

PIETRZYKOWSKI Zbigniew, NOZDRZYKOWSKI Łukasz

TECHNOLOGIE INFORMACYJNO-KOMUNIKACYJNE W TRANSPORCIE MORSKIM – OD UDOSTĘPNIANIA INFORMACJI DO UDOSTĘPNIANIA USŁUG

Streszczenie

Rozwój technologii informacyjno-komunikacyjnych stwarza szerokie możliwości ich wykorzystania dla zapewnienia bezpieczeństwa i zwiększenia efektywności wszystkich rodzajów transportu, w tym transportu morskiego. Rozwijane obecnie koncepcje e-nawigacji i e-morza dotyczą głównie zagadnień udostępniania/współdzielenia informacji. Równie istotne może stać się w przyszłości udostępnianie usług. W artykule przedstawiono wybrane zagadnienia dotyczące udostępniania usług w transporcie morskim w oparciu o technologię przetwarzania w chmurze. Przedstawiono koncepcję zintegrowanego nawigacyjnego systemu wspomagania decyzji na statkach i w ośrodkach lądowych, opartego na przetwarzaniu w chmurze.

WSTĘP

Instalowane na statkach oraz w ośrodkach lądowych urządzenia i systemy informatyczne usprawniają i automatyzują procesy pozyskiwania, przetwarzania oraz udostępniania informacji. Efektem tego jest zarówno zwiększenie liczby źródeł informacji jak i wzrost liczby dostępnych informacji. Jednak zróżnicowanie systemów i obsługujących je interfejsów utrudnia możliwości selekcji i udostępniania informacji. Wynika ono m.in. z szerokiego grona uczestników procesu transportowego. Są to przewoźnicy (armatorzy lub czarterujący statki), nawigatorzy, firmy spedycyjne zatrudniające przewoźników, pasażerowie, właściciele ładunków, podmioty zarządzające portami, administracje państwowe, towarzystwa klasyfikacyjne, organizacje międzynarodowe, użytkujące różne co do zakresu i sposobu działania systemy informatyczne.

Rozwiązaniem może być poszerzenie zakresu integracji urządzeń i systemów na statkach i ośrodkach lądowych. Integrację tą przyspiesza i ułatwia postępująca standaryzacja zakresu i formatu danych (nawigacyjnych, eksploatacyjnych, innych). Przykładami integracji informacji nawigacyjnej na statku są m.in. systemy zintegrowanego mostka (Integrated Bridge System IBS) czy zintegrowanego systemu nawigacyjnego (Integrated Navigation System INS).

Rosnąca stale liczba i zakres gromadzonych informacji implikują poszukiwanie rozwiązań usprawniających dostęp do informacji. Jednym z nich jest koncepcja udostępniania i współdzielenia danych. Obejmuje ona udostępnianie i wymianę danych przy jednoczesnym zapewnieniu ich bezpieczeństwa. Przykładem jest koncepcja „pojedynczego okna” (single window) [1, 2], gdzie wymienione „okno” reprezentuje interfejs umożliwiający użytkownikom dostęp do danych innych użytkowników sektora morskiego. Korzystanie z danych – współdzielenie danych - wymaga zapewnienia odpowiedniej infrastruktury

technicznej. Przykładami są rozwiązania proponowane w transporcie lotniczym i morskim, n.p:

Rozróżniamy cztery podstawowe składowe:

- Single European Sky ATM Research Programme SESAR realizowane w ramach UE [3]
- Maritime Cloud realizowane w ramach koncepcji e-nawigacji (IMO) [4].

Zarówno w pierwszym jak i drugim przypadku proponuje się infrastrukturę techniczną w postaci struktury komunikacyjnej, umożliwiającej korzystania z usług informacyjnych uprawnionym do tego użytkownikom.

Proponowane rozwiązania mogą być realizowane m.in. w oparciu o technologie intranetowe, przetwarzania rozproszonego, przetwarzania w sieci grid jak też przetwarzania w chmurze – cloud computing (chmura obliczeniowa).

Ostatnia z wymienionych technologii – chmura obliczeniowa – umożliwia korzystanie nie tylko z usług informacyjnych, ale także usług w postaci oferowanego oprogramowania wraz z konieczną infrastrukturą.

1. UDOSTĘPNIANIE INFORMACJI W TRANSPORCIE MORSKIM

Do zapewnienia wymiany informacji statek-statek i statek-brzeg służą środki i systemy łączności radiowej. Łączność realizowana jest w zależności od odległości statku od brzegu i stacji radiowych przez systemy naziemne działające w pasmach VHF, MF i HF oraz przez systemy satelitarne łączności fonicznych i szerokopasmową transmisję danych. Wśród systemów satelitarnych największe znaczenie mają INMARSAT, IRIDIUM, THURAYA, GLOBALSTAR i V-SAT.

