

**Jasmina Puškarić**, mag.ing.el.

E-mail: jasmina.puskaric@pomorstvo.hr

Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, Uprava sigurnosti plovidbe, Senjsko pristanište 3, 51000 Rijeka

Prof.dr.sc. **Sanda Martinčić-Ipšić**

E-mail: smarti@inf.uniri.hr

Odjel za informatiku Sveučilišta u Rijeci, Radmile Matejčić 2, Rijeka

Doc.dr.sc. **Edvard Tijan**

E-mail: etijan@pfri.hr

Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Studentska 2, 51000 Rijeka

---

## Razvoj skladišta podataka u pomorskom prometu

### Sažetak

U ovom radu istražuje se rad i razvoj informacijskog sustava pomorskog prometa Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture te Lučkih kapetanija kao njegovih ustrojbenih jedinica. Detaljno su analizirani procesi prijave i odjave dolaska brodova u hrvatske luke, od papirnato oblika preko razvoja baze podataka do skladišta podataka. U radu je posebno istaknuta potreba i važnost centralnog evidentiranja dolaska i odlaska broda, stoga je posebno analizirana aplikacija DOB (Dolazak i Odlazak Broda) koja u svojoj osnovi ima pojedine rudimentarne funkcionalnosti skladišta podataka. Mogućnosti proširenja u skladište podataka pomorskog prometa te analiza koncepta jedinstvenog sučelja (*Single Window*) u pomorskom prometu su naznačeni u osnovnim crtama te će biti predmet budućih istraživanja autora.

**Ključne riječi:** baza podataka, skladište podataka, pomorski promet

### 1. Uvod

U vremenu kada se poslovanje privatnih tvrtaka i javnih institucija nastoji što više unificirati, pojednostaviti i ubrzati, obaveza prelaska iz papirnatih arhiva na računalne baze podataka i skladišta podataka nametnula se kao prioritet u radu državnih tijela. Skladište podataka (engl. *Data Warehouse*, DW) podrazumijeva zbirku podataka odvojenih od operativnih baza i spremljenih u posebne baze tj. skladišta podataka. U skladištu podataka podaci se skupljaju i organiziraju na način da budu lako dostupni za različite poslovne analize (Inmon, 2005.).

Skladištenje podataka je važan koncept učinkovitog sustava potpore odlučivanju, koji se intenzivno razvija posljednjih godina. Podrazumijeva aktivno pronalaženje i nuđenje informacija potrebnih za odlučivanje. Koristi se postupcima analitičke obrade podataka i otkrivanja znanja iz podataka (Kimball et al., 1998.).

Integralni informacijski sustavi kao i skladišta podataka za praćenje pomorskog prometa te cjelovite analize za pomoć pri odlučivanju u pomorskom prometu su u fokusu istraživanja već dugi niz godina (Kazakos 2000., Elevald 2003.). Kazakos i suradnici (Kazakos, 2000.) ističu važnost dostupnosti cjelovitih informacija o pomorskom prometu za sve uključene subjekte, ističući kako je upravo slaba informacijska integriranost najveća prepreka učinkovitom poslovanju i odlučivanju. Marieke i suradnici (Marieke, 2003) raspravljaju o važnosti uvođenja skladišta podataka pomorskoga prometa kao osnove za izmjenu podataka u europskom prostoru.

Izrada skladišta podataka uvelike ubrzava i pojednostavljuje „statističke“ poslove Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture (MPPI) koje ono kao tijelo državne uprave mora obavljati prema drugim tijelima te iste državne uprave, ali u današnje vrijeme posebno prema tijelima i regulativi EU. Stoga je u fokusu istraživačkog interesa ovog rada upravo analiza informatizacije procesa u pomorstvu kao osnove za izgradnju skladišta podataka pomorskoga prometa.

Evidentiranje dolaska i odlaska broda obuhvaća bilježenje dolaska svakog pojedinog broda u luku i njegovog odlaska iz nje. Ono što se danas jednostavno naziva dolazak/odlazak brodova (DOB), pred desetak godina bila je samo statistička evidencija prometa brodova u hrvatskim lukama. Posao bilježenja dolaska svakog pojedinog broda u luku i njegovog odlaska iz luke te daljnje rukovanje tim podacima sastojalo se iz nekoliko vremenski odvojenih radnji, a tiču se poslovanja na samom brodu, brodskog agenta, djelatnika pomorskog prometa lučkih kapetanija (LK) i djelatnika LK koji brine o poslovima statistike te osoba u državnom statističkom zavodu. Kratak opis poslova evidentiranja dolaska i odlaska broda u praksi je sljedeći:

- Dolazak broda u određenu luku javlja se brodskom agentu s broda,
- Brodski agent o najavljenom dolasku pismeno obavještava djelatnika pomorskog prometa LK,
- Po završetku određenog godišnjeg razdoblja (mjesečno, kvartalno, polugodišnje ili godišnje), djelatnik LK koji brine o poslovima statistike, kumulativno obrađuje podatke i prema obvezi i potrebi dostavlja ih drugim državnim tijelima ili osobama koje za to iskažu interes (npr. državni zavod za statistiku, fakulteti za razna istraživanja i sl.),
- Djelatnik državnog statističkog zavoda zbraja podatke svih LK u RH i vodi njihovu višegodišnju evidenciju.

