

Kmdr ppor. mgr inż. Piotr WOŹNIAK
Dowództwo Marynarki Wojennej RP

SZYBKA OCENA ŚRODOWISKOWA **(RAPID ENVIRONMENTAL ASSESSMENT)** **W OPERACJACH MORSKICH**

Geneza i tło problemu

Zakończenie „zimnej wojny” przyniosło spadek zagrożenia wybuchem konfliktu o dużej intensywności i globalnym charakterze, przy jednoczesnym wzroście dynamiki konfliktów lokalnych oraz wewnętrznych. Ponadto, istotnym czynnikiem zagrożenia stał się terroryzm, który przekroczył rozmiary działań taktycznych osiągając skalę strategiczną. Towarzyszy mu zjawisko aktywizacji transgranicznej działalności struktur kryminalnych, a w szczególności nielegalna imigracja, produkcja i przemyt narkotyków oraz broni.

Wymienione czynniki zdeterminowały przewartościowanie funkcji i zadań sił zbrojnych NATO. W odniesieniu do sił morskich oznacza to między innymi zmianę głównych obszarów aktywności z otwartych wód morskich (*blue waters*) na akweny przybrzeżne (*littoral waters*). Operacje morskie przybierają formę ekspedycyjną, prowadzoną w znacznej odległości od własnego zaplecza, przez dłuższy czas liczony w tygodniach, a nawet miesiącach. Związane jest to z koniecznością szybkiego rozwinięcia sił morskich do działań w obszarach przybrzeżnych, na których występuje problem braku lub znacznego ograniczenia ilości informacji o środowisku tzn. danych meteorologicznych, oceanograficznych, hydrograficznych i geograficznych.

W związku z powyższym pojawiło się wyraźne zapotrzebowanie na informację środowiskową, która może być użyta w trakcie planowania lub prowadzenia operacji militarnych. Problem ten został dostrzeżony w NATO już w połowie lat 80-tych, początkowo znajdując swoje odzwierciedlenie w wyraźnym przesunięciu zainteresowania służb oceanograficznych *US Navy* z obszarów oceanicznych na wody przybrzeżne. Ta zmiana zainicjowała skupienie większej uwagi wojskowej meteorologii i oceanografii (METOC) na technologiach monitoringu i prowadzenia badań w rejonach przybrzeżnych, a w efekcie przyniosła rozwój doktryny *Rapid Environmental Assessment (REA)*.

Sformułowana pod koniec lat 90 tych definicja opisywała REA jako pozyskiwanie, kompilację oraz dystrybucję istotnych pod względem taktycznym danych o środowisku, w odpowiednim czasie [8, tłum. własne].

Tłumacząc na język polski określenie „*Rapid Environmental Assessment*” najistotniejszym wydaje się prawidłowe odczytanie sensu słowa „*rapid*”.

Stosowane przez BHMW polskie tłumaczenie REA brzmi: „szybka ocena środowiskowa”. Należy jednak wyjaśnić, że określenie „szybka ocena” nie odnosi się do tempa zmian parametrów określających stan środowiska ani do czasu trwania samej operacji. Należy ją rozumieć jako „szybką” w odniesieniu do czasu reakcji na zapotrzebowanie konkretnych danych o środowisku przez planującego lub prowadzącego operację militarną. Stąd, na etapie planowania operacji może ona przyjmować wartości liczone w miesiącach i tygodniach, zmniejszając się do dni i godzin w trakcie samych działań.

Porównując dynamikę zmian parametrów opisujących stan środowiska zauważymy jak znacznie różnią się od siebie. Przy prognozowaniu pogody mamy do czynienia ze środowiskiem szybko zmieniającym się, wymagającym częstego odświeżania danych. Stąd naturalnym jest wymóg błyskawicznego przetwarzania i dostarczania w odpowiednim czasie potrzebnych informacji meteorologicznych. Natomiast zmiany parametrów oceanograficznych, hydrograficznych i geograficznych są zazwyczaj bardziej rozciągnięte w czasie, a ponadto sposoby zdobywania i przetwarzania tego typu danych są nadal czasochłonne.

