

## 4. TEHNOLOŠKE KARAKTERISTIKE DRUMSKOG SAOBRAĆAJA I TENDENCIJE RAZVOJA NOVIH TEHNOLOGIJA U DRUMSKOM TRANSPORTU

### Osnovni pravci razvoja drumskog saobraćaja :

- Pобољшanje infrastrukture i tehnologije rada na graničnim prelazima, što iziskuje i uvećanje investicija u ovaj sektor;
- Stvaranje i primena savremenog modela upravljanja putevima, koji uključuje i stvaranje savremene baze podataka o putevima i donošenje optimalnih investicionih odluka sa aspekta mreže i drugih izabranih kriterijuma;
- Treba raditi na povećanju bezbednosti saobraćaja, u velikim aglomeracijama i poboljšanja strukture putničkih automobila, autobusa i teretnih vozila, zbog smanjenja zagađenja i štednje energije u drumskom saobraćaju.

**Tendencija predstavlja težnju (u odredjenom pravcu, sa izvesnim ciljem).**

**Tehničko - tehnološka struktura saobraćajnog sistema predstavlja osnovu na kojoj se razvija i njegova ekonomsko - organizaciona struktura, kao i uloga pojedinačnih saobraćajnih grana u celokupnom funkcionisanju saobraćaja.**

Samom činjenicom da je proces transporta produžetak procesa proizvodnje u sferi prometa, tj. da predstavlja dodatni proces procesu proizvodnje, ekonomska uloga saobraćaja u privredi i društvu manifestuje se kroz transportne troškove kao dodatne troškove procesima proizvodnje.

**Funkcija procesa transporta u suštini je sadržana u svim tokovima fizičke distribucije i povezivanju proizvodnje i potrošnje u sferi prometa, s jedne strane, i omogućavanju svih društvenih tokova u putničkom saobraćaju, s druge.**

**Stoga, organizacija saobraćajnog sistema i njegovih pojedinih grana predstavlja osnovni uslov normalnog funkcionisanja saobraćajnog sistema u procesu društvene reprodukcije.**

U isto vreme saobraćaj, kao kategorija, vrši funkciju integralnog dela privrede i integrativnog činioca celokupnog društva .

Optimizacija strukture saobraćajnog sistema, sadržana u obezbeđenju njegovog funkcionisanja, predstavlja osnovni cilj društva. To pretpostavlja obezbeđenje razvoja svake saobraćajne grane prema njenim komparativnim prednostima na principu društvene rentabilnosti sa stanovišta celokupnog saobraćajnog sistema, a ne sa stanovišta svake saobraćajne grane posebno i saobraćajnih preduzeća u okvirima tih saobraćajnih grana. Prema tome, cilj je sadržan u tome da se svaka saobraćajna grana orijentiše na one prevoze koje može da izvrši najbrže i najefikasnije, uz najniže društvene troškove.

**U savremenoj organizaciji saobraćaja taj cilj se ostvaruje, ili bolje reći tome treba težiti, prema sledećim osnovnim ekonomsko-organizacionim pretpostavkama koje karakterišu savremeni saobraćajni sistem:**

- slobodan izbor prevoznika od strane korisnika saobraćajnih usluga;
- slobodno i samostalno nastupanje saobraćajnih preduzeća (u ponudi usluga) na saobraćajnom tržištu;
- ostvarivanje uloge države u podeli rada na saobraćajnom tržištu definisanim merama koordinacije saobraćaja i harmonizacije saobraćajnog sistema, kao i kroz druge oblike odnosa države prema saobraćaju (merama investicione politike, poreske politike, zakonodavstvom, regulisanjem karaktera javne službe, kontrolom bezbednosti saobraćaja).

U razvoju ekonomsko-organizacione strukture saobraćajnog sistema po granama saobraćaja i njihovom učešću u okviru ukupnog saobraćajnog sistema, poslovanje saobraćajnih preduzeća u prethodnom periodu obeležavale su znatne razlike u uslovima pod kojima se to poslovanje u različitim saobraćajnim granama odvijalo, što je za posledicu imalo formiranje neracionalne strukture saobraćajnog sistema.

Na razvoj strukture saobraćajnog sistema i podelu rada na saobraćajnom tržištu, pored organizacionih i ekonomskih uslova konkurencije izmedju saobraćajnih grana, uticali su i spoljni faktori. Dolazilo je

# UVOD U SAOBRAĆAJ I TRANSPORT

---

do promene strukture privrede i demografske strukture, a samim tim i do promene strukture tražnje za saobraćajnim uslugama.

