

STIPE ĆURKOVIĆ, dipl. inž.
COPA
Zagreb, Nikole Tesle 10/II

Upravljačko-informacijski sustav i
Prethodno priopćenje
UDK: 65:519.68
Primljeno: 28.03.1990.
Prihvaćeno: 04.06.1990.

ZNAČENJE I FUNKCIJA INFORMACIJSKO-UPRAVLJAČKOG SUSTAVA U INTEGRALNOM I MULTIMODALNOM TRANSPORTU

- uz posebni osvrt na željezničku i lučko-špeditersku djelatnost

SAŽETAK

Informacijsko-upravljački sustavi u sadašnjoj relativno kratkoj upotrebi pružili su fascinirajuće rezultate u koordinaciji i efikasnosti svih subjekata u transportnom lancu, napose u integralnom i multimodalnom transportu, odnosno u velikim privrednim čvorištima gdje se sučeljavaju sve prometne grane.

U ovom radu s posebnim osvrtom prikazana je izuzetna uloga informacijskog sustava u željezničko-cestovnoj djelatnosti, (huckepack) transportu, zatim u lučko-špediterskoj i pomorskoj djelatnosti.

Prednost se daje optimalnim algoritmičkim upravljanjem s kompjutorskom obradom podataka s povratnim petljama, tj. putem elektronskih računala (kompjutora) dBASE III plus s optimalnim algoritimima iz softwareskog paketa i treba ga dalje razvijati u suvremenim tehnologijama transporta, uključivo i napose u huckepack-transportu.

1. UVODENJE ZAJEDNIČKOG INFORMACIJSKOG SUSTAVA SUDIONIKA U PROMETU

Raširenost kontejnerskog prometa omogućuje potpuno zatvaranje transportnog lanca za velik broj raznih vrsti robe. Izvoznik iz unutrašnjosti može svoje proizvode pakirati u kontejner još dok su oni u tvornici.

Unatoč različitim transportnim sredstvima (kamioni, željeznica, brodovi), roba može stići do krajnjeg primaoca a da se pritom u prekrcaju uopće i ne mora dirati. Optimalno odvijanje prometa u okviru jednoga zatvorenoga transportnog lanca, kakvo pružaju kontejneri, nije moguće iz različitih razloga ostvariti za sve transportne zahtjeve. Međutim, i za transport robe koja se ne pakira u kontejnere u posljednjih je deset godina ostvaren brz tehnički i tehnološki napredak, s ciljem da se transport odvija uz minimalne troškove i maksimalnu ekspeditivnost. Tehnologija koja pomaže ostvarenju tog cilja jest uvođenje obrade podataka za odvijanje posla, za obračun i operativno vođenje prometnim tokovima.

Fizički transport prati čitav niz odgovarajućih informacija, što je izraženo mnoštvom

formulara i dokumenata. Informacijski tok postaje složeniji što je više poduzeća uključeno u taj lanac te što su udaljenosti između pošiljaoca i primaoca veće.

Tuzemni transport provodi se lakše nego transport unutar Evrope, a ovaj je opet manje složen nego prekomorski odnosno interkontinentalni. Pravna i financijska pitanja u vezi s odgovornošću za povjerenu robu postavljaju baš u prekomorskom prometu visoke zahtjeve kvaliteti dokumentacije.

U okviru informacijskog lanca pojavljuju se ovi sudionici:

Unutarnji promet

- pošiljalac (izvoznik),
- tuzemni špediter i
- prijevoznik (željeznica, kamioni...);

Lučki promet

- lučki špediter,
- lučki prekrcaj,
- kontrola ukrcaja (brojači) i
- brodski agent (predstavnik brodarar);

Prekomorski promet

- brodar,
- prekomorska špedicija i prijevoznik te
- krajnji primalac (uvoznik).

Dok osnovne informacije o transportnoj robi kolaju od početka do kraja transportnog lanca, pojedini dijelovi informacijskog lanca dodaju dodatne informacije [1].

Valja napomenuti da se velik dio informacija kod svakog sudionika mora iznova obuhvatiti i obraditi.

