

# PROGRAMSKI PAKETI ZA RUKOVANJE KONTEJNERIMA

## *Package Programs for Container Handling*

Pančo Ristov, dipl. ing.

Pomorski fakultet Sveučilišta u Splitu, Hrvatska

E-mail: [panco.ristov@pfst.hr](mailto:panco.ristov@pfst.hr)

prof. dr. sc. Srećko Krile

Pomorski odjel Sveučilišta u Dubrovniku, Hrvatska

E-mail: [srecko.krile@unidu.hr](mailto:srecko.krile@unidu.hr)

UDK 681.3.06 : 656.615

### Sažetak

*U radu je dan prikaz uporabe informacijske komunikacijske tehnologije, to jest primjene programske potpore u praćenju i nadzoru kontejnera te izradbi plana tereta. Zbog najpogodnijega i najjeftinijeg prijevoza brodom, došlo je do naglog porasta prijevoza kontejnera. To je dovelo do velikih problema u rukovanju velikim brojem kontejnera na kontejnerskim terminalima. Da bi se pritom povećala efikasnost i sigurnost i moguće pogreške svele na najmanju moguću mjeru, uvode se integrirani informacijski sustavi u lukama, uz odgovarajuće programske pakete kao što su Belco, CubeMaster, Cargo Optimizator, SeaGate i dr. Današnja informacijsko-komunikacijska oprema omogućava nadzor i praćenje kontejnera po konceptu "od vrata do vrata". Uvođenjem softverske podrške u rukovanju kontejnerima smanjuju se neželjene pojave pri ukrcaju/iskrcaju. Za uspješniji rad potrebna je koordinacija, pravovremenost, točnost i pouzdanost u razmjeni podataka između svih sudionika u prijevozu kontejnera.*

*Ključne riječi: lučki terminal, rukovanje teretom/kontejnerima, nadzor, praćenje, plan tereta.*

### Summary

*This paper shows the application of information and communication technology, as well as the application of software support in tracking and monitoring of cargo container's and creating cargo plan. Because of the cheapest and easiest transport by ships there has been an increase of container usage. This leads to major problems in manipulating large number of containers in terminals. To increase efficiency and safety in manipulating containers, and to decrease error to its smallest rate, integration information systems are introduced in ports. To increase the efficiency and security of containers in the manipulation and to reduce possible errors to minimum, integrated information systems are introduced in ports, and the appropriate software packages such as Belco, CubeMaster, Cargo Optimizer, SeaGate are implemented. Today's information communication equipment allows monitoring and tracking of containers by the concept of "door to door". Implementing information systems decreases issues such as containers not being ready for loading. For successful work it is necessary to have overall coordination, timely, reliable, and accurate information between all participants in container manipulation.*

*Key words: port terminal, cargo/container handling, monitoring, tracking, cargo plan*

## UVOD / Introduction

U pomorstvu je proteklih godina zabilježeno da se oko 56,3% svjetskog tereta prevozi kontejnerima. Godine 2008. u luci Singapore prekrcao je više od 28 mil. TEU (*Twenty-foot Equivalent Unit*) na godinu, a na novome kontejnerskom terminalu YanShan u luci Shanghai (Kina) oko 26 mil. TEU godišnje s ubrzanim trendom porasta, pa se očekuje da će luka YanShan već tijekom 2009. godine preteći Singapore. Usporedbe radi, najveća europska luka Rotterdam rukuje s oko 10,8 mil. TEU godišnje. Najveći broj svjetskih luka po jednoj obalnoj dizalici (*Gantry Crane*) može operirati sa oko 30 cntr/h (*containers per hour*), npr. za *Crane Lift 1 x 40*, dok najnovije kontejnerske dizalice postavljene na kontejnerskom terminalu YanShan operiraju i s više od 50 cntr/h (*Crane Lift 2 x 40*).

Na kontejnerskim terminalima rukuje se velikim brojem ISO kontejnera. Gubitak je kontejnera nezamisliv, i to uzrokuje mnogo problema, gubitak povjerenja i lošu reputaciju luke. Da se to ne bi dogodilo, ili barem svelo na najmanju moguću mjeru, uveden je potpuno integriran računalni sustav optičkoga prepoznavanja kontejnerskog koda (*computer character recognition-CCR*) sa CCTV (*closed-circuit television*) kamerama na određenim lokacijama u luci. Time se smanjuju gužve na terminalu, ubrzava rukovanje kontejnerima i povećava sigurnost. Pa i unatoč tomu pogreške u evidenciji i distribuciji kontejnera na ovim terminalima iznose manje od 1% godišnje. Da bi se ubrzao proces ukrcaja/iskrcaja kontejnera, koristi se programskim paketima za izradbu plana ukrcaja/iskrcaja tereta s broda. Odnedavno se ispituje informacijsko-komunikacijski sustav nadzora i praćenja kontejnera u multimodalnom prijevozu tereta.

Analizom kontejnerskog transporta mogu se uočiti tri tipa tokova: *fizički tokovi* (fizičke aktivnosti koje se odnose na rukovanje kontejnerima u svim etapama transporta), *informacijski tokovi* (razmjena informacija i/ili dokumenata različitim komunikacijskim kanalima) i *financijski tokovi* (financijske transakcije koje su potrebne između uključenih subjekata u transportu kontejnera).

## SUSTAV PREPOZNAVANJA KONTEJNERSKOG KODA / Recognition container codes system

Čitav postupak protoka kontejnera na terminalu, uključujući tehnološki proces prekrcaja i slaganja, ujedinen je s pomoću CCR i CCTV sustava kao što je SeaGate, te se u svakom trenutku znaju svi podatci o stanju kontejnera i njihovoj lokaciji.

Sustav „SeaGate“ upotrebljava se za automatsko čitanje, procesuiranje, memoriranje i praćenje koda

brodskog kontejnera skupa s registracijom pratećeg kamiona; on omogućuje digitalnu analizu slikovnih podataka velikom brzinom i s velikim stupnjem točnosti. Ovaj se sofisticirani sustav može postaviti na raznim lokacijama u luci - na ulazima/izlazima, na dokovima - mjestima prekrcaja kontejnera terminal – brod, i obratno, ili na bilo kojoj drugoj lokaciji kojoj je potrebna automatska identifikacija i praćenje kontejnera.

Svaka lokacija kontrolira se s nekoliko videokamera uz određen broj senzora. Upravljanje kamerama može biti daljinsko (s upravljačke konzole) i lokalno. Podatci se prikupljaju dok su kamioni i kontejneri u pokretu, i s pomoću kamera i senzora automatski se zapisuju u bazu podataka kako bi se kontejner pratio od ulaska u luku sve do ukrcaja na brod. Kontejnerski je kod sastavljen od nekoliko polja, i to:

- brodarska tvrtka ("UXX") i kategorija opreme („U“ za kontejner, "Z" ili "C" za konstrukciju),
- serijski broj kontejnera ("423697") i broj provjere („0“, „4“),
- kod za zemlju podrijetla (*Country Code* - „SE“ , „ZA“) i tip kontejnera ("4310").

Konfiguracija kamera i senzora u sustavu SeaGate na ulazu u luku prikazana je na slici 1.



Slika 1. Prikaz komponenta sustava SeaGate  
Figure 1. Display of Sea Gate system components

Kamere i senzori izravno se spajaju na PC, a svi PC u računalnu mrežu i integrirani informacijsko-komunikacijski sustav.

Sustav je u mogućnosti detektirati svaki potencijalni problem tijekom distribucije kontejnera po terminalu pa do njegova samog ukrcaja i smještaja na brod. Sustav u nadzor uključuje nekoliko ljudi koji također prate tijekom operacija, i po potrebi su u stalnoj radijskoj vezi kopno – brod – kamioni – lučki transporteri – dizalice – upravljački operativni centar. Cijeli se proces prati s jednog mjesta i svi primaju točne upute koji će se

kontejner ili skupina kontejnera prevesti, to jest točno se zna putanja svakoga kontejnera.

Uvođenjem sustava SeaGate u usporedbi s ručnim praćenjem kontejnera na terminalu dobivaju se sljedeće prednosti: povećava se produktivnost u otpremanju i dopremanju kontejneriziranog tereta, proces praćenja i nadzora kontejnera potpuno je automatiziran, proces obrade kontejnera ili kamiona se ubrzava, pa se smanjuju gužve na zagušenim ulazima na terminalima, sustav prikuplja podatke u baze podataka i tako registrira „povijest“ prometa na terminalu, rukuje istovremeno identifikacijom kontejnera i kamiona, i daje trenutnu sliku prometa na terminalu i po skladištima.