O dolasku/odlasku broda, u vrijeme „papirnato“ prikupljanja podataka, dostavljali su se samo osnovni podaci:

- O brodu: naziv i oznaka,
- O posadi: zapovjednik i broj članova posade,

- O teretu: vrsta i količina tereta,
- O putnicima: broj putnika, te luka ukrcaja tj. iskrcaja,
- O dolasku: vrijeme i luka.

Statistički izvještaji su, također, bili vrlo sažetog karaktera: koliko brodova je ukupno doplovilo u pojedinu luku te koliko tereta ili putnika se ukrcalo/iskrcalo. Primjerice, informacija koliko puta je pojedini brod uplovio u pojedinu luku iziskivala je ručno prelistavanje i prebrojavanje svih prijava dolaska, tj. odlaska za traženo razdoblje. Upravo je neintegritetnost i necjelovitost podataka jedan od najvećih problema takvog sustava. Zato se, u novije vrijeme, prikupljanje, a posebno obrada podataka proširila, i pojednostavnila, a njihovo se prikupljanje dijelom i automatiziralo te integriralo u cjelovit informacijski sustav.

Poslovni procesi vezani uz dolazak i odlazak broda iz luke te uz boravak broda u luci mogu se razvrstati u dvije kategorije:

1. komercijalni procesi: procesi koji uključuju lučku logistiku i koordinaciju koncesionara i slično i koji su primarno usmjereni na usluge vezane uz terete/putnike i operativne potrebe koncesionara,
2. administrativni procesi:
  - administrativno-upravni procesi pod izravnom nadležnošću MPPI (LK) (npr. identifikacija broda),
  - administrativno-nadzorni procesi u funkciji nazora provedbe ovlasti dodijeljenih lučkim upravama i nadzora nad pojedinim aktivnostima koncesionara (npr. kontrola stvarnih količina iskrcanih zauljenih voda),
  - operativni procesi u funkciji sigurnosti plovidbe (npr. identifikacija veza/sidrišta).

U ovom radu obradit će se samo procesi koji ulaze u kategoriju administrativno-upravnih procesa, a pod izravnom su nadležnošću MPPI, tj. LK: proces dolaska broda u luku, proces odlaska broda iz luke te administrativno-upravni i nadzorni procesi u luci.

## 2. Aplikacija „DOB“ kao unaprjeđenje evidencije dolaska i odlaska broda

Godine 2003. MPPI je započelo s projektom izrade aplikacije „Dolazak/odlazak broda“ (DOB), kao preteče integralne baze podataka, tj. skladišta podataka. Osnovni uvjet pri izradi postavila se mogućnost kontinuirane nadogradnje bez većih ICT zahtjeva u pogledu cijene izvedbenih alata i kapaciteta servera na kojima će aplikacija raditi te otvorenosti arhitekture i infrastrukture aplikacije ka kasnijem rastu obima podataka (povećanje baze) i povezivanje s drugim informacijskim sustavima. Program je pisan uz pomoć Oracle alata *Oracle database forms 10g* (Oracle, 2013.). Oracle programi pružaju velike mogućnosti za samostalni rad korisnika pa upravo o njima ovisi koliko će ih iskoristiti. Jedna od najvećih prednosti Oracle aplikacija je mogućnost postavljanja raznovrsnih upita koje korisnik sam generira koristeći uvijek isti program kao sučelje

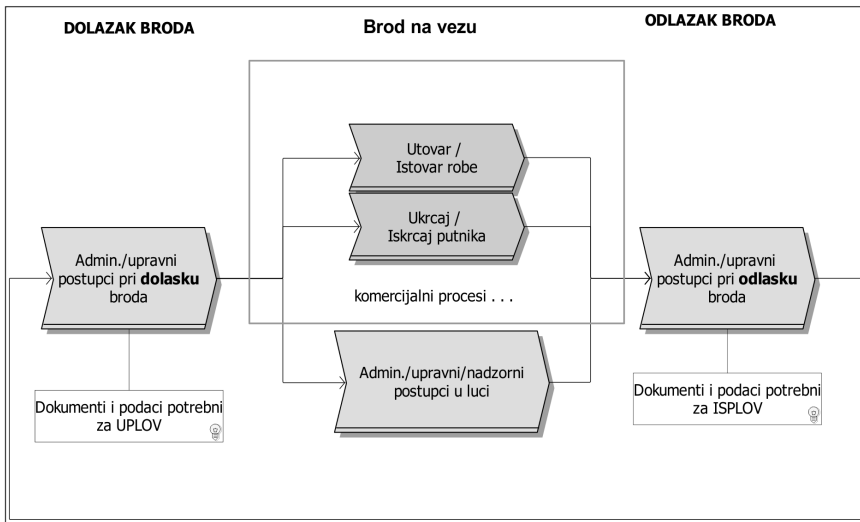
za pristup podacima. Tehnički i korisnički zahtjevi za razvoj DOB aplikacije bili su jednostavan unos, pretraživanje, izmjena i brisanje podataka. Ključna funkcionalnost aplikacije je web sučelje na aplikativnoj strani, koje olakšava administraciju same aplikacije na velikom broju lokacija, budući da ne zahtijeva pojedinačnu instalaciju na korisničkom računalu.