Transformacija odnosa unutar neposrednih davalaca usluge u transportu obuhvaća nosioce aktivnosti: agente, špeditere, prijevoznike, te lučke i skladišno-terminalne aktivnosti. Svi ti subjekti u suvremenoj tehnologiji sudjeluju u pojedinim fazama na zajedničkom proizvodu koji se naziva transport. Zato im treba omogućiti međusobni uvid u zajedničko poslovanje i osigurati dohodovnu motiviranost za racionalniji transportni proces. Osnova za to je prije svega stvaranje jedinstvenoga transportnog dokumenta u koji bi svaki subjekt unosio podatke što se odnose na vlastitu aktivnost. Taj zajednički dokument treba prilagoditi suvremenom sustavu informacija - elektroničkom računalu. Tim bi se postupkom otvorio proces spoznavanja vlastitog interesa (svakog posebno i svih zajedno) u raci-

onalnijem transportu, a posljedica toga bili bi zajednički kriteriji koji bi definirali usmjeravanje prometnih tokova na pojedina prijevozna sredstva i na pojedine prometne pravce. Tim bi nestala potreba za administrativnim reguliranjem ovog područja koje je uostalom postojalo u svim dosadašnjim fazama a nikada nije bilo djelotvorno.

2. ULOGA I ZNAČENJE UPRAVLJAČKO-INFORMACIJSKOG SUSTAVA U LUKAMA

Sustav komunikacija podataka u lukama ubrzava i poboljšava informacijski tok na dijelu informacijskog lanca koji se tiče četiriju ograna: lučki špediter, lučki prekrcaj, kontrola robe i brodski agent (predstavnik broda).

Informacijski sustav također pruža mogućnost znatnog ubrzanja i poboljšanja toka informacija na području domaćega kopnenog i prekomorskog prometa. Tako je moguće preko jednoga jedinstvenoga priključnog mjesta doći do dijelova informacijskog lanca koji se tiču unutarnjeg prometa svih lučkih špeditera (kojih može biti nekoliko desetina a u velikim svjetskim lukama i na stotine). To pridonosi velikoj vremenskoj uštedi i sniženju ukupnih transportnih troškova u lukama u odnosu na troškove izgradnje upravljačko-informacijskog sustava.

U prekomorskom prometu brodski agenti dostavljaju svojim brodarima podatke o ukrcaju ili iskrcaju koji se obrađuju elektronski. Obraduju se svi relevantni podaci kao što su: adrese pošiljalaca i primalaca, sve vrsti podataka i oznaka na kontejnerima ili drugim zapakiranim pošiljkama, točan opis sadržaja itd. Sve se to upravljačko-informacijskim sustavom dostavlja lučkom špediteru s ciljem da se ubrza prijenos podataka radi efikasne organizacije prijema robe uz istodobno sniženje lučkih troškova koji su u odnosu na klasični transport neusporedivo niži.

Lučki špediter treba ispostaviti tzv. dispoziciju koja služi lučkim poduzećima kao podloga za njihovu djelatnost. Osim toga, lučki špediter ispostavlja brodski manifest (teretnicu) koji potvrđuje brodski agent kao predstavnik broda. Na temelju tih osnovnih podataka i dopuna, kao što su npr.: datum polaska broda, luka iskrcaja, i dr. stalno se sastavljaju novi podaci ili se dopunjuju zavisno od poduzeća koje sudjeluje u transportnom lancu robe po principu "od vrata - do vrata". I upravo se ti podaci sada mogu, zahvaljujući informacijskom sustavu, izravno prenositi primaocu elektronskim putem tj. određenim informacijskim sustavom, s tim da svi subjekti u transportnom lancu imaju jednaku informatičko-upravljačku tehnologiju s aspekta kompatibilnosti.

U morskim lukama Jugoslavije upravo se radi na pripremi projekta koji bi sjedinio zajednički upravljačko-informacijski sustav s intencijom da se uključe u evropske a tim i u svjetske tokove prijenosa i prijema informacija. To će nedvojbeno biti veliki doprinos efikasnom

praćenju svih vrsti robnih tokova i drugih značajnih vrsti informacija u svjetskim razmjerima, što će biti u funkciji boljeg i kvalitetnijeg uklaapanja naše privrede na međunarodnom tržištu robe i kapitala.

3. INFORMACIJSKO-UPRAVLJAČKI SUSTAV U HUCKEPAK TRANSPORTU KAO PODSUSTAVU MULTIMODALNOG TRANSPORTA (MT)

Sadašnji tehničko-tehnološki razvoj postaje u svim životnim područjima odlučujući činitelj, zahvaljujući mogućnostima elektronske obrade podataka, s pomoću različitih suvremenih računarskih postrojenja.

