

FILIPKOWSKI Damian¹

Możliwości wykorzystania rozwiązań rzeczywistości rozszerzonej w systemie e-nawigacji

*e-nawigacja,
rzeczywistość rozszerzona,
systemy nawigacyjne*

Streszczenie

Artykuł powstał podczas pracy badawczej, której tematyka obejmuje modelowanie transmisji danych zgodne z założeniami systemu e-nawigacji. Autor opisuje możliwości adaptacji rozwiązań definiowanych jako tak zwana rzeczywistość rozszerzona do nowo powstającego systemu. E-nawigacja w swych założeniach ma być systemem wspomagającym zarządzanie informacją w nawigacji i szeroko pojętym transporcie morskim. Z kolei rzeczywistość rozszerzona jest formą prezentacji informacji, która ułatwia interpretację i dostęp do danych. Badania nad możliwościami wykorzystania rozwiązań rzeczywistości rozszerzonej w e-nawigacji i korzyści z tego płynące stały się tematem tego artykułu.

POSSIBILITIES OF IMPLEMENTATION AUGMENTED REALITY SOLUTIONS IN E-NAVIGATION SYSTEM

Abstract

The article is an effect of works on the project, which subject is the modeling of the data transmission consistent with the objectives of the e-Navigation system. Author describes the possibilities of adaptation of solutions defined as Augmented Reality to the emerging system. e-Navigation in its assumptions would be a system supporting information management for navigation and the maritime transport. In turn, Augmented Reality is a form of presentation of information that facilitates interpretation and access to information. Studies on the possible use of augmented reality solutions in e-navigation and benefits incoming from this became the focus of this article.

1. WSTĘP

Reprezentanci administracji morskich Japonii, Norwegii, Wysp Marshalla, Holandii, Singapuru, Wielkiej Brytanii i Stanów Zjednoczonych, na posiedzeniu Komitetu Bezpieczeństwa na Morzu (MSC-Maritime Safety Committee) Międzynarodowej Organizacji Morskiej (IMO-International Maritime Organization), które odbyło się w grudniu 2005 roku wspólnie podjęli dyskusję na temat konieczności wprowadzenia nowego systemu, który później nazwano e-nawigacją. Prace nad tworzeniem systemu powierzono Podkomitetom Bezpieczeństwa Żeglugi (NAV) i Łączności, Poszukiwania i Ratownictwa (COMSAR). IMO znowelizowało również Międzynarodową konwencję dotyczącą wymagań w zakresie wyszkolenia marynarzy, wydawania świadectw oraz pełnienia wacht (STCW-Standards of Training, Certification and Watchkeeping). Znowelizowana konwencja obowiązuje od 01.01.2012 roku. Zmiany te oraz prace podjęte nad systemem e-nawigacji świadczą o próbie opracowania strategicznej wizji wykorzystania nowych narzędzi informatycznych i radiokomunikacyjnych, w szczególności narzędzi elektronicznych, dla zwiększenia bezpieczeństwa na morzu i ochrony środowiska naturalnego [6, 7, 15].

Rozszerzona rzeczywistość – (ang. AR, Augmented Reality) to system łączący prezentację informacji o świecie rzeczywistym z obiektami generowanymi komputerowo. Zazwyczaj wykorzystuje się w tym celu obraz z kamery wizyjnej lub termowizyjnej, na który nałożona jest generowana w czasie rzeczywistym grafika komputerowa. Rzeczywistość rozszerzona to narzędzie elektroniczne lub raczej zestaw narzędzi, które zwiększają możliwości percepcji użytkownika oraz jego interakcji ze światem rzeczywistym. Wirtualne obiekty, które są wyświetlane, dostarczają informacji, których użytkownik nie mógłby bezpośrednio uzyskać używając do obserwacji tylko własnych zmysłów (słuch i wzrok). Co wydaje się być kluczowe nie tylko dla nawigacji, ale ogólnie dla przemysłu, informacje przekazywane przez narzędzia rzeczywistości rozszerzonej w formie wirtualnych obiektów pomagają użytkownikowi w wykonaniu rzeczywistych zadań [1, 13].

2. E-NAWIGACJA

Poniżej przedstawiono definicję systemu e-nawigacji, opisano aktualny etap prac nad tym systemem oraz wyszczególniono potrzeby potencjalnych użytkowników, które zgodnie z założeniami twórców systemu będą jednym z najważniejszych czynników determinujących ostateczny kształt e-nawigacji. Przedstawiono również diagram, który w sposób graficzny obrazuje ideę implementacji systemu zgodnie z planem zaproponowanym przez IMO.

¹Akademia Morska w Gdyni, Wydział Nawigacyjny, Al. Jana Pawła II 3, 81-345 Gdynia, tel. (58) 6201-301, e-mail: damianfilipkowski@gmail.com

2.1 Definicja

Koncepcja e-nawigacji zaproponowana przez Międzynarodową Organizację Morską koncentruje się na harmonizacji tworzenia nowych urządzeń nawigacyjnych, radiokomunikacyjnych, radiolokacyjnych itp. Międzynarodowe Stowarzyszenie Administracji Latarni Morskich i Systemów Nawigacyjnych (IALA-International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities), włączając się w prace nad systemem, stworzyło spójną i na chwilę obecną oficjalną definicję systemu e-nawigacji. Jest to wciąż definicja robocza, która nieznacznie różni się od definicji IMO. Zgodnie z nią [6, 15]:

"E-nawigacja jest to zharmonizowane tworzenie, gromadzenie, integracja, wymiana i prezentacja informacji przy użyciu środków elektronicznych na statku i na lądzie, w celu usprawnienia żeglugi od nabrzeża do nabrzeża i związanych z nią usług, oraz zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony na morzu oraz ochrony środowiska morskiego."