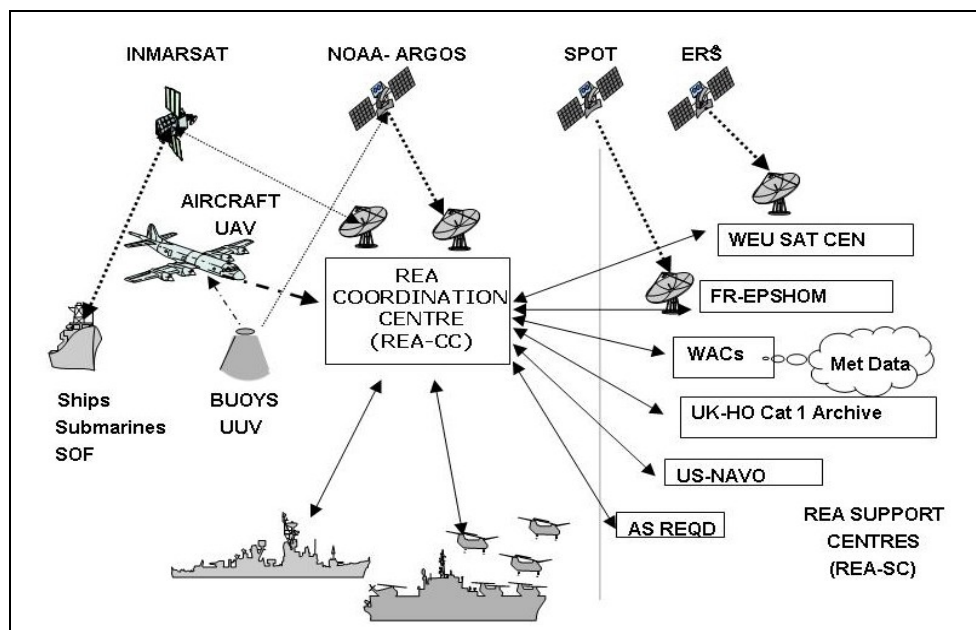
Z punktu widzenia planistycznego, istotna jest dostępność danych oraz możliwość ich zdobywania w poszczególnych fazach operacji. Stosunkowo najłatwiejszy dostęp występuje w przypadku danych meteorologicznych, zarówno statystycznych (klimatologicznych) jak i bieżących. Ponadto, szeroka gama nowoczesnych instrumentów i urządzeń (np. satelity meteorologiczne) umożliwi szybkie zdobywanie aktualnych i dokładnych informacji pogodowych nawet z oddalonych i wrogich rejonów. Dla odmiany, znacznie utrudnione jest zdobywanie danych oceanograficznych i hydrograficznych, tak istotnych zwłaszcza z punktu widzenia planowania operacji desantowych. Dodatkowy problem stanowi zachowanie skrytości oraz bezpieczeństwa własnych środków w rejonach wrogich lub pozostających pod kontrolą przeciwnika. W przypadku danych batymetrycznych i oceanograficznych mamy także często do czynienia z „białymi plamami”, spowodowanymi brakiem danych lub ich niską wiarygodnością na skutek zastosowania przestarzałych technik.

Kolejnym problemem planistycznym jest konieczność przetwarzania danych środowiskowych zdobywanych z użyciem rozmaitych środków i technik oraz zapisywanych w różnych formatach. W efekcie napotyka się na trudności w wymianie i zobrazowaniu danych środowiskowych w ramach zautomatyzowanych systemów dowodzenia. Biorąc również pod uwagę znaczne rozproszenie ośrodków gromadzących i analizujących dane środowiskowe, a także ich skomplikowane wzajemne zależności (różne państwa, resorty, a nawet rodzaje sił zbrojnych) możemy w pełni wyobrazić sobie skalę problemu, którego rozwiązaniem ma być właśnie REA.

Struktura i zadania Rapid Environmental Assessment

Wydany po raz pierwszy w lutym 2001 roku EXTAC 777 stanowi wykładnię sojuszniczej doktryny, technik i procedur planowania i prowadzenia REA w ramach wsparcia morskich operacji militarnych. Zgodnie z jego założeniami, istotą REA jest zastosowanie jednolitej struktury organizacyjnej dostarczającej informacji o parametrach środowiskowych mających militarne znaczenie. Wynika stąd, że REA musi opierać się na wiarygodnym, szybkim i niezawodnym systemie łączności, wykorzystującym dostępne środki przesyłania informacji zarówno jawnych jak i niejawnych, pomiędzy jednostkami i instytucjami zajmującymi się pozyskiwaniem, gromadzeniem i przetwarzaniem danych.