Upravljački i informacijski sustav u cjelini treba odgovarajućim prikupljanjem, obradom i raspodjelom podataka podržavati prometnu i ekonomsku ravnotežu između ponude i potražnje. Da bi se moglo udovoljiti tim zahtjevima, sustav mora:

- neposredno povezati sve sudionike u razmjeni informacija što se odnosi na promet i pošiljke,
- nosiocima prometa koji sudjeluju u huckepack transportu biti u stanju stavljati na raspolaganje sve relevantne informacije za njihovu međusobnu koordinaciju i
- pružiti stvarnu podršku obradi prostorno i vremenski ograničenih zadataka prometnih postupaka.

Pri projektiranju i izgradnji cjelokupnog informacijskog sustava mora se predvidjeti fazno proširenje sustava zbog proširenja i povećanja transportnih (huckepack) pošiljaka, izmjene organizacije i drugih razloga. Informacijski i upravljački sustav za huckepack transport ima važnu ulogu pri proširenju udjela huckepack transporta u ukupnom tržištu robnog prometa. S jedne strane informacijski sustav treba pružiti podršku potpuno logističkim prijevoznim lancima koji se sve više traže na tržištu, a s druge strane omogućuje se neposredno uključivanje novih skupina korisnika u sustavu zahvaljujući najnovijem razvoju obrade podataka (mikrokompjutor, izgradnja i pojeftinjenje komunikacijske mreže). Na taj se način poboljšavaju i mogućnosti informiranja poslovnih potreba (korisnika) o aktualnim prijevoznim zbivanjima, kao što je i podrška akviziciji razne robe. Informacijski i upravljački sustav omogućuje "bespapirno" odvijanje gospodarstvenog tehničko-tehnološkoga prijevoznog poslovanja (narudžbe, provođenje i obračun prijevoza), izradu sustavnih analiza na području huckepack transporta itd. Pritom je vrlo značajna opća koncepcija upravljačko-informacijskog sustava i to [2]:

- uključivanje informacijskog i upravljačkog sustava huckepack transporta u logistiku transportnog lanca;
- povezivanje (kontinuirano) svih bitnih podataka željezničkog i cestovnog robnog prometa;

- utvrđivanje transportno-troškovnih nepovoljnih pravaca;
- razvijanje kompjutorskih programa (software) koji odgovaraju što je moguće većem broju kompjutorske opreme (hardware), koja je uobičajena na tržištu i drugih sličnih informatičkih suvremenijih programa u interesu efikasnijih i ekonomičnijih rješenja;
- istraživanje mogućnosti povezivanja huckepack transporta s drugim prometnim granama (pomorski, zračni, riječni promet) radi poboljšavanja tržišnih (marketinških) sposobnosti širenja huckepack transporta u multimodalnom transportu itd.

4. BITNE OSNOVE PRI PROJEKTIRANJU I UVOĐENJU UPRAVLJAČKO-INFORMACIJSKOG SUSTAVA NA ŽELJEZNICI

Upravljanje prometno-tehnološkim sustavom na željeznici moguće je realizirati uz zadovoljavanje ovih uvjeta:

- definiranje koncepcije funkcioniranja,
- definiranje kriterija i mjerila funkcioniranja,
- definiranje sustava odlučivanja,
- definiranje modela rukovođenja,
- definiranje koncepta izvršnih aktivnosti i
- definiranje informacijskog sustava.

Upravljačko-informacijski sustav kao baza podataka [3] za upravljanje prometno-tehnološkim procesima na željeznici sastoji se od:

- planiranja i optimalizacije voznih redova,
- alociranja mobilnih kapaciteta na mjesta prometne potražnje,
- formiranja kompozicija,
- upravljanja i vođenja kompozicija vlakova,
- operativne pripreme rada na početno-završnim punktovima,
- praćenja robnih pošiljaka od trenutka ulaska u prometno-tehnološki sustav na željeznici (preko terminala, stanica, robno-transportnih centara - RTC) do trenutka isporuke robe,
- rezervacije i prodaje putničkih karata, te drugih servisnih usluga,
- ex post obrade događaja u poslovanju s iskazom poslovnih rezultata itd.

Informacijski sustav na željeznici vrlo je značajan u funkciji planiranja uravnotežavanja utjecaja sezonskih oscilacija na mogućnosti zadovoljenja prometne potražnje za željezničkim prijevozom.

