

Dr. VESNA KOS  
 DRAŽEN KOVAČEVIĆ, dipl.inž.  
 Fakultet prometnih znanosti  
 Zagreb, Vukelićeva 4

Tehnologija i organizacija prometa

Pregledni članak

UDK: 656 : 007 : 681.3

Primljeno: 06. 10. 1993.

Prihvaćeno: 16. 11. 1993.

# NOVE TEHNOLOGIJE SUSTAVA OBAVJEŠĆIVANJA U PROMETU

## SAŽETAK

Opisana su tradicionalna sredstva obavješćivanja u prometu, kao i suvremeni sustavi zamišljeni kao dopuna klasičnim načinima. Navedene su prednosti i nedostaci novih tehnologija sustava informiranja i potrebe prometnih organizacija u budućnosti.

## 1. UVOD

Povećanje različitih oblika prijevoza rezultira zahtjevima za učinkovitiji prijenos obavijesti između korisnika i osoblja. Putnici također stalno očekuju točnije, brže i podrobnije informacije o cijelom svom putu, na početku i u tijeku putovanja, ako se koriste javnim prijevozom. U konkurenciji s osobnim automobilom, javni će prijevoz privući potencijalne putnike samo ako im pruži kvalitetne obavijesti i u putu omogući udobnu vožnju, uz mogućnost korištenja različitih servisnih usluga. Brzina, točnost i udobnost vožnje ovise i o promptnom i kvalitetnom obavješćivanju službenog osoblja o stanju trase i vozila, te daljinskoj kontroli, upravljanju i nadzoru prometa. Unapređenje sustava obavješćivanja u prometu je imperativ našeg vremena.

## 2. ELEMENTI INFORMACIJSKOG SUSTAVA

U svakom sustavu obavješćivanja bitna je pravodobna obavijest i lako razumijevanje poruke za svaki uzrast i razinu znanja korisnika. Putnik se mora lako orijentirati u svim fazama putovanja, stoga obavijesti moraju biti što kraće i razumljivije, pa se često tekst i govorne informacije zamjenjuju slikom, simbolom, crtežom ili sličnim znakovima, odnosno oblicima vizualnih informacija.

Od izvora obavješćivanja, koji su najčešće transportne organizacije, do korisnika - putnika ili službenog osoblja, u sklopu tehničke izvedbe, moguća su različita sredstva. Osim sredstava cijeli sustav uključuje različite interdisciplinarnе struke radi što potpunijeg pravodobnog, prenošenja upozorenja, naredaba i obavijesti, radi lakše orijentacije i snalaženja putnika tijekom putovanja.

Logički sklop slijeda informacija od izvora do korisnika u sustavu za obavješćivanje pokazan je na slici 1. Iz različitih izvora (podaci, slike, osobe, organizacije, tehnička sredstva) informacije stižu u centar obavješćivanja. Iz tog centra dobiju se vizualne, govorne ili vizualno-govorne obavijesti. Put do korisnika obavijesti je preko kanala za vezu, a

krajnji oblik ovisi o stanju tehničkog, organizacijskog i tehnološkog razvoja odnosno o mogućnostima centra ili organizacije sustava obavješćivanja. Kao i u drugim kanalima veze, protok informacija "ide" u oba smjera zbog kontrole i primopredaje podataka. Ostale organizacije, korisnici ili pojedinci također su sudionici u procesu obavješćivanja, bilo radi reklame, odnosno dobivanja ili davanja podataka za korekcije, npr. voznog reda, ili ubrzanja protoka točnih obavijesti.

Vijek je trajanja klasičnih kabela s bakrenim vodičima (koji se koriste kao kanali veze), tridesetak godina, a tijekom trajanja podliježu smetnjama. Nastoje se nadomjestiti na dva načina: bežičnom vezom ili novim tipovima kabela - svjetlovodima. Svjetlovodi ili optički kabeli imaju vrlo nisko gušenje (0,5 dB/km) i na njih ne utječu nikakve smetnje vanjskih elektromagnetnih polja. Frekvencijski pojas im je širok, pa se optičkim vodom mogu prenijeti uz nekoliko desetaka tisuća istodobnih telefonskih razgovora i emisije nekoliko televizijskih kanala. Prijenos se, ovisno o tipu staklenog vlakna, može koristiti na valnim duljinama 850, 1300 i 1500 nm, a domet, bez regeneratora, imaju već od 30 do 70 km.

