

Wiesław SALMONOWICZ¹

Architektura systemów łączności w żegludze śródlądowej

1. WSTĘP

Intencją polityki transportowej Unii Europejskiej jest rozwijanie przewozów śródlądowymi drogami wodnymi. Transport ten uważany jest za najbardziej ekologiczny, ekonomiczny i bezpieczny. Transport drogą wodną jest ważnym ogniwem w łańcuchu transportu multimodalnego związanego z innymi systemami transportowymi. Warunkiem dobrej współpracy jest właściwe rozlokowanie i zorganizowanie usług logistycznych. Wysoka jakość usług logistycznych transportu może być osiągnięta przy wykorzystaniu telematyki i związanych z nią najnowocześniejszych technologii telekomunikacyjnych i informatycznych.

Systemy telematyczne w żegludze śródlądowej zwiększają konkurencyjność firm biorących udział w procesie transportowym, usprawniając procesy logistyczne, komunikację z klientem, ciągłą dostępność do systemu uprawnionych użytkowników, monitorowanie statków i ładunków, płynną obsługę złożonych łańcuchów dostaw.

Wraz z rozwojem technologii telekomunikacyjnych wzrastają wymagania klientów, co zmusza uczestników procesu transportowego do stosowania nowoczesnych systemów przekazu informacji. Aby łańcuch logistyczny transportu multimodalnego działał sprawnie, statki muszą być wyposażone w odpowiednie systemy informatyczne oraz systemy łączności nie mniej nowoczesne, niż w innych systemach transportowych. W artykule przedstawiono trendy rozwojowe systemów łączności radiowej w aspekcie realizacji celów logistycznych transportu oraz bezpieczeństwa nawigacji na statkach żeglugi śródlądowej.

¹ Akademia Morska w Szczecinie, Wydział Nawigacyjny

2. POTRZEBY UŻYTKOWNIKÓW

W przeszłości, na śródlądowych drogach wodnych, państwa europejskie stosowały własne systemy zarządzania transportem. Systemy te nie były kompatybilne, stąd w Unii Europejskiej powstała potrzeba ujednoczenia wszystkich systemów. W roku 2005 została wydana dyrektywa 2005/44/WE w sprawie zharmonizowanych usług informacji rzecznej na śródlądowych drogach wodnych RIS (*River Traffic Information Services*). [[1]]

Usługi informacji rzecznej (RIS) oznaczają zharmonizowane usługi informacyjne wspierające zarządzanie ruchem i transportem w żegludze śródlądowej, łącznie ze współdziałaniem z innymi rodzajami transportu. RIS nie odnoszą się do wewnętrznych działań komercyjnych pomiędzy dwoma lub więcej firmami, jednakże są otwarte na współpracę w zakresie działań komercyjnych.

Użytkownikami informacji w żegludze śródlądowej są: [[3]]

- kapitanowie statków,
- operatorzy mostów,
- operatorzy zapór,
- operatorzy portów i terminali,
- operatorzy centrów kryzysowych,
- operatorzy służb interwencyjnych,
- zarządcy floty,
- przewoźnicy towarów,
- pośrednicy frachtowi,
- władze dróg wodnych,
- służby celne.

System informacji żeglugi śródlądowej powinien dostarczać informacji:

- ułatwiających prowadzenie nawigacji,
- o warunkach żeglugowych,
- ruchu jednostek na torze,
- o sytuacji hydrologiczno-meteorologicznej,
- o aktualnych pozycjach statków i ładunków,
- ułatwiających planowanie pracy śluz i mostów,
- ułatwiających powiązania z transportem lądowym,
- ułatwiających zarządzanie pracą terminali ładunkowych,

- administracyjnych,
- wspierających koordynację akcji ratowniczych w następstwie katastrof.

Poszczególne kategorie informacji składają się z wielu szczegółowych informacji, stąd liczba przesyłanych danych znacznie wzrasta. Przykładowo komunikaty dla kierowników statków będą zawierały następujące informacje:

- związane z aktualną i planowaną sytuacją na torze wodnym,
- stanie wód,
- najmniejszych głębokościach sondowania,
- prześwitach pionowych,
- stanie zapór,
- dotyczące reżimu żeglugowego,
- sytuacji lodowej,
- przewidywanych stanach wód,
- przewidywanej najmniejszej głębokości sondowania,
- przewidywanych i rzeczywistych zrzutach wody,
- przeszkodach,
- zatorach,
- ostrzeżenia pogodowe.