Informacijsko-upravljački sustav postao je integrator aktivnosti korisnika prijevoza, organizatora i izvršilaca prijevoza na multimodalnoj osnovi (željezničkog, cestovnog, pomorskog, PTT i zračnog) prometa. Na taj je način obavljena integracija čitavoga transportnog lanca odnosno prometa na način koji daje maksimalnu iskorištenost ukupnih transportnih troškova.

5. UPRAVLJAČKO-INFORMACIJSKI SUSTAV U HUCKEPAK TRANSPORTU

Danas se mnogo stručnjaka i znanstvenih radnika bavi računalima i njihovom primjenom u procesima i u tehnologiji uz ostalo i zato da na taj način izraze svoj odnos prema modernim svjetskim tehnologijama pripremajući se ujedno i za XXI. stoljeće.

Mnogi od nas su u prilici, ili tu priliku traže, da intenzivnije prodru u to područje. Ulaže se puno napora u ovu djelatnost, puno individualnih ambicija, ali nema velikih rezultata. Kao da društvo još nije spremno koristiti ovu djelatnost. Ipak, dosadašnji pokušaji, neki od njih zvučno najavljivani, pomaci su naprijed prema "tvornicama algoritama", bez kojih neće biti masovne i profesionalne primjene računala u svim djelatnostima.

Ovaj rad bi trebao biti malo otvaranje "vrata" u uvođenje računala u moderne transportne tehnologije, i to u obrađenu tehnologiju huckepack transporta.

Polazi se od općih postavki istraživanja, obrađuje se nova koncepcija upravljanja transportnim procesima, a krajnji rezultat bi morao biti grubi dinamički algoritam upravljanja, pripremljen za implementaciju na računalo za onoga koji radi na računalu, odnosno koji se program može demonstrirati.

U prikazu dosadašnjih istraživanja bit će govora o sustavnom pristupu rješavanju problema primjene računala, o optimalnom dinamičkom algoritmu upravljanja, o odnosu optimalnog algoritma upravljanja i načina upravljanja preko "menija" upravljanja i o računalu kao pokretačkoj sili u sustavu. Dat će se grubi blok-dijagram algoritma upravljanja, zatim kratko o implementaciji na personalni kompjutor uz upotrebu vrlo moćnoga programskog paketa dBASE III PLUS. Zainteresirani će moći shvatiti princip rada algoritma na računalu.

Nadamo se da će i ovaj kratki prikaz novoga koncepcijskog rješenja, uz trajni, aktivni i dinamički algoritam upravljanja, biti dovoljan da se pristupi detaljnim istraživanjima i radu sve dok se ne dođe do softwareskog paketa, koji bi bio aplikativan ne samo za upravljanje huckepack transportom, već bi imao univerzalnu primjenu za sve transportne i druge procese [4].

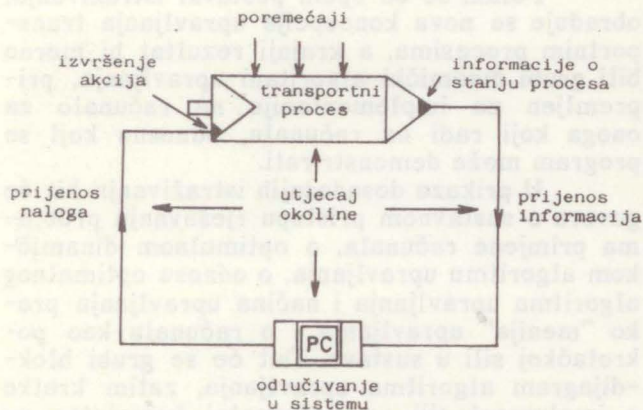
5.1. Sustavni pristup

Sustavni pristup u rješavanju problema je određeni shematizirani način razmišljanja i analize, to je provjerena logika rješavanja problema koja polazi od poznatih tokova odvijanja aktivnosti u obavljanju neke djelatnosti za koje se zna da su međusobno povezane. Pristup daje model te međusobne zavisnosti i povezanosti aktivnosti u obliku dobro poznatog modela sustava na kojemu se kasnije mogu provoditi kvalitativna i kvantitativna istraživanja i praćenja rada realiziranog sustava. To je kibernetički

pristup rješavanju problema. A sustavni pristup kao način razmišljanja primijenjen na huckepack transport daje model sustava predložen u shemi 1.