Sojusznicza koncepcja REA przewiduje współpracę ośrodków, które zostały sklasyfikowane jako: Centrum Koordynacyjne „*REA Coordination Centre*” (*REA-CC*), Centra Wsparcia „*REA Support Centres*” (*REA-SCs*), dowódcy komponentów wojskowych (*JFC, MCC*) oraz pozostali użytkownicy (klienci) REA.



Rys. 1 Struktura REA (EXTAC 777).

Centrum Koordynacyjne REA (*REA Coordination Centre*)

W systemie REA wiodącą rolę odgrywa Centrum Koordynacyjne (REA-CC). W tej funkcji najczęściej występuje etatowa komórka METOC w dowództwie komponentu morskiego (CCMAR), wzmocniana dodatkową obsadą stosownie do potrzeb. Głównym zadaniem REA-CC jest zarządzanie przepływem danych, które po weryfikacji oraz skatalogowaniu przetwarzane są zgodnie z wymaganiami operacyjnymi i taktycznymi w formę użyteczną dla odbiorców. Część informacji może być również udostępniona do dalszego przetwarzania przez Centra Wsparcia REA. Najważniejszym produktem wytworzonym przez Centrum Koordynacyjne

REA jest określenie wpływu warunków środowiska na prowadzone działania (*Environmental Mission Impacts*) w ramach wydawanej Ujednoliconej Prognozy Pogody (*Unified Weather Forecast - UWF*).

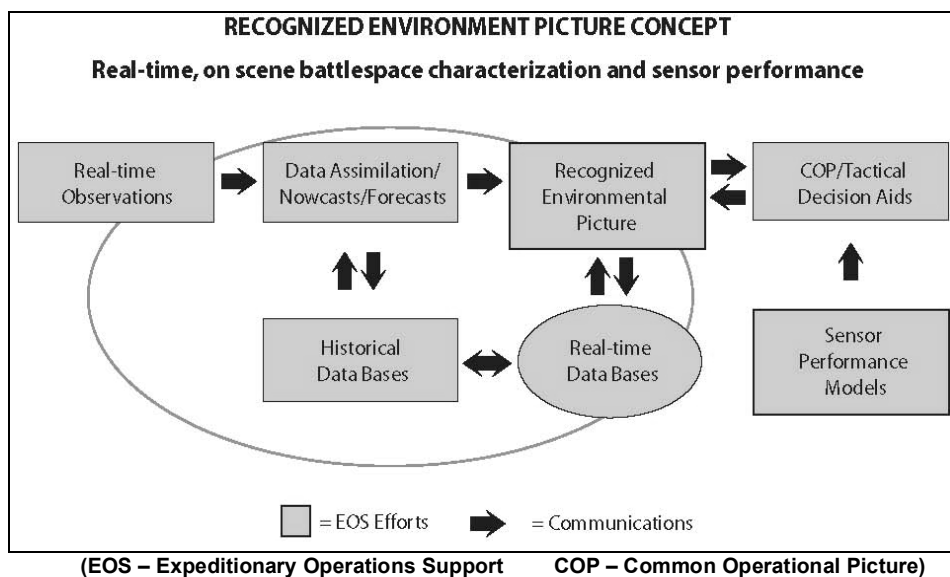
REA-CC odpowiada ponadto za współpracę z Centrum Analiz Pogodowych (*Weather Analysis Centre*) lub Centrum Pogodowym Floty (*Fleet Weather Centre*) zapewniając jednolitość i spójność produktów meteorologicznych dla poszczególnych rodzajów sił, a także utrzymuje łączność z komórką METOC na poziomie JFC (*the Joint Forces Command*), odpowiedzialną za koordynację zabezpieczenia meteorologiczno-oceanograficznego na obszarze całego JOA (*the Joint Operations Area*). Pracami REA-CC kieruje Koordynator REA (*the REA Coordinator*).