1.1. Zakres udostępnianych informacji

Do wymiany i udostępniania informacji wykorzystywanych jest szereg systemów informacyjnych zarówno na statkach jak i w ośrodkach lądowych. Są to zarówno systemy ogólnodostępne jak i dedykowane. Do pierwszej grupy należą m.in. system automatycznej identyfikacji statków AIS i Ogólnoświatowy system łączności w niebezpieczeństwie i dla zapewnienia bezpieczeństwa GMDSS (Global Maritime Distress and Safety System).

System automatycznej identyfikacji AIS (Automatic Identification System) jest systemem zapewniającym automatyczną wymianę danych między statkami, wykorzystywanych dla celów uniknięcia kolizji między nimi oraz identyfikacji statku m.in. przez brzegowe systemy nadzorujące ruch statków. Umożliwia przesyłanie informacji ze statku, w tym informacji o aktualnych parametrach jego ruchu. System umożliwia także przekazywanie innych, nie określonych w standardzie, informacji w postaci komunikatów tekstowych ze statku i ze stacji brzegowej. System opiera się na brzegowych stacjach AIS i jest w chwili obecnej bardzo ważnym źródłem informacji o ruchu statków. Jego skuteczność wynika z faktu, iż jest systemem obowiązkowym dla statków podlegających konwencji SOLAS, oraz coraz częściej instalowanym na innych statkach (stacje statkowe).

System GMDSS umożliwia szybkie, skuteczne alarmowanie o wypadkach na morzu, przesyłanie informacji ważnych dla bezpieczeństwa statków oraz zapewnia łączność w czasie akcji poszukiwawczo-ratowniczych. Podstawowym zadaniem systemu jest alarmowanie (distress) i łączność w niebezpieczeństwie. Pozostałe funkcje to łączność dla zapewnienia bezpieczeństwa żeglugi oraz rutynowa. Użytkownikami systemu są statki i ośrodki lądowe: centra ratownictwa morskiego SAR (Search and Rescue), centra nadzoru i kontroli ruchu statków VTS (Vessel Traffic Service), stacje pogodowe i inne.

Dużą grupę systemów informacyjnych stanowią systemy dedykowane. Do tej grupy zaliczyć można m.in. System Identyfikacji i Śledzenia Dalekiego Zasięgu LRIT (Long Range Identification and Tracking System), system wymiany informacji morskiej państw członków

UE SafeSeaNet oraz System Monitoringu Ruchu Statków i Informacji EU VTMIS (EU Vessel Traffic Monitoring and Information System).

System LRIT jest systemem raportowania statków, obejmującym swym zasięgiem cały świat. Służy zapewnieniu bezpieczeństwa (security), ratownictwa morskiego, bezpieczeństwa żeglugi i ochrony środowiska morskiego. Systemem objęte są wszystkie statki pasażerskie (passenger ships), w tym HSC (High Speed Craft), statki handlowe (Cargo ships) powyżej 300 GT oraz mobilne platformy wiertnicze (Mobile offshore drilling units). Raporty są wysyłane przez statki automatycznie co 6 godzin lub na żądanie. System tworzą Dostawcy Usług Komunikacyjnych (CSP), Dostawcy Usług Aplikacyjnych (ASP), Centra Danych (LIRT DC), Międzynarodowy, System Wymiany Danych (IDE), Plan Dystrybucji Danych (DDP) oraz użytkownicy lokalni. Takim centrum w Europie jest European Union Cooperative Data Centre EU LRIT CDC. Modułem systemu, łączącym centra wymiany danych, realizującym proces wymiany danych jest LRIT IDE. Centra są odpowiedzialne za gromadzenie i udostępnianie raportów statkowych użytkownikom systemu, którymi są: państwa bandery statku, państwa przybrzeżnego, jeżeli statki są w odległości nie większej niż 1000 mil morskich od ich wybrzeży, państwa portów, do których zdążają dane statki, centra SAR. Każde z państw korzystających z usług LRIT wyznacza w tym celu kompetentny organ administracji (National Competent Authority for LRIT NCA).