**U elemente demografskog razvoja koji su od značaja za istraživanje i analizu razvoja saobraćaja spadaju:**

- globalni rast broja stanovnika, a time i rast ukupnog obima tražnje za saobraćajnim uslugama, kako u putničkom tako i u robnom saobraćaju;
- migracije i promena strukture stanovništva ( gradskog i seoskog), a time i strukture tražnje za uslugama, pored rasta ukupnog obima tražnje;
- geografski faktori i urbanizacija;
- stvaranje velikih gradova i industrijskih centara s inicijalnim procesima centralizacije, pa zatim decentralizacije pomenutih aglomeracija, i kao posledica tih procesa, promena u strukturi tražnje za saobraćajnim uslugama;
- menjanje socijalne strukture stanovništva koje je takodje prouzrokovalo promenu strukture tražnje za saobraćajnim uslugama.

Uporedo s promenama demografskog razvoja menjala se i struktura privrede u oblasti proizvodnje. Raslo je, i stalno raste, učešće grana industrije višeg stepena obrade, finalnih proizvoda široke potrošnje, a istovremeno raste i učešće tercijarnih delatnosti. Sve to zajedno znatno je uticalo na promenu strukture tražnje za saobraćajnim uslugama kojoj se železnica, sa svojom ustaljenom ponudom usluga bez novina, sporo prilagođavala.

Drumski saobraćaj, naprotiv, karakterisala je pravovremena i skladna reakcija na zahteve izmenjene efektivne tražnje. S obzirom na to da je železnica od strane države bila dvojno tretirana, i kao javna služba (gde je služila kao instrument ekonomske i socijalne politike) i kao privredna organizacija, njen nedefinisani i nerazrešeni ekonomski položaj u konkurenciji sa ostalim granama saobraćaja nije joj mogao obezbediti adekvatno uključivanje u konkurentske odnose koji su nastali liberalizacijom evropskog saobraćajnog tržišta početkom devedesetih godina dvadesetog veka.

Medjutim, u saobraćajno razvijenim državama (Zapadne Evrope) osmišljeni su koncepti saobraćajne politike usmereni na reafirmaciju železnice i njenu brzu elektrifikaciju i modernizaciju.

Ovi koncepti saobraćajne politike zasnivaju se na programima i koncepcijama formiranja i primene ekonomskih i organizacionih mera za obezbeđivanje takvih uslova konkurencije između saobraćajnih grana u kojima železnica može biti ravnopravan konkurent na liberalizovanom saobraćajnom tržištu.

Osnovna karakteristika drumskog saobraćaja je da se vozila kreću po hrapavim površinama kolovoza, hrapavim točkovima a hrapave površine utiču na velike otpore trenja. Za razliku od šinskog saobraćaja koji se odvija preko ravne površine, otpor trenja je kod drumskog saobraćaja znatno veći. Još jedna od karakteristika drumskog saobraćaja je i međusobna nezavisnost kretanja vozila. Svako vozilo je nezavisno u svom kretanju što je suprotno odlikama šinskog saobraćaja kod koga se formiraju kompozicije.

Drumski saobraćaj je i elastičan i prilagodljiv zahtevima prevoza. Može prihvatiti svaku količinu robe. Vreme polaska vozila se podešava prema potrebama prevoza, tereta ili putnika a pravci kretanja mogu zadovoljiti potrebe više nego bilo koje drugo prevozno sredstvo.

Veći otpori trenja i nezavisnost kretanja sa posebnim posadama utiču na veći trošak energije i povećanje troškova kod drumskog saobraćaja, bez obzira što su početno-završni troškovi manji nego kod drugih vidova saobraćaja. Što je put duži a teret koji se prevozi veći, to su troškovi po jedinici manji. Na troškove utiče dužina puta i veličina tereta ili broj putnika, a ne početno-završni troškovi. Kod drumskog saobraćaja ukupni troškovi prevoza su gotovo proporcionalni dužini puta i količini prevoza.

Drumski saobraćaj omogućava jednostavniju organizaciju prevoza pa je moguće svako pojedinačno vozilo organizovati nezavisno od drugog. Bez obzira na jednostavnu organizaciju prevoza, drumski saobraćaj ima složenu organizaciju prometa. Nezavisnost voznih jedinica ističe da je stepen bezbednosti saobraćaja na putevima manji nego kod bilo koje vrste saobraćaja. Na to utiče veliki broj vozila različitih mogućnosti, starosti, ispravnosti, sigurnosti, i kojima upravljaju isto tako osobe koje istovremeno donese odluke, što je razlog nespornosti i saobraćajnih nezgoda.