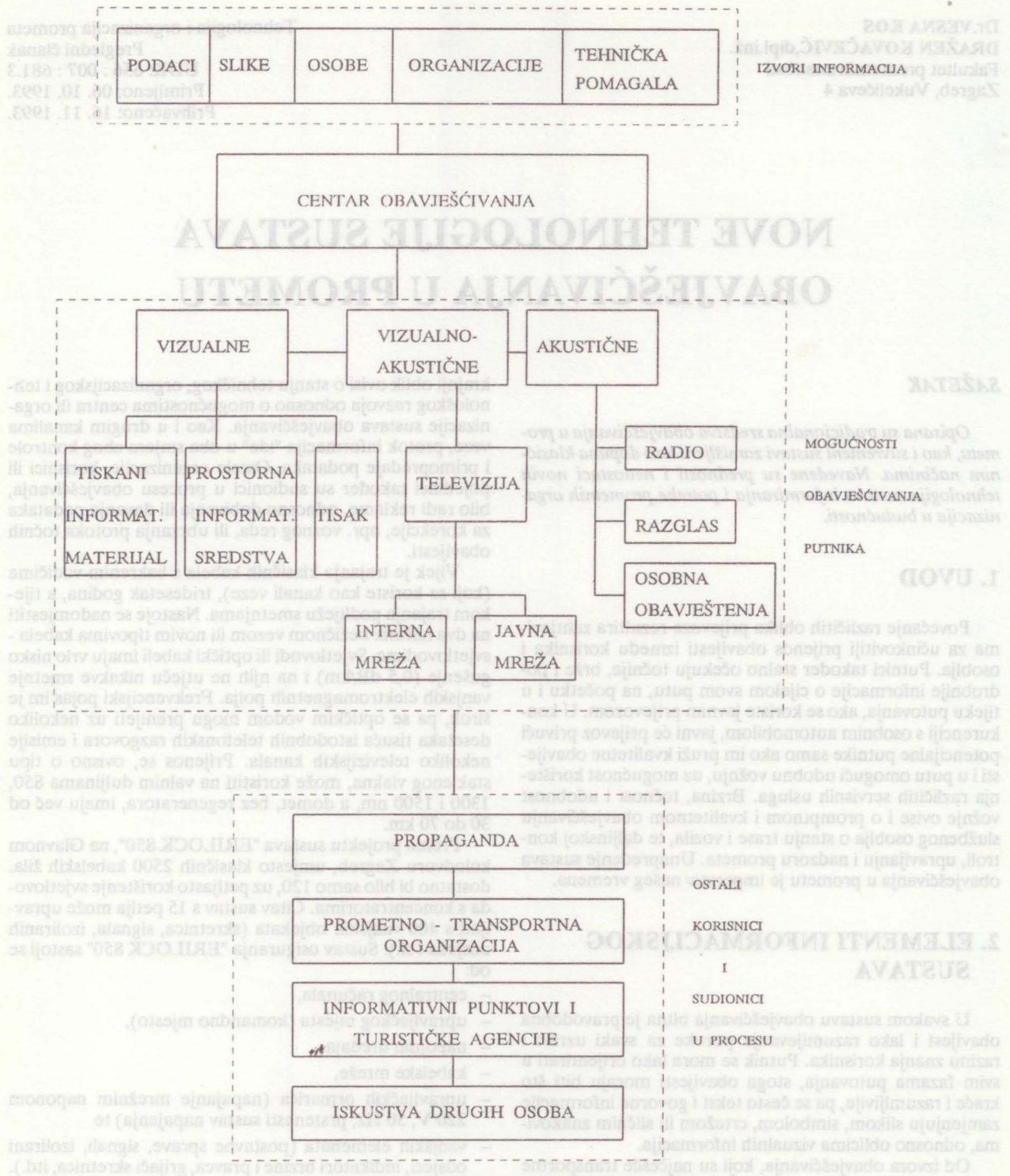
Prema projektu sustava "ERILOCK 850", na Glavnom kolodvoru Zagreb, umjesto klasičnih 2500 kabelačkih žila, dostatno bi bilo samo 120, uz petljasto korištenje svjetlovoda s koncentratorima. Čitav sustav s 15 petlja može upravljati s 400 vanjskih objekata (skretница, signala, izoliranih odsjeka i sl.). Sustav osiguranja "ERILOCK 850" sastoji se od:

- centralnog računala,
- upravljačkog mjesta (komandno mjesto),
- napojnih uređaja,
- kabelačke mreže,
- upravljačkih ormarića (napajanje mrežnim naponom 220 V, 50 Hz, prstenasti sustav napajanja) te
- vanjskih elemenata (postavne sprave, signali, izolirani odsjeci, indikatori brzine i pravca, grijači skretница, itd.).

### 2.1. Izvori informacija

Najveći i najdjelotvorniji izvori informacija jesu transportne organizacije javnog prijevoza, pa turističke agencije i manji poduzetnici.

Općenito, izvor informacija je bilo kakav objekt ili osoba koji daju smjernice, upozorenja, zabrane ili obavijesti o nekom događaju, stanju nekog uređaja, sustava i sl. Podaci mogu imati najrazličitije oblike, kao što su: govor, tekst, brojke, slike, naredbe, mehanički ili električni signali, itd.