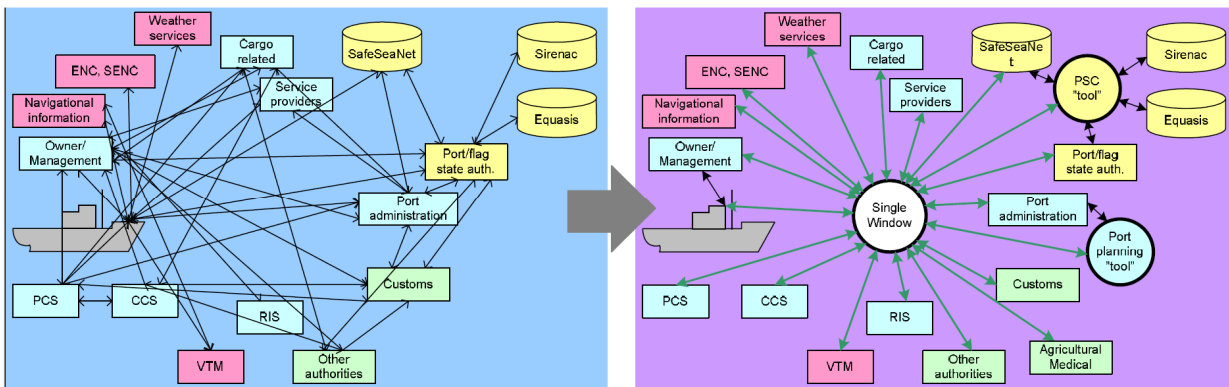
SafeSeaNet jest systemem wymiany informacji morskiej państw członków UE, składającym się z sieci krajowych systemów SafeSeaNet, połączonych za pośrednictwem centralnego systemu SafeSeaNet. Został opracowany w celu ułatwienia wymiany danych istotnych dla bezpieczeństwa morskiego, ochrony statków i obiektów portowych, ochrony środowiska morskiego, efektywności ruchu statków i transportu morskiego pomiędzy państwami członkowskimi, w formie elektronicznej. Gromadzeniu i wymianie informacji podlega głównie, ale nie wyłącznie, informacja dotycząca wejść i wyjść do portów oraz ruchu określonych rodzajów statków (system AIS). Są to wszystkie statki o pojemności brutto powyżej 300 (GT), statki rybackie, turystyczne i towarowe o długości 45 m i większej oraz wszystkie statki przewożące ładunki niebezpieczne bez względu na ich wielkość. Do korzystania z krajowego systemu SafeSeaNet oprócz instytucji służb morskich upoważnieni są również m.in. Straż Graniczna; Służba Celna; armatorzy; agenci okrętowi. System działa w oparciu o funkcjonujące w państwach członkowskich UE: systemy meldunkowe statków SRS (Ships Reporting System), systemy AIS, Systemy Wspomagania Służb Morskich MAS (Maritime Assistance Systems), Systemy VTS, Systemy bazodanowe o statkach morskich i systemy wymiany danych na szczeblu europejskim (SafeSeaNet) oraz krajowym, System Identyfikacji i Śledzenia Dalekiego Zasięgu LRIT, którego użytkownikami są wymienione państwa.

Obok wymienionych systemów dedykowanych, funkcjonuje wiele innych, np. portowych, brokerskich, armatorskich, itp.

1.2. Koncepcje udostępniania informacji

Różnorodność systemów, jak i zakresów i formatów danych oraz standardów utrudnia procesy ich wymiany i udostępniania.

Jednym z proponowanych rozwiązań w zakresie wymiany i udostępniania informacji morskiej jest koncepcja pojedynczego okna (single window). Jest ona jednym z elementów rozwijanej na forum Międzynarodowej Organizacji Morskiej IMO strategii e-nawigacji. Koncepcja oparta jest m.in. na obejmującej coraz szerszy zakres standaryzacji postaci informacji oraz standaryzacji i automatyzacji procesów jej wymiany.



Rys. 1. Koncepcja jednego okna [2]

Szczególne znaczenie ma dostęp do informacji istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa żeglugi MSI (Maritime Safety Information). Są to m.in. informacje nawigacyjne, hydrograficzne, meteorologiczne, o ruchu statków, dotyczące ochrony (security) statku i portu, i.t.d.. W celu umożliwienia integracji, przekazywania i udostępniania różnych rodzajów informacji proponowany jest standard IHO S-100.

Zagadnienia udostępniania informacji morskich podejmowane są również w ramach Unii Europejskiej. Przykładami są opracowywane w ramach koncepcji e-maritime koncepcje MarNIS (Maritime Navigation and Information Services), Motorways of the Sea czy CISE (Common Information Sharing Environment).

Koncepcja MarNIS, w której wykorzystano wcześniej wymienioną koncepcję jednego okna (rys. 1), ma na celu usprawnienie wymiany informacji i świadczonych usług oraz wymaganej infrastruktury na poziomie zarówno firmy jak i administracji.

Koncepcja Motorways of the Sea [5] ma na celu usprawnienie procesów transportowych w żegludze morskiej bliskiego zasięgu oraz przewozów intermodalnych. Autostrada morska obejmuje infrastrukturę i organizację w dwóch portach państw członkowskich UE. Zgodnie z założeniami, powinna zawierać elektroniczne systemy zarządzania logistyką transportu pasażerskiego i towarowego, systemy bezpieczeństwa oraz uproszczone procedury administracyjne i celne.

Koncepcja wspólnego środowiska wymiany informacji CISE (Common Information Sharing Environment) [6] ma na celu stworzenie prawnych i technicznych warunków dla wymiany informacji o działaniach w zakresie nadzoru morskiego między kompetentnymi organami w państwach członkowskich UE i Europejskiego Obszaru Gospodarczego oraz między nimi. Wymieniony zakres dotyczy egzekwowania prawa, kontroli granicznej, transportu, kontroli zanieczyszczenia mórz, kontroli rybołówstwa, służby celnej i marynarki wojennej. Koncepcja CISE polega na połączeniu ze sobą istniejących systemów nadzoru morskiego, a nie ich zastąpienie czy też stworzenie nowego systemu.

