

FILIPKOWSKI Damian

INFORMATYCZNE ELEMENTY SYSTEMU e-NAWIGACJI

Tematem niniejszego artykułu jest nowo powstający system e-Nawigacji, który zgodnie z zamierzeniami ma być nie tylko narzędziem służącym do komunikacji i raportowania. Zgodnie z ostatnimi trendami e-Nawigacja prezentuje holistycznie podejście do zagadnień nawigacji i transportu morskiego, starając się łączyć wszystkie elementy w jedną spójną całość. Autor stara się przedstawić założenia i cele jakie przyświecają twórcom systemu, a zarazem pokazać różnice występujące pomiędzy obowiązującymi przepisami, stale rosnącymi potrzebami użytkowników, dostępnymi możliwościami technologicznymi, a stanem obecnym, skupiając się na informatycznych aspektach systemu e-Nawigacji.

COMPUTER COMPONENTS OF e-NAVIGATION SYSTEM

The subject of this article is the emerging e-Navigation system, which as intended to be not only a tool for radio-communication and reporting. According to the latest trends e-Navigation presents a holistic approach to the issues of navigation and maritime transport, trying to combine different elements all together. The author attempts to present the assumptions and objectives of e-Navigation system, and also show differences between applicable laws, constantly increasing needs of users, the available technological capabilities, and the present situation, focusing on the IT aspects of the e-Navigation.

1. WSTĘP

Jeszcze pięć lat temu e-Nawigacja była tylko ideą stworzenia nowego systemu. Idea ta była naturalną odpowiedzią na rosnące wymagania użytkowników. Także postęp technologiczny w dziedzinie szeroko pojętej komputeryzacji oraz ogólnosiwiatowa sieć internetowa pojawiająca się w każdej dziedzinie życia stały się przyczynkiem do tego, że organizacje takie jak IMO (ang. International Maritime Organization, Międzynarodowa Organizacja Morska), czy IALA (ang. International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities, Międzynarodowe Stowarzyszenie Służb Oznakowania Nawigacyjnego) zaczęły zastanawiać się nad stworzeniem systemu, który mógłby zastąpić przestarzały już GMDSS (ang. Global Maritime Distress and Safety System, Ogólnosiwiatowy System Bezpieczeństwa i Alarmowania). System ten miałby za zadanie przede wszystkim sprostać ciągle ewoluującym potrzebom transportu morskiego przy wykorzystaniu najnowszych trendów i rozwiązań technologicznych oraz

informatycznych, nie zapominając zarazem, że jednym z najważniejszych elementów jest użytkownik i jego wymagania.

2. DEFINICJA SYSTEMU e-NAWIGACJI

To właśnie IALA stworzyła pierwszą, na razie jedyną i ogólnie przyjętą definicję systemu e-Nawigacji. Definicja ta różni się od innych definicji spotykanych w literaturze poświęconej nawigacji i pokrewnej tematyce. Definicja wskazuje na procesy jakim w e-Nawigacji zostaną poddane informacje oraz cel wykorzystania tak spreparowanych informacji. e-Nawigacja jest zatem w chwili obecnej strategią lub ideą, o czym świadczy brak w definicji konkretnych urządzeń, czy systemów [7].

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

Analizując definicję i próbując uogólnić możemy stwierdzić, że działanie systemu skoncentruje się na zarządzaniu i wymianie informacji, czyli na szerzej pojętej komunikacji. Obejmować będzie również integrację i automatyzację urządzeń oraz ulepszenie procesu podejmowania decyzji. Jest to niezmiernie ważne z tego względu, że większość kolizji i wejść na mieliznę jest spowodowane bezpośrednio przez błędy człowieka. Mimo postępu w dziedzinie zarządzania zasobami ludzkimi oraz zwiększenia kwalifikacji obsady mostka, wydaje się, że większość oficerów wachtowych podejmuje kluczowe decyzje bez konsultacji, ze względu na ogólny spadek liczby członków załogi, a co za tym idzie zmniejszenie obsady mostka.