Wprowadzanie serwisów RIS powinno przyczynić się do:

- podniesienia poziomu bezpieczeństwa nawigacji na drogach śródlądowych,
- promocji wodnego transportu śródlądowego jako możliwości obniżenia kosztów związanych usługami transportowymi, czyli zwiększenia korzyści ekonomicznych,
- zmniejszenia poziomu emisji spalin i poziomu hałasu, czyli zwiększenia stopnia ochrony środowiska naturalnego,
- zwiększenia stopnia niezawodności wodnego transportu śródlądowego,
- zwiększenia jakości świadczonych usług tym środkiem lokomocji,
- zmniejszenia wydatków związanych z kontrolą ruchu statków,
- zmniejszenia wydatków na ewentualne akcje ratownicze lub strat spowodowanych wypadkami z powodu nieprzewidzianych zdarzeń,
- poprawy efektywności usług transportowych i logistycznych poprzez sprawną wymianę informacji pomiędzy wszystkimi użytkownikami.

Do utworzenia systemu RIS wymaga się powołania odpowiednich instytucji. W Polsce centrum RIS znajdować się będzie w strukturze Urzędu Żeglugi Śródlądowej w Szczecinie.

Zakłada się, że powstanie on na początku 2013 r. i zajmie się zbieraniem, przetwarzaniem oraz wymianą informacji służących bezpieczeństwu żeglugi na 100 km Dolnej Odry.

Do zadań dyrektora Urzędu Żeglugi Śródlądowej należeć będzie:

- 1) gromadzenie, przetwarzanie i udostępnianie informacji,
- 2) zapewnianie użytkownikom RIS dostępu do elektronicznych map nawigacyjnych,
- 3) udostępnianie organom administracji państw członkowskim raportów ze statków,
- 4) zawierających w szczególności dane dotyczące statku i przewożonych towarów,
- 5) harmonizacja usług oraz treści i formatu danych w sposób umożliwiający użytkownikom
- 6) dostęp do RIS i interoperacyjność na poziomie europejskim,
- 7) promowanie satelitarnego korzystania z RIS oraz wykorzystywanie technologii
- 8) pozycjonowania.

3. TECHNOLOGIE KOMUNIKACJI RUCHOMEJ

W systemie RIS szczególnego znaczenia nabierają urządzenia i systemy komunikacyjne, gdyż od nich w dużej mierze zależy poziom świadczonych usług i bezpieczeństwo żeglugi. Bez sprawnie działającej komunikacji między użytkownikami biorącymi udział w procesie logistycznym transportu towaru, nie jest możliwe właściwe działanie całego systemu RIS.

W systemie RIS niewątpliwym miejscem dotyczącym transmisji danych jest komunikacja ze statkiem żeglugi śródlądowej. Statek jako autonomiczny środek transportu, może w czasie rejsu tylko drogą bezprzewodową odbierać i nadawać informacje niezbędne do spełnienia zadań systemu RIS. Podstawowym medium do bezprzewodowej transmisji danych na i ze statku są fale radiowe. Ze względu na szerokie spektrum fal radiowych się (od 9 kHz do 3 GHz) oraz związane z tym różne właściwości propagacyjne fal, zasięgi łączności podzielone zostały na bliskiego zasięgu, średniego, dalekiego oraz satelitarne. Do obsługi statków żeglugi śródlądowej niezbędne jest wykorzystanie fal oraz systemów radiowych zapewniających komunikację bliskiego zasięgu oraz systemy satelitarne.

W żegludze śródlądowej ze względu na uprawianie żeglugi statku blisko lądu, istnieje duża łatwość łączności i dostępu do lądowych stacji nadawczo odbiorczych, ograniczona tylko gęstością rozmieszczenia stacji lądowych.

4. TECHNOLOGIE KOMUNIKACJI NAZIEMNEJ RUCHOMEJ

Współczesne systemy komunikacji naziemnej ruchomej obejmują liczne technologie transmisji związane z takimi dziedzinami jak radiotechnika, elektronika, informatyka, kodowanie, szyfrowanie. Podstawowe sposoby łączności naziemnej, które mogą być wykorzystywane w żegludze śródlądowej:

- radiotelefon: VHF,
- ATIS,
- AIS,
- GSM,
- sieci radiowe: WiMAX, WiFi,
- RFID.