1.3. Morska chmura (maritime cloud)

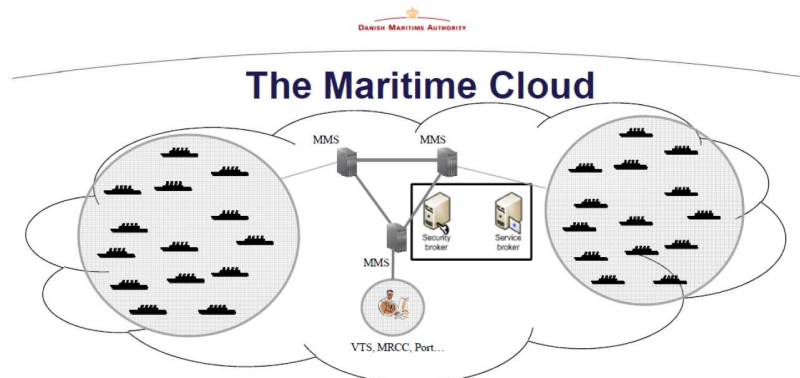
Koncepcja chmury morskiej jako struktury komunikacyjnej została zaproponowana przez Danię w ramach rozwijanej na forum IMO koncepcji e-nawigacji. Obejmuje ona oprócz infrastruktury technicznej, jako elementu zasadniczego, także rejestry uczestników procesu transportowego (Maritime Identity Registry) oraz usługi informacyjne (Maritime Service Portfolio Registry).

Zgodnie z przyjętymi założeniami, uczestnicy procesu transportowego mogą komunikować się ze sobą automatycznie w sposób płynny bez względu na wybór łącza komunikacyjnego:

- bezpośrednio – w przypadku korzystania z łącza TCP/IP,

- pośrednio – za pośrednictwem serwerów obsługi morskich wiadomości MMS (Maritime Messaging Server).

Serwery obsługi morskich wiadomości MMS stanowią kontenery danych, udostępniane autoryzowanym uczestnikom procesu transportowego z uwzględnieniem ich praw dostępu do informacji tam zgromadzonych (rys. 2). Uczestnicy procesu transportowego znajdujący się w chmurze morskiej będą mieli stały dostęp do serwera MMS, a tym samym do informacji zarówno aktualnych jak i historycznych o innych uczestnikach. Dodatkowo, dzięki informacjom z ośrodków lądowych oraz satelitarne systemu identyfikacji statków (Satellite AIS), gromadzonym w serwerach MMS, zwiększy się zakres dostępnych informacji o otoczeniu, a tym samym tzw. ”świadomość geograficzna” (geographical awareness).



Rys. 2. Chmura morska – Maritime cloud [4]

Proponowana infrastruktura komunikacyjna umożliwi m.in.:

- automatyczne raportowanie do odpowiednich podmiotów, do których raportowanie jest wymagane,
- usprawnienie komunikacji Systemów kontroli i nadzoru ruchu statków VTS,
- optymalizację trasy statku (na jego prośbę), z uwzględnieniem określonych parametrów dotyczących m.in. sytuacji celów i ograniczeń podróży, sytuacji nawigacyjnej, właściwości statku, warunków hydrometeorologicznych i innych,
- ustalenie okna czasowego (time slot) cumowania statku w porcie,
- usprawnienie transportu multimodalnego i optymalizację łańcucha dostaw,
- usprawnienie operacji SAR (Search and Rescue) poprzez konfigurację sieci komunikacyjnej dla wybranych podmiotów, niezależnie od ich dostawców usług komunikacyjnych.

2. UDOSTĘPNIANIE USŁUG

W przypadku chmury obliczeniowej dochodzi do przeniesienia świadczenia usługi, w tym przechowywania danych, oprogramowania i zasobów sprzętowych na zewnętrzne serwery w taki sposób, aby było możliwe uzyskanie nieprzerwanego dostępu do nich poprzez komputery klienckie podłączone do sieci Internet. Obecny szybki rozwój łączy oraz architektury serwerów sprawia, że coraz więcej funkcjonalności przenoszonych jest i w efekcie świadczonych poprzez chmurę obliczeniową. Docelowo dąży się do tego, aby wprowadzić pełną wirtualizację, gdzie wszystkie elementy oprogramowania klienta od systemu operacyjnego po narzędzia udostępniane będą w chmurze, natomiast klient posiadać będzie tylko cienkiego klienta wraz z interfejsem komunikacyjnym.