3. CELE STAWIANE PRZED SYSTEMEM e-NAWIGACJI

W systemie wolnorynkowym nawet najlepsze idee nie mają szans realizacji jeśli nie przynoszą konkretnych korzyści. Podczas określania założeń systemu wyodrębniono oczekiwania, które nowo powstający system miałby spełnić, aby móc go implementować. Oczekiwania te podzielono na trzy grupy obejmujące główne obszary, w których wprowadzenie systemu przyniesie wymierne korzyści [2,7,8].

3.1 Statek

Oczekuje się, że system e-Nawigacji będzie jednym z ostatnich etapów integracji systemów nawigacyjnych IBS (ang. Integrated Bridge System, Zintegrowany Mostek Nawigacyjny), systemów ładunkowych, balastowych i systemów kontroli siłowni okrętowych oraz wszystkich czujników zainstalowanych na statku. Oczekuje się, że pozwoli uzyskać przyszłemu użytkownikowi dodatkowe informacje. Interfejs użytkownika zostanie ujednoczony. Standaryzacji ulegnie także system zarządzania strefami podwyższonego ryzyka oraz alarmami. Elementami tworzącymi jądro takiego systemu będą: elektroniczne systemy pozycjonowania o wysokiej niezawodności, elektroniczne

mapy nawigacyjne oraz system określający funkcjonalność wraz z analizą redukującą prawdopodobieństwo błędu ludzkiego, aktywnie angażujący oficera w proces nawigacji jednocześnie zmniejszając ryzyko rozproszenia jego uwagi i przepracowania.

3.2 Brzeg

Oczekuje się, że zarządzanie z lądu ruchem statków i spokrewnionymi usługami będzie o wiele prostsze i efektywniejsze dzięki lepszemu dostępowi do informacji o statku. Lepsza koordynacja oraz wymiana danych, które będą dostarczać wyczerpujących informacji, dzięki temu, że będą wymieniane w jednakowych formatach, które z kolei będą lepiej przetwarzalne i łatwiejsze do zrozumienia, zaowocuje zwiększeniem bezpieczeństwa.

3.3 Łączność

Infrastruktura zapewniająca autoryzowany bezproblemowy przepływ informacji ze statku na ląd i odwrotnie, pomiędzy statkami oraz pomiędzy upoważnionymi władzami na lądzie w celu porównania i wyeliminowania błędów generowanych przez błędną decyzję lub niewłaściwą interpretację informacji przez jedną osobę.

4. KORZYŚCI JAKIE PRZYNIESIE IMPLEMENTACJA e-NAWIGACJI

Jeśli uda się spełnić wymienione wyżej oczekiwania i cele stawiane przed systemem zostaną osiągnięte to implementacja systemu przyniesie wymierne korzyści. Podzielono je na pięć kategorii, które w dość dobry sposób odzwierciedlają pięć obszarów na które współczesny transport morski kładzie największy nacisk [8,9].

4.1 Poprawa bezpieczeństwa poprzez promowanie standardów bezpiecznej nawigacji

- ulepszenie procesu podejmowania decyzji poprzez umożliwienie marynarzowi i właściwym organom na lądzie wyboru odpowiedniej jednoznacznej informacji istotnej dla zaistniałych okoliczności;
- zmniejszenie prawdopodobieństwa błędu ludzkiego poprzez automatyzację systemu wskazań i ostrzeżeń;
- zwiększenie zakresu i dostępności wysokiej jakości elektronicznych map nawigacyjnych (ang. ENCS, Electronic Navigational Chart Systems);
- wprowadzenie standardowych urządzeń, z opcją S-Mode (ang. Simple Mode, wersja uproszczona dla mniej wymagających użytkowników takich jak jachty czy kutry rybackie), ale bez ograniczania możliwości producentów do innowacji;
- zwiększenie niezawodności systemu nawigacji, co prowadzi do zwiększenia integralności;
- zwiększenie integracji systemów lądowych i statkowych co doprowadzi do lepszego wykorzystanie wszystkich zasobów ludzkich;