Huckepack transport je proces koji se obavlja organizirano u realnim uvjetima: on ima svoj tok i dinamiku. Ne ulazeći u pojedinačne analize, ovdje će se samo navesti dijelovi i sudionici izravnoga fizičkoga transportnog procesa: sanduci, tegljači, kranovi, vagoni, roba, vozači, kranisti, tranziteri, pomoćni radnici, korisnici i dr. Na proces djeluju poremećaji, zbog čega se planirana dinamika i planirana stanja procesa mijenjaju, pa nastaju nove informacije o novim stanjima procesa.

Nova stanja u procesu treba otkriti, a zatim prenijeti do mjesta odlučivanja. Na temelju znanja, normi i algoritama donose se odluke na mjestu odlučivanja, a zatim se izdaju nalozi i akcije koje treba prenijeti do transportnog procesa. Izvršavanjem naloga i akcija u procesu zatvara se povratna petlja upravljanja u sustavu.



Shema 1. Model upravljačko-informacijskog sustava transporta

Sve aktivnosti upravljanja transportom povezane su u zatvorenoj petlji koja je karakteristična za ovu tvorevinu, za ovaj model, pa ga se može nazvati upravljačkim sustavom. Ako je na mjestu odlučivanja računalo, koje može biti povezano spojnim putovima s terminalima u procesu, onda se takav sustav može nazvati upravljačko-informacijskim sustavom.

Tom modelu sustava treba dodati i utjecaj okoline, pa se tako kompletira model upravljačko-informacijskog sustava na shemi 1.

5.2. Optimalni algoritam upravljanja

Huckepack transport i svi transportni procesi stalno se mijenjaju i neprekidno odvijaju, pa su to dinamički procesi.

Promjene tih procesa mogu se predstaviti empiričkim zakonitostima. Te zakonitosti mogu se izraziti, u skoro svim slučajevima, matematičkim ili logičkim relacijama, ili opisano - matematičkim modelom, ili šire algoritmom procesa.

Upravljanje dinamičkim transportnim procesom preko zatvorene povratne petlje mora biti takvo da prati i rješava sve poremećaje i promjene u osnovnom procesu, dakle, osnovna je postavka da i upravljanje u sustavu mora biti dinamičko, pa i algoritam upravljanja mora biti dinamički.

U upravljačko-informacijskim sustavima koji u povratnoj petlji imaju računalo algoritmi upravljanja su sadržani u računalu u osnovnom obliku "menija". Jednom izabran zadatak iz "menija" obavi se i računalo može mirovati minutama i satima, sve dok mu operator ne dodeli neki novi zadatak.

Algoritam upravljanja ugrađen u računalo u rješenjima s "menijima" je pasivan, stacionaran algoritam, koji nije ni napravljen da prati dinamički proces.

O umijeću, znanju i odnosu prema poslu operatora ovisi u kojoj će se mjeri koristiti mogućnosti računala ugrađene u algoritam s "menijima".

U ovom radu polazi se od osnovne nove postavke - da algoritam upravljanja mora biti trajni, aktivni, dinamički, optimalni algoritam ugrađen u računalo, a da operator dobiva podatke od računala i izvršava ih pod nadzorom i kontrolom računala. O invenciji u definiranju i ugradnji optimalnog algoritma upravljanja ovisit će podjela posla između računala i operatora u povratnoj upravljačkoj petlji.

Osim izravnih zadataka upravljanja računalo može obavljati automatski i čitav niz manjih operativnih zadataka. Optimalni algoritam upravljanja mora praktično biti bolji od upravljanja najboljeg operatora u sustavu bez računala.