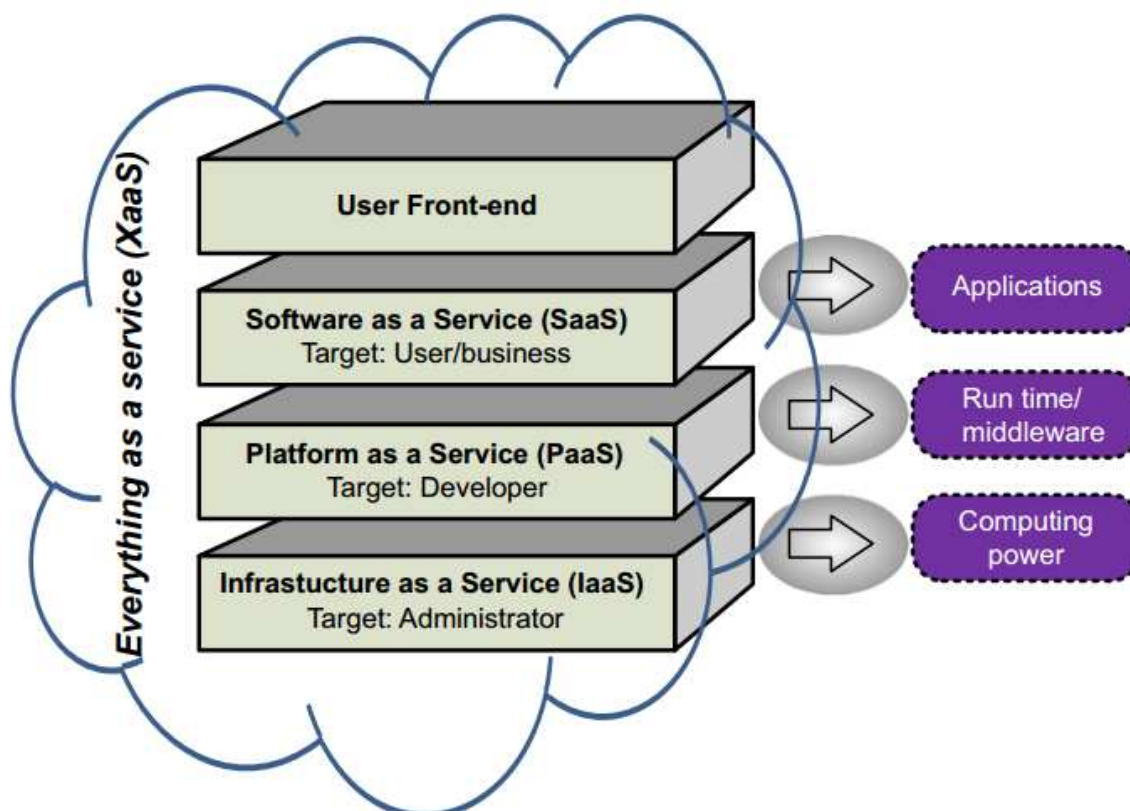
Sam Cloud Computing związany jest z pojęciem sieci grid czyli przetwarzania sieciowego. Obydwie technologie pozwalają na rozwiązywanie zadań obliczeniowych na komputerach zdalnych. Główna różnica polega jednak na podejściu do usługobiorcy, gdzie w przypadku chmury, ta oferuje usługi jemu potrzebne w sposób dostosowany do jego potrzeb.

Obecnie sieci grid są wykorzystywane do rozwiązywania zadań wymagających dużych zasobów obliczeniowych, głównie w badaniach naukowych. W przypadku chmury obliczeniowej mówi się o zapewnieniu niezależności od platformy i możliwości pracy z bazami danych dynamicznymi i skalowalnymi. Tym samym chmura pozwala na optymalne połączenie możliwości obliczeniowych i kosztu jakie są z tym związane [7].

2.1. Koncepcja chmury obliczeniowej

Cloud Computing, a zatem rozproszone przetwarzanie w chmurze jest technologią przetwarzania danych, gdzie zasoby komputerowe i narzędzia użytkowników są udostępniane jako usługi internetowe [8]. Dzięki takiemu podejściu użytkownik otrzymuje dostęp do własnych danych i narzędzi bez dbania o infrastrukturę sprzętowo-programową.

Pierwszą specyfikację dla przetwarzania w chmurze (rys. 3) zdefiniowano w National Institute of Standard and Technology (NIST) [9].



Rys. 3. Model przetwarzania w chmurze [10]

Zdefiniowano trzy modele usług dla przetwarzania w chmurze, które obejmują Infrastrukturę jako usługę (IaaS - Infrastructure as a service), Platformę jako usługę (PaaS - Platform as a Service) i Oprogramowanie jako usługę (Software as a service). Pod pojęciami tymi rozumie się:

- IaaS - model dostarczenia klientowi pełnej infrastruktury sprzętowo-programowej, w tym ich serwisowania, przy czym sprzęt ten fizycznie nie musi się znajdować w siedzibie klienta,
- PaaS - model przekazania klientowi przygotowanego pod jego kątem zestawu aplikacji umieszczonych na serwerach w chmurze i dostarczenie klientowi interfejsu w postaci programu klienta,
- SaaS - model dostarczenia klientowi odpowiednich funkcjonalności i oprogramowania, gdzie klient wykorzystuje funkcjonalne narzędzia płacąc za każdorazowe ich użycie w trybie na żądanie.