4.2 Zwiększenie ochrony środowiska

- poprawa bezpieczeństwa żeglugi, jak wyżej, co doprowadzi tym samym do zmniejszenia ryzyka kolizji lub wejścia na mieliznę co z kolei ograniczy wycieki i zanieczyszczenia;
- redukcja emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń poprzez optymalizację trasy i prędkości oraz bardziej efektywne planowanie podróży;
- skrócenie czasu reakcji oraz zwiększenie możliwości i zdolności w zakresie reagowania i postępowania w sytuacjach kryzysowych, takich jak wycieki ropy naftowej;

4.3 Zwiększenie bezpieczeństwa w zakresie antypiractwa i antyterroryzmu

- utajnienie i szyfrowanie korespondencji;
- ulepszenie systemu monitorowania i wykrywania zagrożeń podczas postępu w porcie lub nawigacji w rejonach podwyższonego ryzyka (np. Zatoka Adeńska);

4.4 Podwyższenie wydajności przy jednoczesnym obniżeniu kosztów

- globalna standaryzacja i autoryzacja typu urządzeń, które mogą wchodzić w skład systemu rozszerzona o proces zarządzania zmianą (w zależności od zmian norm technicznych używanych urządzeń (ang. Fast Track));
- automatyzacja i standaryzacja procedur, co doprowadzi do zmniejszenia kosztów administracyjnych;
- poprawa wydajności pracy na mostku, co pozwoli zmaksymalizować czas jaki oficer wachtowy powinien poświęcić na „prawdziwą nawigację” zgodnie z dobrą praktyką morską (prowadzenie obserwacji wzrokowej i słuchowej, stosowanie różnych metod określania i kontroli pozycji statku itp.);
- integracja systemów, które już są na wielu statkach prowadząca do skutecznego i spójnego wykorzystania nowego sprzętu, który potrafi sprostać wszystkim wymaganiom użytkownika;

4.5 Poprawa zarządzania zasobami ludzkimi

- zmniejszenie czasu potrzebnego na czynności nie związane z nawigacją
- polepszenie procesu szkolenia

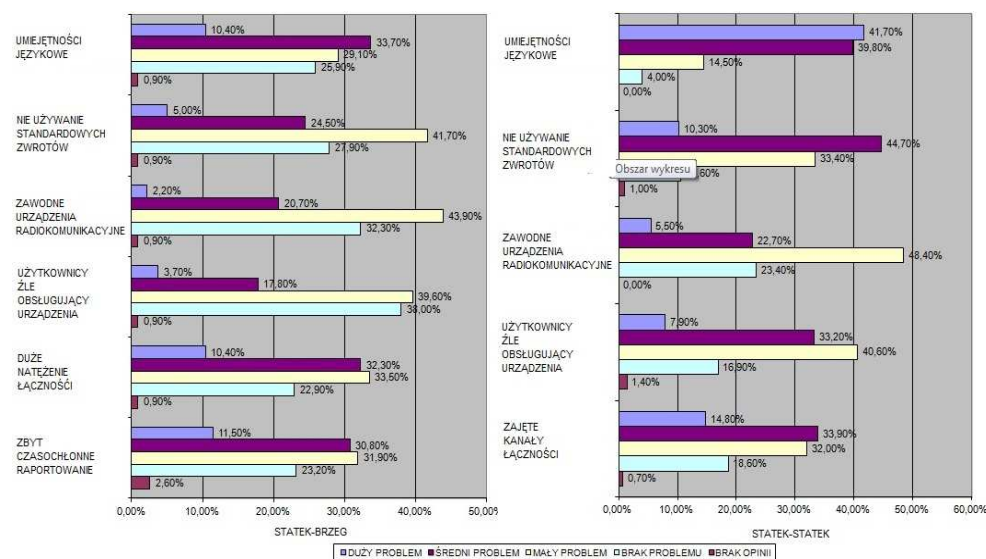
Analizując oczekiwania twórców systemu e-Nawigacji i patrząc na spodziewane korzyści można wywnioskować jak wielka jest potrzeba na wprowadzenie takiego systemu. Oczywistą staje się konieczność wyposażenia użytkowników odpowiedzialnych za bezpieczeństwo żeglugi, tych na statku i tych na lądzie, w nowoczesne, sprawdzone narzędzia. Narzędzia, które zostały zoptymalizowane dla usprawnienia nawigacji morskiej, komunikacji i procesu podejmowania decyzji. Narzędzia, które są bardziej niezawodne i przyjazne dla użytkownika