Razvoj digitalne elektronike i informacijsko-komunikacijske tehnologije doveo je do novih komponenata informacijsko-komunikacijskog sustava na terminalima a to je *videonadzor terminala*. Suvremeni sustavi videonadzora, kao DVR (*Digital Video Recorder*), sustavkojemjeosnovaPCplatformasposebnim*Windows XP Embedded* operativnim sustavom. Prednosti takvih sustava je potpuna i jednostavna integracija s drugom informatičkom i telekomunikacijskom infrastrukturom, intuitivno upravljanje s pomoću preglednoga grafičkog sučelja i jednostavno održavanje. Primljene slike s kamera spremaju se na tvrdi disk velikog kapaciteta u digitalnom obliku. Takav način rada omogućava prebacivanje spremljenih podataka na računalo za obradu ili arhiviranje, a istovremeno se nadzor terminala (snimanje) ne prekida. Moderni sustavi videonadzora se umrežavaju u računalne mreže i integriraju u cjelovit sustav, što omogućuje dislocirani nadzor čitavog prostora terminala s više lokacija. Videosignal se može prenositi na veće udaljenosti bez postavljanja kabela, što omogućuju kamere na mjestima na kojima se to prije nije dalo postići. Pristup do bilo koje kamere ili snimača moguć je s pomoću interneta. Ovisno o namjeni, kamere mogu biti: pokretne i nepokretne, dnevne, noćne, za unutrašnju ili vanjsku montažu. Prema tehničkim mogućnostima uređaja za snimanje, sustavi za nadzor uglavnom se dijele na one s 4, 8 ili 16 kamera. Kamere se izravno spajaju na PC. Broj montiranih kamera ovisi o površini nadzora. Neograničena količina PC-a može biti povezana u potpuno integriranu "sigurnosnu mrežu".

## LUČKI KONTEJNERSKI TERMINALI / *Port container terminals*

Lučki kontejnerski terminali su glavna prometna čvorišta bez kojih se ne može ni zamisliti suvremeni transport. Oni su mjesto povezivanja i prepletanja svih vrsta transporta. Lučki kontejnerski terminal dio je lučkog sustava koji je posebno izgrađen i opremljen objekt namijenjen prekrcaju

kontejnera izravnim ili posrednim rukovanjem između morskih brodova i kopnenih prijevoznih sredstava. U svijetu postoje glavne luke (*mother ports*) koje imaju jedan ili više velikih glavnih terminala (*mother terminal*) iz kojih se promet disperzira u veći broj pomoćnih luka, s terminalima manjega kapaciteta (*feeder terminals*).

Kontejnerski su terminali opremljeni odgovarajućom opremom za nadzor i rukovanje standardiziranim ISO kontejnerima i tako omogućavaju vrlo brz, kvalitetan i ekonomičan pretovar robe, na načelu jedinstvenoga tehnološkog sustava „od vrata do vrata“. O opremljenosti i razvijenosti lučkih i skladišnih prostora ovisi i efikasnost željezničkoga, cestovnog i riječnog prometa. Upravo zbog tih razloga u svijetu se razvilo veoma mnogo velikih, srednjih i malih kontejnerskih terminala.

Bitan element u opremi lučkoga kontejnerskog terminala su pomični pretovarni kontejnerski mostovi ili kontejnerske portalne dizalice koje se kreću po tračnicama ugrađenima paralelno s operativnom obalom.



Slika 2. Lučki kontejnerski terminal  
*Figure 2. Port container terminal*

Na dizalicama su ugrađena klijesta–hvataljke (engl. *Spreader*), koja automatski prikvače kontejner, tako da se on ukrcava ili iskrcava vertikalno u brod, ili iz broda. Lučke kontejnerske dizalice mogu biti visoke do 90 m i teške do 700 t. Automatizacijom rada kontejnerskih dizalica prekrcajni učinak povećan je na 30–35, pa čak i do 50 (YanShan, Shanghai, s dvostrukim *Spreaderom*) kontejnera na sat. Uz pomoć suvremene mehanizacije kontejneri se smještaju u brodska skladišta u vertikalnim ćelijama s vodilicama, koje uz pomoć uređaja za centriranje kontejnera omogućuju slaganje točno jednoga na drugi, ovisno o veličini broda i dubini njegova skladišta. Uz to, važnu ulogu imaju i pokretna transportna sredstva, parkirališna površina, otvorena i zatvorena skladišta, operativna zgrada i drugo.

Na suvremenim kontejnerskim terminalima s velikim prometom uobičajeno je da se operacije na pristaništu

obavljaju s dvije ili više obalnih kontejnerskih dizalica. Svaka ima nekoliko tegljača za dovoz i odvoz prikolica. Broj tegljača ovisi o udaljenosti pristaništa od slagališta.

Na kontejnerskim terminalima mogu se s pomoću automatizirane mehanizacije realizirati šest osnovnih manipulativnih operacija na relaciji: brod – obala, i obratno, obala - skladišni prostor, i obratno, i skladišni prostor - kontinentalni transport, i obratno.

Zbog specifičnosti i kompleksnosti nabrojanih operacija, potrebno je točno unaprijed znati koja će se operacija rabiti za pojedini brod, to jest koja kombinacija operacija i u kojoj mjeri.

Brzi razvitak kontejnerskih brodova zasigurno je najvažniji čimbenik poticaja u razvitku lučkih kontejnerskih terminala.

#### Obveze sudionika u prijevozu tereta brodom / *Obligations of participants in cargo ship transportation*

*Brodar (temporary ship-owner, disponent owner)* fizička je ili pravna osoba koja je držatelj (posjednik) vlastitog ili tuđeg broda i nositelj je plovidbenog pothvata.<sup>1</sup> Brodar posjeduje brod, upravlja njime, organizator je i poduzetnik plovidbe i središnji je subjekt u pomorskom privređivanju. U doba informatike, svaki brodar ima svoju web- stranicu na kojoj su prikazani svi potrebni podatci za prijevoz određene vrste tereta. Zbog velike složenosti pomorskog poslovanja, u svijetu danas postoje specijalizirane pomorske agencije koje obavljaju brodske poslove u luci, bave se posredovanjem i zastupaju brodarka u pojedinim granama toga poslovanja.

*Zapovjednik broda* brodarka je zastupnik po zakonu. Brodar je osoba koja imenuje i razrješava dužnosti zapovjednika broda. Drugim riječima, zapovjednik broda je zakonski zastupnik brodarka i on je ovlašten da u ime i za račun brodarka u mjestu i izvan sjedišta brodarka sklapa ugovore o spašavanju i pravne poslove potrebne za izvršavanje putovanja. Zapovjednik broda po zakonu je ovlašten da u ime i za račun brodarka u mjestu i izvan sjedišta brodarka, u kojim nema ovlaštenog predstavnika brodarka, zaključuje ugovore o pomorsko-plovidbenim poslovima, osim brodskog ugovora na vrijeme za cijeli dan. Zapovjednik broda ovlašten je pokretati pred stranim sudskim i upravnim tijelima postupak radi zaštite brodarkovih prava i interesa u poslovima u kojima zapovjednik po zakonu sudjeluje i obvezuje brodarka. Zapovjednik broda može svakodnevno zahtijevati upute od svoga brodarka, a takve upute mogu mu davati, na temelju punomoći, agenti i ostali zastupnici brodarka.

*Lučki agenti* zastupaju brod i brodarka te obavljaju sve potrebne formalnosti u vezi s boravkom broda u luci i

izvršenjem ugovora o prijevozu. Lučki agent je brodarka pomoćnik u lukama u kojima brodar nema svoje sjedište ili poslovne jedinice, i za brod i brodarka obavlja sve poslove. On je brodarka zastupnik koji u ime i za račun broda i brodarka obavlja poslove s predstavnicima javnih ustanova i s drugim osobama s kojima brodar kontaktira u luci ukrcaja ili iskrcaja. Lučki agent skrbi se da se pribavi brodu mjesto za pristajanje, obavještava zainteresirane o dolasku broda, obavlja formalnosti s carinskim, lučkim, pomorsko-upravnim i zdravstvenim tijelima, skrbi za ukrcaj, iskrcaj, preuzimanje i predaju tereta primateljima, plaća lučke naknade, naplaćuje vozarinu za račun brodarka te usluge nastane li havarija na brodu ili teretu, šteta i nezgoda pri radu, ostvarenja prava retencije i slično.