Najprostszym i najstarszym sposobem, ale też niedoskonałym, jest łączność na falach VHF (*Very High Frequency*). Regulamin Radiokomunikacyjny ITU (*International Radiocommunication Union*) przyznaje wspólne pasmo VHF dla statków żeglugi śródlądowej i morskiej. Obecnie zarówno w żegludze śródlądowej jak i morskiej, powszechnie używa się łączności na falach VHF. Fale VHF mogą być również wykorzystane do transmisji danych. [[2]]

Radiotelefony VHF pełnią główną rolę w łączności bliskiego zasięgu. Pracują w paśmie 156 – 174 MHz. Zasięg łączności w wolnej przestrzeni zależy głównie od wysokości umieszczenia anteny nadawczej i odbiorczej.

$$R = 4,12 \cdot (\sqrt{H} + \sqrt{h}) \text{ [km]}$$

gdzie:

R – zasięg łączności,

H – wysokość anteny nadawczej,

h – wysokość anteny odbiorczej.

W żegludze śródlądowej ważnym systemem radiowym wykorzystywanym przez jednostki pływające jest system ATIS (*Automatic Transmitter Identification System*). Służy on do automatycznego nadawania sygnałów identyfikacyjnych radiotelefonów VHF. Urządzenie ATIS współpracuje z radiotelefonem VHF i przy każdej łączności radiotelefonicznej nadaje cyfrową identyfikację jednostki, co pozwala na jednoznaczną identyfikację stacji. Szybka i jednoznaczna identyfikacja stacji usprawnia obsługę jednostki oraz zwiększa bezpieczeństwo ludzi, jednostek pływających oraz środowiska naturalnego.

AIS (*Automatic Identification System*) jest systemem komunikacyjnym, dostarczającym danych o pozycji i ruchu statku. AIS czerpie dane z wielu urządzeń statkowych takich: GPS, log, żyrokompas, wskaźnik prędkości kątovej oraz pewne kategorie informacji wprowadzane ręcznie. Pokładowe urządzenie AIS nieprzerwanie i automatycznie nadaje dane dotyczące identyfikacji, pozycji oraz inne, dotyczące podróży statku, oraz odbiera wiadomości od innych statków i stacji brzegowych.

W tabeli 1 przedstawiono podstawowe parametry transmisji systemów naziemnych łączności radiowej.

Żegluga śródlądowa powinna zapewnić ciągłość komunikacji i przekazu informacji wymaganych do obsługi klienta. Obecnie wiele firm spedycyjnych oferuje usługę śledzenia drogi przesyłki w czasie rzeczywistym. Do celów kontroli przepływu towarów wykorzystuje się system identyfikacji RFID (*Radio Frequency Identification*) oparty na odczycie kodów radiowych umieszczonych na etykiecie ładunku. System identyfikacji działa na częstotliwościach: 125 kHz, 13,56 MHz, 865 – 868 MHz i 2,45 GHz. Zasięgi działania odczytu wynoszą od kilku centymetrów do 6 metrów.

Tabela 1. Parametry transmisji systemów naziemnych łączności radiowej

System	Częstotliwości	Modulacja	Zasięg	Szybkość transmisji	Moc
AIS	161,975 MHz 162,025 MHz	FM/GMSK	10 – 40 km	9600 bit/s	12,5 W
Radiotelefon VHF	156 – 174 MHz	G3E/F3E	10 – 40 km	-	1W/25W
ATIS	156 – 174 MHz	G2B	10 – 40 km	1200 bit/s	1W/25W
Wi-Fi	2,4 – 5 GHz	4QAM, 16QAM	100 m	11-108 Mbit/s	100 mW
WiMaX	2,4 GHz 5,4 GHz	64QAM	do 50 km	70 Mbit/s	100 mW 1 W

Telefonia komórkowa jest najbardziej popularnym systemem łączności na świecie. Operatorzy telefonii komórkowej starają się pokryć zasięgiem swoich stacji możliwie jak największe obszary. Jednak ze względów ekonomicznych nie zapewniają łączności na obszarach słabo zurbanizowanych. Stacje nadawczo-odbiorcze stawiane są miejscach gwarantujących opłacalność ekonomiczną eksploatacji stacji bazowej. W efekcie tych praktyk pozostają miejsca nie objęte zasięgiem stacji GSM, przez co nie zapewniają ciągłej komunikacji ze statkiem. Podstawowe parametry transmisji systemów komórkowych przedstawione zostały w tabeli 2.