Definicja ta zawiera wszystkie elementy charakteryzujące system e-nawigacji i wyodrębnia jego podstawowe funkcje. Aby uczynić tę definicję kompletną należałoby dodać, że informacje nie mogą być swobodnie dostępne oraz podkreślić rolę użytkownika w procesie zarządzania informacjami. Należałoby również zaznaczyć, że podstawową funkcją systemu jest zwiększenie bezpieczeństwa żeglugi oraz, że powinien on być maksymalnie zautomatyzowany. Po zaimplementowaniu proponowanych wyżej zmian, definicja brzmi [4,5]:

"E-nawigacja jest to zharmonizowane i zautomatyzowane tworzenie, gromadzenie, zarządzanie, wymiana i prezentacja informacji z zachowaniem odpowiedniego poziomu tajności tych informacji oraz minimalnej ingerencji użytkownika, przy użyciu środków elektronicznych na statku i na lądzie, w celu zwiększenia poziomu bezpieczeństwa żeglugi, usprawnienia żeglugi od nabrzeża do nabrzeża i związanych z nią usług, oraz zapewnienia ochrony środowiska morskiego."

Kiedy państwa członkowskie IMO zainicjowały proces harmonizacji, gromadzenia, integracji, wymiany i prezentacji informacji morskich, a potem podkomitety IMO ds. Bezpieczeństwa Żeglugi (NAV) oraz Łączności, Poszukiwania i Ratownictwa (COMSAR) rozpoczęły prace tworząc podwaliny e-nawigacji, litera „e” miała oznaczać system wykorzystujący urządzenia elektroniczne (ang. electronic). Miała również odzwierciedlać, iż celem tworzenia systemu jest zwiększenie (ang. enhance) bezpieczeństwa w nawigacji. Biorąc pod uwagę zakres wymagań funkcjonalnych stwierdzono, że e-nawigację należy traktować jako nazwę własną podobnie jak nawigację terestryczną, radarową, astronawigację itp. Obecnie powszechnym jest traktowanie e-nawigacji jako odrębnej koncepcji bez potrzeby wyraźnego określania co „e” miałyby oznaczać. Należy zauważyć, że ogólne pojęcie elektronicznej nawigacji morskiej lub elektronicznych urządzeń nawigacyjnych już istnieje. Urządzenia te oraz systemy, które one tworzą, nie powinny być mylone z konkretną inicjatywą IMO jaką jest e-nawigacja. Poza tym definiowanie „e” w jakikolwiek sposób niepotrzebnie ograniczałoby pole manewru twórców e-nawigacji podczas prac nad de facto nie istniejącym jeszcze systemem [6,14].