Modeliranje poslovnih procesa važan je pripremni korak svake organizacije za uvođenje ICT rješenja. (Panian i suradnici, 2007.) U tu su svrhu osnovane radne skupine i određeni radni zadaci svakog člana skupine. Tijekom planiranja DOB aplikacije bilo je važno postaviti kvalitetne temelje kako bi se daljnja izgradnja mogla što lakše izvoditi. Stoga je izvođenje planirano kroz nekoliko segmenata: analiza dostupne dokumentacije, kreiranje podloga za aktivnosti na radionicama, organiziranje radionica (s ciljem detaljiziranja postojećih poslovnih procesa, pojašnjavanje postojeće dokumentacije i budućih očekivanja, definiranje izgleda budućih procesa i planirane arhitekture informacijskih sustava), izrada dokumentacije (s prijedlogom izgleda budućih procesa, arhitekture informacijskih sustava kao i definiciju XML sheme za razmjenu potrebnih podataka vezanih uz dolazak i odlazak broda između sustava MMPI-a i ostalih subjekata koji sudjeluju u ovim procesima) te dorada i prihvaćanje dokumentacije.

Aplikacija DOB je s vremenom proširena na poslove ukrcaja/iskrcaja hrvatskih pomoraca, a planirano je i povezivanje s bazama Upisnik brodova, jahti i brodica te vođenje evidencije izobrazbe pomoraca. Tijekom razvojnih faza mijenjale su se i neke osnovne postavke same aplikacije, kao i strukture podataka u njoj. Takve promjene bi se izbjegle da je informacijski sustav bio planiran, dizajniran i implementiran po principima izgradnje integralnog informacijskog sustava.

### **3. Podaci u aplikaciji „dolazak/odlazak broda“**

Procesi „Dolazak broda u luku“ i „Odlazak broda iz luke“ opisuju aktivnosti koje zajedno osiguravaju učinkovito i pravovremeno obavješćavanje MPPI o svim potrebnim detaljima vezanim uz brod koji dolazi ili napušta luku te o detaljima vezanima uz brodski teret, posadu broda i putnike, kako bi se osigurala sigurnost plovidbe, ljudi i okoliša. Shema 1. opisuje poslovne procese vezane uz dolazak, boravak u luci i odlazak broda.



Shema 1: Poslovni procesi vezani uz dolazak, boravak u luci i odlazak broda

Izvor: Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture i autori

Nakon što se stvorio „kostur“ poslovnih procesa pri dolasku i odlasku broda, bilo je potrebno detaljno odrediti podatke unutar aplikacije, njihove osobine, i međusobne odnose. Aplikacija DOB se sastojala od baze podataka relevantnih za svakodnevno poslovanje Lučkih kapetanija (LK) i Lučkih ispostava (LI), ali i podataka namijenjenim tijelima koja vode razne evidencije, statistike i sl. Podaci u samoj aplikaciji podijeljeni su, osim na skupine vezane uz pojedini objekt (brod, teret, luke) i na obavezne te neobavezne podatke. Pri određivanju obveznosti upisa nekih podataka moralo se voditi računa o interesima svih dionika te o dugoročnom provođenju poslova u praksi.

Glavni dijelovi DOB aplikacije su:

- *ship data* (podaci o brodu npr. dužina, širina, oznaka...),
- *person data* (podaci o osobama),
- *shipyard* (podaci o brodogradilištu npr. adresa, država...),
- *crewing agent* (podaci o posadi npr. ime, prezime, mjesto rođenja...),
- *owner* (podaci o vlasniku npr. ime, prezime, mjesto rođenja...),
- *agent* (podaci o agentu npr. ime, prezime, adresa...),
- *state body* (podaci o državnim tijelima npr adresa),
- *HMO* (lučke kapetanije),
- *HMO Branches* (lučke ispostave),
- *Company* (podaci o kompanijama npr. adresa, država...),
- *Port authority* (podaci o lučkim upravama npr. adresa, matični broj...),
- *Arrivals and departures of ships* (podaci o dolascima/odlascima broda npr. vrijeme, luka iz koje dolazi...).

Podaci o brodu dijele se na obvezne (ime broda, zastava, duljina, gaz...) i neobvezne (IMO broj, pozivni znak, snaga pogonskog stroja...). Podaci o tzv. Tijelu se kao i podaci o brodu dijele u obvezne (ime, poduzeće, država, mjesto) i neobvezne podatke (telefon, fax, e-mail) (Malnar, 2008.). Podaci o dolasku/odlasku kombinacija su podataka o brodu, o tijelu te o samom događaju dolaska/odlaska broda. Kako je od samog početka DOB zamišljen kao baza podataka, osobine podataka podložne su promjenama (npr. iz neobveznog u obvezan podatak).