Tabela 2 Parametry transmisji systemów naziemnych komórkowych

System	Częstotliwości	Modulacja	Zasięg	Szybkość transmisji
GSM (2G)	890 – 915 MHz	GMSK	35 km	57,6 kbit/s
GPRS (2,5G)	935 – 960 MHz	GMSK	35 km	115 kbits/s
EDGE (2,5G)	1710 -1785 MHz 1805 -1880 MHz	8PSK	20 km	473,6 kbist/s
UMTS (3G)	1885 – 2200 MHz	QPSK	15 km	2 Mbit/s
HSDPA (3G)		QPSK 16QAM	15 km	14,4 Mbit/s
HSUPA (3G)		BPSK, QPSK	15 km	5,76 Mbit/s
LTE (3,9G)	450 MHz – 2,6 GHz	QPSK, 16QAM, 64QAM, BPSK, 8PSK	5 Km	150 Mbit/s

Statek powinien być zaopatrzony (drogą radiową lub pocztą fizyczną) w komplet komunikatów ostrzegawczych przed odcumowaniem, obowiązujących w czasie trwania zaplanowanego rejsu. W przypadku powstania nagłego zagrożenia dla żeglugi, prawdopodobieństwo odbioru wiadomości przez zainteresowany statek, będzie funkcją zasięgu stacji lądowej wybranej do transmisji oraz położenia statku.

$$P(X / Y) = \frac{P(X \cap Y)}{P(Y)}$$

gdzie:

- P(X/Y) prawdopodobieństwo warunkowe odbioru wiadomości X ze stacji Y,
- P(X) prawdopodobieństwo nadawania przez stację Y wiadomości X w czasie rejsu,
- P(Y) prawdopodobieństwo znajdowania się statku w zasięgu stacji Y.

W dobie wszechobecnej komunikacji społeczeństwa informatycznego, przerwy w łączności ze statkiem żeglugi śródlądowej, nie będą akceptowane zarówno przez klientów chcących śledzić drogę przesyłki jak i przez armatorów, kapitanów statków i wszystkich uczestników obrotu towarowego. Statek w każdym rodzaju żeglugi powinien być na bieżąco zaopatrywany we wszelkie informacje dotyczące bezpieczeństwa żeglugi oraz informacje dotyczące obsługi i przewozu ładunku.

5. TECHNOLOGIE KOMUNIKACJI SATELITARNEJ

Technologie satelitarne różnią się w pewnych obszarach od technologii naziemnych. Podstawowym kryterium jest występowanie stacji pośredniczącej umieszczonej w kosmosie na orbitach okołozemskich, stacjonarnych lub biegunowych, w przeciwieństwie do tradycyjnej techniki łączności naziemnej działającej na bazie pierwotnego systemu

łączości opartego na bezpośredniej łączności między stacją nadawczą i odbiorczą. Systemy satelitarne które mogą być wykorzystane do lokalizacji i komunikacji w żegludze śródlądowej [4]:

- GNSS: GPS, GLONASS, Galileo,
- DGPS,
- EGNOS,
- Inmarsat,
- Irydium,
- Thuraya,
- Eutelsat,
- Globalstar,
- COSPAS/SARSAT.

GPS (*Global Positioning System*) jest obecnie podstawowym systemem nawigacji morskiej, lotniczej, lądowej a nawet turystycznej. GPS jest systemem wojskowym USA, dopuszczonym do użytku publicznego. Dokładność pozycji wynosi obecnie ok. 15 m, satelity III generacji umożliwią uzyskanie dokładności 0,5 - 1m. Znaczące zwiększenie dokładności pozycji osiąga się w systemie DGPS (*Differential Global Positioning System*). Jest on podsystemem systemu GPS, w którym nadawane są poprawki ze stacji referencyjnej o dokładnie wyznaczonej pozycji. Metoda ta pozwala na osiągnięcie dokładności poniżej 1 m.