Slika 1. Blok-shema elemenata sustava za obavješćivanje

Izvor informacija mogu biti i reklame ili drugačije promidžbene aktivnosti, ali i znanje i iskustvo pojedinih osoba.

### 2.2. Mogućnosti obavješćivanja putnika

Prema obliku informacija, mogu se sredstva za pružanje tih informacija podijeliti na:

- vizualna,
- akustična i

- vizualno-akustična.

Vizualna sredstva za informiranje obuhvaćaju tiskani informativni materijal, prostorna informativna sredstva i tisak, a akustična sredstva za informiranje obuhvaćaju sustav zvučnika, pojedinačna osobna obavještenja i radio. Kombinirana vizualno-akustična sredstva podrazumijevaju internu i javnu televizijsku mrežu. Strogu granicu između pojedinih sredstava, oblika, odnosno izvora informacija nemoguće je postaviti.

### Vrste prostornih vizualnih informativnih sredstava

S obzirom na položaj informativnih sredstava, može se govoriti o okomitim i tlocrtnim vizualnim informativnim sredstvima, a s obzirom na oblike vizualna informativna sredstva mogu se podijeliti na piktograme, panoje, oglasne ploče, natpise, putokaze, tlocrtna informativna sredstva, boju i satove.

#### Piktogrami

Piktogrami su osnovna vrsta vizualnih prostornih informativnih sredstava. Obavještenja koja se pružaju tim sredstvima daju se s pomoću simbola i slika, a samo iznimno koriste se i slova. Bit piktograma najbolje se predočuje rečenicom: "Reading without words" - "Čitanje bez riječi". Početak razvoja suvremenih piktograma vezan je za željeznički promet i 1963. godinu, kada je UIC počela provoditi "mjere za olakšanje putovanja željeznicom".

#### Panoji, oglasne ploče i natpisi

Sve informacije ovom vrstom vizualnih sredstava daju se u obliku teksta, tablice, boje, crteža, simbola i skica, a mogu se dati i samo s pomoću pojedinačno pričvršćenih slova ili brojeva. Za pružanje obavijesti što se daju svakodnevno u određeno vrijeme sve se više koriste elektromehanički i elektronički uređaji čija je bit da se središnjeg mjesta postavljaju obavijesti na glavnim indikatorima u glavnom holu, čekaonicama, na peronima, odnosno na mjestima okupljanja putnika.

#### Putokazi

Putokazi se postavljaju na sljedeće načine:

1. putokazi kao posebne ploče kojima se daje obavijest o smjeru kretanja, a obično se ta vrsta putokaza postavlja u kombinaciji s piktogramima ili natpisima,
2. putokazi u sustavu tlocrtnih informativnih sredstava, pri čemu se koriste strelice, natpisi, a rjeđe simboli,
3. putokazi kojima se obavještenje o pravcu kretanja k željenom cilju daje s pomoću boje odnosno nijansa boje.

#### Tlocrtna informacijska sredstva

Tlocrtna informacijska sredstva podrazumijevaju sustav crta i oznaka na pješačkim površinama kojima se pruža informacija o namjeni površina i usmjeruje kretanje putnika.

Tlocrtna informacijska sredstva obuhvaćaju:

1. zaštitne crte koje se postavljaju na 0,5 do 1,0 m od ruba perona radi upozoravanja putnika o blizini prijevoznih sredstava,
2. uzdužne crte i oznake za usmjerivanje putnika,
3. crte koje odvajaju površine namijenjene putnicima i površine za nesmetano komuniciranje službenih osoba,
4. "zebre" koje označuju namjene površina,
5. natpisi, strelice, oznake za ulaze i izlaze i ostale oznake,
6. oznake za označivanje položaja prijevoznog sredstva nakon zaustavljanja.

#### Boja

U velikim prometnim čvorištima bojom se označuju pojedine linije, tako što su sva vozila određene linije iste boje. Iste boje su i sve postaje i stajališta na prijevoznom putu jedne linije. Boja se koristi i kao putokaz (npr., što je mjesto dalje od postaje, to je boja svjetlija). Boja se koristi i za obavješćivanje o stupnju udobnosti prijevoznog sred-

stva. Uz naziv prijevoznika i njegov amblem, boja je treća značajka koja prezentira prometno poduzeće na tržištu.

#### Satovi

Satovi su izvor informacija o vremenu. Mogu biti raznih konstrukcija: elektromehanički, električni, elektronički i mehanički i raznih načina ugradbe (zidni, stupni i viseći). Da bi se postiglo ujednačeno pokazivanje točnog vremena, satovi se povezuju i opremaju elektroničkim sklopovima za korigiranje, a u većim središtima postavljaju se satne centrale. Na centrale se dovezuju matični satovi, a na njih se priključuju sporedni satovi. Zbog kratkog vijeka kabela, veza centara s matičnim urama izvodi se kao bežična, odnosno radiorelejna.