5. POTENCJALNY UŻYTKOWNIK I JEGO WYMAGANIA

Najczęstszym celem wprowadzania nowych systemów w nawigacji jest poprawa bezpieczeństwa żeglugi oraz zmniejszenie liczby błędów, szczególnie tych popełnianych

przez ludzi. Jeśli obecny rozwój technologiczny w dalszym ciągu będzie postępował bez właściwej koordynacji istnieje ryzyko, że przyszły rozwój morskich systemów nawigacyjnych będzie zahamowany przez brak standaryzacji na pokładzie i na lądzie, niezgodności sprzętowe między statkami oraz niepotrzebne zwiększenie poziomu złożoności systemów.

Od samego początku proces tworzenia i wdrażania systemu e-Nawigacji został ukierunkowany na potrzeby użytkownika. Założono, że rozwój systemu powinien być określony przez wymagania przyszłych użytkowników, a nie tylko przez postęp technologiczny. Wychodząc z tego założenia, norweska administracja morska przeprowadziła badania potrzeb użytkowników, zarówno pracujących na statkach jak i w lądowych instytucjach związanych z transportem morskim. Kwestionariusze użyte w tej ankiecie są zgodne z planem rozwoju i wdrożenia e-Nawigacji i zgodnie z przewidywaniami zawierają pytania o sprawy kluczowe nie tylko dla e-Nawigacji, ale dla szeroko pojętego transportu morskiego. Norwegowie otrzymali niemal 600 odpowiedzi od użytkowników statkowych i lądowych, pracujących w różnym charakterze na różnych typach statków na całym świecie, co daje nam reprezentatywną grupę statystyczną. Kiedy rezultaty poddano analizie okazało się, że użytkownicy za najczęściej pojawiające się problemy podczas łączności w relacjach statek-statek lub statek-brzeg uznali [5]:



Rys.1. Najczęstsze problemy w łączności w relacji statek-statek i statek-brzeg [5]

Odpowiedzią Unii Europejskiej na projekt e-Nawigacji jest rozwój inicjatywy nazwanej e-Maritime. Inicjatywa ta ma na celu zwiększenie konkurencyjności europejskiego sektora transportu morskiego. Pracują nad swoim projektem e-Maritime Komisja Europejska, podobnie jak norweska administracja morska, rozpoczęła konsultacje publiczne. Celem internetowej ankiety było zebranie opinii na temat e-Maritime. Przeanalizowane opinie mają pomóc w zniesieniu barier dla rozwoju transportu morskiego w Europie. Te badania

mają również pomóc dowiedzieć się, jakie są potrzeby i wymagania użytkownika jeśli chodzi o łączność i wymianę informacji w gałęzi przemysłu jaką jest transport morski Komisja Europejska otrzymała w sumie 102 odpowiedzi od organizacji związanych z transportem morskim, władz publicznych, jednostek administracyjnych jak i organizacji komercyjnych i indywidualnych użytkowników.

Wyniki dwumiesięcznej ankiety dały się łatwo przewidzieć. Istnieje bowiem przekonanie, że brak ogólnych schematów raportowania i struktur przesyłanych danych, brak ustanowienia standardowych procedur lub brak wymiany danych powoduje niepotrzebne powtarzanie raportów, niewłaściwe wykorzystanie zasobów ludzkich i zwiększa prawdopodobieństwo popełnienia błędów [1].