#### 4. Unos i obrada podataka u DOB

Kako dolazak/odlazak broda (DOB) nije samo aplikacija, već ima funkciju baze podataka, a dugoročno gledano i skladišta podataka, prije same upotrebe određeni su podaci šifrantskog tipa koji bi trebali biti unaprijed uneseni u bazu. Na taj način je korisniku tijekom uporabe omogućen izbor odgovarajućeg podatka iz padajućih listi. Predefiniranost šifrantskih podataka osigurala je bolju točnost i kakvoću svih kasnije unesenih podataka u bazu (Kimball et al., 2002.), primjerice točnost i istovjetnost naziva zemalja i gradova, poštanskih brojeva i slično te poštivanja zakonskih regulativa. Također se unaprijed definirao oblik upisa određenih podataka, što se prvenstveno odnosi na datum i vrijeme.

Da bi se mogao unijeti podatak o dolasku/odlasku broda potrebno je, prije svega, unijeti podatke o samom brodu, za što se je u praksi ustalio izraz „Upisati brod“. Forma (ili formular) za upis broda je program koji služi za unos i održavanje podataka u Oracle bazi podataka. Program inicijalno podržava sve funkcije vezane uz podatke - unos, izmjenu i brisanje (osim u specijalnim slučajevima, kada je potrebno zabraniti neke od funkcija, primjerice direktna izmjena podataka kao što je ime broda). Kontrola unosa se obavlja na samoj formi dok su podaci pohranjeni u tablicama relacijske baze (IN2, 2010.). Kod upisa broda važno je napomenuti da jednom upisan brod zauvijek ostaje pohranjen u bazi, a mijenja mu se jedino stanje (odnosno status) u kojem se nalazi, iz aktivan u brisan. Taj princip rada preuzet je iz „papirnatog“ načina upisa bodova u Hrvatske upisnike brodova - tamo jednom upisan brod zauvijek ostaje u knjizi (ukoliko se brod „briše“, tj. povlači iz plovidbe jer je dotrajavao ili je prodajom prešao u upisnik neke druge zemlje, podaci o njemu i dalje ostaju u knjizi, ali se križaju crvenom bojom uz napomenu koji je razlog brisanja, odnosno ostaju zapisani u bazi podataka, ali se popravljaju statusi i vrijednosti određenih podataka toga broda) (Pomorski zakonik, 2004.). Jednom upisani zapis za brod u bazu podataka ne može se brisati iz baze, ali se može mijenjati. Mogu se mijenjati podaci o brodu poput zapovjednika, dužine, zastave i samo stanje (status) broda. Takav pristup je u potpunosti usklađen i s osnovnim načelima izgradnje skladišta podataka, prema kojem se jednom upisani podaci ne brišu, a moguće promjene vrijednosti se eksplicitno modeliraju te ih je moguće jednoznačno pratiti tijekom vremena.

Sa zakonske strane vrijedi pravilo obvezne najave dolaska broda 48 sati prije dolaska u luku (Estimated Time of Arrival - ETA). Ta obveza ne odnosi se na brodove

na redovitim linijama i na javne i vojne brodove (Pomorski zakonik, 2004.). U tu svrhu, istovremeno s razvojem DOB-a, razvijali su se i formulari koji su dostupni na stranicama Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture (u .excel i .pdf obliku). Za najavu dolaska koristi se obrazac Najava dolaska - *Notice of arrival* (NOA). U slučaju da brod ne dostavi NOA 48h prije ETA, ne postoje propisane posljedice za takvo postupanje, no moguće je da Lučka kapetanija ne izda Dozvolu slobodnog prometa u vremenskom razdoblju u kojem bi, inače, bila izdana da je poštovana procedura najave u propisanom vremenskom razdoblju. Uz NOA se dostavljaju i sljedeći dokumenti:

- *IMDG Reporting Form*, (obrazac za prijavu opasnog tereta),
- *Ballast Water Reporting Form* (obrazac prijave balastnih voda),
- *Notification of Ship Generated Waste* (obrazac za prijavu brodskog otpada),
- *ISPS Code Arrival Notification* (obrazac prijave po kodu za sigurnosnu zaštitu luka i brodova),
- *Dangerous Goods Manifest* (deklaracija o opasnim tvarima).

Nakon dolaska broda u luku, agent donosi dokument naziva Prijava dolaska broda. Taj se dokument sprema u papirnatom obliku, ali je prije arhiviranja potrebno podatke s dokumenta prepisati u aplikaciju. Najavu odlaska broda dostavlja zapovjednik/agent prema lučkoj kapetaniji i lučkoj upravi. Zapovjednik broda, odnosno agent, dužan je dostaviti sljedeće dokumente u Lučku kapetaniju, Lučki kontrolni centar, Ministarstvo unutarnjih poslova i Carinu:

- Deklaracija o opasnim tvarima,
- Lista posade i putnika,
- Proračun stabiliteta u slučaju da je brod krcao rasute, sipke terete i/ili teret drva na palubi,
- Dozvolu „BEZ ZAPREKE“, da je sa stanovišta carine sve u redu te da brod može isploviti.

Nakon obrade dostavljenih dokumenata, Lučka kapetanija izdaje Dozvolu za isplovljavanje. Prilikom odlaska broda iz luke, agent dostavlja Prijavu odlaska broda u Lučku kapetaniju gdje djelatnik obavlja potreban upis u aplikaciju „Dolazak/odlazak brodova“.