Sva navedena sredstva obavješćivanja mogu se nazvati klasičnim, ali se koriste i danas i koristit će se i u budućnosti. Tradicionalna sredstva predaje informacija u prometu jesu tiskani materijali, prospekti, planovi, karte. Takve se informacije mogu dobiti neposredno na stajalištima tramvaja, metroa, autobusnim i željezničkim postajama, u putničkim agencijama i na kioscima. Uz tiskane uzorke, pomoćno su sredstvo na mjestima okupljanja putnika i govorne obavijesti, izravno od službenih osoba ili telefonom ili razglasom.

Razvoj informacijske tehnologije (uglavnom elektroničkih sustava) otkriva nove mogućnosti prikaza informacija korisnicima (putnicima i osoblju) usporedno s tradicionalnim načinima. U "novu tehnologiju" uključeni su takvi pojmovi kao što je "teletekst" i "videotekst" i njima slični, koji koriste videoekrane za informiranje putnika.

Obavještajni punktovi moraju biti stalno uključeni u radijsku i televizijsku mrežu i prema potrebi obavješćivati putnike o aktualnim događajima, kao što su npr. vremenske nepogode, zastoji u prometu zbog nezgoda, potrebne obilaznice i sl. Na televizijskim ekranima u čekaonicama, na peronima ili u vlaku putnik može vidjeti program javne mreže ili interne tzv. CCTV (Closed Circuit TV).

### 2.3. Ostali korisnici sustava obavješćivanja u prometu

Osim putnika, korisnici i sudionici u sustavu obavješćivanja su:

- uredi i organizacije za propagandu svoje ili drugih djelatnosti,
- prometne organizacije svih oblika prometa, jer će se dobrom organizacijom dopunjavati, a ne međusobno konkurirati,
- informativni kiosci ili radnje,
- turističke agencije, te
- pojedinci zainteresirani za pružanje različitih usluga putnicima.

U informacijski sustav, u sklopu transportne mreže, ubrajaju se i dva "paketa usluga".

U prvi se mogu ubrojiti reklame. Razna velika poduzeća kao i mali poduzetnici koriste prostorije, pa čak i prijevozna sredstva transportnih organizacija, da svim mogućim načinima reklamiraju svoje proizvode ili usluge. To je za javni promet dodatni nezanemariv prihod.

Drugi "paket" obuhvaća organizaciju putovanja. Informacije takvog tipa obavješćuju putnika o najboljoj trasi kretanja. Oznake, natpisi, plakati i usmene obavijesti omogućuju putnicima uvid u način kako mogu doći do autobusa, tramvaja, taksija te o svim mogućim promjenama na putu (vremena polaska ili dolaska vozila, promjenu posta-

ja, zastoje i sl.). Sve takve informacije moraju biti predočene jednostavno, uočljivo i jasno, da bi bile prihvatljive i razumljive svim kategorijama korisnika: putnicima, pratnji i osoblju.

### 3. KATEGORIJE INFORMACIJA

Obradom podataka anketiranih transportnih organizacija raznih zemalja, spoznalo se koje su obavijesti najvažnije i kakve su najprikladnije za predočenje putnicima uz moguća predložena rješenja za sljedeće situacije:

- informacija o transportnoj mreži,
- informacije koje se ne mijenjaju u mreži javnog prijevoza ili stalne informacije,
- informacije o putnoj mreži koje podliježu promjenama ili promjenljive informacije.

Ta tri znakovita i važna tipa obavješćivanja čine sastavni dio informacijskog sustava, koji mora putnicima pružiti sve što im je potrebno. Jedino što će se u budućnosti mijenjati i poboljšavati jesu tehnička i tehnološka rješenja koja ovise o tehnološkom razvoju u svijetu.

#### 3.1. Mogućnosti obavješćivanja o transportnoj mreži

Obavijesti dane prije početka putovanja moraju odgovoriti na sljedeće zahtjeve:

- jasno predočiti prometnu mrežu,
- prikazati način korištenja mreže,
- pregledno dati vozni red, sezonski ili godišnji,
- navesti cijene prijevoza,
- informacije o ponuđenim uslugama,
- posebne informacije za turiste.

Putniku su neophodne bitne obavijesti o putu prije samog putovanja. Može ih dobiti na kolodvorima, autobusnim postajama, postajama prigradskih željeznica, telefonom i, najnovije, telefaksom. Korisno je ako se uz takve obavijesti putnik upozna sa svim vrstama servisnih usluga na koje može računati tijekom putovanja i na mjestima presjedanja.

Obavijesti o kretanju putnika u prometnim organizacijama prema određenom cilju mogu biti dane na najrazličitije načine u ovisnosti o zahtjevima putnika, praktičnim iskustvima eksploatacije i financijskim mogućnostima organizacije.