Centrum Wsparcia REA (REA-SC)

W tej roli występują narodowe lub inne (sojusznicze) ośrodki wykorzystujące specjalistyczną wiedzę do przetwarzania informacji zgromadzonych przez REA-CC oraz odbieranych bezpośrednio z JOA. Do tej kategorii możemy zaliczyć np. francuskie EPSHOM (obróbka i udostępnianie zdjęć satelitarnych), amerykańskie *Naval Oceanographic Office* (produkcja *STOIC - Special Tactical Oceanographic Information Chart*), brytyjskie *Hydrographic Office - UK HO* (materiały archiwalne), a z polskich instytucji Biuro Hydrograficzne MW lub IMGW.

Struktura i zadania REA muszą być podporządkowane potrzebom operacyjnym i taktycznym określonym przez użytkowników końcowych, zwanych klientami REA (*REA Customers*). Tworzą oni różnorodną grupę specjalistów począwszy od szczebla strategicznego na taktycznym kończąc. W związku z tym, zachodzi konieczność opracowania i dostarczenia w odpowiednim czasie i formie produktów REA dostosowanych do potrzeb konkretnej misji, z uwzględnieniem specyficznych wymagań konkretnego klienta, którym może być zarówno Dowódca Komponentu Morskiego (MCC), dowódca okrętu lub pilot samolotu.

Aby osiągnąć ten cel, nieprzetworzone informacje i dane środowiskowe podlegają obróbce, w trakcie której zostają odpowiednio zorganizowane, sformatowane, przefiltrowane, zweryfikowane oraz zabezpieczone. Gdy informacja otrzyma odpowiednią formę może być następnie wymieniana, przekazywana, lub łączona z innymi typami informacji jak np. *Recognised Maritime Picture (RMP)*. Wykorzystanie zaawansowanych technologii informatycznych oraz łączności przy jednoczesnej implementacji rozwiązań sieciocentrycznych (*Net Centric Warfare*) umożliwia wygenerowanie tzw. *Recognised Environmental Picture (REP)* dostarczającego dowódcom wszystkich szczebli stale aktualizowanego, kompletnego obrazu środowiska, w którym prowadzona jest operacja.



Rys. 2 Koncepcja REP w ramach REA (B.G. Whitehouse i in., „Rapid Environmental Assessment (REA) of the Maritime Battlespace”, Canadian Military Journal, Spring 2006).

Kategorie REA

W zależności od realizowanego etapu procesu planowania operacyjnego lub rodzaju prowadzonych działań, sojusznicza doktryna wyróżnia 4 kategorie REA.

Kategoria 1. (REA Cat 1)

Z REA kategorii 1. mamy do czynienia w początkowej fazie planowania operacyjnego, która zgodnie z sojuszniczą doktryną rozpoczyna się w momencie otrzymania Dyrektywy Inicjującej (*Initiating Directive*) wydanej przez Komitet Wojskowy lub Radę Północnoatlantycką (*Military Committee, North Atlantic Council*). Zadaniem REA Cat 1 jest dostarczenie planistom początkowych danych środowiskowych, umożliwiających zgrubne oszacowanie warunków, w których będzie prowadzona operacja.

Ponieważ zapotrzebowanie na informację pojawia się najczęściej w sposób doraźny, ośrodki i centra narodowe potrzebują odpowiednio długiego czasu na dokonanie stosownych ustaleń i umów odnośnie przekazania konkretnych danych planistom NATO. W celu skrócenia tego czasu do niezbędnego minimum, UK HO zarządza i utrzymuje bazę danych, zawierającą informacje na temat zasobów archiwalnych (klimatologicznych, batymetrycznych, topograficznych etc.), będących w posiadaniu ośrodków narodowych i przygotowanych do udostępnienia w ramach NATO (tzw. meta-data).

Na tym etapie REA przewidywane jest także zastosowanie zdjęć satelitarnych wysokiej rozdzielczości, które w szybki sposób dostarczają informacji

umożliwiających m.in. uaktualnianie map oraz sporządzanie trójwymiarowych wizualizacji środowiska, w którym planowane jest prowadzenie operacji.

Materiał wyjściowy REA Cat 1 powinien być umieszczony w wytycznych dowódcy do planowania (*Commander's Planning Guidance*).