Aby system e-Nawigacji mógł sprostać wysokim wymaganiom użytkowników, oczekiwaniom twórców i celom jakie wyznacza nowym systemom transport morski w systemie muszą pojawić się rozwiązania informatyczne i komputerowe na miarę czasów ale mogące wciąż ewoluować wraz z wymaganiami i rozwojem gałęzi przemysłu światowego jaką jest transport morski.

6. INFORMATYCZNE ELEMENTY SYSTEMU e-NAWIGACJI

Rozwiązania z dziedziny informatyki i komputeryzacji są naturalną asymilacją rozwiązań istniejących na rynku wywołaną potrzebą innowacji i rosnącymi wymaganiami użytkowników. W tym rozdziale autor proponuje kilka rozwiązań, które jego zdaniem znajdą szerokie zastosowanie w systemie e-Nawigacji.

6.1 Komputer jako podstawowe urządzenie systemu e-Nawigacji

„Komputer (z ang. computer od łac. computare – obliczać, dawne nazwy używane w Polsce: mózg elektronowy, elektroniczna maszyna cyfrowa, maszyna matematyczna) -maszyna elektroniczna przeznaczona do przetwarzania informacji, które da się zapisać w formie ciągu cyfr albo sygnału ciągłego.

Proste komputery są tak małe, że mogą zmieścić się nawet w zegarku i są zasilane baterią. Komputery osobiste stały się symbolem ery informatycznej i większość utożsamia je z "komputerem" właśnie. Najliczniejszymi maszynami liczącymi są systemy wbudowane sterujące najróżniejszymi urządzeniami - od odtwarzaczy MP3 i zabawek po roboty przemysłowe.” [10]

Zarówno komputery osobiste jak i systemy sterujące najróżniejszymi urządzeniami, czyli po prostu sterowniki będą stanowiły trzon systemu e-Nawigacji. W dzisiejszych czasach wszystko co ma mikroprocesor można nazwać komputerem, chociaż często wygląd odbiega od naszego wyobrażenia „komputera”. Komputery osobiste połączone na statku w sieć lokalną, a następnie komunikujące się ze światem zewnętrznym poprzez Internet będą nie tylko punktami pomiędzy którymi będą przesyłane dane, ale również bazą, na której znajdzie się oprogramowanie systemu e-Nawigacji. Komputer osobisty dzięki temu, że możemy na nim zainstalować dowolne oprogramowanie, staje się idealnym rozwiązaniem dla e – Nawigacji. Możemy na nim zainstalować różnego rodzaju tzw. urządzenia wirtualne będące tak naprawdę oprogramowaniem lecz spełniające takie same funkcje jak rzeczywiste urządzenia. Na nowoczesnych statkach instaluje się dzisiaj tysiące czujników i setki sterowników co daje liczbę informacji, której człowiek nie jest w stanie przeanalizować za pomocą swej percepcji. Informacje gromadzone przez czujniki są

zbierane, analizowane i w przejrzysty sposób prezentowane użytkownikowi, który za pomocą kliknięcia wysyła polecenie wykonywane przez sterownik. Jeśli się chwilę nad tym zastanowimy, to już jest e-Nawigacja choć jeszcze nikt takiej nazwy nie używa.

6.2 Sieć statkowa jako sieć scalająca system w jedno [3]

Kiedy producenci i odbiorcy z jakiejś dziedziny zdecydują, że należy coś unormować, wtedy ISO (ang. International Organization for Standardization, Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna) stara się wyjść im naprzeciw i tworzy jakiś standard lub normę w danej dziedzinie. W chwili obecnej ISO tworzy między innymi wytyczne dotyczące instalacji statkowych sieci komputerowych dla poprawienia łączności pomiędzy urządzeniami i systemami używanymi na statku – ISO/CD. Uważa się, że jest to w jakimś stopniu realizacja idei e-Nawigacji i może to być pierwszy krok do stworzenia podstawy nowego systemu. Na tym etapie projekt przygotowany przez Hiroshi Morono został rozesłany do członków komitetów technicznych i organizacji będących w porozumieniu z ISO w celu skomentowania i wstępnego zatwierdzenia. Ten dokument w głównych punktach i ogólnym zarysie jest zgodny z planem rozwoju i wdrażania e-Nawigacji zaproponowanym przez IMO. Daje to nadzieję, że nowy standard będzie również zorientowany na użytkownika.