Jednocześnie zaproponowano podział na trzy modele wdrożeniowe dla chmury. Są to modele chmury prywatnej, chmury publicznej i chmury hybrydowej [10]. W chmurze publicznej realizowana jest koncepcja usług i infrastruktury dostarczanych przez stronę trzecią świadcząca usługi w środowisku rozproszonym. W przypadku chmury prywatnej usługi i infrastruktura dostarczana jest przez określonego usługodawcę dla jednego klienta. Natomiast w chmurze określanej mianem hybrydowej istnieje wielu wewnętrznych prywatnych lub zewnętrznych (publicznych) chmur.

2.2. Zalety i ograniczenia (niebezpieczeństwa)

W celu zrozumienia zalet i zagrożeń bezpieczeństwa, a także ograniczeń związanych z przetwarzaniem w chmurze konieczne jest zrozumienie modelu warstwowego chmury [9]. Tutaj warstwą podstawową jest IaaS. Na jego podstawie budowany jest PaaS, natomiast na tym ostatnim budowany jest SaaS. W tym wypadku dochodzi do dziedziczenia zagrożeń pomiędzy poszczególnymi warstwami.

W przypadku IaaS, który jest warstwą podstawową, gwarantowana jest maksymalna rozszerzalność, natomiast użycie jest podobne do obsługi dowolnej aplikacji. W tym wypadku IaaS gwarantuje niewielkie bezpieczeństwo. Całe bezpieczeństwo zależy od własnych funkcji całej infrastruktury, w tym systemu operacyjnego czy oprogramowania [9].

Dla modelu PaaS pojawia się możliwość wprowadzenia niestandardowych aplikacji [9]. Dzięki temu możliwe jest wdrożenie dodatkowych zabezpieczeń przy zachowaniu względnej elastyczności, której pozbawiony jest model SaaS. Brakuje natomiast specyficznych funkcji, które możliwe są w tym modelu.

W przypadku modelu SaaS zapewniona jest znikoma rozszerzalność usług, jednak poziom bezpieczeństwa jest tutaj najwyższy [9]. Usługi są mocno zintegrowane z potrzebami klienta, a dostawca usług musi spełniać szereg wymagań, jak te dotyczące bezpieczeństwa czy monitorowania zgodności poszczególnych elementów.

Najważniejszym zagrożeniem dla przetwarzania w chmurze są zdefiniowane przez Cloud Security Alliance przyczyny [9]: 1) stosowanie nadużyć, 2) niebezpieczne interfejsy i API, 3) złośliwe zachowania, 4) utrata lub wyciek danych, 5) współdzielone problemy technologiczne, 6) przejęcie kont lub usług, 7) nieznanne profile ryzyka.

Należy tutaj dodać takie elementy jak, problem użytkowników o zawyżonych prawach dostępu, zbyt długie przechowywanie danych, możliwość ich odzyskiwania, a także problem możliwego wycieku danych oraz braku dostępu do usług w chmurze w przypadku awarii. Zadaniem dostawców jest zapewnienie bezpiecznego i ciągłego dostępu do chmury, w tym identyfikowanie i blokowanie klientów mających na celu wyrządzenie szkód, a także przestrzeganie standardów ochrony informacji [9]. Odpowiednio zrealizowana chmura jest w stanie dalej świadczyć usługi pomimo awarii niektórych z jej elementów, w tym powinna być realizowana samo-regeneracja i samo-diagnoza.

Zaletą dobrze opracowanej chmury obliczeniowej [10] jest jej możliwość dynamicznego dostosowywania do zmian. Usługi są usługami samo-opisującymi tak, aby klient wiedział dokładnie po nazwie jakie dane są zwracane. Jednocześnie chmura zapewnia QoS (Quality of Service) dzięki czemu klient otrzymuje gwarancję wydajności, dostępności, bezpieczeństwa oraz niezawodności. Pojawiają się tutaj także narzędzia do monitorowania. Dodatkową kwestią jest możliwość równoważenia obciążenia, gdzie w przypadku wykrycia przeciążenia przez narzędzia monitorowania w jednej części chmury, obciążenie jest rozkładane na inne podmioty.

Kolejną zaletą zastosowania chmury jest interoperacyjność polegająca na opracowaniu uzgodnionej ontologii lub protokołów/API umożliwiających łatwą migrację oraz integrację aplikacji i danych pomiędzy różnymi dostawcami usług działających w chmurze. Jednocześnie możliwe staje się korzystanie z wielu infrastruktur chmur przez dane aplikacje [10].