Sigurnost podataka unutar baze osigurava se lozinkama različitih hijerarhijskih i područnih razina. Korisničke mogućnosti ograničene su horizontalno i vertikalno. (Kimball et al., 1998). Standardni korisnik ima ograničenje po vertikali za unos i ažuriranje podataka, a po horizontali ograničen je samo svojom jedinicom (npr. djelatnik Lučke ispostave ima mogućnost unosa, ažuriranja i pregleda podataka samo za svoju ispostavu, dok djelatnik Lučke kapetanije sa statusom administratora ima mogućnost unosa, ažuriranja, pregleda i otključavanja podataka svih Lučkih ispostava koje pripadaju Lučkoj kapetaniji te pozivanje svih izvještaja Lučke kapetanije i pripadnih Lučkih ispostava. Administrator MPPI ima mogućnost unosa, ažuriranja, pregleda i otključavanja podatke svih Lučkih kapetanija, Lučkih ispostava i svih djelatnika. Razina

ovlasti vezana je uz korisničko ime te se već kod logiranja vidi na koje je područje korisnik ograničen. Korisnik koji ima administratorske ovlasti već kod logiranja vidi šire područje rada. Korisnik s administratorskim ovlastima ima mogućnost „otključavanja“, tj. izmjenu stanja podataka u bazi dok standardni korisnik ima mogućnost samo unosa i pregleda podataka, pri čemu jednom zaključane podatke više ne može mijenjati (IN2, 2010.).

## 5. Pretraživanje i izvještaji u aplikaciji DOB

Aplikacija „Dolasci/odlasci brodova“ omogućuje nekoliko načina pregleda i pretraživanja podataka u bazi podataka. Jednostavniji i brži način je preko forme „Pregled i pretraživanje pomorskih objekata“ koja traženi podatak ne daje u obliku izvještaja već na formi te je, s te forme, moguće dalje pristupiti podatku (brodu, dolasku, odlasku...) (IN2, 2010.). Drugi oblik je kartica Izvješća DOB-a koja tražene podatke daje u obliku PDF izvještaja. U aplikaciji DOB postoji forma „Pregled i pretraživanje pomorskih objekata“ koja može služiti za pretraživanje određenog broda za što služe polja IMO i NIB (nepromjenjivi podaci o brodu). Forma, također, može služiti i za pretraživanje i pregled svih brodova koji udovoljavaju uvjetima, primjerice duljina broda (od – do), bruto tonaža (od – do), ime broda, oznaka broda, tip ili vrsta broda, područje plovidbe, zastava, brodar, kompanija, itd.

Na Slici 1. prikazan je izgled forme uvjetnog pretraživanja svih brodova duljine od 200 do 300 metara koji viju hrvatsku zastavu.

IMO broj	NIB	Ime	Oznaka	Zastava	Prethodno ime	Pozivni znak	MMSI	Oznaka aut.	Duljina
9321914	15874	LIBERTAS		HRVATSKA		9AA5195	238234000		225
9249087	15604	HRVATSKA		HRVATSKA		9AA2364		AUT1	281.3
9041435	15305	PETAR ZRINSKI		HRVATSKA	ZRINSKI	9AA4606	238228000		244
9249075	15515	ALAN VELIKI		HRVATSKA	ALAN	9AA2136	238203000		281.2
9082879	15540	PETKA		HRVATSKA		9ANB			225
8919075	15772	SALJ		HRVATSKA		9AA5029	238213000		247
9318539	15701	DONAT		HRVATSKA		9AA6017			281.2
9041447	15332	FRANKOPAN		HRVATSKA	FRANKOPAN	9AA4520	238224000		244.3
9321926	15931	IMPERIAL		HRVATSKA		9AA5298			225
9110901	15400	ORSULA		HRVATSKA		9ANNY			200
9110901	15400	ORSULA		HRVATSKA		9ANNY			200
9082881	15686	CITY OF DUBROVNIK		HRVATSKA		9AG446			225
7925352	14989	KONAVLE		HRVATSKA		9AANT			235.6
9384502	15971	ZAGREB		HRVATSKA		9AA5910	238249000		228.99
9334727	15842	DUGI OTOK		HRVATSKA		9AA6079		AUT1	247.24
9334739	15843	OLIB		HRVATSKA		9AA6266	238252000	AUT1	247.24
	14093	DOK-5		HRVATSKA					201.5
	15492	PLUTAJUĆI DOK-11		HRVATSKA					226.77

Slika 1: Forma „Pregled i pretraživanje pomorskih objekata“ – pretraga prema zadanim uvjetima

Izvor: Aplikacija „Dolasci/odlasci brodova“



Analogno formi „Pregled i pretraživanje pomorskih objekata“, postoji i forma „Pregled i pretraživanje dolazaka/odlazaka broda“ koja služi za pretragu podataka o dolasku, tj. odlasku broda. Podaci se mogu pretraživati prema sljedećim stavkama: pomorsko tijelo, ime broda, država iz/za, godina, mjesec, IMO broj, NIB, linija, tip prijave, adresna luka, itd. (IN2, 2010.).