Drumski saobraćaj je pogodan za disperzivni transport tereta i putnika jer se on sastoji od pojedinačno manjih zahteva za prevozom manjih količina roba i putnika na različitim relacijama i u različitim vremenima. Drumski saobraćaj karakteriše elastičnost i prilagođavanje svakoj vrsti zahtijeva od

# UVOD U SAOBRAĆAJ I TRANSPORT

---

veliĉine tereta do razdaljine. Zbog pojedinaĉnih voznih jedinica koje se kreću nezavisno jedne od drugih i znatno većeĉeg broja ljudi koji upravljaju vozilima, drumski saobraćaj ne može biti konkurentan Źelezniĉkom saobraćaju. Zahtevi za disperzivnim saobraćajem rastu u drugoj etapi industrijalizacije sa razvojem preraĉivaĉke industrije, poljoprivrede, potrošnje i povećanom motivacijom za putovanjem. To je bio znaĉajan pokretaĉ razvoja drumskog motornog saobraćaja.

Sa zahtevima za koncentrovanim i disperzivnim prevozom tereta i putnika, došlo je do ekonomske podele drumskog motornog saobraćaja. Drumski motorni saobraćaj je predodreĉen za disperzivne prevoze, a Źelezniĉki za koncentrovane prevoze, s tim što jedan i drugi vid koristi organizacione slabosti jednog i preuzimanje prevoza tereta koji nije konkurentan i ne odgovara u potpunosti njegovim tehniĉkim mogućnostima. Često je faktor vremena razlog za tako nešto. Drumski motorni saobraćaj je u gradskom prevozu putnika, uzeo primat iako ne zadovoljava potrebe disperzivnog prevoza. Razlog je nezadovoljavajući kvalitet masovnog prevoza i komfora koji daje kao i stepen usklaĉenosti linija i Źelja putnika.

Zbog niza prednosti u odnosu na ostale vidove unutrašnjeg transporta jedne zemlje ili regiona, drumski saobraćaj predstavlja prvostepeni saobraćajni faktor na transportnom trŹištu bez obzira na stepen razvijenosti Źeljezniĉke mreŹe, plovnih puteva ili cevovoda.

**Faktori koji karakterišu prednosti drumskog transporta u odnosu na druge vidove transporta su sledeći:**

- ✓ drumski transport može da obavlja prevoz direktno između proizvodnih i potrošaĉkih centara u najuŹem smislu znaĉenja ovog pojma, tako da ga ove mogućnosti ĉine elastiĉnim i prilagodljivim širokom radijusu delovanja pa mu stvaraju i niz društveno-ekonomskih prednosti u organizaciji i ostvarenju transportnih usluga;
- ✓ visoka manevarska sposobnost pri obavljanju prevoza robe;
- ✓ mogućnost realizacije prevoza neposredno „od vrata do vrata“ i u tom smislu neposrednog kontakta sa korisnicima;
- ✓ u mnogim sluĉajevima u poreĉenju sa drugim vidovima transporta ima veću brzinu dostave robe (ĉesto nepotreban meĉupretovar i dopunsko skladištenje), što ima za posledicu manje „rasturanje“ robe;
- ✓ relativna jednostavnost korišćenja drumskog transporta i velike mogućnosti u vršenju dopunskih usluga klijentima (otprema, doprema uz održavanje kvaliteta robe, mogućnost posedovanja vlastite mehanizacije za pojedine utovarno-istovarne operacije...);
- ✓ raznolikost oblika prevoza koji se obavljaju (kao posledica raznovrsnosti tipova korištenih transportnih sredstava, njihove specijalizacije i nosivosti);
- ✓ relativno male sume investicionih ulaganja potrebnih za zadovoljenje datog obima prevoza odnosno vrste transportne usluge;
- ✓ kraći put prevoza robe nego kod Źeljeznice;
- ✓ visoka mobilnost (koja omogućava brzu dostavu na odreĉeno mesto neophodnog broja drumskih vozila);
- ✓ u odnosu na druge vidove transporta ima mali obim eksploatacionih troškova vezanih za poĉetno-završne operacije;
- ✓ brŹa dostava robe u odnosu na Źelezniĉki i vodeni saobraćaj, što omogućava smanjenje potreba primaoca za robe u obrtnim sredstvima, neophodnim zalihama u materijalu i gorivu;
- ✓ široka mogućnost organizovanja prevoza robe u malim koliĉinama omogućuje primaocu robe smanjenje potrebnih obrtnih sredstava i skladišnih površina;
- ✓ bolja mogućnost obezbijeĉenja smeštene robe pri njenom prevozu nego kod ostalih vidova transporta;
- ✓ mogućnost prilagoĉavanja prevozu robe neobiĉnih formi i specijalnih svojstava.