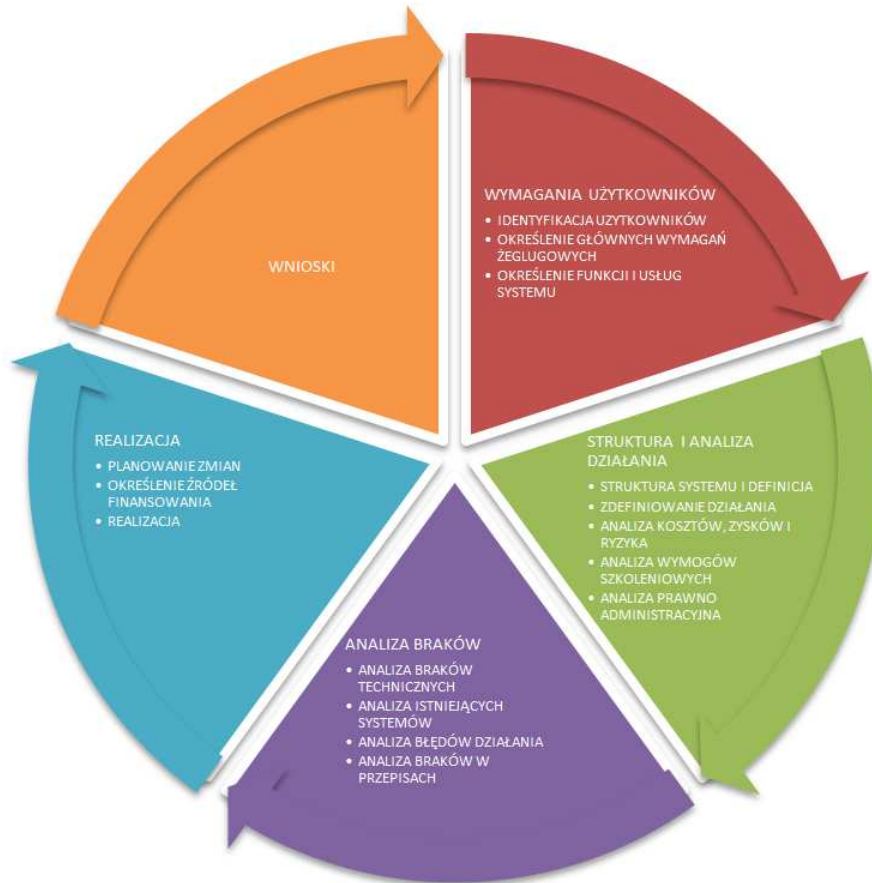
2.2 Aktualny etap prac

Idea e-nawigacji jest wciąż rozwijającym się pojęciem, elastycznie dopasowującym się do rosnących potrzeb użytkowników i nowych rozwiązań technologicznych. W grudniu 2008 r. Komitet Bezpieczeństwa na Morzu IMO przyjął strategię prac nad e-nawigacją. Plan ten odnosi się do zdefiniowania potrzeb użytkownika, określenia architektury systemu i wykorzystania analizy tzw. braków (ang. gap analysis) poprzez ich identyfikowanie i stopniowe eliminowanie przyczyn ich wystąpienia. Plan mówi też o potrzebie analizy przewidywanych kosztów w stosunku do potencjalnych korzyści (zysków) oraz zawiera wstępne wytyczne odnośnie analizy ryzyka podczas wdrażania systemu (analizy te mają być w pełni opracowane do końca 2012 roku). Plan określa również wstępny harmonogram początkowej fazy wdrażania e-nawigacji. Oczekuje się, że strategia wdrażania będzie zawierać narzędzia pozwalające na ciągłą ocenę skutków wprowadzanych zmian. Pomoże też znaleźć odpowiedź na pytanie, jak najlepiej sprostać wymaganiom użytkowników za pomocą wciąż rozwijającej się technologii radiokomunikacyjnych, nie zapominając o znaczącym czynnikiem jakim jest opłacalność ekonomiczna. Schematycznie plan wdrażania systemu przedstawiono za pomocą diagramu prezentowanego na rys.1. [6, 14]. Na diagramie wyróżnić można pięć etapów wdrażania:

- wymagania użytkowników;
- struktura systemu i analiza działania;
- analiza braków;
- realizacja;
- wnioski.

Niezależnie od prac nad e-nawigacją, równocześnie są rozwijane inne systemy i technologie, które są wykorzystywane w systemach obrazowania elektronicznych map i informacji nawigacyjnych (ECDIS-Electronic Chart Display and Information System), zintegrowanych systemach nawigacyjnych (INS-Integrated Navigation System), zintegrowanych systemach mostka nawigacyjnego (IBS-Integrated Bridge System) i służbach kontroli ruchu statków (VTS-Vessels Traffic Service). Rozwój tych systemów będzie stanowić o kluczowych elementach i harmonogramie wdrażania strategii e-

nawigacji, która prezentując podejście holistyczne do problemów nawigacji morskiej i transportu morskiego zwiększy poziom integracji wymienionych systemów [8].



Rys.1. Schemat procesu wdrażania systemu e-Nawigacji [14]

2.3 Potrzeby użytkowników

Istnieje niekwestionowana konieczność wyposażenia załóg statków morskich i pracowników instytucji lądowych odpowiedzialnych za bezpieczeństwo żeglugi w nowoczesne, sprawdzone narzędzia do nawigacji morskiej, łączności oraz monitorowania i zarządzania ruchem morskim. Muszą to być urządzenia niezawodne, przyjazne dla użytkownika i zmniejszające prawdopodobieństwo błędnej interpretacji danych przez operatora. Jednakże, jeśli obecny postęp technologiczny w dalszym ciągu będzie wyprzedzać prace logistyczne związane z aplikacjami praktycznymi szczególnie wyposażenia nawigacyjnego statków, istnieje ryzyko, że w przyszłości rozwój morskich systemów nawigacyjnych będzie hamowany przez brak standaryzacji parametrów technicznych nowych urządzeń. Bez harmonizacji i standaryzacji systemy będą bardziej skomplikowane, szczególnie w zakresie obsługi. Brak odpowiednio wykwalifikowanego personelu uniemożliwi obsługę tak złożonych systemów oraz obniży efektywność ich wykorzystania. Dlatego niezbędna jest świadomość, iż implementacja i adaptacja nowinek technologicznych powinna być skoordynowana z poziomem potrzeb i możliwościami finansowymi użytkowników oraz wprowadzana w zharmonizowany sposób [14].

Jak już wspomniano wcześniej, strategia wdrażania systemu będzie zawierać mechanizmy umożliwiające ciągłą ocenę, zgodności z potrzebami użytkowników. Przykładem technologii, która w znacznym stopniu może zostać zaadoptowana do systemu e-nawigacji jest opisana w tym artykule technika prezentacji informacji nazwana rzeczywistością rozszerzoną. Podczas wdrażania e-nawigacji twórcy nie mogą zapomnieć o dwóch aspektach. Pierwszy to analiza możliwości wykorzystania istniejących i wciąż powstających rozwiązań technologicznych. Drugi aspekt to stworzenie odpowiednich procedur, które z jednej strony nie zablokują implementacji nowinek technologicznych, a z drugiej zapewnią, że system nie będzie tworzony pod dyktando producentów. Procedury muszą uwzględniać potrzeby i możliwości użytkowników i z całą pewnością zainicjują znaczące zmiany w procesie szkolenia zarówno dla załóg statków jak i personelu lądowego [14].

Międzynarodowa Organizacja Morska ustaliła, iż e-nawigacja jest inicjatywą zorientowaną na użytkownika (ang. 'User Led' initiative). Za użytkowników zaś uważa się załogi wszystkich statków niezależnie od typu, wielkości oraz obszaru działania oraz dużą grupę użytkowników lądowych związanych z transportem i gospodarką morską. Podczas 55 sesji Podkomitetu Bezpieczeństwa Żeglugi (NAV55) w lipcu 2009 r. uzgodniono wstępnie następujące wymagania użytkowników statkowych [6]:

- polepszenie warunków pracy obsady mostka nawigacyjnego;

- zwiększenie standaryzacji sposobów prezentacji informacji;
- ulepszenie szkoleń zapoznawczych w zakresie nowych urządzeń i systemów;
- ulepszenie szkoleń zapoznawczych dla nowych użytkowników;
- wykorzystanie bardziej przystępnych sposobów prezentacji informacji (Maritime Safety Information, NAVigational TEXt Messages, Enhanced Group Calling, inne);
- ulepszenie systemu zarządzania alarmami/zdarzeniami/sygnałami;
- zwiększenie niezawodności urządzeń radiokomunikacyjnych;
- ujednoczenie i zautomatyzowanie procedur łączności;
- udoskonalenie wykrywania zagrożeń wewnątrz statku i zewnętrznych;
- podniesienie efektywności systemów wspomaganie decyzji;
- zmniejszenie liczby zadań administracyjnych i biurokracji;
- zautomatyzowanie aktualizacji danych przysyłanych lub dostępnych na statku (np. poprawki na mapach, ostrzeżeń nawigacyjnych).