Ono što je posebno zanimljivo jest mogućnost jednostavnog i brzog kreiranja različitih izvješća. U sustavu je moguće odabrati područje iz kojeg se priprema izvješće, primjerice knjiga dolazaka i odlazaka, brodovi, putnici, teret, strani brodovi, posjećene luke, godišnja izvješća i slično. U tzv. Knjizi dolazaka i odlazaka postoji mogućnost pretrage dolazaka/odlazaka brodova unutar određenog razdoblja uz dodatne opcije: svi dolasci/odlasci, odlasci koji nedostaju, i stanje brodova koji su trenutno u luci (brodovi koji imaju evidentiran dolazak, ali ne i odlazak). To se izvješće najčešće koristi na kraju godine kad se želi „savrnuti“ stanje, tj. kao kontrola nedostaje li koji upis.

U formi „Brodovi“ ponuđeno je desetak opcija prema kojima se može pretraživati baza podataka: Ime broda, Zastava, Brodar, Luka upisa, pozivni znak, IMO broj, vrsta broda, područje plovidbe, bruto tonaža, nosivost, itd. Forma „Brodovi“ omogućuje zaista veliki broj uvjeta koji se mogu primijeniti u pretrazi brodova.

Forma „Putnici“ prvenstveno se koristi za pregled kretanja putnika što je zanimljivo Lučkim upravama, raznim otočkim institucijama i sl. Ta forma omogućava državnim institucijama nadzor i kontrolu dijela poslovanja javnih poduzeća (npr. Jadrolinija, Rapska plovidba – prodaja karata). To je jedina forma čija je prvenstvena namjena statistička obrada podataka za prethodno navedene institucije.

Forma „Teret“ služi za prikaz izvješća vezanih uz prijevoz tereta morem što za Republiku Hrvatsku, kao pomorsku zemlju, može biti važan podatak na osnovu kojeg se mogu planirati ulaganja u razvoj pojedinih luka. Ta je forma korisna i iz razloga što je moguće odabrati vrstu izvješća prema brodu (primjerice odabirom opcije Tankeri može se točno vidjeti koliko tankera pristaje u određenom periodu u lukama RH te se temeljem toga može odrediti i stupanj pripravnosti kriznih stožera odgovornih za zaštitu mora od onečišćenja kako bi se spriječile razne ekološke katastrofe).

Forma „Strani brodovi“ daje suženu pretragu stranih brodova u RH, po lukama u određenom vremenskom razdoblju. U formi „Posjetio luke“ može se za svaki pojedini brod provjeriti kretanje u određenom vremenskom razdoblju. Posljednja forma je godišnje izvješće unutar kojeg je moguće izlistati izvješće za pojedino tijelo ili sva tijela zbirno u određenom vremenskom razdoblju (najčešće je to polugodišnje ili godišnje).

## 6. Prelazak u skladište podataka

Ulaskom u EU, Hrvatska je morala poslovanje svojih državnih institucija prilagoditi načinu i regulativi rada u EU, a to se odnosi i na poslove u pomorstvu. Aplikacija „Dolasci/odlasci brodova“ se već neko vrijeme priprema za unaprjeđenje i usklađivanje s međunarodnom bazom podataka VTMS (*Vessel Traffic Management Information System*). S tom namjenom razvija se sustav *Croatian Integrated Maritime Informa-*

tion System (CIMIS) koji omogućava komunikaciju unutar države s integralnim sustavima za elektroničku razmjenu podataka u lučkim klasterima (*Port Community System - PCS*), a izvan države s bazama kao što su SSN (*SafeSeaNet*) i THETIS (*The Hybrid European Targeting and Inspection System*). Kako bi se to ostvarilo, radna je skupina zajedno s vanjskim suradnicima i izvođačima radova obavila analizu i strukturiranje podataka u podatkovni model, uvela je principe osiguranja konzistentnosti i točnosti podatka kao i njihovo unificiranje za sve sustave u kojima se podaci planiraju koristiti. Na taj način osiguralo se jedinstveno sučelje za unos podataka, tj. *National Single Window - NSW* kao jedna od najvažnijih značajki CIMIS sustava, a to je unos podataka samo jednom za višestruke mogućnosti korištenja. Za dizajn postojećih i budućih modela poslovnih procesa s ciljem postizanja NSW funkcionalnosti, MPPI će koristiti metodologiju vrijednosnog inženjeringa ARIS (*Architecture of Integrated Systems*) odnosno AVE (*ARIS Value Engineering*) i ARIS platformu.

U skladu s odredbama Direktive 2002/59/EZ, 2009/16/EZ, Direktive 2009/17/EZ i Direktive 2010/65/EU, stupio je na snagu Pravilnik o ispravama, dokumentima i podacima o pomorskom prometu te o njihovoj dostavi, prikupljanju i razmjeni, kao i o načinu i uvjetima izdavanja odobrenja za slobodan promet obalom. Prema navedenom Pravilniku, 1. srpnja 2013. godine stupile su na snagu obveze elektroničkog poslovanja u službenim postupcima najave i prijave dolazaka i odlazaka brodova u međunarodnoj plovidbi uporabom informacijskog sustava CIMIS - Hrvatski integrirani pomorski informacijski sustav (Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, 2013).