Drumski transport raspolaŹe specijalnim vozilima za prevoz pojedine vrste robe (kao što su vozila za prevoz nameštaja-furgoni, konfekcijske robe, teĉnosti, graĉevinskih materijala...) zbog ĉega roba ne zahteva posebno pakovanje, pa se sa tim postiŹe ušteda na ambalaŹi i pakovanju.

# UVOD U SAOBRAĆAJ I TRANSPORT

Najvažnija karakteristika drumskog transporta je stepen socijalizacije proizvodnje. Prema ovom načinu vrednovanja razlikujemo: javni drumski saobraćaj, transport za sopstvene potrebe i privatni drumski transport.

Novе tehnologije sve više i sve brže „ulaze“ u fabrike, velike korporacije, vojni sektor, školstvo, zdravstvo, poljoprivredu, transport,... Sa njima su omogućeni veliki napretci, ali je u današnjici jako teško pratiti korak sa novim tehnologijama. Telematika je tehnologija koja je sastavljena iz informatičke i komunikacione tehnologije, koja tehnološki objedinjuje područja telekomunikacija i informatike. Telematika je pojam koji može da ima različite definicije u zavisnosti od tržišta ili sektora u kome se koristi, pa je tako telematika, takođe, pojam koji podrazumeva korišćenje kompjutera za kontrolu i nadziranje daljinskih uređaja ili sistema..

Telematika u drumskom transportnom sistemu je zapravo inteligentna kombinacija upravljačkih centrala i automobilskih kompjutera, koji treba da se stara za tačno odvijanje saobraćaja i ujedno da ga učini sigurnijim i ekološki čistijim. Telematski sistemi u vozilima se mogu iskoristiti u različite svrhe, kao što su prikupljanje podataka o vožnjama, upravljanje prevoznim procesima, praćenje lokacije vozila, pronalaženje ukradenih vozila, pružanje usluge davanja informacija vozačima o putanjama kretanja vozila i sl.

Na tržištu postoji veliki broj proizvođača telematskih sistema i drugih kompanija koje pružaju usluge ovog tipa, te se usled toga pojavljuju proizvodi različitih mogućnosti i cena. Upravo zbog toga je važno da se prilikom izbora dobavljača ove opreme razmotri njihov proizvod u celini i da se tom prilikom odluke ne donose na osnovu atraktivnosti opreme u vozilima ili spoljašnjeg izgleda, nego je potrebno prilikom izbora komponenti i vrste telematskog sistema razmotriti sve mogućnosti koje oni nude.

Po opremljenosti s telematskom opremom trenutno prednjače SAD, zatim ih prati zapadna Evropa, dok su telematski najmanje opremljena vozila koja se sreću na Japanskom tržištu i ako ovo tržište predstavlja uzor na području mobilnih komunikacija i zabavne elektronike. U mnogim evropskim zemljama se trenutno radi na razvoju nacionalnih telematskih sistema.



**Slika 4.1. GPS kao primena novih tehnologija u saobraćaju**

Većina stanovništva planete se kreće, i to veoma često, hodajući, vozeći bicikl ili motor, upravljajući sopstvenim vozilom ili koristeći neke od usluga javnog ili privatnog prevoza. Javni prevoz funkcioniše gotovo svuda u nekakvom obliku, s ciljem da građanima omogući da se kreću kako bi zadovoljili svoje potrebe.

Saobraćaj je oblast koja je regulisana sa više strana, na više načina. Ne može svako da vozi motorno vozilo. Ne može svako da prevozi putnike. Kao pešak, ne možete baš da hodate kuda vam se prohte. Regulacije su okvir u kom se saobraćaj odvija. Neka od pitanja i problema koji se tiču saobraćaja: bezbednost, pružanje kvalitetnih usluga građanima, zaštita životne sredine.

Samo u Sjedinjenim Američkim Državama se godišnje potroše milijarde dolara na kupovinu automobila, što troškove za transport čini drugom najvećom stavkom u budžetima američkih domaćinstava. Ipak, svako od tako kupljenih vozila se ne koristi svakodnevno, što je prilično neefikasno, i to ne samo zbog potrošenog novca, već i zbog toga što se veliki deo urbanih površina prilagođava parkinzima, te onim automobilima koji se ne kreću velikim brzinama. Upravo zbog toga se govori o „novoj saobraćajnoj revoluciji,“ koja bi trebalo da promeni način na koji se transport putnika, te robe, trenutno odvija.