Za obavljanje zadaća lučki se agenti služe informacijskim sustavom koji se obično temelji na *client / server* tehnologiji. Informacijsko-komunikacijska oprema sustava može se integrirati u informacijski sustav luke, pa se podatci i informacije distribuiraju u standardiziranim dokumentima u informacijski sustav luke/terminala. Agentski informacijski sustav sastoji se od nekoliko modula, ili baza podataka:

- *baza ticanje* - čine je podatci o ticanju broda koji prate jedno ticanje od njegove najave preko uplovljenja i isplovljenja do obračuna i arhiviranja;
- *baza teret* - odvojeno se prate najavljeni i stvarno izvršeni ukrcaj i iskrcaj tereta s podatcima: operacija teretom, vrsta tereta, jedinica, količina, šifra tereta i opis tereta;
- *baza polog* - prati podatke o zatraženom i uplaćenom pologu s podatcima: platitelj, datum zatraženog pologa, zatraženi iznos, valuta, uplaćeni iznos, način plaćanja, banka, broj izvoda, datum plaćanja, napomena;
- *baza brod* – sadržava podatke: šifru broda, ime broda, zastavu, vlasnika, luku upisa, *Call Sign*, *Gross Tonage*, *Neto Tonage*, *Deadwet*, *Leaght Over Oall*, *Summer Draft*, *Max. Draft*, *Air Draft*, *Vessel Type*, *Built*, *Capacity: Grain, Bale, TEU, IMO No.*, napomenu;
- *baza šifri* – sadržava podatke: zastavu - prema ISO šifraniku zemalja, luku - prema UN-ovu šifraniku luka, vrstu tereta, teret, vrstu broda, vez, vrstu servisa, valutu - prema ISO slovanom i brojčanom šifraniku valuta, vrstu ticanja, događaj, poslovnu jedinicu, klauzulu, jedinicu, pakiranje;
- *baza događaji* - prati sve podatke vezane uz bitne događaje na brodu i oko njega potrebne za izradbu dokumenta *Statement of Facts*: datum/sat početka, datum/sat završetka, šifra/opis događaja, ruke, skladišta, napomene;

<sup>1</sup> Ivo Grabovac, Plovidbeno pravo Republike Hrvatske, str. 134.



- *baza troškova* - prati sve troškove/račune broda, a sadržava i troškove agenta koji će biti preneseni u Račun otpreme (*Disbursement Account*) s podacima: pružatelj usluge, platitelj usluge, datum RO, oznaka plaćanja RO, vrsta usluge, broj i datum dokumenta, količina, iznos USD, iznos HRK, iznos PDV, oznaka reklamacije, oznaka plaćanja računa, napomena;
- *poslovni partner* - baza je podataka o svim poslovnim partnerima s kojima agent radi.

Uz to, agentski informacijski podsustav ima grafička sučelja za unos podataka i aplikacije za: tiskanje standardne teretnice, tiskanje *cargo* i *freight* manifesta, tiskanje računa, različite *Credit Note*, statistička izvješća i druge potrebne dokumente.

*Otpremnik (dispatcher)* posebna je vrsta samostalnog gospodarstvenika u poslovima robnoga prometa. On obavlja poslove u svezi sa slanjem, prevoženjem i primanjem robe. Glede odgovornosti otpremnika i za rad drugih osoba s kojima surađuje, u europskim zakonodavstvima postoje dva glavna sustava: njemački i francuski. Za razliku od europskih sustava, u anglosaksonskom pravu špediter je agent.

*Naručitelj usluga (charterer)* je ugovorna stranka koja od broдача naručuje prijevoz stvari, tegljenje broda i obavljanje drugoga plovidbenog posla. Naručitelj se služi onim uslugama broдача koje su ugovorom predviđene. Naručitelj usluga traži najpovoljniju opciju prijevoza tereta preko broдача ili preko njegova ovlaštenog agenta ili podagenta. Kada naručitelj usluge odredi s kojim brođarom će izvršiti uslugu prijevoza, on izravno stupa u kontakt s brođarom ili, u većinu situacija, s njegovim ovlaštenim agentom iz razloga što on dobro zna tržišnu situaciju na području brođskog prostora i posebne uvjete prijevoza.

*Krcatelj (shipper)* je sam naručitelj ili osoba koju on odredi i koja na osnovi ugovora o prijevozu stvari predaje brođaru (prijevozniku) stvari radi prijevoza. Kada robu ukrca, krcatelj ima pravo od broдача zatražiti da mu izda teretnicu. Brođar je dužan izdati krcatelju više primjeraka teretnice. Krcatelj je dužan predati na vrijeme zapovjedniku brođa carinske i druge isprave potrebne za ukrcaj, prijevoz i iskrcaj robe.

*Primatelj (consignee)* je osoba ovlaštena da primi stvari od broдача. Ako je izdana teretnica, brođar je dužan robu predati ovlaštenom imatelju teretnice; u suprotnom, brođar će biti dužan u luci odredišta predati teret osobi koja je označena u ugovoru. Ako nema teretnice, te nije označena osoba primatelja, ovlaštenim primateljem stvari smatrat će se sam naručitelj.

## PLAN TERETA / Cargo plan

Prije dolaska brođa, brođarov agent mora dostaviti luci plan tereta, te plan iskrcaja (ako se radi o iskrcaju tereta) ili plan ukrcaja tereta u brođska skladišta. Planovi tereta za kontejnerske brođove su standardizirani i sastoje se od generalnog plana kontejnerskog tereta, tzv. *top sheet*, i od planova za svaki odijeljeni teretni prostor - tzv. Plan rasporeda kontejnera na brođu (engl. *Bay Plan*). Planiranje generalnog plana tereta i *Bay Plana* u domeni je terminalnog planera tereta (*Terminal Port Operation Planer*), tako da brođar samo kontrolira je li kontejner ukrcaj na mjesto u brođu u skladu sa zadanim planom tereta. Generalni plan tereta obuhvaća cjelokupnu distribuciju kontejnerskog tereta na brođu, dok se u *bay*-liste upisuju točni podatci o vrsti, tipu i broju kontejnera, polaznoj i odredišnoj luci, i to u za to predviđen prostor koji predstavlja šifrirane pozicije za smještaj pojedinog kontejnera. Za svaki generalni plan tereta, planer tereta mora tražiti suglasnost zapovjednika brođa. On odobrava ili ne odobrava, to jest zahtijeva i daje sugestije što u *bay*-planu treba mijenjati, te u konačnici na takav plan tereta daje svoju suglasnost.

Generalni plan tereta smatra se službenim dokumentom, a glavna svrha mu je:

- što racionalnija uporaba brođskog prostora s obzirom na vrstu, masu i obujam tereta,
- slaganje tereta na takav način da se može u odredišnim lukama iskrcati brzo i bez smetnja i poteškoća,
- slaganje tereta na takav način da se izbjegnu sve vrste oštećenja na teretu u tijeku plovidbe,
- osiguranje povoljne stabilnosti brođa za cijelo vrijeme plovidbe,
- da se na temelju sastavljenog plana tereta može obaviti račun stabiliteta brođa, proračun trima i svih ostalih podataka važnih za sigurnost brođa.

Pri krcanju raznih vrsta tereta treba paziti na stabilnost brođa, uzdužna opterećenja, na brzinu ukrcajanja i iskrcajanja i na uporabu skladišnog prostora. Također, pravilno se provodi slaganje i odvajanje opasnog tereta u skladu s IMDG kodeksom. Iz tog razloga teret treba slagati po unaprijed pripremljenom planu kako bi se zadovoljili navedeni uvjeti.

Ured planera na terminalu i ured na brođu za izradbu plana tereta koriste se istim programskim paketom, te uz sigurnu razmjenu informacija između njih omogućava se pravilan i razborit raspored tereta. Time se brođu maksimalno skraćuje boravak u luci, uz ujedno siguran prekrcaj kontejnera, izbjegavaju se zastoji, sprječavaju se suviše štete, opasnosti i nepotrebni troškovi.

Pri prekrcaju kontejnera svaki kontejner obvezno prolazi takozvanu provjeru sigurnosti (*Security Check*).

Svaki trag krijumičarenja (droga, oružje, ljudi) na taj se način može razotkriti.

**Kreiranje plana tereta / Cargo plan creating**

Planer tereta u generalnom planu tereta vidi raspoloživ prostor koji zauzimaju kontejneri u tranzitu i kontejneri za iskrcaj ili iskrcaj u određenoj luci.