Pohranjivanje podataka na nekoliko lokacija, u različitim formama omogućava primjenu centraliziranih mjera zaštite i osiguravanje adekvatne izrade sigurnosnih kopija i oporavka podataka kako bi bili zaštićeni u slučaju pada sustava i drugih nezgoda. Aplikacija CIMIS izrađena je u Oracle *Application Express* (APEX) tehnologiji (Oracle, 2013.). Oracle *Application Express* može sumirati velike količine potpuno različitih formata podataka i aplikacija na jednom serveru. Omogućen je hijerarhijski pristup i rukovanje podacima (administrator ima ovlasti odobriti pristupanje i „rukovanje“ podacima). Velika prednost Oracle *Application Express*-a je da je zasnovan na mrežnim tehnologijama pa nije potrebna pojedinačna instalacija (vrlo bitno s obzirom na korištenje aplikacije na velikom broju različitih lokacija). Pristup se obavlja putem preglednika koji omogućuju pristup centralnom skladištu podataka (npr. Mozilla Firefox, Internet Explorer) (Oracle, 2013.). Implementacijom navedenog postignuto je sljedeće:

- Učinkovitije prikupljanje podataka (to se prvenstveno odnosi na ukidanje višestrukih dostava istih podataka različitim tijelima državne uprave i javnim ustanovama u pomorstvu),
- Dostupnost detaljnih statističkih podataka o pomorskom prometu (svaka zainteresirana institucija ima mogućnost podnijeti zahtjev za korisničke podatke kojima stječe uvid u željeni dio sadržaja skladišta; na taj način podaci su dostupni svakodnevno i to uvijek ažurni u stvarnom vremenu),
- Uklanjanje administrativnih opterećenja u međunarodnom pomorskom prometu (usklađenjem propisa između Republike Hrvatske i ostalih zemalja,

kojima se regulira razmjena podataka i dokumenata u svezi prekograničnog kretanja pomorskih objekata, osoba i tereta; također gdje postoji preklapanje između IMO FAL podataka i podataka utvrđenih EU propisima, IMO FAL obrasci bit će primjenjivi),

- Doprinos integraciji hrvatskih plovidbenih pravaca u europske pomorske tokove (implementacija koncepta „*Just In Time Arrival*“- moderiranje brzine i ETA zbog smanjenja ispušnih plinova i cijene goriva),
- Pojednostavljenje tijeka informacija između sudionika pomorskog prijevoza, luka i državne uprave (uspostava „*National Single Window*“ sustava kao jedinstvene logističke kontakt-točke zapovjedniku broda i njegovom pomorskom agentu značajno će se unaprijediti dostupnost usluga državne uprave, kao i drugih javnih ustanova),
- Podizanje učinkovitosti u pomorskom prijevozu i pružanju lučkih usluga (uspostava B2A - *Bussinness To Administration* sustava unaprjeđuje dostupnost usluga državne uprave pomorskom gospodarstvu).

## 7. Zaključak

Aplikacija „Dolasci/odlasci brodova“ primjer je informatizacije poslovanja kojom se od papirnatoг vođenja evidencije, preko klasične baze podataka prelazi u koncept skladištenja podataka, u ovom slučaju sustava CIMIS (*Croatian Integrated Maritime Information System*). Već kod prelaska iz „papirnatoг“ vođenja evidencije podataka na elektroničku verziju, tj. na aplikaciju „Dolasci/odlasci brodova“, vidljivo je koliko su opisani poslovni procesi ubrzali rad svih sudionika te osigurali kvalitetnije i točnije prikupljanje podataka, integraciju s drugim infomacijskim sustavima i bazama podataka te jednostavnije načine za cjelovitost analitičkih procesa. Kao sljedeći korak, *Croatian Integrated Maritime Information System*, kao skladište podataka, u potpunosti pojednostavljuje proceduru poslovanja u opisanom segmentu pomorskog prometa te omogućuje slobodni pristup informacijama svima kojima su te informacije potrebne što će biti predmet budućih istraživanja autora.

Jednoznačnost i unificiranost podataka koji su uvjetovani pri unosu u aplikaciju „Dolasci/odlasci brodova“ (i CIMIS) omogućuju dobivanje kvalitetnih izvještaja i informacija. Koncept jedinstvenog sučelja (*Single Window*) za pristup informacijama iz područja pomorstva postao je moguć iz vlastitog ureda ili doma svih zainteresiranih. Osim što se time olakšalo poslovanje državne uprave, ujedno se zadovoljio i zahtjev o pravu na pristup informacijama.

Upravo je poštivanje zakonske regulative Republike Hrvatske te njihovo usklađivanje sa zakonima Europske unije uvjetovalo takvu transformaciju poslovanja unutar Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture. Pored Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture, i ostali sudionici opisanog poslovnog procesa unaprijedili su vlastito poslovanje te ga uskladili sa zakonima Republike Hrvatske i Europske unije.

Budućnost skladištenja podataka u segmentu pomorstva na razini državnih institucija ili lokalne samouprave od velikog je interesa. Osim za direktno uključene dionike koji navedene podatke prikupljaju i ažuriraju, skladištenje podataka od velike je koristi u raznim istraživačkim poslovima, npr. pomorskih fakulteta ili Državnog zavoda za statistiku. Ekspanzija skladišta podataka logično je očekivanje u svim sferama poslovanja.