System GLONASS jest rosyjskim systemem nawigacji satelitarnej. Podobnie jak amerykański system GPS został stworzony do celów wojskowych. System został udostępniony do użytku cywilnego w 1999 roku.

GALILEO będzie europejskim cywilnym systemem satelitarnym. Będzie to jedyny satelitarny system nawigacyjny niezależny od systemów wojskowych. Budowa systemu zaczęła się w 2002 roku, a zakończenie przewiduje się na 2016/17 rok.

EGNOS (*European Geostationary Navigation Overlay Service*) należy do grupy systemów wspomagania dokładności pozycji satelitarnych systemów nawigacyjnych. Jest on częścią europejskiego systemu Galileo.

Podstawowe parametry transmisji satelitarnych systemów nawigacyjnych przedstawione zostały w tabeli 3.

Tabela 3. Parametry transmisji systemów nawigacyjnych

System	Częstotliwości	Modulacja	Zasięg	Moc	Dokładność pozycji
GPS	1575,42 MHz dla kodu C/A oraz P 1227,6 MHz dla kodu P	BPSK	Globalny	L1/CA – 160 dBW L1 P – 163 dBW L2 P – 166 dBW	< 20 m
DGPS	LF: 30 – 300kHz MF: 300kHz – 3MHz	MSK	50 – 400 km od stacji referencyjnej	50-1000 W	0,5 – 5m
EGNOS	1575,42 MHz	BPSK	Europejski	161 – 153 dBW	3 m
GLONASS	1598,0625 – 1609,3125MHz dla kodów C/A oraz P 1242,9375 – 1251,6875MHz dla kodu P	BPSK	Globalny	L1 – 161 dBW L2 – 167 dBW	<28 m
GALILEO	1164 – 1215 MHz (E5a – E5b) 1260 – 1300 MHz (E6) 1559 – 1591 MHz (L1)	BPSK, BOC, MBOC	Globalny	155 dBW, 158 dBW	15 - 30 m

Inmarsat jest systemem komunikacji morskiej, umożliwiającym łączność prawie na całym świecie, z wyjątkiem okolic podbiegunowych. Działa w oparciu o satelity geostacjonarne. Służy do realizacji połączeń telefonicznych i transmisji danych z ruchomymi terminalami satelitarnymi znajdującymi się na morzu (na okrętach, statkach i łodziach), na lądzie (na wszelkiego typu pojazdach) oraz z przenośnymi, np. typu walizkowego.

Iridium jest systemem satelitarnym przeznaczonym do obsługi połączeń telefonicznych i telefaksowych z wykorzystaniem terminali przewoźnych i telefonów przenośnych. Architektura systemu Irydium podobna jest do telefonii komórkowej GSM. Segment satelitarny składa się z 66 satelitów operacyjnych, krążących na wysokości 780 km. Irydium swoim zasięgiem obejmuje cały świat (łącznie z obszarami podbiegunowymi).

Thuraya jest regionalnym operatorem telefonii satelitarnej. Oferuje komunikację głosową, faks, dostęp do internetu, transmisję danych, alarmowy SMS. Wszystkie telefony Thuraya mają telefon satelitarny i GSM w jednym aparacie.

Eutelsat jest operatorem europejskim. Swoim zasięgiem obejmuje całą Europę oraz Bliski Wschód, Afrykę, Indie, znaczną część Azji oraz obie Ameryki. Oferuje różnego rodzaju usługi komunikacji satelitarnej.

Globalstar to sieć telefonii satelitarnej funkcjonującej na bazie satelitów LEO oraz naziemnych bramek telekomunikacyjnych. Oferowane są również telefony zintegrowane obsługujące jednocześnie system satelitarny i system naziemny GSM. W systemie tym klient posiada jeden numer a aparat telefoniczny jest typu dwumodowego. Gdy klient jest w zasięgu sieci GSM, to aparat wybiera ten system. Gdy nie ma zasięgu, automatycznie wybierany jest system satelitarny i klient ma pewność, że połączy się w każdym miejscu na świecie.

W tabeli 4 przedstawiono podstawowe parametry transmisji systemów łączności satelitarnej.

