA zaakceptował plan budowy takiego systemu i określił go symbolem:

- pierwotnie - "PLRS" /Positioning Location Reporting System/;
- następnie - "EPLRS" /Enhanced Positioning Location Reporting System/.

Pierwsza wersja systemu /EPLRS/ próby eksploatacyjne przeszła już w 1988 roku.

Zarówno pierwszy /PLRS/, jak i drugi /EPLRS/ system charakteryzują się podobnymi możliwościami i przeznaczone są do lokalizacji położenia poszczególnych elementów ugrupowania bojowego na polu walki oraz identyfikacji i nawigacji wojsk własnych. Systemy te przewidziane są do wprowadzenia w dywizjach i brygadach wojsk lądowych.

Dzięki wprowadzeniu tego systemu dowódcy ZT będą mieli możliwość śledzenia na specjalnych monitorach przemieszczania się własnych wojsk w czasie rzeczywistym z dokładnością lokalizacji chwilowego położenia od 15 do 50 metrów. Również podlegli im dowódcy dysponować będą bieżącą informacją o sytuacji na polu walki, o ruchach wojsk własnych i sąsiadów.

Przewidywane jest w NATO, że nowe rozwiązania w zakresie rozpoznania i nadzorowania pola walki pozwolą na znaczne usprawnienie procesu przygotowywania i prowadzenia działań bojowych. Między innymi liczą, że planowanie na szczeblach taktycznych skrócone zostanie około czterech razy, to jest:

- na szczeblu korpusu armijnego - z 24 godzin obecnie, do 6 godzin w przyszłości;

- na szczeblu dywizji - z 12 godzin obecnie, do 4 godzin w przyszłości;

- na szczeblu brygady - z 6 godzin obecnie, do 2 godzin w przyszłości.

Ponadto skrócony zostanie czas reakcji ogniowej na wykryte i przewidziane do porażenia obiekty. W tym względzie zakładane jest aby decyzje /komendy/ wypracowywane były natychmiast i natychmiast przekazywane, nawet bez udziału człowieka, do najodpowiedniejszego środka walki /środka rażenia/.

W odniesieniu do zasięgu oddziaływania i manewru ogniowego sprecyzowane są takie wymagania, aby wszystkie korpusy armijne NATO wyposażone były w takie środki ogniowe, które pozwolą na wzajemne wspieranie się ogniem trzem działającym obok siebie korpusom, na głębokości do 30 km od linii styczności wojsk, bez konieczności dokonywania manewru siłami i środkami. Z idei planowanego przedsięwzięcia wynika, że przy takim uzbrojeniu moc ogniowa każdego z korpusów w strefie do 30 km od linii styczności wojsk, zwiększy się trzykrotnie, a zatem nastąpi istotne udoskonalenie w zakresie wykorzystania ognia.

W odniesieniu do precyzji i skuteczności rażenia celów przewidywane jest wprowadzenie nowoczesnej amunicji z serii "ACM" o cechach inteligentnych. Przedsięwzięcie to w połączeniu z dążeniami do zwiększenia zasięgu rażenia spowoduje poważne zwiększenie siły ognia na głębokim przedpolu walczących wojsk, co w sposób zasadniczy ułatwi prowadzenie walki bezpośredniej - walki w zasięgu ognia na wprost.

Oprócz wymienionych przedsięwzięć zakresu doskonalenia procesu przygotowywania i prowadzenia walki, czyli rozwoju taktyki, specjaliści wojskowi NATO prowadzą szeroko już zakrojone prace w ogóle nad ograniczeniem obecności człowieka w taktycznej strefie działania wojsk. Liczą się, że wprowadzenie na przyszłościowe pole walki tak doskonałych środków rażenia ograniczą

będzie w sposób permanentny możliwości przeżycia na nim człowieka, co może doprowadzić do sytuacji, w której żołnierze nie będą się chcieli ~~przeżywać~~ <sup>podporządkować</sup> woli swoich dowódców i realizować zadań w warunkach beznadziejności przetrwania. Biorąc to pod uwagę powołana została w USA agencja badawcza nowoczesnego sprzętu bojowego /DARPA - Defense Advanced Research Projects Agency/, dla której przede wszystkim pojazdy - roboty, dostawane do wszechstronnego wykorzystania na polu walki, stanowią zasadniczy obiekt zainteresowania. Na razie przewidywane jest, że tego rodzaju urządzenia głównie wykorzystywane będą do realizacji zadań:

- rozpoznania;
- wyszukiwania celów;
- rozmieszczania czujników pomiarowych w terenie;
- zwalczania celów;
- spełniania funkcji elementów zaopatrujących i stacji przekąźnikowych.

Pod względem konstrukcyjnym wyróżniana jest ~~konwencjonalna~~ <sup>wersja robotów</sup> konwencjonalna na podwoziu kołowym i gąsienicowym oraz niekonwencjonalna na platformie kroczącej.

W Y K A Z      L I T E R A T U R Y

1. L.Ciborowski: "Kierunki doskonalenia i rozwoju sił zbrojnych NATO" /Skrypt ASG WP/, Warszawa 1989, nr bibl. pf 2801.
2. "Lotnictwo sił lądowych głównych państw NATO" /Sztab Generalny WP - Zarząd II/, Warszawa 1988 r. , nr bibl. R/2675.
3. J.Ziemniewicz: "Charakterystyka i planowane zmiany w obronie powietrznej i przeciwlotniczej państw NATO" /DWL - Oddział Rozpoznawczy/, Poznań 1985 r. , nr bibl. pf 29879.
4. J.Grzegorzewski: "Współczesne samoloty myśliwskie" /Wydawnictwo Komunikacji i Łączności/, Warszawa 1988 r.
5. M. Timmermann: "Współczesne i perspektywiczne planowanie zbrojeń w RFN" /WPZ - 4/182, październik-grudzień/, Warszawa 1988 r. - artykuł strona 5-15.
6. Komunikaty rozpoznawcze - Zarząd II Sztabu Generalnego WP z 1987 i 1988 r.
7. "Struktura organizacyjna i użycie naziemnych elementów obrony powietrznej RFN" /WPZ - 1/183, styczeń-marzec 1989 r./ artykuł strona 24-43.

PLAN PRZEPROWADZENIA WYKŁADU

1. CEL WYKŁADU:

1. Zapoznać słuchaczy z wybranymi zagadnieniami poglądów NATO na doskonalenie i rozwój techniki oraz taktyki wojskowej;
2. Usystematyzować wiedzę słuchaczy na powyższy temat oraz dać im podstawy do samodzielnego studiowania;
3. Przygotować słuchaczy do praktycznej oceny możliwości bojowych i taktycznych przeciwnika w czasie ćwiczeń w ASG WP i w jednostkach wojskowych w zakresie wprowadzania nowej techniki i taktyki przez siły zbrojne NATO.

2. CZAS WYKŁADU: 2 x 45'

3. METODA:

Wykład informacyjny

4. PRZEBIEG WYKŁADU:

- 4.1. Wstęp ..... 5'
- 4.2. Współczesne warunki doskonalenia działalności bojowej sił zbrojnych NATO ..... 10'
- 4.3. Perspektywy rozwoju techniki bezpośredniego rażenia celów ..... 16'
  - 4.3.1. Projekcja filmu nt.: "Nowe środki walki NATO" ..... 14'
- 4.4. Perspektywy rozwoju techniki lotniczej ..... 22'
- 4.5. Perspektywy rozwoju techniki obrony powietrznej i przeciwlotniczej ..... 10'
- 4.6. Perspektywy rozwoju taktyki wojsk NATO ..... 10'
- 4.7. Zakończenie ..... 3'