Norma ta określa wytyczne instalacji sieci komputerowych na statku w celu poprawy komunikacji urządzeń pokładowych i systemów statkowych. Do tej pory nie zostały opracowane żadne wytyczne na temat podłączenia do sieci urządzeń dostarczanych przez różnych producentów. Celem niniejszej normy jest właśnie stworzenie wytycznych do instalacji na statku sieci komputerowej. Są to wytyczne odnoszące się do takich spraw, jak łączność w sieci, architektura systemu, wymagania odnośnie danych, administracja sieci, eksploatacja, uruchomienie, kontrola i monitorowanie. Norma ta pozwoli na ujednoczenie i standaryzację urządzeń podłączanych do sieci jak i samej sieci. Powinno to przynieść wymierne korzyści dla wszystkich zaangażowanych stron, w tym wytwórców, firm inżynierskich, stoczniovców, oraz przedsiębiorstw żeglugowych.

6.3 Oprogramowanie jako łącznik pomiędzy użytkownikiem i systemem

Jeśli e-Nawigacja ma sprostać oczekiwaniom opisanym wcześniej oraz jeśli system ma osiągnąć stawiane przed nim cele, to oprogramowanie na którym będzie pracował użytkownik również musi posiadać pewne cechy. Wychodząc z tego założenia uważa się, że interfejs użytkownika powinien być zgodny z koncepcją „Jednego Okna”, co pozwoli jeszcze bardziej zwiększyć integrację całego systemu.

6.3.1 Interfejs użytkownika działający w środowisku Windows

Szybki i łatwy dostęp do informacji, niezawodność, rzetelność, wysoki poziom automatyzacji, możliwość filtrowania i sortowania informacji to tylko niektóre cechy interfejsu pracującego w środowisku Windows. Poprzez ogromną popularność i funkcjonalność systemów operacyjnych firmy Microsoft z serii Windows, oraz przez zastosowanie pojedynczych okienek (folderów, plików) wszystkie programy działające w tym środowisku stają się przyjazne użytkownikowi. Zastosowanie takiego typu oprogramowania pozwala też znacznie skrócić proces szkolenia ze względu na to, że w dzisiejszych czasach większość użytkowników miała już do czynienia ze środowiskiem Windows.

6.3.2 Interfejs użytkownika będący jednocześnie stroną internetową

Dzięki językom programowania takim jak XHTML (ang. Extensible Hyper Text Markup Language), PHP (ang. Personal Home Page) lub Java system zarządzania informacją, który jest również stroną internetową może być tak samo funkcjonalny jak tradycyjne oprogramowanie. Taki interfejs ma również tę przewagę, że zarówno bazy danych zawierające informacje jak i sama strona mogą znajdować się na serwerze, a użytkownik ma do nich dostęp z dowolnego komputera podłączonego do globalnej sieci internetowej. Z drugiej strony, pojawia się pytanie, co jeśli nie ma dostępu do Internetu lub dostęp ten jest ograniczony. Systemy zarządzania informacją stworzone w ten sposób mogą również pracować w trybie offline. Możemy również w większym stopniu zabezpieczyć się przed utratą istotnych danych tworząc kopie zapasowe zarówno na serwerze jak i na dysku twardym na komputerze użytkownika.