S obzirom na zahtjeve stabilnosti broda, uzdužnoga i poprečnog opterećenja brodske konstrukcije, ukrcaja i rasporeda specijalnih kontejnera, posebno pravilan ukrcaj i raspored opasnog tereta u skladu s IMDG kodeksom, zapovjednik broda mora planeru na terminal poslati detaljan raspored svih težina na brodu, i to:

- točno stanje i raspored balasta i goriva po tankovima,
- planirano trošenje goriva po tankovima tijekom putovanja,
- planirani rad s balastom (iskrcaj, ukrcaj) po lukama,
- ostale težine uključujući konstantu (mrtve težine na brodu),
- planiranu luku ukrcaja goriva (*Bunker Port*), količinu planiranog ukrcaja bunkera po skupinama (teško gorivo, lako gorivo, mazivo) s njegovim točnim rasporedom po tankovima,
- sve ostale podatke i zahtjeve koje zapovjednik smatra potrebnima za sigurnost broda i tereta.

Na temelju takvih podataka planer na terminalu radi *preliminarni plan tereta* i šalje ga na brod u obliku *Baplie Viewer* (\*.edi file) zapovjedniku na uvid i davanje suglasnosti na planirani raspored kontejnera. U popisu tereta (*Cargo List*) naznačene su količine, vrste i karakteristike tereta za svaku pojedinu određenu luku, te o kakvu je tipu kontejnera riječ.

Planer tereta za vrijeme kreiranja plana raspoređuje kontejnere tako da vodi računa o redoslijedu odvijanja pojedinih operacija, broju ruka, broju dizalica, predviđenom trajanju operacija i slično.

Vodeći računa o stabilnosti broda i ostalim zahtjevima za sigurnost krcanja, kontejneri se slažu po sekcijama skladišta jedan iznad drugoga ispunjavajući vertikalne pojedinih sekcija. Drugi način, koji praksa više priznaje, jest da se krcaju jedan do drugoga poprijeko broda koliko to omogućuje širina skladišta, a zatim se prelazi na drugu razinu poviše složenih kontejnera, gradeći tako vertikalnu po razinama.

Za vrijeme krcanja kontejnera uvijek se pojavljuju promjene u rasporedu kontejnera zato što neke partije kontejnera dođu pred brod kasnije, ili uopće ne dođu jer kontejner nije spreman ili nisu spremni dokumenti. Često se pojave i nove partije kontejnera koje prije nisu bile predviđene. Zbog takvih poteškoća kontejneri se neće moći složiti točno kako je preliminarnim planom bilo predviđeno. Mnoge će se stvari promijeniti, pa se zbog toga tijekom krcanja izrađuje *radni plan tereta*. U radni plan unose se pojedine partije kontejnera točno onako kako su ukrcane i složene u skladište. Radni se plan dopunjuje i na njemu radi planer i časnik palube odgovoran za teret.

Prije odlaska broda iz svake luke ukrcaja mora se izraditi *završni plan tereta*. On obuhvaća cjelokupni raspored tereta složenoga na brodu. Izrađuje se na crtežu na kojemu je prikazan uzdužni presjek broda s označenim pozicijama 20 i 40-stopnih *BAY*-eva, te označenim otvorima grotala za sva skladišta, uz horizontalni presjek s označenim pozicijama kontejnera smještenih po širini i visini (slike 4. i 5.).



Slika 3. Popis tereta (\*.edi datoteka)  
Figure 3. Baplie Viewer (\*.edi file)



Slika 4. Bay lista  
Figure 4. Bay List

Tijekom krcanja kontejnera na brod i nakon kompletnog ukrcaja/iskrcaja kontejnera obvezno se mora točno utvrditi stvarna stabilnost broda - metacentarska visina (GM) i skrivene težine ukrcane na brod računom *Draft Surveya*. Taj proces obavlja se da bi se pronašla razlika između količine tereta ukrcane prema službenim podatcima dobivenima od terminalnog planera i stvarne količine ukrcanog/iskrcanog tereta, te utvrdilo stanje brodske konstrukcije s obzirom na uzdužna opterećenja, to jest određivanje progiba i pregiba (*Sagging/Hogging*).



Slika 5. Bay Plan kontejnerskog broda  
Figure 5. Bay Plan of the containerized ship

Težinski čimbenik može biti važan s tri točke gledišta:

1. Zbog brodskog stabiliteta, to jest metacentarske visine, uobičajeno je slagati teže kontejnere na dnu, a lakše na vrhu. To se također odnosi i na raspored težina po uzdužnici broda, što može uzrokovati prekoračenje pramčanoga ili krmenog gaza te prekoračenje maksimalno dopuštenog opterećenja brodske konstrukcije po uzdužnoj osi.
2. Drugo u čemu težina kontejnera utječu na krcanje jest dopuštena nosivost, to jest opterećenje pojedinih poklopaca grotala skladišta i dna skladišnih prostora.
3. ISO standardi zahtijevaju da konstrukcija kontejnera izdrži težine od devet kontejnera vertikalno složenih jedan na drugi s maksimalno dopuštenim težinskim opterećenjima u svakome od njih.

Pri ukrcaju kontejnera u određenoj mjeri postoji i tolerancija. Primjerice, ako dva kontejnera iste težine određena za istu luku slučajno zamijene mjesta, ukrcaj normalno neće biti prekinut da bi se ispravila pogreška. Kada se nešto takvo dogodi, terminalski planer tereta ili kontrola ukrcaja moraju biti obaviješteni.

Kada se radi o ukrcaju opasnih tereta na brod, on se ne smiju ukrcati ako zapovjednik broda unaprijed nije na brod zaprimio *Manifest opasnog tereta* s kompletnom pratećom dokumentacijom za takav teret. Tek kada je

takva dokumentacija na brodu, dopušta se ukrcaj takva tereta, i to samo na poziciju po unaprijed određenome i odobrenom planu tereta; u protivnomu, on ne smije biti ukrcan. Bilo kakvu promjenu mora uvijek unaprijed odobriti zapovjednik broda uz prethodnu obavijest svih zainteresiranih u procesu ukrcaja kontejnera na brod.

U praksi je nekoliko sustava označavanja pozicije kontejnera na brodu, ali najviše se rabi sustav *BAY – ROW – TIER*. Oznaka *BAY*-a (dva broja) označava poziciju kontejnera u odnosu prema uzdužnici broda gledajući od pramca prema krmi. Oznaka *ROW* (dva broja) označava poziciju kontejnera u odnosu prema širini broda gledajući lijevo i desno od središnje linije. Oznaka *TIER* (dva broja) označava poziciju kontejnera u odnosu prema njegovoj poziciji po vertikali gledajući od kobilice do glavne palube i kontejnera smještene iznad glavne palube.

U planu tereta vidi se gdje se nalazi teret za svaku luku. Za svaku partiju i vrstu kontejnera označuje se određena luka, naziv tereta, brojevi teretnica, broj komada i koliko tona ukupno ima na tome mjestu u skladištu. Kada su kontejneri za više luka, svaka se luka u planu označava drugom bojom. Na taj način, kada brod dođe u luku iskrcavanja, lako je ustanoviti gdje se nalazi kontejner/i koji treba iskrcati i koliko tona ima u svakom skladištu za tu luku, pa će se prema tome naručiti određen broj ruku za iskrcavanje. Na dnu plana ili u gornjemu desnom kutu treba još dodati podatke o gazu broda na odlasku i o ukupnoj nosivosti.

Plan tereta redovito se sastavlja u nekoliko primjeraka. Prvi primjerak obvezno ostaje u arhivi broda. Drugi primjerak plana šalje se brodaru. Treći primjerak šalje se lučkom agentu brodaru u luci odredišta kako bi mogao organizirati rad na iskrcavanju i predaji kontejnera primatelju. Također, kopije plana i kontrolnih listova daju se svima koji sudjeluju u operacijama ukrcaja/iskrcaja broda u luci.

#### Informacije i dokumentacija u planiranju ukrcaja/iskrcaja kontejnera / *Information and documentation in the planning of loading/ discharging containers*

Zbog visokih operacijskih troškova ukrcaj i iskrcaj broda u svakoj luci ticanja mora biti obavljen u što kraćem vremenu. Da bi se postigla takva učinkovitost, potrebno je imati pripremljene informacije (dokumente) koje se odnose na teret, transport, rukovanje teretom i operacije s teretom:

- *Plan iskrcaja tereta* pokazuje koji će kontejneri biti iskrcani, a koji zadržani za sljedeće luke. Taj plan ujedno otkriva koji će kontejnerski kapaciteti broda biti slobodni za ukrcaj.