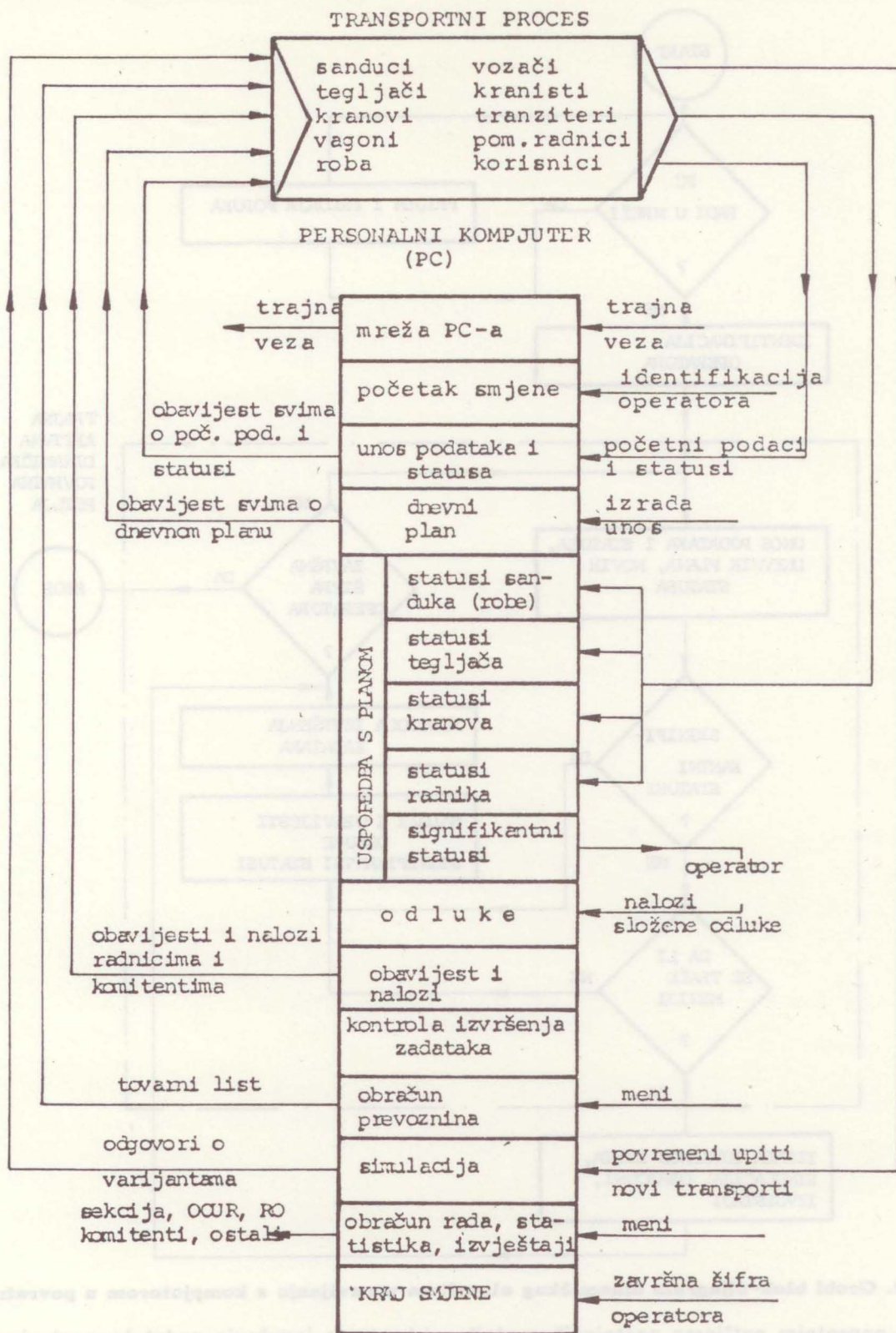
Osim osnovnog zadatka realizacije optimalnog algoritma upravljanja u dinamičkoj povratnoj petlji, računala mogu izvršavati i čitav niz zadataka po posebnom nalogu, kao što su obračun prevoznine, obračuni rada, statistika i izvještaji te složeniji zadaci, primjerice simuliranje varijanata prijevoza, radene kao usluge korisnicima, i drugo. Ti zadaci se i dalje rješavaju s pomoću "menija".

Osnovna nova postavka je - ne neaktivni "meniji" nego trajni, aktivni, dinamički, optimalni algoritmi u računalima povratne upravljačke petlje.

Daljnja razmatranja nastavljaju se na model upravljačko-informacijskog sustava sa sheme 1, pa je na shemi 2 dopunjen ovaj model u dijelu *transportnog procesa*, a još više u upravljačkoj povratnoj petlji s personalnim kompjutorom.

Zadaci personalnog kompjutera su najvećim dijelom u okviru trajne, aktivne, dinamičke povratne petlje, a samo nekoliko zadataka se daje preko "menija".

Osnovna nova postavka upravljanja uz trajni, aktivni, dinamički algoritam u povratnoj petlji vidi se također na grubom blok - dijagramu na shemi 2.