Wymagania i potrzeby użytkowników lądowych są aktualnie opracowywane przez IALA. Dotychczas zebrane sugestie koncentrują się wokół [6]:

- lepszego gromadzenia i przechowywania danych przesyłanych w relacji statek-brzeg, niezbędnych do monitorowania, zarządzania ruchem i pracą portu;
- efektywnego zarządzania informacją w zakresie podpunktu pierwszego;
- lepszego przekazywania informacji na statki;
- zwiększonego poziomu wiarygodności dostarczanych informacji (np. przez wprowadzenie bitów kontrolnych);
- skutecznego przekazywania informacji pomiędzy upoważnionymi użytkownikami na lądzie;
- efektywniejszego wspierania poszukiwania i ratownictwa (SAR-Search and Rescue) poprzez poprawę dostępu do odpowiednich informacji oraz zapewnienie skutecznej komunikacji.

Poprawa w wyżej wymienionych obszarach nie będzie polegać wyłącznie na zastosowaniu nowych technologii, ale jej wynikiem będą też nowe procedury. Wychodząc z tego założenia, norweska administracja morska, realizując plan implementacji zaproponowany przez IMO, przeprowadziła badanie potrzeb użytkowników, zarówno tych pracujących na statkach jak i w lądowych instytucjach związanych z transportem morskim. Kiedy rezultaty poddano analizie okazało się, że użytkownicy wskazali wiele obszarów wymagających udoskonalenia. Przykładowo w zakresie łączności za najbardziej istotne uznali [15]:

- trudności we wzajemnym zrozumieniu się wynikające z umiejętności językowych;
- awaryjność urządzeń radiokomunikacyjnych;
- często spotykaną niepoprawną obsługę urządzeń;
- ilość i częstotliwość informacji przesyłanych różnymi środkami;
- zbyt czasochłonne procedury przekazywania informacji.

Również Komisja Europejska, w ramach inicjatywy e-Maritime (europejski projekt ukierunkowany na potrzeby administracji morskich państw unijnych w zakresie monitorowania ruchu morskiego, mający na celu promowanie wykorzystania zaawansowanych technologii informatycznych w sektorze transportu morskiego) rozpoczęła konsultacje społeczne. Celem internetowej ankiety było zebranie opinii, których analiza i implementacja ma pomóc w zniesieniu barier dla rozwoju transportu morskiego w Europie oraz zidentyfikować potrzeby i wymagania użytkownika w płaszczyźnie łączności i wymiany informacji w szeroko pojętej gospodarce morskiej. Opinie wyrażone przez uczestników dwumiesięcznej ankiety dotyczyły przede wszystkim braku ogólnych schematów raportowania i struktur przesyłanych danych, braku ustanowienia standardowych procedur łączności lub braku wymiany danych. Według ankietowanych powoduje to niepotrzebne powtarzanie raportów, niewłaściwe wykorzystanie zasobów ludzkich i zwiększa prawdopodobieństwo popełnienia błędów [5].

3. RZECZYWISTOŚĆ ROZSZERZONA

Rzeczywistość rozszerzona (AR-Augmented Reality) nie jest technologią zupełnie nową. Wydaje się, że dla jej rozwoju potrzebne było upowszechnienie takich technologii jak internet, telefonia komórkowa itp. Miniaturyzacja i personalizacja komputerów osobistych oraz innych urządzeń elektronicznych (np. laptopy, i-Pady, kamery i aparaty cyfrowe itd.) umożliwiły większej grupie użytkowników na zapoznanie się z AR. Urządzenia będące integralną częścią rzeczywistości rozszerzonej również w pewnym stopniu ją definiują, tak jak dziedziny, w których rzeczywistość rozszerzona odniosła już sukces.

3.1 Definicja

Niektórzy badacze określają rzeczywistość rozszerzoną jako system związany ze specjalnymi wyświetlaczami noszonymi na głowie użytkownika. Dr. Ronald Azuma z Uniwersytetu Północnej Karoliny, jeden z autorytetów w tej dziedzinie, aby uniknąć ograniczeń do konkretnych technologii, definiuje rzeczywistość rozszerzoną jako system [1,2]:

- łączący w sobie świat realny oraz rzeczywistość wirtualną;
- interaktywny w czasie rzeczywistym;
- umożliwiający swobodę ruchów w trzech wymiarach.