- *Manifest kontejnera za ukrcaj* zapravo je detaljna informacija o primatelju i krajnjem odredištu kontejnera.
- *Izveštaj o stanju brodskih zaliha* očituje količinu goriva, vode i zaliha na brodu nakon dolaska s njihovom lokacijom na brodu. Taj izvještaj ulazi u račun stabilnosti, trima i momenta savijanja.
- *Kontejnerska lista* kompletna je lista kontejnera određenih za ukrcaj u nekoj luci.
- *Plan kontejnerskog slagališta* je sustavni plan kontejnerskog terminala - slagališta koji pokazuje koji kontejneri su na njemu za ukrcaj na određeni brod.
- *Opće informacije o brodu i teretu* sadržavaju podatke o tekućem putovanju kao što su: luke ticanja i vrijeme dolaska – odlaska, količine goriva, ulja i vode ukrcanih na brod u pojedinim lukama i bilo koje postojeće ograničenje koje može utjecati na uvjete u kojima se brod krca. U dokumentu su i informacije o lokaciji priključaka za kontejnere hladnjače ili su pak ograničenja težina vertikalnog slaganja kontejnera na pojedinim ili svim slagališnim palubama.
- *Lista opasnih tereta* – mora je imati osoba koja planira ukrcaj tereta na brod, terminalski planer tereta, da bi udovoljio zahtjevima u pogledu krcanja i slaganja opasnog tereta. Predstavnik brodarka određuje mjesto za ukrcaj takva kontejnera i zahtjeve koji se moraju ispuniti radi osiguranja. Nakon što je određeno mjesto za ukrcaj kontejnera s opasnim teretom, informacija o smještaju takva kontejnera dodaje se manifestu o opasnom teretu. Nakon dolaska broda, kopija takva manifesta zajedno s kopijom plana ukrcaja trebala bi biti predočena zapovjedniku broda i prvom časniku radi odobrenja.

## PROGRAMSKI PAKETI ZA IZRADBU PLANA TERETA / *Software packages to create a cargo plan*

Sredinom 1970-ih godina započinju se rabiti mikroračunala, a time i napredniji sistemski i korisnički softveri. Poseban napredak doživjeli su softveri za nadziranje i planiranje slaganja kontejnera. Softverske tvrtke neprestano unaprjeđuju svoje programe pa se tako nove verzije s novim izbornicima i novim naredbama za rukovanje kontejnera izrađuju svakih šest do devet mjeseci. Današnje verzije programa imaju određene zahtjeve prema hardveru (procesor, radna memorija, tvrdi disk, napajanje i sl.) i mogu se rabiti na bilo kojemu kontejnerskom terminalu neovisno o veličini prometa.

## Programski paket CubeMaster™ / *Software package CubeMaster™*

CubeMaster™ je svestrano, ekonomično softversko rješenje za brzo i efikasno optimiziranje kargo- utovara kamionskih, zračnih, brodskih kontejnera i paleta. On smanjuje troškove transporta i prijevoza inteligentnim utovarom i optimalnim iskorištenjem prostora. Sustav daje jasne instrukcije za izradbu plana tereta bez obzira na brzinu priprema i pouzdano planiranje. CubeMaster™ omogućuje:

- izradbu plana utovara tereta, poput kamionskih, brodskih i zrakoplovnih kontejnera,
- proračun optimalnog opsega plovidbe i transporta,
- dizajniranje i konfiguriranje utovara paleta,
- prognoziranje najbolje veličine narudžbe,
- maksimiranje utovarnog prostora i težinu u kubicima (*cube*),
- određivanje optimalne mjere za nove proizvode i kutije,
- brzu izradbu izvješća o utovaru i istovaru u 3D grafici,
- distribuciju (dijeljenje) mape utovara i pakirane liste s pomoću interneta.

## Programski paket Cargo Optimizator 4.0 / *Software package Cargo Optimizator 4.0*

Cargo Optimizator 4.0 je optimizirajući softver za kargo-planiranje. Cargo Optimizer 4.0 rukuje kontejnerima bez obzira na oblik, kao što su oceanski, kamionski kontejner i kontejner s hlađenjem. Uz to, posjeduje nekoliko naprednih opcija, kao što su:

- utovar u sekvencijama,
- utovar kontejnera FILO (*First In Last Out*) strukturi,
- planiranje više dimenzioniranih kontejnera po pošiljci (bez ograničenja),
- rukovanje s više veličina paketa po pošiljci (bez ograničenja),
- ručna optimizacija.

Opće osobine softverskog paketa su:

- softverom se može koristiti na više jezika; drugim riječima, korisnik može birati jezik u kojemu će izrađivati plan tereta,
- softver može raditi s dva sustava mjernih jedinica i imperil/carski (lbs., inch) i metrični (kg, sm.),
- nelimitirani broj i veličina kontejnera po utovaru (multikontejnerski utovar),
- siguran i pouzdan eksport i import dokumenata (npr. MS-Excel),



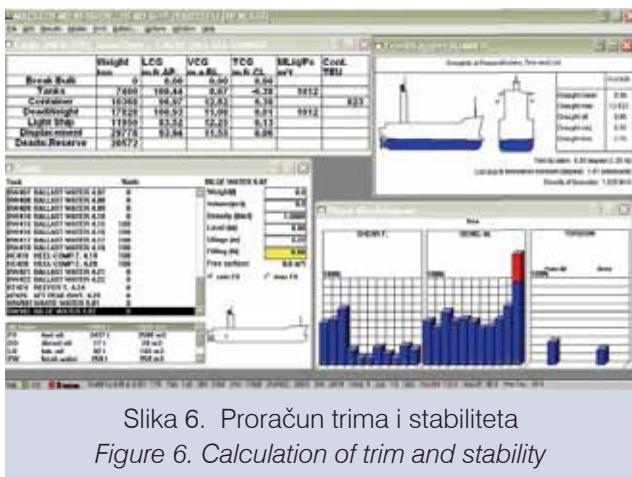
- programski paket omogućava pregled utovara u cijelosti ili u fazama,
- programski paket pruža instrukcije za očitavanje i slaganje paketa te prikaz točnog položaja svakog paketa,
- programski paket pruža punu fleksibilnost u utovaru i pravila za slaganje tereta u prostor kako bi se zadovoljili svi operativni zahtjevi,
- programski paket isporučuje se s "Priručnikom za utovar - Manual Load", u kojemu su detaljno opisane sve operacije oko utovara/istovara tereta.

### Programski paket MACS3/Belco / Software package MACS3/Belco

Programski paket MACS3/Belco Version 1.1. je dizajniran za brz i efikasan ukrcaj i iskrcaj brodskih kontejnera. Omogućava: izradbu plana utovara/istovara kontejnera i sustavno upravljanje njime, načine eksporta i importa datoteka u EDIFACT /BAPLIE formatu preko paralelnog porta ili mobilno preko IrDA (*Infrared Data Association*) protokola, svestrane kalkulacije u skladu sa SOLAS konvencijom (Sh.V, Reg. 22), provjeru ograničenja težine kontejnera, automatski proračun stabiliteta broda pri promjeni tereta, dakle nakon svakog ukrcaja i iskrcaja u luci. Programski paket ima mogućnost rada u *on-line* režimu, gdje automatski prikuplja pojedinačne podatke potrebne za statističku obradu.

Korisničko sučelje je grafičko, dakle s pomoću simbola i grafičkih elemenata zadaje naredbe i na taj način izrađuje plan ukrcaja i druge aktivnosti. Aktiviranje izbornika ili naredbe obavlja se klikom miša ili kombinacijom tipaka.

Zajedničko za sve izbornike je da se samo crno obojene naredbe mogu izvršavati, dok su sive naredbe „neaktivne“, to jest nije označen objekt na koji se naredba odnosi.



Slika 6. Proračun trima i stabiliteta  
Figure 6. Calculation of trim and stability

Uz to, programski paket ima djelotvorne funkcije za slaganja i preslagivanja kontejnera, širok raspon podataka po kontejneru, provjeru svakoga kontejnera prelazi li dopuštenu težinu na toj poziciji, označavanje kontejnera odgovarajućom bojom, selektiranje kontejnera po različitim kriterijima i slično.