Tabela 4. Parametry transmisji systemów łączności satelitarnej

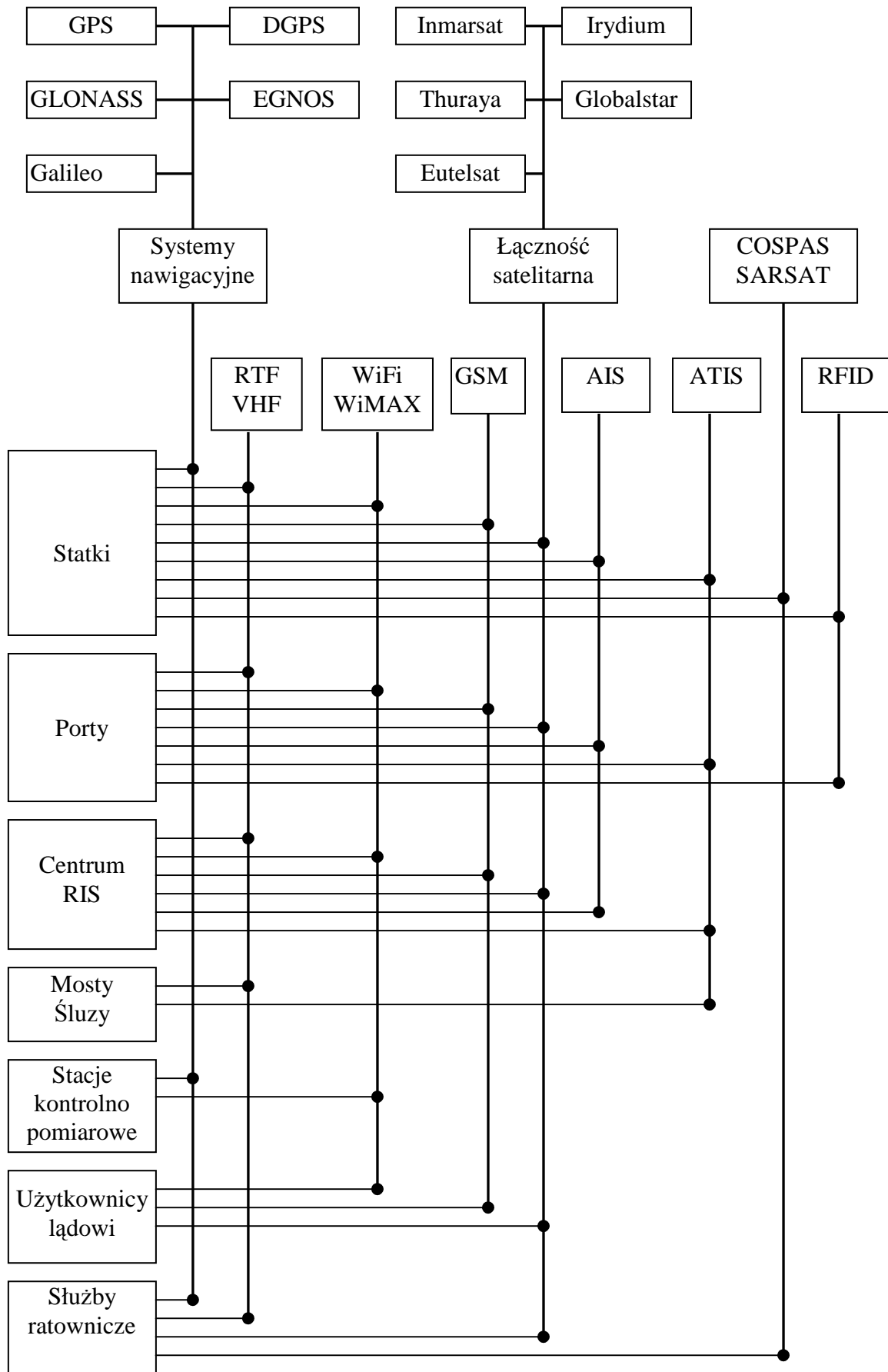
System	Częstotliwości	Modulacja	Zasięg	Szybkość transmisji
Inmarsat	1525 – 1559 MHz 1626,5 – 1660,5 MHz	FM, QPSK, BPSK, O-QPSK, 16QAM, 32FSK, 2FSK	70°N -70°S	2400 – 5600 b/s
Iridium	1616-1626,5 MHz	FDMA, TDMA	Globalny	
Thuraya	1525 – 1559 MHz, 1625,5 – 1660,5 MHz	QPSK, FDMA, TDMA	Regionalny	444 kb/s
Eutelsat	10,95 – 12,75 GHz	QPSK	Regionalny	4690 – 14880 b/s
Globalstar	1610,73 – 1620,57 MHz 2484,39 – 2499,15 MHz	CDMA	Regionalny	9600 b/s