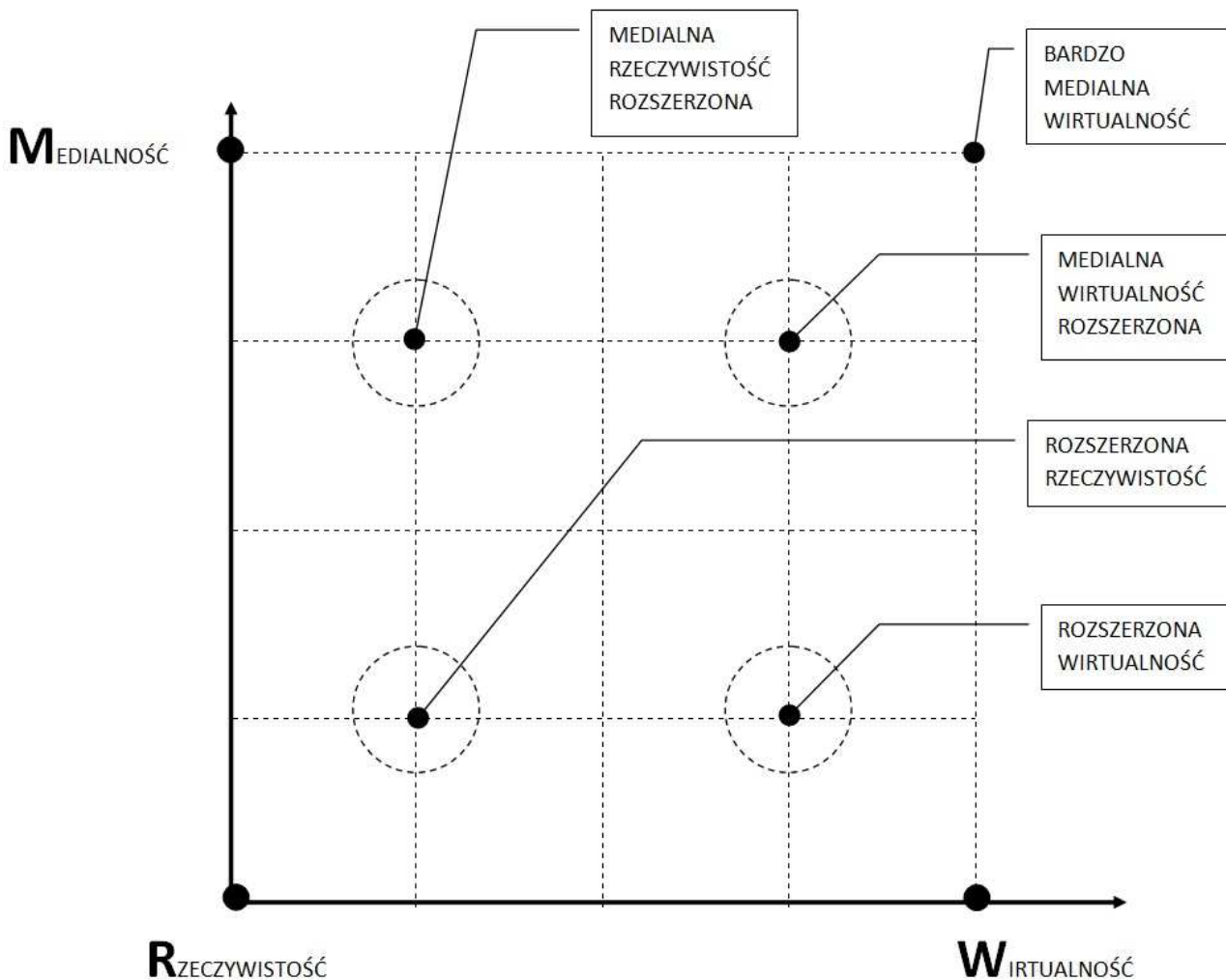
Mówiąc obrazowo, rzeczywistość rozszerzona to system, który postrzegany przez użytkownika obraz świata rzeczywistego rozszerza lub uzupełnia wirtualnymi (wygenerowanymi komputerowo) obiektami, które wydają się współistnieć w tej samej przestrzeni i czasie. Definicja Dr. Azumy sprawia, że system rzeczywistości rozszerzonej podobnie jak e-nawigacja jest systemem otwartym na nowe technologie i nie ogranicza się do konkretnych rozwiązań technicznych. Istnieje kilka podejść do tematu rzeczywistości rozszerzonej i brak jest jednoznaczności odnośnie rozwiązań technicznych. Zgodnie z jedną z koncepcji system obejmuje obróbkę i prezentację danych, zgodnie z inną również gromadzenie i transmisję danych [1,2].

W 1994 Paul Milgram (Uniwersytet w Toronto) i Fumio Kishino (Uniwersytet w Osace) pokusili się o próbę definicji rzeczywistości mieszanej (MR-Mixed Reality). Określili ją jako rzeczywistość znajdującą się gdziekolwiek pomiędzy granicami kontinuum wirtualności (ang. Continuum Virtuality), rozciągającym się od obiektów całkowicie realnych, aż do występujących jedynie i całkowicie w środowisku wirtualnym. Konsekwencją tego jest umiejscowienie rzeczywistości rozszerzonej i wirtualności rozszerzonej pomiędzy tymi granicami. [10,11].



Rys.2. Kontinuum wirtualności/rzeczywistości [10,11]

Wymienione kontinuum zostało rozpatrzone na rys. 3 w dwóch wymiarach. Poziom wirtualności prezentowanych danych przedstawiono na nim na osi poziomej. W literaturze poświęconej rzeczywistości rozszerzonej oś pionowa oznacza często medialność (ang. Mediality) [9]. Medialność jest pojęciem dość enigmatycznym i mało precyzyjnym dlatego autor traktuje medialność jako przystępność i przydatność prezentowanych informacji. Możemy zmieniać jej poziom poprzez używanie różnych sposobów prezentacji informacji. Miarą tak zdefiniowanej medialności jest subiektywna ocena użytkownika odnośnie przydatności i przystępności prezentowanych informacji. Jeśli przyjmujemy, że punkt R oznacza niezmodyfikowaną rzeczywistość to na osi wirtualności możemy umieścić zarówno rzeczywistość rozszerzoną, ale także wirtualność rozszerzoną. Wraz ze wzrostem wartości odciętej (wzdłuż osi M) zwiększa się poziom przydatności i przystępności prezentowanych informacji. Powyżej AR i VR (Virtual Reality) możemy znaleźć medialną rzeczywistość lub medialną wirtualność lub dowolną ich kombinację. Zgodnie z tym podejściem dalej w górę i na prawo mamy wirtualne środowisko, w którym informacja jest prezentowana w sposób bardzo medialny tzn. przystępny dla użytkownika co czyni ją bardziej przydatną. Rys. 3, będący dwuwymiarową wersją kontinuum wirtualności/rzeczywistości obrazuje nie tylko pojęcie rzeczywistości mieszanej, ale także, oprócz wpływu dodatków (rozszerzeń), uwzględnia również nawarstwianie się efektów modyfikacji z czasem celowo zmienianej (zmniejszanej) rzeczywistości. Co więcej, diagram ten obrazuje, że rzeczywistość może być modyfikowana na różne sposoby i w różnym stopniu. Uwzględnia on też, że nie tylko rzeczywistość może być rozszerzona przez dodawanie elementów wirtualnych, ale również wirtualny świat może być rozszerzany przez dodawanie elementów rzeczywistych. Sposób prezentacji informacji nie ogranicza się tylko do wyboru urządzeń i zastosowanych technik ale odnosi się również do zagadnień bardziej podstawowych, takich jak, ilość dostępnych źródeł informacji, którą on otrzyma. Możliwość określenia przydatności informacji prezentowanej w dany sposób pozwoli określić przydatność samego sposobu prezentacji. Przy odpowiednich założeniach pozwoli też określić przydatność urządzenia wykorzystanego do obróbki i prezentacji tych informacji [9, 10].