Kategoria 2. (REA Cat 2)

Ta kategoria REA polega na zbieraniu statycznych i dynamicznych danych przed przybyciem sił głównych (*Main Forces*) do rejonu operacji. Na tym etapie przewidywane jest użycie w obszarze operacyjnego zainteresowania (*Area of Operational Interest*) głównie środków lotniczych (w tym bezzałogowych aparatów latających – *Unmanned Aerial Vehicles*) z zadaniem prowadzenia rozpoznania, dokonywania zrzutów automatycznych sensorów oraz prowadzenia pomiarów batymetrycznych i topograficznych z użyciem urządzeń elektro-optycznych i elektromagnetycznych (fotografia lotnicza, noktowizja, podczerwień, radar, *LIDAR - Light, Direction and Ranging*). Użycie jednostek nawodnych będzie uwarunkowane dostępnością rejonu pod względem prawnym (ograniczenia odnośnie prowadzenia pomiarów na obcym terytorium) oraz militarnym (obecność sił przeciwnika).

Kategoria 3. (REA Cat 3)

Z REA kategorii 3. mamy do czynienia w sytuacji, gdy zwykle, jawne sposoby pozyskiwania informacji o środowisku są niemożliwe ze względu na niebezpieczeństwo przeciwdziałania strony przeciwnej. Zachodzi wówczas konieczność użycia środków przystosowanych do skrytego działania na wrogim terytorium jak np. okręty podwodne, siły specjalne lub automatyczne stacje pomiarowe.

Kategoria 4. (REA Cat 4)

REA kategorii 4. występuje w momencie wprowadzenia do akcji sił głównych. Najistotniejszym zadaniem jest wówczas dostarczanie aktualnych danych

o środowisku, w którym prowadzona jest operacja. Ze względu na największą dynamikę zmian czynników meteorologicznych oraz ich wpływ na pozostałe parametry środowiska, istotne jest zwłaszcza sporządzanie dokładnych i terminowych prognoz meteorologicznych (tzw. ujednoliconą prognoza pogody – *the Unified Weather Forecast*). Ich jakość jest uzależniona od zdolności do prowadzenia modelowania meteorologicznego, koordynowanego przez komórkę METOC na szczeblu JFC.

Zastosowanie wyżej opisanych kategorii REA jest zdeterminowane przez naturę prowadzonej operacji. W sytuacji, kiedy spodziewany jest wysoki poziom działań powstrzymujących (np. *Article 5 Operation*) dominującą rolę odegra REA kategorii 1. oraz 3. Natomiast w przypadku „łagodniejszego” scenariusza, gdy można liczyć na wsparcie ze strony państwa-gospodarza (np. *Crisis Response Operation*), nie zachodzi konieczność prowadzenia REA Cat 3.

Z tego też względu niezbędne jest zaangażowanie w proces planowania operacyjnego personelu METOC na wszystkich szczeblach dowodzenia. Koordynowana z poziomu JFC współpraca poszczególnych komórek METOC powinna umożliwić podjęcie decyzji o zastosowaniu optymalnych rozwiązań REA na potrzeby konkretnej operacji. Szczegółowe dane odnośnie REA muszą znaleźć swoje miejsce w planie operacji oraz stosownym załączniku (OPLAN, *Environmental Support Annex T*).

Wykorzystanie danych środowiskowych w REA

Jednym z istotnych kryteriów klasyfikacji danych środowiskowych stosowanych w REA jest tempo ich zmian. Dane statyczne (klimatologia, topografia i batymetria) charakteryzują się dłuższą skalą czasową zmian, liczoną w tygodniach, miesiącach lub latach. Dzięki temu, z dużym wyprzedzeniem mogą być gromadzone w postaci baz danych stosowanych w ramach REA kategorii 1. Dane dynamiczne (meteorologia, oceanografia) dezaktualizują się szybciej, ulegając zmianom w przeciągu kilku godzin lub dni.

Oprócz tempa zmian parametrów opisujących stan środowiska istotne znaczenie dla REA ma sposób zdobywania, przesyłania i obróbki poszczególnych typów informacji.