COSPAS-SARSAT służy do automatycznego alarmowania i lokalizacji miejsca katastrofy morskiej, lotniczej lub lądowej. Zależnie od przeznaczenia istnieją trzy typy radiopław: morskie, lotnicze i osobiste (EPIRB, ELT, PLB). Na tonących statkach radiopława uruchamiana jest przez kontakt z wodą, w samolotach wykorzystywana jest siła grawitacji, radiopławy osobiste uruchamiane są ręcznie. Radiopławy nadają sygnały identyfikacyjne stacji oraz sygnały do lokalizacji miejsca wypadu na częstotliwości 406 MHz. W przypadku zaistnienia niebezpieczeństwa na wodzie, w powietrzu lub na lądzie umożliwia służbom ratowniczym szybkie rozpoczęcie akcji poszukiwawczo-ratowniczej. System Galileo będzie przystosowany do wspomaganie odbioru sygnałów z radiopław za pomocą transponderów i retransmisji do stacji naziemnych oraz będzie nadawał sygnał zwrotny do radiopławy potwierdzający odbiór alarmu.

6. KOMPLEKSOWY SYSTEM ŁĄCZNOŚCI

Spełnienie wymagań wszystkich stron biorących udział w procesie transportu ładunku wymaga zapewnienia przekazu różnego rodzaju informacji i zastosowania kilku systemów komunikacji. W tabeli nr 5 wyszczególnione zostały rodzaje wiadomości i systemy komunikacyjne, które nadają się do realizacji przekazu.

Infrastruktura radiowa systemu przekazu danych żeglugi śródlądowej powinna działać w oparciu o kanały transmisji radiowej naziemnej, internet bezprzewodowy do łączności ze statkiem i przewodowy na lądzie oraz kanały transmisji satelitarnych. Architekturę systemu łączności żeglugi śródlądowej przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Architektura systemu łączności w żegludze śródlądowej

Tabela 5. Rodzaje wiadomości przekazywanych przez poszczególne systemy

Wiadomości	AIS	Radio VHF	GSM	GPS	DGPS	EGNOS	GLONASS	GALILEO	Łączność satelitarna	ATIS	WiFi	WiMAX	RFID
O torach wodnych		X	X						X		X	X	
Na temat ruchu	X	X	X								X	X	
Śledzenie, namierzanie	X			X	X	X	X	X		X	X	X	
Identyfikacja ładunku													X
Raportowanie		X	X						X		X	X	
Hydrologiczne		X	X						X		X	X	
Administracyjne		X	X						X		X	X	
Zarządzanie ruchem	X	X	X								X	X	
Dotyczące transportu ładunków		X	X						X		X	X	
Dane statystyczne		X	X						X		X	X	
Informacje o opłatach		X	X						X		X	X	
Przepisy lokale		X	X						X		X	X	
Stan wód		X	X						X		X	X	
Stan zapór		X	X						X		X	X	
Przeszkody		X	X						X		X	X	
Informacje pogodowe		X	X						X		X	X	
Sytuacja lodowa		X	X						X		X	X	
Prześwity pionowe		X	X						X		X	X	
Głębokości sondowania		X	X						X		X	X	
Alarmowanie		X	X					X	X				
Pozycja wypadku	X			X	X	X	X	X	X				

7. PODSUMOWANIE

Analiza potrzeb telekomunikacyjnych w żegludze śródlądowej wskazuje, iż do spełnienia zadań funkcjonowania systemu RIS niezbędne jest użycie zarówno systemów radiowych naziemnych jak i satelitarnych. Podstawowym systemem naziemnym w relacji statek-statek pozostaje radiotelefon VHF. System AIS pełni ważną rolę zarówno dla celów nawigacyjnych statków jak i dla stacji brzegowych i służb lądowych do identyfikacji jednostki. ATIS wspomaga identyfikację jednostki w czasie łączności radiotelefonicznej VHF. Telefony komórkowe są obecnie podstawowym sposobem komunikacji głosowej kapitana statku z armatorem, obsługą portów, służb, mostów, służbami kontroli ruchu i innymi w zależności od potrzeb. Rozwijające się sieci radiowe: WiFi, WiMAX i inne tworzone na użytek mobilnego internetu umożliwią statkom realizację elektronicznej wymiany danych. Ze względu jednak na ograniczone zasięgi nie zapewnią nieprzerwanej łączności.