Rys.3. Dwuwymiarowa wersja kontinuum wirtualności/rzeczywistości/medialności [9,10]

Warto również dodać, że termin rozszerzona wirtualność jest dziś rzadko stosowany, natomiast rozszerzona rzeczywistość i rzeczywistość mieszana są czasami używane jako synonimy

3.2 Klasyfikacja systemów rzeczywistości rozszerzonej

Klasyfikacji systemów rzeczywistości rozszerzonej możemy dokonać w zależności od kryteriów jakie przyjmujemy. Najbardziej powszechną klasyfikacją jest jednak podział związany ze sposobem wizualizacji. Miligrama i Kishimo wyróżniają w swoich pracach dwie klasy systemów AR [10,11]:

- klasę gdzie obraz wirtualny jest wyświetlany bezpośrednio na transparentnych wyświetlaczach przez które widać rzeczywistość (ang. see through);
- klasę gdzie obraz z kamery przechodzi wstępną obróbkę zanim zostanie zaprezentowany (ang. video mixing).

Taki podział definiuje w jaki sposób wizualizacja będzie prezentowana: na monitorze komputera, iPada bądź telefonu lub specjalnych urządzeniach noszonych na głowie użytkownika (HMD-Headed Mounted Displays) [13].

3.3 Aktualne zastosowania rzeczywistości rozszerzonej

AR jest wykorzystywana w różnych obszarach codziennego życia: np. zabiegach medycznych, grach komputerowych, wystawach muzealnych, pokazach lotniczych itp. Wszędzie, gdzie wirtualne obiekty poszerzają granice percepcji i postrzegania użytkownika, tam narzędzia rzeczywistości rozszerzonej znajdują swoje zastosowanie [13]:

- medycyna;
- marketing;
- architektura;

- wojsko i służby bezpieczeństwa;
- hydrologia i geologia;
- dydaktyka;
- rozrywka.

4. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ROZSZERZONEJ RZECZYWISTOŚCI W E-NAWIGACJI

Zakres możliwości wykorzystania AR w e-nawigacji jest bardzo szeroki. Poniżej przedstawiono tylko kilka przykładów zastosowań w wybranych arbitralnie obszarach. Narzędzia rzeczywistości rozszerzonej znajdują zastosowanie wszędzie tam, gdzie potrzebna jest przejrzysta prezentacja danych lub poszerzenie umiejętności postrzegania świata przez użytkownika.

4.1 Bezpieczeństwo

Aplikacje zainstalowane w telefonie lub innym urządzeniu należącym do pasażera na statku wskazywałyby mu najkrótszą drogę ewakuacyjną podczas sytuacji kryzysowej. Z drugiej strony zespół ratowników, z których jeden koordynowałby akcję z zewnątrz, mając dostęp do obrazu z kamery wizyjnej (kamera zainstalowana np. na hełmie jednego z ratowników znajdujących się na miejscu akcji) i porównując go z wirtualnym planem statku mógłby w dużo łatwiejszy sposób skoordynować akcję poszukiwania i umożliwić dotarcie w krótszym czasie do osób poszkodowanych. Koordynator mając informacje o lokalizacji osób poszkodowanych mógłby za pomocą wirtualnych wskazówek (rys.4) lub komunikatów głosowych doprowadzić zespół poszukiwawczo-ratowniczy do celu, nawet w całkowitej ciemności lub znacznie ograniczonej widzialności (bardzo częste warunki podczas akcji poszukiwawczo-ratowniczej, zwłaszcza gdy mamy do czynienia z pożarem).