DB - željeznice u Njemačkoj, na velikim čvorištima željezničkog i zračnog prometa, uz klasičan vozni red, daju putnicima i ostale informacije, npr. za djecu, đake, turiste, te podatke o mogućnostima korištenja servisnih usluga u noći.

U velikim gradovima i turističkim središtima obavijesti se daju putnicima na različitim jezicima: o trasama kretanja različitih vozila prema planu grada kao i relevantnim i došljaku interesantnim odredištima i dijelovima grada npr. hotelima, restoranima, muzejima, crkvama, parkovima, galerijama, bolnicama i sl.

Klasičan oblik informiranja putnika jesu ploče, plakati, pokazivači uz trasu, natpisne ploče na vozilima s oznakama brojeva linija i (ili) oznakama važnijih mjesta ili ulica kojima prolaze. Na većim čvorištima su peroni označeni brojevima i opremljeni pločama sa stalnim ili pomičnim (daljinski upravljanim) oznakama dolaska, odlaska ili kašnjenja vlaka ili autobusa. Sredstva pružanja takvih obavijesti stalno se razvijaju i danas su na svim važnijim mjestima u

prometu upravljanja elektronički i automatski u sklopu sustava signalizacije.

Mikroprocesori i suvremena digitalna tehnika omogućili su stvaranje nove generacije sustava signalizacije i informiranja, kojima su se postigli do sada najviši standardi sigurnosti, veće pouzdanosti i znatne investicijske i eksploatacijske uštede. Primjena je počela na željeznici iz više razloga. Ranžirni kolodvori koriste se kao ispitni poligoni za nove uređaje i automatizaciju poslovanja. Pri velikim brzinama, strojovođa ne može uočiti niti pravilno reagirati na znak signala, te se uvode uređaji koji zamjenjuju čovjeka. Radi bržeg i boljeg reguliranja prometa i povećanja ekonomičnosti uvode se uređaji centralnog upravljanja ili telekomanda.

U Japanu već od 1982. godine koriste obavještajni sustav za putnike željezničkog prometa upravljan centralnim računalima. Putnička obavještajna mreža automatski pokazuje podatke brzinom 9600 bit/s. Indikatori su matrične LCD (Liquid Crystal Display) ploče s minimalno 24x24 točke. Cijeli je sustav upravljan, kontroliran i nadziran mikroručunalima, a poruke prima i službeno osoblje na pločama s LCD indikatorima. Čujne obavijesti daje sustav sintetiziranoga govora. Skup raznih vrsta obavješćenja spremljen je u ROM (Read Only Memory) mikroručunala, a ne na magnetofonskim vrpčama i diskovima, pa se održavanje sastoji od zamjene svjetiljaka iza LCD indikatora.

Suvremeno sredstvo obavješćivanja za individualne potrebe je monitor, a umjesto ploča koriste se lamelni, daljinski upravljani pokazivači i ekrani s matričnim - točkastim zapisima. To mogu biti i plazma-ekrani ili se ispis ostvaruje provođenjem svjetlećih dioda (LED - Light Emitting Diode). Fantom-slike na semaforima, zbog uštede energije, ostvaruju se također LED diodama, što će znatno pridonijeti jeftinijem održavanju, jer im je vijek 100 000 sati, a energetska potrošnja prema klasičnoj rasvjeti semafora i do 20 puta manja.

Govorne informacije su klasične, ali gotovo nezamjenjive u čekaonicama i na peronima, a u novije vrijeme i u vozilima: autobusu i vagonima vlaka i tramvaja. To je najdjelotvornije i najoperativnije sredstvo trenutnog i izravnog obavješćivanja putnika. Već 50% transportnih organizacija koristi ozvučenja na stajalištima i peronima, dok ih gotovo 60% koristi i u vozilima.

Matrični ekrani su upravljani iz centra s pomoću posebnog programiranih računala. Često su automatski vezani s govornom informacijom snimljenom na magnetofonskoj vrpci, što se pokazalo najdjelotvornijim.

Perspektivna rješenja su informacijski sustavi kompletno opremljeni računalima. Terminali takvih sustava ugrađeni su u informacijskim centrima, kolodvorima, kioscima i sličnim javnim objektima na mjestima većeg prometa i kretanja putnika. U svojoj memoriji imaju uskladištene podatke o cijenama, voznom redu, s mogućnošću davanja promptnih izmjena, o servisima i različitim uslugama za putnike, tijekom putovanja i na točkama prijelaza u drugo vozilo.

Drugi, sad već široko korišten informacijski sustav je "teletekst", praktički u svakoj malo većoj organizaciji, poduzeću ili gospodarskoj jedinici, pa i u privatnika - poduzetnika, gotovo kao telefon.