Slika 7. Podatci o kontejneru  
Figure 7. Container data

Neke od naredba imaju dodatnu crnu strelicu s desne strane, što znači da klikom miša otvorimo dopunski padajući podizbornik s naredbama. Naredbe mogu imati i tri točkice, i one pokazuju naredbu kojom se nakon aktiviranja otvara dijaloški prozor u kojemu definiramo određene parametre i svojstva što se odnose na izvršenje željene naredbe.

Svaka operacija u programskom paketu završava pritiskom na tipku OK u liniji izbornika.

Ovaj programski paket MACS3, s glavnom komponentom za rukovanje kontejnerima zvanom Belco, može se nadograditi sljedećim modulima:

- Program *SEALASH* izračunava snagu koja se

dogada u sustavima za osiguranje tereta i njegovu provjeru, temeljen na *twistlock*-sustavu utovara u skladu s regulativama svih važnih klasifikacijskih društava (kao što su German loyd, Loyd register i itd.). Dodatno s drugim osiguravajućim materijalima T/P punjenim, vezne ploče i tlačni elementi su integrirani. Ostali planovi osiguranja tereta i provjera tereta mogu biti uzeti u obzir.

- *MINLASH* je dodatni modul za *SEALASH modul I* i služi za minimiziranje sigurnosnih materijala.
- Modul *StowMAN Part I* upotrebljava se za čitanje standardiziranih datoteka (ASCII format) u programu. ASCII datoteka sadržava listu kontejnera ili listu opasnog tereta. Modul automatski generira prijedlog slaganja kontejnera od skladišta na kopnu do mjesta ukrcaja na brodu, pri čemu vodi računa o stabilnosti broda.
- *StowMAN Part II* je dizajniran za izradbu plana ukrcaja tereta u brodarevu uredu.
- *StowMAN III* obuhvaća posebne uvjete za planiranje ukrcaja tereta na terminalima.
- Programski paket za planiranje putovanja je nadograđen modulom *StowMAN* i omogućava korisniku da kompletira plan putovanja plovila. Planer može *navigavati* kroz sve luke planiranog putovanja sa svim utovarima i istovarima kontejnera. Komplet putovanje može se spremirati u jednu datoteku. Programski paket omogućava brzu i djelotvornu manipulaciju teretom i rutom putovanja.
- Modul *HOT AREAS* je dodatak za provjeru kontejnera s opasnim kemikalijama u blizini opasnih područja kao što su tankovi ulja. Štoviše, daje se upozorenje za druge robe koje su osjetljive na vrućine, kao što su hrana i *reefer* kontejneri. U protivnome, vrući prostori nisu uključeni u IMDG-kod (*DAGO I*).
- *Dago (opasne robe) Part I* sadržava kompletni IMDG kod i provodi kompletnu provjeru slaganja opasnog tereta i segregacije.
- *Dago Part II* služi za izradbu protupožarnih i sigurnosnih planova.
- *Dago Part III* služi za izradbu upute za pružanje prve medicinske pomoći.

### Programski paket PowerStow / Software package PowerStow

*PowerStow* je programski paket koji omogućava brz i jednostavan rad s kontejnerskim teretom. On je grafički orijentiran programski paket s funkcijama za manipuliranje kontejnerima te je jednostavan za uporabu i ljudima koji nemaju veliko računalno iskustvo.

*PowerStow* ima pet izbornika (*File, Edit, Vessel, Container i Windows*) koje otvaramo klikom miša ili kombinacijom tipaka. Alatna traka sadržava tipke s prečicama za jednostavan i brz odabir najčešće korištenih naredba. Aktivni padajući izbornik označen je bojom. *PowerStow* omogućava izračun stabilneta broda nakon svakoga ukrcaja ili iskrcaja tankera u luci.

Nakon startanja programa provodi se izbor broda za koji se plan tereta radi. Prije učitavanja novog tereta, sa sekundarne memorije potrebno je izbrisati prethodni teret i izvršiti izbor luke. Luke su upisane s brojem putovanja i smjerom. Za unošenje podataka s FD ili CD ROM-a postoji naredba *EDI (Electronic Data Interchange)* iz izbornika *File*. Programski paket pruža izbor vrste tereta, i to: samo kontejnere i/ili generalni teret na kontejnerskoj platformi. Ovisno o vrsti računala i količini tereta, proces učitavanja i slaganja kontejnera potrajat će nekoliko minuta. Nakon uspješnog prebacivanja podataka dobiva se poruka: "We Successfully processed the EDIFACT interchange." U izborniku *Vessels* bira se naredba *Sailing conditions* i otvara se prozor u koji se unose vrijednosti gaza i GM-a. S pomoću naredbe *Configure lashing* aktivira se prozor u koji se unose vrijednosti za brzinu vjetrova i maksimalni kut broskog nagiba. Podatci su potrebni kako bi program pravilno izračunao dodatno osiguranje tereta.

Program raspolaže naredbama i alatima za označavanje mjesta (*Bay-va/kontejnera*) gdje je potrebno izvršiti dodatno osiguranje tereta (*lashing*) i izbor vrste dodatnog osiguranja (obični, dupli i slično). Nakon osiguranja kontejnera, aplikacija ima mogućnost provjere generalnog stanja tereta na brodu s pomoću naredbe *Check stowage* iz izbornika *Vessel*.



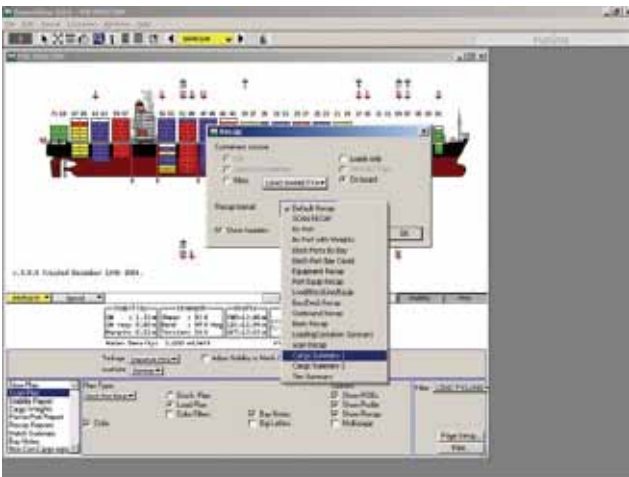
Slika 8. Prozor s generiranom listom pogrešaka  
Figure 8. Window with the generated list of errors

Aplikacija automatski provjerava teret i generira listu pogrešaka. Pogreške mogu biti samo upozorenja da će se neki kontejner morati pomaknuti da bi se dospjelo do kontejnera ispod njega, ali i za ozbiljna upozorenja povezana s opasanim teretom, težinama i slično. Potrebne korekcije moraju se dogovoriti s brodskim planerom.

*PowerStow* ima set naredba za unošenje saliniteta mora i parametre za stabilitet broda. Ako neki parametar stabilneta nije u dopuštenim granicama, bit će označeno crvenom bojom u donjem dijelu monitora. Parametre namještamo s pomoću naredbe *Tankage* iz izbornika *Vessel*.

U izborniku *Container* postoje naredbe za unošenje, brisanje, ugađanje, selektiranje i pretraživanje jednoga ili više kontejnera po određenom filtru ili specijalnoj skupini kontejnera. Isti filtri mogu se rabiti za kreiranje raznih planova broda (plan iskrcaja za sljedeću luku, plan ukrcaja, plan opasnog tereta i slično) ili za transfer u *MS Excel* ili *MS Word*.

U izborniku *File* naredbe su za ispis različitih izvješća (*File* → *Recap*). Aplikacija omogućava izbor izvješća za ispis u skladu s izabranim filtrom. Najčešći su izvještaji "Cargo Summary 1. i 2".



Slika 9. Izvješće Cargo Summary 1  
Figure 9. Cargo Summary Report 1

Aplikacija ima mogućnost upisa redosljeda luka uz pomoć naredbe *Port Rotation* u izborniku *Vessel*. Aktiviranjem naredbe dobiva se prozor u koji možemo dodavati, brisati ili zamijeniti redosljed luka, broj putovanja, smjer i slično.