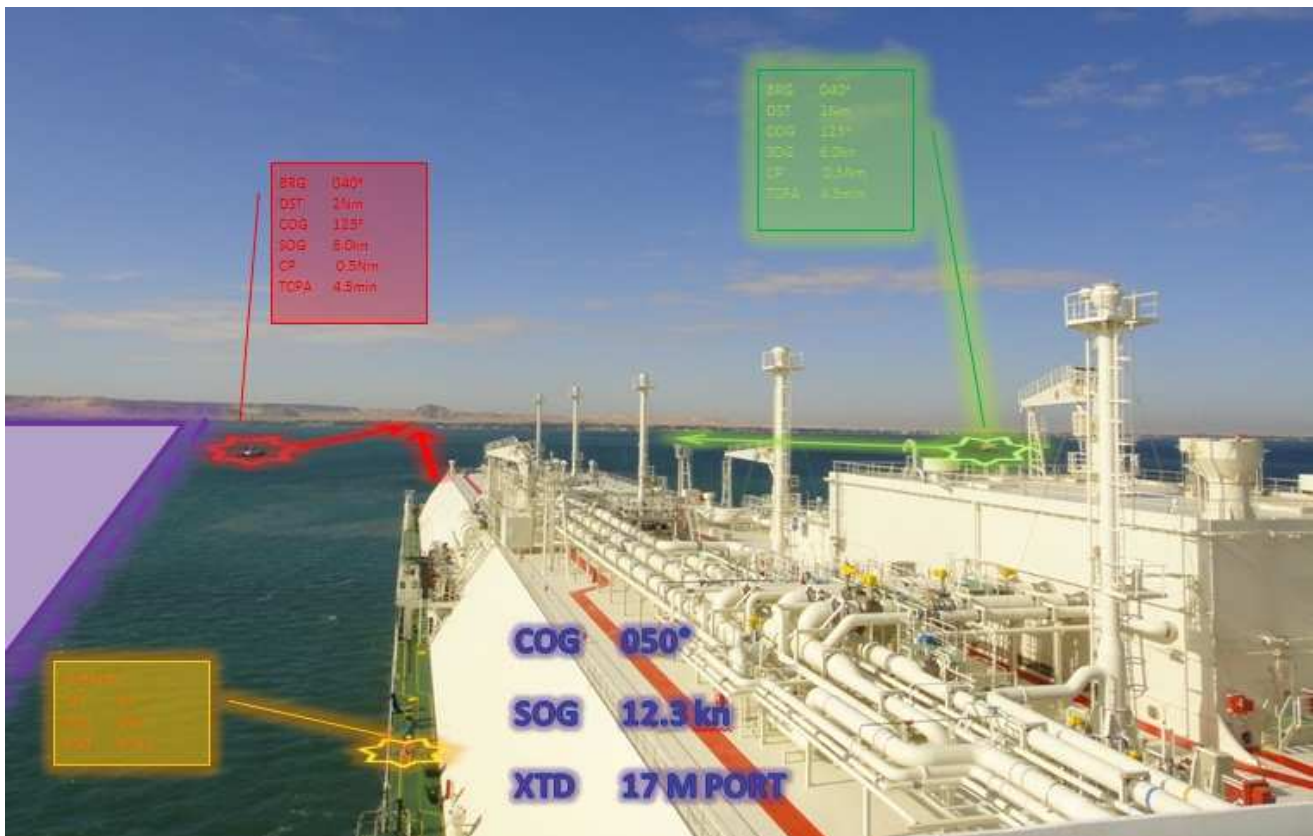


Rys.4. Przykładowa prezentacja drogi ewakuacyjnej z wykorzystaniem narzędzi rzeczywistości rozszerzonej

4.2 Nawigacja

Wyświetlanie informacji o znakach i niebezpieczeństwach nawigacyjnych wraz z prezentacją danych o innych statkach ułatwiłoby nawigatorowi podjęcie decyzji w sytuacji nadmiernego zbliżenia. Dodatkowe zastosowanie systemów wspomaganie decyzji dawałoby efekt w postaci widocznych sektorów kursów bezpiecznych i kursów kolizyjnych (przy odpowiednich założeniach dotyczących własnej prędkości i parametrów ruchu innych obiektów). Informacje na temat dna w postaci trójwymiarowych map i profilów batymetrycznych ułatwiłyby kotwiczenie. Informacje dotyczące pogody oraz

aktualnego natężenia ruchu w określonych regionach zoptymalizowałyby planowanie podróży. Wirtualne pławy i stawy to rozwiązania już stosowane np. w porcie w Antwerpii. Idąc o krok dalej nawigator, w zależności od potrzeb, mógłby wygenerować wirtualne odpowiedniki poprawek wstępnych i czasowych, wirtualne tory podejściowe, wirtualne obszary takie jak kotwiczowiska, wysypiska, obszary chronione, obszary ćwiczeń artyleryjskich itp. Podobnie jak w systemie ECDIS te wirtualne odpowiedniki byłyby wyświetlane w postaci warstw nakładanych na obraz rzeczywisty, bądź to po uprzedniej obróbce komputerowej, bądź bezpośrednio na HMD lub na specjalnym ekranie zainstalowanym na mostku.



Rys.5. Przykładowa prezentacja typowej sytuacji nadmiernego zbliżenia z wykorzystaniem narzędzi rzeczywistości rozszerzonej

4.3 Ochrona środowiska

Informacje na temat specjalnych stref ułatwiłyby właściwe stosowanie postanowień Międzynarodowej konwencji o zapobieganiu zanieczyszczeniu morza przez statki (MARPOL) w szczególności postanowień dotyczących regulacji zanieczyszczeń olejami (Aneks I) oraz regulacji dotyczących składowania i wyrzucania odpadów (Aneks V). Nawigator mógłby mieć również informacje na temat rejonów występowania zagrożonych gatunków zwierząt morskich, stref specjalnych (rezerwy przyrody itp.) i inne związane z ochroną morskiej fauny i flory.

4.4 Ładunek

W zależności od przewożonego ładunku i typu statku użytkownik mógłby np. widzieć przez ściany kontenera bezbłędnie identyfikując znajdujący się w nim ładunek lub widzieć miejsce konkretnego kontenera zgodnie z szałuplanem podczas załadunku. Na tankowcach informacje gromadzone przez sensory temperatur, ciśnień itp. ułatwiłyby lepsze wykorzystanie urządzeń ładunkowych oraz zwiększyłyby kontrolę nad operacjami ładunkowymi, które ze względu na niebezpieczny charakter ładunku są operacjami o podwyższonym ryzyku. Informacje na temat instalacji balastowej oraz aktualne dane z komputera ładunkowego dałyby oficerowi nadzorującemu przebieg operacji całościowy przegląd aktualnej sytuacji i zwiększyłyby efektywność i bezpieczeństwo operacji ładunkowych.