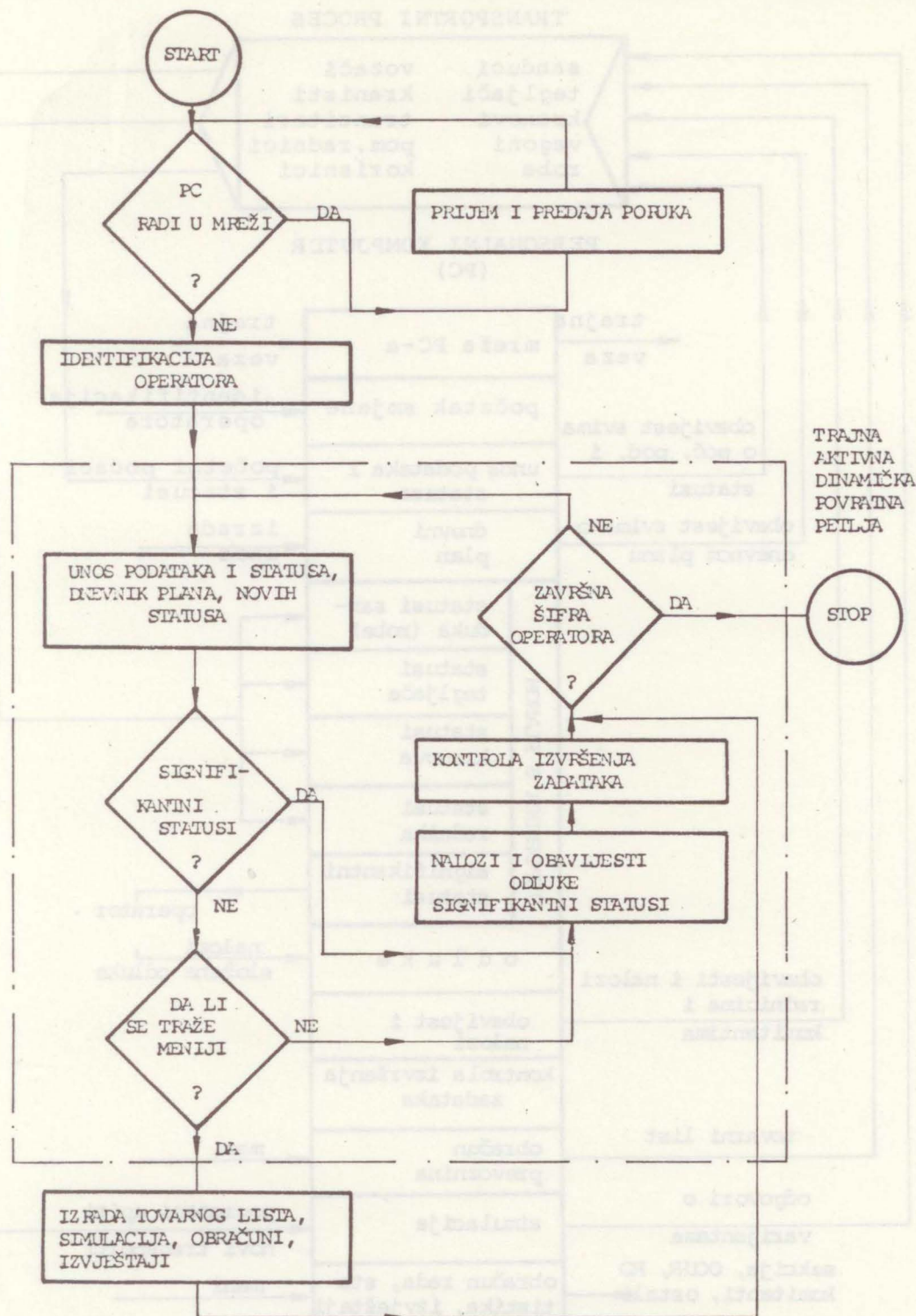


Shema 2. Osnova algoritma upravljanja s kompjutorom u povratnoj petlji

5.3. Računalo kao pokretačka sila sustava

U grubom blok-dijagramu (shema 3) predočena je skupina zadataka računala "Kontrola izvršenja zadataka". Osnova za dodjeljivanje ovog zadatka je u analogiji sa sustavima s povratnom

petljom za upravljanje u elektrotehnici, gdje ti sustavi najbolje funkcioniraju. Tamo su, naime, u povratnoj petlji poznate električne značajke (otpori i druge komponente), pa se dodaju potrebni izvori napajanja, dodaju se pokretačke sile povratne petlje i sustava, pa sve trajno funkcionira.