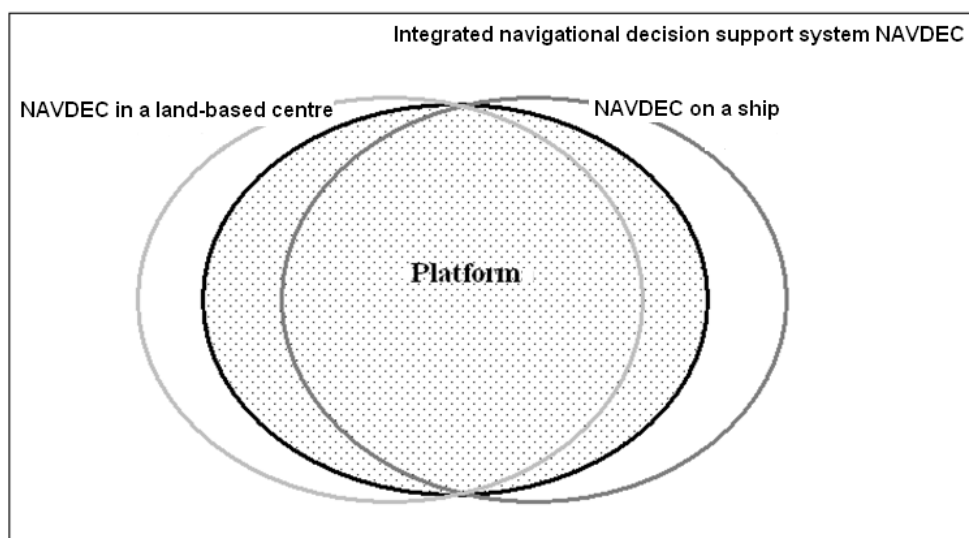
Chmury obliczeniowe korzystają dzisiaj w znacznej mierze z wirtualizacji co wiąże się z innymi zaletami, jak poprawa elastyczności i skalowalności czy obniżenie kosztów. Dzięki dobrze zorganizowanej wirtualizacji możliwe staje się skuteczne udostępnianie obiektów w chmurze, zarządzanie złożonymi systemami, a także dla zapewnienia bezpieczeństwa, izolacji danych i/lub aplikacji.

2.3. Koncepcja chmury obliczeniowej w procesie analizy i oceny sytuacji nawigacyjnej na statkach i w ośrodkach lądowych

Zapewnienie bezpiecznej żeglugi na akwenach otwartych i ograniczonych, w tym na obszarach torów wodnych, red, kotwicowisk morskich portów i przystani wymusza modernizację istniejących oraz budowę nowych, specjalistycznych systemów nawigacyjnych. Systemy tego typu funkcjonują obecnie odrębnie na obiektach pływających i w ośrodkach lądowych. Konsekwencjami braku integracji systemów nawigacyjnych na statkach i w centrach lądowych są:

1. Różny zakres dostępnych informacji w ośrodkach lądowych i na statkach.
2. Ograniczony zakres automatycznej wymiany informacji statek-statek i statek-ląd-statek.
3. Możliwość wystąpienia rozbieżności w identyfikacji i ocenie sytuacji nawigacyjnej.
4. W przypadku systemów wspomaganie decyzji - możliwość wystąpienia rozbieżności w proponowanych rozwiązaniach na statku i w ośrodku lądowym.

W pierwszym i drugim przypadku rozwiązaniem mogą być wdrożone koncepcje udostępniania informacji oraz postępująca automatyzacja wymiany informacji statek-statek i statek-ląd-statek. Rozwiązaniem dwóch pozostałych może być budowa jednolitej, wspólnej, platformy zintegrowanego systemu wspomaganie decyzji obejmującego zarówno obiekty pływające jak i lądowe ośrodki zarządzania i kontroli ruchu [11] (rys. 4).



Rys. 4. Zintegrowany nawigacyjny system wspomaganie decyzji [11]

Rozwój nowoczesnych technologii informatycznych umożliwia opracowanie zintegrowanego nawigacyjnego systemu wspomaganie decyzji z możliwością użytkowania go w trybie zdalnym. Proponowana koncepcja chmury obliczeniowej w procesie analizy i oceny sytuacji nawigacyjnej na statkach i w ośrodkach lądowych dotyczy wprowadzenia możliwości korzystania z systemu w oparciu o chmurę obliczeniową. Dzięki modelowi przetwarzania opartego na użytkowaniu usług umieszczonych w chmurze obliczeniowej stanie się możliwe użytkowanie systemu przez wszystkich uprawnionych użytkowników procesu transportowego. Oznacza to możliwość realizacji wybranych usług oferowanych przez

zintegrowany system wspomaganie decyzji nawigacyjnych zarówno dla klientów terminalowych jak i w pełnym dostępie zdalnym (bez wykorzystania chmury obliczeniowej).

Jedną z możliwości realizacji zintegrowanego nawigacyjnego systemu wspomaganie decyzji na statkach i w ośrodkach lądowych jest wykorzystanie rozwiązań dla nawigacyjnego systemu wspomaganie decyzji na statku morskim NAVDEC, opracowanego w Akademii Morskiej w Szczecinie [12].

PODSUMOWANIE

Podstawowe znaczenie dla prawidłowego podejmowania decyzji zarówno na statkach jak i w ośrodkach lądowych ma zapewnienie dostępu do potrzebnych, aktualnych i wiarygodnych danych przy jednoczesnym wzroście liczby źródeł informacji.