6.4 e-Raport jako forma prezentacji informacji

Poprzez między innymi ISM Code (ang. Międzynarodowy Kodeks Zarządzania Bezpieczeństwem) nawigator jest zmuszony do tworzenia kilkunastu stron raportów każdego dnia, co daje setki stron miesięcznie i tysiące stron rocznie. Każdy kraj, każdy czarterujący, każdy armator ma własne formy, które najczęściej różnią się tylko układem, kształtem i umieszczonym logo, ale zawierają te same informacje. Ujednoczenie sprawozdawczości pomogłoby zwiększyć bezpieczeństwo i sprawności żeglugi, poprzez realne zwiększenie czasu jaki nawigator mógłby przeznaczyć na prowadzenie nawigacji z dobrą praktyką morską.

6.4.1 e-Raport w formie arkusza kalkulacyjnego

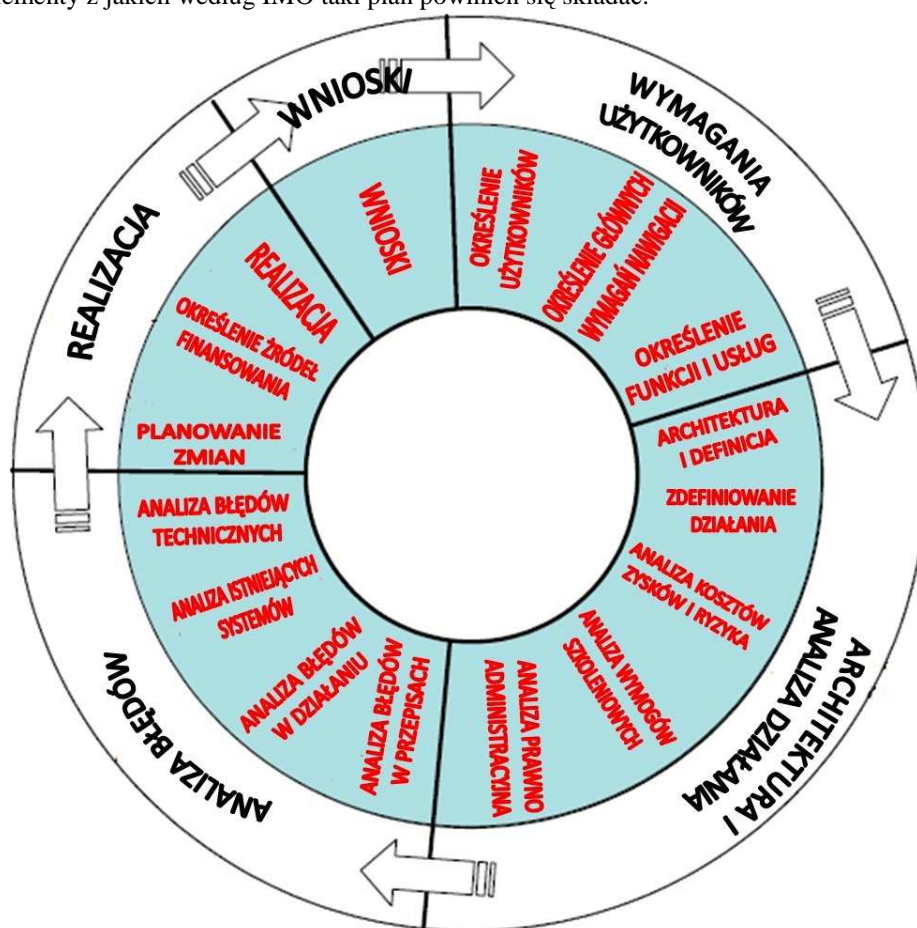
Narzędzia dostępne przez interfejs arkusza kalkulacyjnego (np. MS Office Excel) dają użytkownikowi wiele możliwości. Filtrowanie, sortowanie, porównywanie informacji, to tylko niektóre z nich. Najważniejszą cechą jest to, że arkusz kalkulacyjny zachowuje i rozróżnia typy poszczególnych informacji np. tekst, liczba, data itp. Dzięki temu informacje mogą być wykorzystane w dalszym procesie podejmowania decyzji. Poza narzędziami znajdującymi się w interfejsie arkusza kalkulacyjnego, istnieje również możliwość tworzenia makr. Dzięki nim, za pomocą jednego kliknięcia użytkownik może informacje przefiltrować, posortować, wysłać, porównać, zmienić itd. Jeśli jakieś konkretne informacje można porównać to następnie można też zweryfikować ich dokładność, czy wręcz prawdziwość co w końcu może doprowadzić do wykluczenia błędu w procesie podejmowania decyzji. e-Raport w takiej formie daje także możliwość zabezpieczenia informacji przed niepożądaną zmianą informacji lub danych przez użytkownika i jednocześnie informacje mogą być wykorzystane w innych arkuszach kalkulacyjnych lub innym oprogramowaniu jeśli zajdzie taka potrzeba.