Pohranjivanje i obrada podataka u informacijskom centru pojeftinjuje i pojednostavnjuje tiskanje voznog reda, bilo za pojedine trase ili cijelu mrežu. To vrijedi za željeznički i autobusni promet. Oblik takvih sustava varira ovisno o zahtjevima i opremi transportnih poduzeća, počev od tiskanja voznog reda, karata, pa do tablica ili grafičkih prikaza. U kompleksnijim sustavima ostvaruju se, i uz ope-

rativnu i promptnu obradu podataka, eksploatacijski podaci po pojedinim linijama, kao što su: broj prodanih karata, slobodna mjesta, kvarovi i smetnje na trasi i svi podaci za servisiranje i održavanje trase ili vozila. Svi se takvi podaci pohranjuju u centralnim kartotekama, odnosno memoriji računala i prema potrebi koriste.

Kad su u sustav obavješćivanja uključena računala, davanje podataka je olakšano, jer je brže i operativnije. To je nužno u suvremenom prometu, bilo za službeno osoblje ili za putnike. Pritom mora biti najučinkovitija veza: "putnik - linije veze - sustav traženja", i to u oba smjera. U takvom načinu traženja informacija različiti sustavi omogućuju:

- izravan pristup do podataka o tarifama (suvremeni sustavi imaju te podatke u memoriji računala),
- prikaz zahtjeva na ekranu monitora ili kao tiskani materijal (što je skuplje),
- ulaz u informacijski sustav izravno, npr. u teleteksta, ili ulaz u sustav preko ekspertnih sustava. Takvi ekspertni sustavi omogućuju određivanje optimalne trase zahtjevanog puta, bilo po cijeni ili vremenski, uz detaljne podatke o prijelazu na druge tipove vozila. Pritom su za sada u takav sustav uključena javna sredstva prijevoza, a ne i manji poduzetnici.

Sva računala transportnih organizacija moraju imati programe za korekcije: trasa, cijena vožnje, voznog reda, prekida trase te mogućih promjena i sl., što sve ubrzava točno obavješćivanje putnika i bržu uspostavu normalnoga voznog reda u slučaju zastoja.

### 3.2. Sustavi stalnih informacija

Informacije dobivene prije i tijekom putovanja služe za planiranje putovanja i vrijede ako ne nastanu nikakve smetnje ili promjene, što je u dobroj organizaciji prijevoza i najčešći slučaj.

Informacijski sustav stalnoga vremenskog rasporeda može dati sljedeće podatke:

- cijene vožnje,
- mogućnosti plaćanja,
- postaje vlaka ili autobusa,
- trase - putove vožnja prometnog sredstva,
- mjesto gdje se vozilo može naći,
- vrijeme i mjesto izlaska iz garaže, parkirališta, spremišta,
- informacije o zastojima, te
- objave o kraju puta vožnje.

Više od 85% transportnih organizacija koriste navedeni sustav. Uvođenje novih tehnologija u informacijski sustav zahtijeva velika ulaganja, koja mogu uložiti samo velika poduzeća javnog prijevoza.

Tempo uvođenja novih tehnologija bio je postupan i ukratko se može svesti na sljedeće navode.

Sustav selekcijskog tipa uveden je u Buenos Airesu. Francuska u Lyonu koristi tzv. Digiplan - ekran sa zemljopisnom slikom transportne mreže. Putnik mora pritisnuti tipku cilja svog puta, a ekran osvijetli najbolju varijantu. U tu su indikaciju puta uključeni i podaci o presjedanjima, korištenjima različitih prijevoznih sredstava kao i podaci zanimljivi za turiste. Pariz je uveo sustav SITU koji djelomično koristi teletekst. Putnik dobije detaljne podatke o kretanju po trasi do cilja bilo autobusom ili podzemnom željeznicom. U to su uključene i dionice za pješaćenje.

### 3.3. Sustavi promjenljivih informacija

Ako, s obzirom na vremenski raspored, informacijski sustav ima vremenski stalni raspored u mreži, ima značajke staroga klasičnog sustava. Zbog nesreća, nepogoda i kvarova, vozni red vozila mijenja se u realnom mjerilu vremena i suvremeni sustavi moraju uvesti korekcije i nove tehnologije obavješćivanja putnika.

Informacijski sustavi stvarnoga vremenskog rasporeda moraju posjedovati sljedeće podatke:

- sve relevantne značajke i tehničke podatke transportne mreže,
- sve moguće dugoročne i kratkoročne promjene puta vožnje,
- sve mogućnosti promjene upravljanja i smjera putova vožnje,
- sve promjene propisanih vremena vožnji i stajanja,
- sve promjene prometnih propisa.

Osim toga, takav sustav mora raspolagati odgovarajućim uređajima kojima će putniku pružiti tražene obavijesti (usmeno, pismeno ili slikom).