Rozwiązaniem może być poszerzenie zakresu integracji urządzeń i systemów na statkach i ośrodkach lądowych. Jednak rosnące stale liczba i zakres gromadzonych informacji implikują poszukiwanie rozwiązań usprawniających dostęp do informacji, np. koncepcji udostępniania i współdzielenia danych.

Duże możliwości postrzega się w zastosowaniach nowoczesnych technologii IT, w tym technologii chmury obliczeniowej, która umożliwi korzystanie nie tylko z usług informacyjnych, ale także usług w postaci oferowanego oprogramowania wraz z konieczną infrastrukturą.

Jednym z zastosowań technologii chmury obliczeniowej może być przedstawiony w artykule zintegrowany nawigacyjny system wspomaganie decyzji na statkach i w ośrodkach lądowych, umożliwiający użytkowanie systemu przez wszystkich uprawnionych użytkowników procesu transportowego, w tym realizację wybranych usług oferowanych przez system zarówno dla klientów terminalowych jak i w pełnym dostępie zdalnym.

W pierwszym i drugim przypadku rozwiązaniem mogą być wdrożone koncepcje udostępniania informacji oraz postępująca automatyzacja wymiany informacji statek-statek i statek-ląd-statek. Rozwiązaniem dwóch pozostałych może być budowa jednolitej, wspólnej, platformy zintegrowanego systemu wspomaganie decyzji obejmującego zarówno obiekty pływające jak i lądowe ośrodki zarządzania i kontroli ruchu [11].

BIBLIOGRAFIA

1. UN/CEFACT Recommendation No. 33, *Recommendation and Guidelines on establishing a Single Window*, New York and Geneva, 2005
2. MarNIS (2009), *Maritime Navigation and Information Services MarNIS*, Final Report 2009, <http://www.marnis.org>.
3. *Single European Sky ATM Research*: <http://www.sesarju.eu/about>
4. IMO, NAV 59/6. *Development of an E-Navigation Strategy Implementation Plan. Report of the Correspondence Group on e-navigation to NAV 59, submitted by Norway*. Subcommittee on Safety of Navigation, International Maritime Organization, London, 31 May 2013.
5. European Commission (EC) Communication (2008), *Communication from the Commission providing guidance on State aid complementary to Community funding for the launching of the motorways of the sea (2008/C 317/08)*.
6. Komunikat Komisji Do Rady I Parlamentu Europejskiego, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego I Komitetu Regionów, *W kierunku integracji nadzoru morskiego: Wspólny mechanizm wymiany informacji dla obszarów morskich UE*, KOM(2009) 538 wersja ostateczna, 2009, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0538:FIN:PL:PDF>

7. E. B. Dudin and Yu. G. Smetanin, *A Review of Cloud Computing*, ISSN 0147 6882, Scientific and Technical Information Processing, 2011, Vol. 38, No. 4, pp. 280–284.
8. V. Arutyunov, *Cloud Computing: Its History of Development, Modern State, and Future Considerations*, ISSN 0147 6882, Scientific and Technical Information Processing, 2012, Vol. 39, No. 3, pp. 173–178.
9. Jianhua Che, Yamin Duan, Tao Zhang, Jie Fan, *Study on the security models and strategies of cloud computing*, *Procedia Engineering* 23 (2011) 586 – 593.
10. Xun Xu, *From cloud computing to cloud manufacturing*, *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 28 (2012) 75-86.
11. Z. Pietrzykowski, P. Borkowski, P. Wołajsza, *Marine integrated navigational decision support system*, *Communication in Computer and Information Sciences, Telematics in the Transport Environment*, Springer Verlag Berlin Heidelberg, pp. 284-292, 2012.
12. *Nawigacyjny system wspomagania decyzji na statku morskim, monografia pod redakcją Z. Pietrzykowskiego*, Wydawnictwo Naukowe AM w Szczecinie, Szczecin 2011

INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN MARITIME TRANSPORT – FROM INFORMATION SHARING TOWARD SERVICE PROVIDING

Abstract

The development of information and communication technologies creates wide opportunities for their use to ensure the safety and improve the efficiency of all modes of transport, including maritime transport. The concepts of e-navigation and e-maritime mainly concern issues of information sharing. In the future providing maritime services can become equally important. This article presents selected issues relating to the provision of maritime transport services on the basis of cloud computing technology. The authors describe a concept of an integrated navigational decision support system for ships and shore stations based on cloud computing is presented.

Autorzy:

dr hab. inż. **Zbigniew Pietrzykowski**, prof. AM – Akademia Morska w Szczecinie, Wydział Nawigacyjny, z.pietrzykowski@am.szczecin.pl

dr inż. **Łukasz Nozdrzykowski** – Akademia Morska w Szczecinie, Wydział Nawigacyjny, l.nozdrzykowski@am.szczecin.pl