Podstawowym systemem do celów nawigacyjnych i lokalizacji statków jest obecnie GPS. Poprawienie dokładności pozycji można uzyskać przez zastosowanie odbiorników sygnałów DGPS lub EGNOS. Jako system alternatywny może być używany system GLONASS lub razem z GPS zapewniać większą niezawodność i dokładność pozycji. W niedalekiej przyszłości rozpocznie działalność europejski system nawigacyjny Galileo, który wprowadzi dodatkowe usługi, których brak w starszych systemach nawigacyjnych.

Systemy komunikacji naziemnej wystarczają do większości zadań realizowanych w RIS. Niestety nie spełniają one bardzo ważnego kryterium ciągłości łączności dotyczącej transmisji alarmów w niebezpieczeństwie i komunikacji bezpieczeństwa. Jako uzupełnienie brakującej ciągłości łączności naziemnej do celów bezpieczeństwa a także dla zapewnienia ciągłej łączności eksploatacyjnej mogą być stosowane systemy satelitarne: Inmarsat, Irydium, Thuraya, Eutelsat, Globalstar i inne. Do alarmowania służb ratowniczych o wypadku mogą być używane radiopławy osobiste (PLB) systemu COSPAS/SARSAT.

ARCHITEKTURA SYSTEMÓW ŁĄCZNOŚCI W ŻEGLUDZE ŚRÓDLĄDOWEJ

Streszczenie

Intencją polityki transportowej Unii Europejskiej jest rozwijanie przewozów śródlądowymi drogami wodnymi. W celu ujednoczenia systemu obsługi transportu śródlądowego, wprowadza się na terenie Unii Europejskiej zharmonizowany system informacji rzecznej RIS (*River Information System*). Wysoka jakość usług logistycznych transportu może być osiągnięta przy wykorzystaniu telematyki i związanych z nią najnowocześniejszych technologii telekomunikacyjnych i informatycznych. Aby łańcuch logistyczny transportu multimodalnego działał sprawnie, statki muszą być wyposażone w odpowiednie systemy informatyczne oraz systemy łączności. W artykule przedstawiono trendy rozwojowe systemów łączności radiowej w aspekcie realizacji celów logistycznych transportu oraz bezpieczeństwa nawigacji na statkach żeglugi śródlądowej.

ARCHITECTURE OF COMMUNICATION SYSTEMS IN INLAND SHIPPING

Summary

The intention of the European Union's transport policy is the development of inland waterway transport. In order to standardize the system of inland transport service, the European Union harmonized river information system (RIS) is introduced. The high quality of logistics services can be achieved using telematics and related high-tech telecommunications and informatics. For the multimodal transport chain to operate effectively, the vessels must be equipped with adequate IT systems and communications systems. The article presents the trends of radio communication systems development in terms of achieving the objectives of transport logistics and security of navigation on inland waterways.

LITERATURA

- [1] Dyrektywa 2005/44/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 7 września 2005 r. w sprawie zharmonizowanych usług informacji rzecznej (RIS) na śródlądowych drogach wodnych we Wspólnocie (Dz. Urz. UE L 255 z 30.09.2005r.
- [2] Radio Regulations. International Telecommunication Union, Geneva, 2009.
- [3] Salmonowicz W., Concept of Inland Shipping Information System. Polish Journal of Environmental Studies, Vol. 16, No 6B, str. 127-129. HARD Publishing Company. Olsztyn, 2007.
- [4] Salmonowicz W., Implementation of Satellite Systems in Inland Shipping Polish Journal of Environmental Studies, Vol. 18, No 5A, str. 165-170. HARD Publishing Company. Olsztyn, 2009.