Dobitak za društvo i poslovanje te smanjenje troškova potrebnih za pristup podacima učiniti će integralna skladišta podataka pomorskog prometa svakodnevnim izvorom informacija svima koji za to imaju potrebu. Jednostavan pristup podacima koji ne zahtijeva dodatne administrativne poslove, odmah dostupni i točni podaci, jednoznačnost podataka te njihova unificiranost krajnjem korisniku daju rezultate u koje se može nedvojbeno pouzdati.

## Literatura

1. Državni zavod za statistiku, 2011: *Promet u morskim lukama od 2006. do 2010.*: [http://www.dzs.hr/Hrv\\_Eng/Other/morske-luke\\_2006-2010.pdf](http://www.dzs.hr/Hrv_Eng/Other/morske-luke_2006-2010.pdf) (pristup kolovoz 2014.),
2. IN2, 2010. Aplikacijski sustav Dolazak i odlazak brodova (pristup kolovoz 2014.), [http://192.168.200.41/javni\\_word/DOB%20Aplikacija%20-%20Upute.pdf](http://192.168.200.41/javni_word/DOB%20Aplikacija%20-%20Upute.pdf)
3. IN2, 2013.: CIMIS-DOB Upute (pristup kolovoz 2014.),
4. [http://192.168.200.42/cimis/upute/CIMIS\\_DOB\\_Upute.pdf](http://192.168.200.42/cimis/upute/CIMIS_DOB_Upute.pdf)
5. Infodom, 2011.: Preduvjeti za izgradnju integrirane infrastrukture IT sustava MMPI-a s ciljem postizanja funkcionalnosti NSW-a (pristup kolovoz 2014.),
6. [http://www.mppi.hr/UserDocsImages/NSW%20Studija%2012\\_11.pdf](http://www.mppi.hr/UserDocsImages/NSW%20Studija%2012_11.pdf)
7. Inmon, W. H., 2005.: *Building the Data Warehouse*. 4th edition, John Wiley & Sons
8. Kazakos, W., Kramer, R., and Schmidt, A., 2000: "Coastbase - The Virtual European Coastal and Marine Data Warehouse" *Computer Science for Environmental Protection, Environmental Information for Planning, Politics and the Public* 2: 646-654.
9. Kimball R. et al., 1998.: *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit, Expert Methods for Designing, Developing and Deploying Data Warehouses*, John Wiley & Sons.
10. Kimball R., et al., 2002.: *The Data Warehouse Toolkit, The Complete Guide to Dimensional Modeling*, John Wiley & Sons.
11. Marieke A Eleveld, Wolfram B.H Schrimpf, Ardy G Siegert, 2003.: User requirements and information definition for a virtual coastal and marine data warehouse, *Ocean & Coastal Management*, Volume 46, Issues 6-7, p. 487-505.
12. Malnar, V., 2008.: Sigurnost pomorskog prometa: Jačanje administrativne sposobnost - nadzor i upravljanje brodovima, Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, Zagreb
13. Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, 2003.: *Formulari* (pristup kolovoz 2014), <http://www.mppi.hr/default.aspx?id=3174>
14. Oracle, 2013. *Data Warehouse Concepts* (pristup kolovoz 2014.),
15. [http://docs.oracle.com/cd/B10501\\_01/server.920/a96520/concept.htm](http://docs.oracle.com/cd/B10501_01/server.920/a96520/concept.htm)
16. Oracle, 2013. *Oracle Application Express* (pristup kolovoz 2014.),
17. <http://www.oracle.com/technetwork/developer-tools/apex/overview/index.html>
18. Panian, Ž. i suradnici, 2007. Poslovna inteligencija, Ekonomska biblioteka, Zagreb
19. Pomorski Zakonik, Narodne Novine 181/04, 76/07, 146/08, 61/11 i 56/13
20. Pravilnik o ispravama, dokumentima i podacima o pomorskom prometu, te o njihovoj dostavi, prikupljanju i razmjeni, kao i o načinu i uvjetima izdavanja odobrenja za slobodan promet s obalom, Narodne novine 70/13
21. Pravilnik o uvjetima za obavljanje djelatnosti pomorskog agenta te pravima i obvezama pomorskog agenta, Narodne novine 82/07
22. Zakon o prijevozu u linijskom i povremenom obalnom pomorskom prometu, Narodne novine 33/06, 38/09, 87/09, 18/11, 80/13

Jasmina Puškarić, Sanda Martinčić-Ipšić, Edvard Tijan

## Data Warehouse Development in Maritime Traffic

### Abstract

This paper analyzes the functioning and development of ICT processes in the Croatian maritime industry, mainly the Ministry of Maritime Affairs, Transport and Infrastructure and Harbourmaster offices. Activities related to vessel arrivals and departures are closely examined, from hard copy to the development of relational database, with prospects of evolving to data warehouse. The necessity and importance of monitoring the arrival and departure of ships is emphasized through a detailed description of the related application (“DOB – Dolazak i Odlazak Broda”), which provides just the rudimentary functionalities of a data warehouse. The future of data warehousing in the field of maritime traffic and the analysis of a Single Window concept will be the topic of authors’ future research.

**Key words:** database, data warehouse, maritime industry/traffic