Radi što učinkovitijeg odvijanja prometa i iskorištavanja voznog parka potrebno je znati gdje se vozilo nalazi. Počelo je s određivanjem položaja broda, pa zrakoplova, a danas se primjenjuje i u kopnenom prometu. Na željeznici nije teško odrediti položaj vozila s obzirom na signalizaciju i tehnološki proces eksploatacije. Međutim, problemi nastaju na autobusnim trasama. Velik broj autobusnih postaja za informacijsku mrežu znači komplicirana logistička i skupa tehnička rješenja. Tako se u Švicarskoj ispituju neke autobusne linije s pomoću stalne veze autobus - trasa. To se ostvaruje otvorenim, tzv. "Schlitz" kabelom (prorazanom koaksijalnim kabelom) postavljenim uz rub ceste, koji je antena u stalnoj vezi s informacijskim i upravljačkim centrom, dok je druga antena i primopredajnik na autobusu.

Autobusi, teretnjaci, vozila hitne pomoći, policije i vatrogasaca i taksiji koriste radiotelefone za sporazumijevanje s centrom, a posebne primopredajnike za određivanje položaja. U tu se svrhu koristi LORAN (Long Range Navigation) sustav. Prije nekoliko godina počeo se primjenjivati GPS (globalni pozicijski sustav) za dinamičko pozicioniranje vozila u kopnenom prometu, koji koristi sustav satelita s pripadnom mrežom zemaljskih postaja za automatsko praćenje prijevoznih sredstava.

## 4. SUVREMENA SREDSTVA OBAVJEŠĆIVANJA

U posljednjem razdoblju razvoja novih tehnologija obavješćivanja najviše se koriste sustavi s videoekranima kao prikazima. To su klasični kineskopi ili, u novije vrijeme, matrični točkasti pokazivači - ploče, u kojih svijetlu točku čine osvijetljeni tekući kristali (LCD - Liquid Crystal Display) ili plazma indikatori. Takvi prikazi koriste elektronička računala s odgovarajućim programima. Takva računala imaju velike memorije s relevantnim podacima o cijeloj mreži i koriste različite programe. To su npr. programi kontrole rada samog računala (zbog mogućnosti automatskog prelaska na drugo, rezervno računalo u slučaju smetnji), programi identifikacije kvara (za brzo otklanjanje), kao i alarm za slučaj nepredviđenog događaja (da se aktivira dežurna ekipa za servisiranje).

Na zahtjev korisnika pojedini podaci se mogu dati kao tiskani materijali ili usmeno, bilo izravno od službenika ili telefonom ili preko automata s magnetofonske snimke.

Navedene mogućnosti korištenja novih tehnologija i programa koriste različite tvrtke i na tržištu nude sustave koji su pokazani u tablici 1. To su suvremeni elektronički sustavi za informiranje, kontrolu, upravljanje i nadzor prometnih procesa, koji se koriste u cijelom svijetu. Uz mjesto i godinu ugradbe, navedeni su proizvođači u pripadnoj državi i nazivi sustava.

**Tablica 1. Prikaz suvremenih svjetskih elektroničkih sustava za obavješćivanje, upravljanje, kontrolu i nadzor prometnih procesa**

Mjesto i godina	Proizvođač	Naziv sustava
Goeteborg, 1978. Malmö, 1981. Hallsberg, 1985.	LM Ericson Švedska	JZS 750 JZS 850 ERILOCK 850
Herning, 1980.	DSI Danska	DSB
Duisburg, 1983.	Siemens Njemačka	MC Stellwerk MES 80 SIMIS
GB Lemington, 1985. GB Invernes, 1987. GB Jork Newcastle	GEC Westinghouse SAD, V. Britanija	SSI
Chateauroux, 1985.	CSEE Francuska	PAI
Dieburg, 1987.	AEG Njemačka	ESTW LOGSIRE

## 5. PREDNOSTI I NEDOSTACI NOVIH TEHNOLOGIJA OBAVJEŠĆIVANJA

Troškovi ugradbe i održavanja novih tehnologija obavješćivanja u prometu, te prihodi od eksploatacije - glavni su kriteriji za njihovu primjenu i daljnji razvoj. Osim tih, utjecajni su i sljedeći čimbenici:

- Smanjenje sredstava za tiskane informacije moguće je zbog suvremenih informacijskih usluga.
- Psihološko djelovanje. Putniku se čini vrijeme čekanja vozila kraće, ako ga utroši na dobivanje korisnih i zanimljivih obavijesti.
- Reklamiranje i propaganda koriste ne samo transportnoj organizaciji, već su i dodatni prihod od drugih poduzeća.
- Povećanje kvalitete prijevoza. Putnik češće koristi i ugodnije se osjeća kad se služi prijevoznim sredstvom u kojemu je posluživanje, servisiranje i upravljanje na svjetskoj razini.
- Povećanje prometa robe i putnika. Dobra, točna i brza obaviještenost, u svezi s voznim redom, cijenama, vremenom otpreme i dopreme robe i svim ostalim uslugama, privlači dodatni broj korisnika, a time povećava i prihode.
- Prilagodljivost i razmjerno niska cijena ulaganja (poglavito u nove programe računala) dopuštaju poboljšanja obavješćivanja. To vrijedi i za individualne potrebe putnika koji tijekom putovanja koriste telefon, telefaks, videotelefon za telekonferencije i sl., odnosno sva suvremena sredstva, kao da nisu na putu, već kod kuće ili na radnom mjestu.