4.5 Szkolenia

W niektórych szkołach wyższych w USA, gdzie duży nacisk w procesie edukacji kładzie się na wzbogacanie doświadczeń studentów, wykorzystuje się rzeczywistość rozszerzoną do aktywizacji procesów poznawczych. Elementami wielu kierunków studiów są edukacyjne wycieczki, a poprzez uzupełnienie poszukiwań mobilną technologią lekcja staje się



Rys.6. Przykładowa prezentacja operacji ładunkowych z wykorzystaniem narzędzi rzeczywistości rozszerzonej

jeszcze bardziej atrakcyjna. Przykładem może być Massachusetts Institute of Technology, w którym uczestnicy programu "Detektywi Środowiskowi" zdobywają wiedzę o ekosystemie wyszukując wskazówek i stopniowo odkrywając tajemnicę. Studenci oprócz AR używają w tym celu palmtopów oraz systemu GPS. W procesie szkolenia zarówno załóg statków jak i personelu lądowego związanego z transportem morskim symulatory, będące niczym innym jak środowiskiem wirtualnym, są stosowane z dużym powodzeniem od kilkudziesięciu lat. Szkolenie marynarzy zarówno działu pokładowego jak i maszynowego dzięki symulatorom AR wkroczyłyby dosłownie w nowy wymiar. Szkolenie na symulatorach, które są środowiskiem wirtualnym i bezcenne doświadczenie, które kadeci zdobywają podczas praktyk to stan obecny. Te dwie formy szkolenia spięte klamrą rzeczywistości rozszerzonej w znacznym stopniu uatrakcyjniłyby naukę. Dzięki aktywizacji procesów poznawczych stałaby się ona również bardziej efektywna.

5. WNIOSKI

Zgodnie z wizją twórców implementacja e-nawigacji ma przebiegać według schematu gdzie wymagania użytkowników odnośnie funkcjonalności i przydatności systemu mają determinować tworzenie i aplikacje nowych technologii. Jest to schemat ze sprzężeniem zwrotnym gdyż rozwój nowych technologii pojawiających się nie tylko na statkach ale również w życiu codziennym sprawia, że wymagania potencjalnych użytkowników stale rosną. Jeśli uda się precyzyjnie określić wymagania i potrzeby użytkowników e-nawigacji istnieje szansa, że nowe urządzenia w dużym stopniu będą w stanie tym wymaganiom sprostać. Rozwój informatyki i automatyki wyposażył nawigatora w doskonałe narzędzia monitorujące, kontrolujące, porównujące i sprawdzające ogromne ilości sygnałów i informacji, których większość marynarzy nie byłoby w stanie przyswoić i zinterpretować w wystarczająco krótkim czasie. To jednak Człowiek natomiast jest niezastąpiony jeśli chodzi o gromadzenie wiedzy i wykorzystanie doświadczenia, szczególnie podczas rozwiązywania abstrakcyjnych problemów. Intuicja będąca niczym innym jak mniej lub bardziej świadomym wykorzystaniem zdobytej wiedzy staje się często kluczem do sukcesu. Docelowo twórcy e-nawigacji chcą wyposażyć użytkownika w narzędzia, które umożliwią mu podejmowanie decyzji na podstawie racjonalnych przesłanek. W założeniach użytkownik ma podejmować decyzję opierając się na otrzymanej informacji, a nie na intuicji i doświadczeniu. Nawet przy które koncentruje się aby sprostać wcześniej określonym wymaganiom użytkowników może okazać się, że dane zebrane ze wszystkich czujników mogą okazać się niewystarczające. Rzeczywistość rozszerzona uzupełnia zebrane dane i prezentowane informacje o wygenerowane komputerowo wirtualne obiekty ułatwiają użytkownikowi podjęcie właściwej decyzji. E-nawigacja jest procesem, który zmierza do ponownej oceny i określenia ról jakie stawia przed nami nowoczesny transport. Zgodnie z założeniami twórców ma zapewnić marynarzom i pracownikom lądowym aktywne zaangażowanie w proces żeglugi. Pozwoli użytkownikom podejmować lepsze decyzje, poparte solidną technologią.

6. BIBLIOGRAFIA

- [1] Azuma R.: *A Survey of Augmented Reality*, Teleoperators and Virtual Environments, str. 355–385, August 1997.
- [2] Azuma R. T., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B.: *Recent Advances in Augmented Reality*, IEEE Computer Graphics and Applications, 21(6), 34-47.
- [3] European Commission, Directorate-General for Mobility and Transport : *The EU e-Maritime initiative*, June 2010
- [4] Filipkowski D., Wawruch R.: “Concept of “One Window” Data Exchange System Fulfilling the Recommendation for E-Navigation System”, Transport Systems Telematics, Springer 2010
- [5] Filipkowski D.: “Informatyczne elementy systemu e-Nawigacji”, Logistyka Nr 6/2011
- [6] IALA e-Navigation Comitee: *e-Navigation Frequently Asked Questions (Version 1.5)*, September 2010.
- [7] International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, 1978 (STCW Convention), including 2010 Manila Amendments, Edition 2011
- [8] Lee A.: *e-Navigation and Electronic Charting: Implications for Hydrographic Community*, US Hydrographic Conference 2009, Norfolk, VA, 11-14 May 2009
- [9] Mann S.: *Mediated Reality with implementations for everyday life.*, Teleoperators and Virtual Environments, 2002
- [10] Milgram P.: *Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum.*, Warszawa, Telemanipulator and Telepresence Technologies. 1994.
- [11] Milgram P., Takemura H., Utsumi A., Kishino F.: *Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum*, Proceedings of Telemanipulator and Telepresence Technologies, 2007.
- [12] Norwegian Coastal Administration: *Norwegian E-navigation user needs survey*, Norway, 2009
- [13] Pardel P.: *Przegląd ważniejszych zagadnień rozszerzonej rzeczywistości*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria INFORMATYKA, Tom 30, Numer 1(82), Gliwice 2009.
- [14] Sub-Committee on Safety of Navigation, Session 85: *Strategy for the development and implementation of e-Navigation*, IMO, London, January 2009
- [15] Sub-Committee on Safety of Navigation, Sessions 53-55: *Development of e-Navigation strategy*, IMO, London, 2007-2009.
- [16] www.wikipedia.pl