## Usporedba programskih paketa / Comparison of software packages

Analizom programskih paketa *MACS3/Belco Ver 1.1.*, *PowerStow Ver 1.1.* i drugih sličnih programa, može se zaključiti:

- programski su paketi jednostavni za uporabu i ljudima koji nemaju veliko računalno iskustvo,
- programski su paketi modularnog tipa pa ih je lako nadograđivati,
- programski paketi imaju grafičko sučelje sa sljedećim elementima: radnom površinom, odgovarajućim oblikom pokazivača miša, prozorom i grafičkim upravljačkim elementima, a to su grafički objekti koji izvode određene naredbe ili daju korisne informacije (ikone, tipke, izbornici itd.),
- programski paket *MACS3* ima veći broj izbornika i padajućih izbornika s točno determiniranim funkcijama za određena područja rada,
- naredbe u izbornicima pokreću se tako da se pokazivač miša postavi na naziv naredbe pa se jednom kratko klikne lijevom tipkom miša,
- programski paketi instaliraju se na Windows-ima, pa se može otvoriti više prozora (programa) istovremeno, i tu nastaju mali problemi s preklapanjem prozora; taj je problem posebno vidljiv kod *PowerStow* paketa,
- programski paketi podatke i datoteke učitavaju preko disketnog uređaja, CD uređaja i drugih medija za prijenos podataka; napredne verzije paketa imaju mogućnosti i s pomoću mobilnih uređaja,
- u svim programskim paketima kretanje po dokumentu moguće je uz pomoć tipkovnice i miša,
- programski paket *MACS3. Ver 1.1* ima mogućnost rada u *on-line* režimu: odgovarajući se podatci automatski dobivaju od senzora na brodu,
- sve više i više ubacuju se novi izbornici, kao što je *WINDOWS* (uređivanje prozora i prečica, prikaz broda u 3D, prikaz *Bay-a*, kratki opis putovanja i dr.), *OPTIONS* (kreiranje kriterija za izbor kontejnera, izbor boja, definiranje određenih postavka i dr.), *HELP* (omogućuje korisniku ispis na zaslonu priručnika o uporabi programa) i drugi izbornici,
- računala na kojima su instalirani programski paketi moraju obvezno imati neprekidno napajanje,
- za sve programske pakete potrebna je kontinuirana provjera pročitanaoga brodskog gaza i onoga koji izračuna program; sve aplikacije moraju imati mogućnost ručnog unosa podataka i automatskog izračuna vrijednosti brodskog stabilneta,
- pri uključivanju ili resetiranju računala potrebno je



provjeriti stanje tankova, iz razloga što se vrlo često dogodi da se pomiješaju vrijednosti u tankovima,

- nedostatak je *PowerStow* što se ponekad „zamrzne“ ili se računalo kompletno resetira; razlog je tome prevelik broj otvorenih datoteka u memoriji. Za siguran rad u memoriji treba držati dva do tri putovanja kojima se koristi.

### MODEL PROGRAMSKOG PAKETA ZA IZRADBU PLANA TERETA / *Model software package to create a plan of cargo*

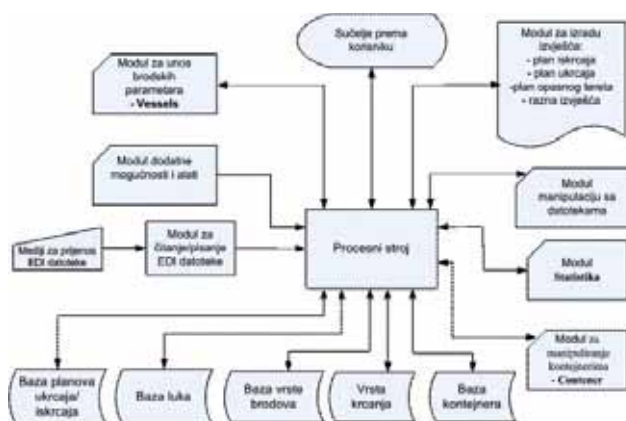
Na temelju proučavanja programskih paketa (*MACS3/Belco Ver 1.1, PowerStow Ver.1.1* i dr.) i stručne literature, u daljnjem je tekstu dan pojednostavljen model programskoga paketa za planiranje ukrcaja/iskrcanja tereta na brod. Korisnička su sučelja grafičkog tipa. Predloženi model softverskog paketa ima pet baza podataka:

- *baza luka/terminala* – vode se podatci o luci, ili terminalu, u kojima se može uploviti/isploviti (ime luke, država, broj terminala, usluge koje pruža terminal, broj dizalica i slično),
- *baza brodova* – vode se podatci o svim brodovima kojima se koristi u poslovanju s odgovarajućim nacrtom za izradbu *Bay Plana*,
- *baza planova ukrcaja/iskrcanja* – sadržava sve izrađene završne planove tereta za pojedine brodove od planera tereta na terminalu,
- *vrsta krcanja* – baza sadržava podatke o vrstama krcanja, kao što mogu biti samo kontejneri i/ili generalni teret na kontejnerskoj platformi (*break bulk*),
- *baza kontejnera* – vode se detaljni podatci o tipovima kontejnera i paletama, kao što su dimenzije kontejnera, dopušteno težinsko i tlačno opterećenje i drugo.

U modelu je predloženo nekoliko bitnih modula:

- *Modul za brodove (vessels)* – sadržava programske funkcije za izbor određene luke, izbor broda s odgovarajućim tlocrtom gdje se prikazuje neiskorišteni skladišni prostor; u ovom modelu su i funkcije za očitavanje već otvorenih datoteka, očitavanje popisa tereta, funkcije za izbor vrste tereta s odgovarajućim UN kodom te funkcije za prikaz stanja aktualnog porta.
- *Modul za kontejnere (container)* – sadržava programske funkcije za brisanje, dodavanje, provjeru parametara, selekciju, učvršćivanje, premještanje, mod utovara, trenutno stanje i grafički prikaz

kontejnera za sljedeću luku. Ako postoje pogreške (*overstow*), postoji funkcija za fino ugađanje kontejnera. U modulu su i funkcije za manipuliranje opasnim teretom koji se ukrcava na brod (pregled supstancija opasnog tereta, selektiranje i raspored opasnog tereta), upute za opasne situacije i pružanje medicinske pomoći. Postoji i određen broj funkcija za izbor opreme za učvršćivanje i izbor odgovarajućeg *lashinga*.



Slika 10. Model programskog paketa  
Figure 10. Model software package

- *Modul za očitavanje EDI (Electronic Data Interchange) datoteke* – s medija (CD\_ROM, Memory Stik, i mobilni uređaji) očitava se lista tereta. Modul mora prepoznavati sljedeće formate: *BAPLIE, MOVINS, COPRAR, TANSTA, ANZECS, STIF* i *DANCARG*.
- *Modul za ispis izvješća* – služi za ispis različitih izvješća, kao što su: plan ukrcaja, plan iskrcanja u sljedeću luku, plan opasnog tereta (IMDG), ispis raznih izvješća (*Cargo summary 1. i 2., Tear summary, Cargo Summary* za jednu vrstu izvješća i slično).
- *Modul za statistiku* – sadržava programske funkcije za proračun stabiliteta, gaza, trima broda i izračun opterećenja brodske konstrukcije tijekom eksploatacije broda, funkcije za proračun opterećenja na mjestima oslanjanja kontejnera, proračun stvarne stabilnosti broda i druge proračune. Pored toga, modul mora imati funkcije za prikaz kontejnera po *Bay*-ima, *Tier*-ima, kontejnera s opasnim teretom i njihovu težinu te ukupnu težinu ukrcanog tereta na brod.
- *Modul dodatne mogućnosti i alati* – sadržava funkcije za uređivanje prozora, radnih površina i prečica, izbor jezika, izbor i ugađanje boja za kontejnere i luke, opis putovanja i slično.



– Modul rukovanja (manipulacije) datotekama i sadržajem datoteke – sadržava programske modele za otvaranje, zatvaranje, brisanje i slanje pojedinih datoteka, te sve akcije za obradu teksta.

Uz naznačeno, za učinkovito bi rukovanje kontejnerima iz luke u luku od velike pomoći bila i prethodna optimizacija ukupne rute<sup>2</sup> od početne do krajnje luke. Time bi se izbjegle situacije oko izvanredne zamjene tereta, neplanirani iskrcaj/ukrcaj, izbjegli nepredviđeni gubitci i slično.

### SUSTAV NADZORA I PRAĆENJA KONTEJNERA U PRIJEVOZU / System supervision and monitoring in container transport

Na temelju stručnih i znanstvenih radova koji analiziraju svakodnevnu praksu, znamo da logistika brodova ne funkcionira dobro po svim terminalima. Posebno je to izraženo u rukovanju kontejnerima s opasnim teretom, gdje se segregacija opasnih tereta ponekad radi vrlo površno. Današnja informacijska i komunikacijska tehnologija nam omogućava kontinuirani nadzor i kvalitetno praćenje kontejnera.