Pomiary batymetryczne i topograficzne, w zależności od zastosowanych technik i rozmiaru obszaru zainteresowania, mogą trwać od kilku dni do tygodni. Istotny problem stanowi przy tym zachowanie skrytości działań oraz bezpieczeństwa użytych środków.

Dane oceanograficzne mogą być zbierane przez szeroki wachlarz czujników stosowanych w sposób jawny lub skryty. Skomplikowane metody modelowania środowiska oceanicznego wymagają znacznej ilości danych, zarówno statystycznych jak i bieżących. Zasadniczą kwestią jest zachowanie jak najwyższej rozdzielczości próbkowania, odpowiedniej do skali modelu wybranego dla konkretnego obszaru zainteresowania.

Z całego szeregu danych zasilających REA najbardziej dynamiczne zmiany występują w przypadku parametrów meteorologicznych. Stąd, bardzo ważne jest zaplanowanie metod pozyskiwania danych meteorologicznych, koordynacja współpracy poszczególnych ośrodków zbierających i przetwarzających informacje pogodowe (REA-SC) oraz organizacja rozpowszechniania produktów. Podobnie jak w przypadku modelowania oceanograficznego istotne znaczenie ma wybór odpowiedniego modelu prognozowania.

W przypadku każdego z rodzajów informacji środowiskowych zachodzi konieczność terminowego przesłania surowych lub wstępnie przetworzonych danych, w nakazanym formacie, do odpowiedniej komórki REA, metodą gwarantującą ochronę informacji niejawnych (preferowana jest transmisja cyfrowa).

Podsumowanie

Szybkie dostarczenie odpowiednio przetworzonej informacji o środowisku stanowi znaczące wsparcie procesu decyzyjnego, a w efekcie wpływa na powodzenie całej operacji. Zastosowanie różnorodnych platform, zarówno cywilnych jak i wojskowych (okrety nawodne i podwodne, statki powietrzne, bezzałogowe aparaty latające i podwodne, automatyczne aparaty pomiarowe) powoduje znaczne zagęszczenie sieci sensorów dostarczających ogromną ilość danych o środowisku, w którym prowadzona jest operacja. Tradycyjne metody zabezpieczenia meteorologiczno-hydrograficznego działań muszą być stopniowo zastępowane rozwiązaniami opartymi na zasadach sieciocentryczności, zapewniającymi połączenie 3 głównych elementów: sieci sensorów zbierających dane, zautomatyzowanego procesu przetwarzania danych w informację użyteczną oraz systemu łączności zapewniającego szybkie przesyłanie informacji.

Doktryna NATO przewiduje dalszy rozwój technik REA zmierzający w kierunku osiągnięcia zdolności do dostarczenia użytkownikom informacji o środowisku

w postaci *Recognised Environmental Picture*. Ten końcowy produkt operacyjny REA jest kompletnym, wysokiej rozdzielczości obrazem danych statycznych i dynamicznych, uaktualnianym w czasie bliskim rzeczywistości oraz umożliwiającym zastosowanie technik modelowania i symulacji w celu sporządzenia wysokiej jakości prognoz wpływu warunków otoczenia na powodzenie misji.

Literatura:

1. Doktryna prowadzenia operacji połączonych (DD/3), sygn. Szkol. 804/2004.
2. K. Kubiak „Siły morskie państw europejskich wobec wyzwań XXI wieku”.
3. EXTAC 777 „Rapid Environmental Assessment Warfare Support”, 2005.
4. B.G. Whitehouse, P.W. Vachon, A.C. Thomas i inni „Rapid Environmental Assessment (REA) of the Maritime Battlespace”, Canadian Military Journal, Spring 2006.
5. N.J. Hammond “Revolution in Military Affairs – Does Hydrography Have a Part to Play?”, SACLANT HQ, Norfolk.
6. S. Anstee „Application of Numerical Weather Prediction to Rapid Environmental Assessment”, DSTO-GD-0403, System Sciences Laboratory Australia, 2004.
7. A.R. Robinson, J. Sellschopp „Predictive Sill Experiments For Coastal Sea Areas”, June 1999.
8. J. Sellschopp, “Rapid Environmental Assessment, Naval Forces, International Forum for Maritime Power”, czerwiec 1999.