Shema 3. Grubi blok-dijagram dinamičkog algoritma upravljanje s kompjutorom u povratnoj petlji

U povratnim petljama postojećih realnih neelektričkih sustava je čovjek, operator - pokretačka sila sustava. Uz rješenje s "menijima" on je jedina pokretačka sila.

Ako se računalu u povratnoj petlji pridruži trajni, aktivni, dinamički algoritam upravljanja, onda se računalu daje veća funkcija nego što ju je imalo u dosadašnjim sustavima a uloga operatora se smanjuje. Ako se računalu pridruži

i kontrola izvršenja zadataka postrojenja i radnika u sustavu, ako računalo objektivno boduje sve sudionike u sustavu, onda to računalo preuzima ulogu pokretačke sile sustava.

5.4. Implementacija na računalo

Osnovni dijelovi algoritma upravljanja su realizirani (svakako za najjednostavniji slu-

čaj) i može se nastaviti s daljnjim istraživanjima, kako bi se dobio novi vlastiti software za upravljanje transportnim i drugim procesima temeljen na dBASE III PLUS i personalnom ili drugom računalu, koji ima osnovu u trajnom, aktivnom i dinamičkom optimalnom algoritmu upravljanja.

Software bi se mogao koristiti i za dinamičko upravljanje drugim procesima, odnosno mogao bi se razviti kao univerzalni software za dinamičko upravljanje.

6. ZAKLJUČAK

Imajući na umu izloženu problematiku i metodologiju za rješavanje uvođenja upravljačko-informacijskog sustava u huckepack transportu, može se zaključiti sljedeće:

1. nove tehnologije transporta ne mogu se danas zamisliti bez korištenja računala,
2. računala se koriste uglavnom u povratnim upravljačkim petljama sustava,
3. uvođenje računala zahtijeva novi pristup, novu logiku u razmatranju tehnologije i upravljanja u sustavima. Jedan od pristupa, koji je korišten u ovom radu, jest sustavni pristup,
4. u poznatim rješenjima, koja su u eksploataciji, računala u povratnim petljama upravljanja koriste pasivne stacionarne "menije", što kao algoritam upravljanja ne odgovara dinamičkom transportnom procesu,
5. optimalni, trajni, aktivni i dinamički algoritam upravljanja jest rješenje za upravljanje dinamičkim procesima. Idejno rješenje takvog novog algoritma i njegovo postavljanje te gruba provjera na personalnom kompjutoru uz korištenje dBASE III PLUS uspješno je izvedeno, a ovaj rad je sažeti prikaz učinjenog.
6. valja nastaviti istraživanja i razvoj kompletnog optimalnog algoritma i softwareskog paketa, da se dobije vlastiti programski proizvod. Očekuje se da će softwareski paket biti primjenljiv ne samo za huckepack transport već će biti univerzalan za aplikaciju u transportnim procesima.
7. informacijsko-upravljački sustavi već su se

do sada potvrdili s egzaktnim i fascinirajućim rezultatima u koordinaciji, efikasnosti i obradi svih relevantnih podataka i obračuna u jedinstvenim transportnim lancima robe, napose u vrlo složenim velikim prometnim čvorištima (terminalima, lukama, RTC) gdje se sučeljavaju sve prometne grane.

SUMMARY

IMPORT AND FUNCTIONS OF THE INFORMATION/CONTROL SYSTEM IN INTEGRATED AND MULTI-MODAL TRANSPORT

Information management Systems have in their former relatively short period of application furnished amazing results in coordination efforts and efficiency of all subjects in a transportation chain particularly in the area of integrated and multi-modal transport aspects i.e. in big industrial hubs where all traffic aspects coexist and intersect.

In a special review this paper deals with an exceptional role of information systems in rail/road transport (piggy-back) in port/forwarding activities and sea transport.

Priority is assigned to optimal algorithms of control/mangement by means of computer data processing with feedback loops i.e. by means of BASE III Plus electronic computer with optimal algorithms from the software package to be further developed place the piggy-back transport aspect.

LITERATURA

- [1] I. MARKOVIĆ: Nove tehnologije transporta i njihov utjecaj na privredu. Zagreb, 1985, str. 265.
- [2] Tvrtka BMFT i "Boppabdvov krug" Vlade SR Njemačke. Frankfurt, 1984.
- [3] Konceptcija dugoročnog razvoja željezničkog prometa na području SR Hrvatske. Zagreb, Institut prometnih znanosti, 1984, str. 79.
- [4] Uvođenje huckepack transporta. JAZU, Savjet za promet, 1989, str. 183.