Siemensov IT sektor *Siemens IT Solutions and Services* i međunarodni konzorcij (pomorskih otpremnika, špeditera, tehnoloških tvrtka i sigurnosnih organizacija) testiraju sustav nadzora za praćenje prijevoza kontejnera na otvorenom moru, pa i u područjima nedostupnim zemaljskim mrežama. Uz pomoć IT rješenja koje integrira RFID (*Radio Frequency Identification*), GSM (*Global System for Mobile Communication*) i GPRS (*General Packet Radio Service*), rizik gubitka ili manipulacije robom ili čak nestanak kontejnera tijekom transporta, bit će uklonjeni. Sustav omogućuje praćenje svakoga kontejnera, tako da se u svaki kontejner ugrađuje RFID čip. On u redovitim intervalima odašilje radioporoke o trenutnom statusu kontejnera - npr. je li otvoren ili zatvoren, kolika je razina kisika i slično.

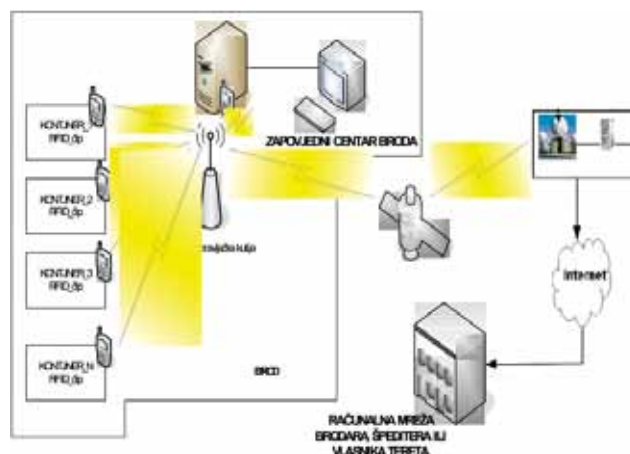
Podatci o poziciji kontejnera danas se dobivaju na različite načine.<sup>3</sup>

Pri pokušaju neovlaštenoga otvaranja kontejnera automatski se aktivira alarm, ili kratka SMS poruka. Istovremeno, GSM upravljačka kutija (mikroprocesor sa softverom – nalazi se na brodu) izravno šalje podatke kontrolnom sustavu (na brodu) i satelitu, koji prenosi informacije do upravljačkog centra na kopnu. Time

<sup>2</sup>S. Krile, Application of the Minimum Cost Flow Problem in Container Shipping, Proc. of 46<sup>th</sup> ELMAR' 04 (International Symposium of Electronics in Marine), Zadar, 2004., pp. 466-471.

<sup>3</sup>Z. Lušić, S. Kos, S. Krile, „Strukturalna analiza metoda pozicioniranja na moru“, Naše more, 2008., Vol. 55, No 1-2, pp. 3-17.

se zapovjedniku broda omogućuje uvid u podatke o trenutnom statusu kontejnera, dok i špediter i vlasnik tereta u svakom trenutku mogu vidjeti točnu lokaciju i status kontejnera. Shematski prikaz sustava nadzora i praćenja prikazan je na slici 11.



Slika 11. Shematski prikaz sustava nadzora i praćenja kontejnera

Figure 11. Block flow chart of the system for oversight and monitoring of containers

Sustav nadzora i praćenja kontejnera je *on-line*. Izvor podataka (RFID čip) bežično se povezuje s mobilnom telefonijom (s GSM upravljačkom kutijom). S obzirom na veliku brzinu prijenosa (reda veličine mikrosekunda), podatci se obrađuju u realnom vremenu. GSM upravljačka kutija generira odgovarajući alarm ili SMS poruka. S pomoću satelitskih komunikacija, zemaljskih stanica i Interneta odaslani alarm ili SMS poruka dolazi do brodar, špeditera i vlasnika tereta.

### ZAKLJUČAK / Conclusion

Uz poboljšanje materijalnih, ljudskih, kadrovskih i financijskih resursa u lukama treba razvijati i informacijsko-komunikacijsku podršku. Jedino će takav pristup omogućiti brzo i pouzdano rukovanje kontejnerima, a time i poboljšati poslovanje luke i brodar. Budući da između broda, brodar, planera utovara/istovara, lučkoga agenta, krcatelja i primatelja tereta postoje brojne i tijesne veze, uporabom informacijsko-komunikacijske tehnologije svi se procesi povezuju poradi djelotvornoga, koordiniranog i učinkovitog praćenja, nadzora i rukovanja kontejnerom „od vrata do vrata“.

Mogućnosti uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije su izuzetno velike, što se može vidjeti u svim velikim svjetskim lukama, i na njihovim *web*-stranicama.

Kako je kontejnerski prijevoz u porastu, mora se uvesti inteligentno, dakle računalno praćenje i rukovanje kontejnerima. Većina upotrijebljenih programskih paketa su modularnog tipa i mogu se implementirati ovisno o namjeni, vrsti terminala, arhitekturi računalne mreže itd.

Zbog toga se stalno usavršavaju postojeći sustavi i razvijaju se nova sklopovska i softverska pomagala. Njihova uporaba znatno podiže kvalitetu procesa i razinu usluga naručiteljima. Uz to, znatno sve utječe na organizacijsku strukturu kontejnerskih terminala, povećavajući njihovu učinkovitost i veću prilagodljivost trenutnoj situaciji na terminalu.

### LITERATURA / References

1. *Buduća generacija kapaciteta terminala*, Luka Rijeka, 2007.
2. T. Bielić, Planiranje ukrcaja kontejnerskog broda, *Naše more*, Vol. 40, No 3-4, 1993., pp. 3-17. (3-4) str.17, Dubrovnik.
3. Č. Dundović, *Lučki terminali*, Rijeka, Pomorski fakultet u Rijeci, 2002.
4. Č. Dundović, *Prekrcajna sredstva prekidnog transporta*, Rijeka, Pomorski fakultet u Rijeci, 2005.
5. General Sailing Instructions for North Europe and Mediterranean Service, NY K Line, 24. July 2008
6. I. Grabovac, *Plovidbeno pravo Republike Hrvatske*, Književni krug, Split, 2003.
7. Z. Lušić, S. Kos, S. Krile, „Strukturalna analiza metoda pozicioniranja na moru“, *Naše more*, 2008., Vol. 55, No 1-2, pp. 3-17.
8. Intershalt maritime systems AG, Is seacos Cargo Management for Container Vessels, www.inetrsholt.de
9. *PowerStow Handbook*, IT Strategy Group, NYK Line, v.1.0.0 / Nov., 2003
10. *PowerStow Troubleshooting*, NYK Systems Research Institute, v.1.0.0, 2003
11. *Regional shipping and port development Strategies (Economic and Social commission for ASIA and Pacific)*, United National, New York, 2005
12. SEACOS, Computer systems & software, Container Program BELCO, www.seacos.com.
13. Standing rule for stowage planning for container service, NYK / TSK VERSION IX 07/Aug/ 2008.
14. SeeGate – Container Code Recognition System, Hi-Tech Solutions, 21.Dec.2008.
15. *50 godina kontejnerizacije u retrospektivi*, Luka Rijeka, 2006.
16. S. Krile, Application of the Minimum Cost Flow Problem in Container Shipping, Proc. of 46<sup>th</sup> ELMAR' 04 (International Symposium of Electronics in Marine), Zadar, 2004., pp. 466-471.
17. <http://www.filecluster.com/Business-Office/Finance-Accounting/Download-Cargo-Load-Plan-CubeMAster.html>
18. <http://www.suggestsoft.com/soft/dreamsofts-optimization-ltd-part/cargo-optimizer>
19. <http://www.suggestsoft.com/soft/logen-solutions/cargo-load-plan-cubemaster/>
20. <https://www.it-solutions.siemens.com/b2b/it/en/global/press/pictures/Pages/rfid-container.aspx>
21. <http://www.digital.hr/services.asp?id=1000lng=1&ob=10025>.
22. <http://siemens.com/it-solutions>
23. <http://www.manufacturers.com.tw/electrical/Digital-Video-Recorder-Manufacturers.html>
24. <http://www.unctad.org/rmt2008>

Rukopis primljen: 30. 12. 2009.