- Povećanje uspješnosti poslovanja. Primjena novih tehnologija, uz istodobno poboljšanje kvalitete ostalih usluga što se pružaju putnicima, povećat će uspješnost poslovanja i zbog smanjenja broja zaposlenih.

Uz dobra svojstva, nove tehnologije sustava informiranja imaju i nedostatke. Jedan od najvećih je cijena. One će se snižavati tek pri masovnom uvođenju i jakoj konkurenciji proizvođača opreme. Budući da se nova tehnologija uglavnom temelji na poluvodičkoj i računalskoj tehnici, za eksploataciju i održavanje potrebno je osposobljeno osoblje, što dodatno povećava cijenu, bilo za plaće ili poduku specijalista za svjetlovođe, optoelektroničke uređaje, računala, programe.

Teškoće pri uvođenju novih tehnologija očituje se i u tromosti putnika za prihvaćanje novog, napose u starijih osoba. To su velike teškoće u suvremenih sustava bez posrednika, odnosno kad putnik sam može koristiti baze podataka o željenom putu.

Unatoč navedenim manama, nove se tehnologije sve više primjenjuju. One su neizbježne, jer suvremenog putnika više ne zadovoljavaju klasična obavještajna sredstva.

## 6. ZAKLJUČAK

Budućnost organizacije transportnih mreža je u povezanosti s centrom, počev od lokalnih, preko regionalnih (županijskih) do državne mreže. Arhitektura transportne mreže mora biti jedinstvena, ali i djelovati kao otvoreni sustav koji omogućuje optimalizaciju postojećih resursa i uključivanje budućih, bez teškoća. To vodi standardizaciji i kompatibilnosti računalskih obavještajnih sustava ne samo među poduzećima, regijama i državama, nego se uključuje cijeli svijet. Dakle, imperativ prometnih organizacija jest uvođenje novih tehnologija obavješćivanja, a budućnost je integracija informacijskih sustava.

## SUMMARY

### NEW TRAFFIC INFORMATION SYSTEM TECHNOLOGIES

*The paper deals with traditional means of information in traffic as well as modern systems as additions to traditional methods. The paper discusses the advantages and disadvantages of new information system technologies and the needs of transport companies in the future.*

## LITERATURA

- [1] G. BERGBREDE: Die Bahnsteigestaltung der InterCityExpress- Bahnhöfe. Die Deutsche Bahn, 1992, 6, str. 657-660.
- [2] M. DRAGAŠEVIĆ: Primjena elektroničkih računala u željezničkom prometu. Željeznica u teoriji i praksi, 16, 1992, 3-4, 11-15.
- [3] M. DRAGAŠEVIĆ: Novo osiguranje Zagreb-Glavnog kolodvora. Željeznica u teoriji i praksi, 1988, 1-2, 12-17.
- [4] H. GOLD, V. KOS, D. NEMEC, Z. TOŠ, K. TRAJBAR: Informacijski sustavi u željezničkom prometu. Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1993.
- [5] V. KOS, I. MARKEŽIĆ, H. GOLD: Globalni pozicijski sustav (GPS) i mogućnost njegove primjene u kopnenom prometu. Promet, Zbornik radova, vol. 5, 1993, 43-47.
- [6] V. KOS, H. GOLD, I. MARKEŽIĆ: Satelitska tehnologija u informacijskim sustavima kopnenog prometa. Bilten 5, Znanstveni savjet za promet HAZU, Zagreb, svibanj 1992.

- [7] **H. RICHARD MEADS**: Le role des nouvelles technologies dans les systemes d' information des voyageurs. Revue Generale des Chemins de fer, 1987, 11, str. 35-55.
- [8] **C. RETHORN**: InterCity-Zugnamen. Die Bundesbahn, 1991, 3, str. 335-339.
- [9] **J. UJČIĆ**: Sistemi za informisanje i orijentaciju putnika. Suvremeni promet, 8, 1986, 1-2, 67-74.
- [10] **B. ZOVKO-CIHLAR**: Optical transmission link for railway traffic control and supervisory. Zeszyty naukowo-techniczne oddzialu Krakowskiego SITK, 1992, 23, str. 109-114.