6.4.2 e-Raport w formie pliku PDF

PDF jako format nie daje tak wiele możliwości jak arkusz kalkulacyjny, ale dzięki swojej prostocie i jasności może być stosowany do archiwizowania informacji. Może być również wykorzystywane przez mniej zaawansowanych użytkowników, gdy istnieje większe ryzyko niepożądanych zmian lub błędnej interpretacji. Jeśli jako cechę arkusza kalkulacyjnego możemy uznać elastyczność tak stworzonego e-Raportu to w formacie PDF będzie tą cechą niezmiennosc.

7. SYTUACJA WCZORAJ DZIŚ I JUTRO

Jeszcze kilkanaście lat temu komputery osobiste na pokładzie statków były rzadkością, a ich możliwości były wykorzystywane w znikomym stopniu. Wraz ze zwiększeniem świadomości i umiejętności użytkowników stały się one urządzeniem podstawowym. Możliwości są wykorzystywane w nieporównywalnie większym stopniu zarówno dzięki wyszkoleniu użytkowników jak i dostępnemu obecnie oprogramowaniu. Wciąż jednak mamy sytuację kiedy zainstalowany na statku system łączności istnieje tylko ze względu na obowiązujące przepisy gdy w praktyce używany jest system wykorzystujący osiągnięcia Internetu i łączności satelitarnej. e-Nawigacja ma za zadanie zmienić stan rzeczy. Pamiętajmy jednak, że sukces w tej płaszczyźnie zależy od mądrze skonstruowanego i przemyślanego planu wdrożenia systemu. Ważne jest aby sytuacja kiedy przepisy nie przystają do realnej sytuacji nie powtórzyła się za kilka lat. Poniższy diagram przedstawia elementy z jakich według IMO taki plan powinien się składać.



Rys.2. Potencjalne elementy procesu wdrażania e-Nawigacji [9]

8. BIBLIOGRAFIA

- [1] European Commission, Directorate-General for Mobility and Transport : *The EU e-Maritime initiative*, June 2010
- [2] IALA e-Navigation Committee: *e-Navigation Frequently Asked Questions (Version 1.3)*, March 2009
- [3] ISO/CD 16425 : *Ship and marine technology – Installation guideline for ship communication network of improving communication for shipboard equipment and systems*, Japan, June 2011
- [4] Lee A.: *e-Navigation and Electronic Charting: Implications for Hydrographic Community*, US Hydrographic Conference 2009, Norfolk, VA, 11-14 May 2009
- [5] Norwegian Coastal Administration: *Norwegian E-navigation user needs survey*, Norway, 2009
- [6] Nitner H.: *The role of hydrographic service in the development of e-navigation concept*, Hydrographic review, Issue 6, , Polish Hydrographic Society, Gdynia 2010, pp. 23-32.
- [7] Nordic Navigation Conference: *The IALA vision of e-navigation*, Oslo, 2007.
- [8] Sub-Committee on Safety of Navigation, Sessions 53-55: *Development of e-Navigation strategy*, IMO, London, 2007-2009.
- [9] Sub-Committee on Safety of Navigation, Session 85: *Strategy for the development and implementation of e-Navigation*, IMO, London, January 2009
- [10] www.wikipedia.pl