IoT referentni model se sastoji od četiri sloja: aplikacionog, sloja koji služi kao podrška servisnom i aplikacionom, mežnog sloja i sloja koji se odnosi na sam uređaj. Sloj koji služi kao podrška servisnom

# UVOD U SAOBRAĆAJ I TRANSPORT

i aplikacionom može da pruži opštu podršku kao što je procesiranje podataka i skladištenje pa može se koristiti od strane različitih IoT aplikacija, ali i specifičnu podršku koja se odnosi na posebne primene IoT-a. Mrežni sloj ima ulogu da kontroliše mrežnu komunikaciju i da vrši prenos informacija.

Ne postoji jedinstvena definicija IoT platforme, ali se može definisati kao skup generičkih funkcionalnosti koje se koriste prilikom pravljenja IoT aplikacija.

Ove jedinice imaju ugrađen mikrofon i računar koji izvršava programe za obradu zvuka, a povezane su i sa sensorima koji omogućuju precizno definisanje lokacije odakle zvuk dolazi. Prilikom prolaska vozila sa pravom prvenstva, Ear-IT ima mogućnost da prati zvuk sirene i da prilično tačno locira vozilo, a te informacije se koriste kako bi se olakšao prolaz vozilu sa pravom prvenstva do željene destinacije .



Slika 4.2. Iot – Internet of Things tehnologija

## UVOD U SAOBRAĆAJ I TRANSPORT

---

Saobraćaj je tako jedan od najgorih aspekata načina na koji se transport trenutno odvija, pa teško da postoji neko kome se saobraćajne gužve, te uticaj koji saobraćaj ima na planetu, dopadaju, ali ih svi jednostavno prihvataju. Saobraćaj, pored toga što uništava prirodu, pogubno utiče i na ekonomiju, te generiše nepotreban stres, kako za vozače, tako i za pešake. Prema nekim istraživanjima, prosečan vozač u Sjedinjenim Američkim Državama provede oko 3.000 sati tokom života zaglavljeno u saobraćaju, što utiče na produktivnost čitave zemlje, a procenjuje se da se u Americi na saobraćaj potroši oko 160 milijardi dolara godišnje.

Tako mnogi priželjkuju kraj saobraćaja kakav poznajemo, a stručnjaci tvrde da to uskoro neće biti samo stvar želje, budući da savremeno društvo u svojim rukama već ima alatke kojima bi mogao da se okonča postojeći saobraćajni poredak. I ranije se pokušavalo sa sličnim revolucijama, ali ni jedna akcija nije bila dovoljno snažna da bi mogla da donese neke očigledne promene. Novom infrastrukturom su se tako samo dobile dodatne saobraćajnice koje ne vode nikuda.



**Slika 4.3. Moderne tehnologije u saobraćaju**



**Slika 4.4. Nissan Juke ima kameru koja pokriva 360 stepeni**

Zakoni u nekim državama zahtevaju da svaki automobil poseduje zadnju kameru kao standard. Rusi su našli neverovatno rešenje za njihove specifične probleme montiranjem prednjih kamera, ali se i sami proizvođači trude da unaprede preglednost. Njihovi naponi su usmereni u spajanju slika iz različitih uglova, kako biste bili u mogućnosti da imate gotovo ptičju perspektivu. Uz ovakvu vidljivost, parkiranje pod ostrim uglovima postaje znatno olakšano. Čak možete i da kontrolišete ugao slike, kao da imate vođača van automobile.



Slika 4.5. Zadnja kamera kod automobila

Električna revolucija je sve veća realnost. Očekuje se da će električna vozila prevazići proizvodnju vozila sa motorima sa unutrašnjim sagorevanjem. Pre nego što ovo postane realnost, neophodna je infrastruktura „električnih pumpi“.

Još jedna prepreka koju električni automobili moraju da prevaziđu je kapacitet baterije. Veliki proizvođači se udružuju kako bi zajedno došli do rešenja. Jedan od materijala koji mnogo obećava je grafen.

Turbo punjači budućnosti će raditi pod većim pritiskom, smanjiti potrebno vreme za aktivaciju, i odlično se upariti sa hibridnim pogonom za maksimalnu efikasnost.



Slika 4.6. Vozila sa bežičnim punjenjem baterije

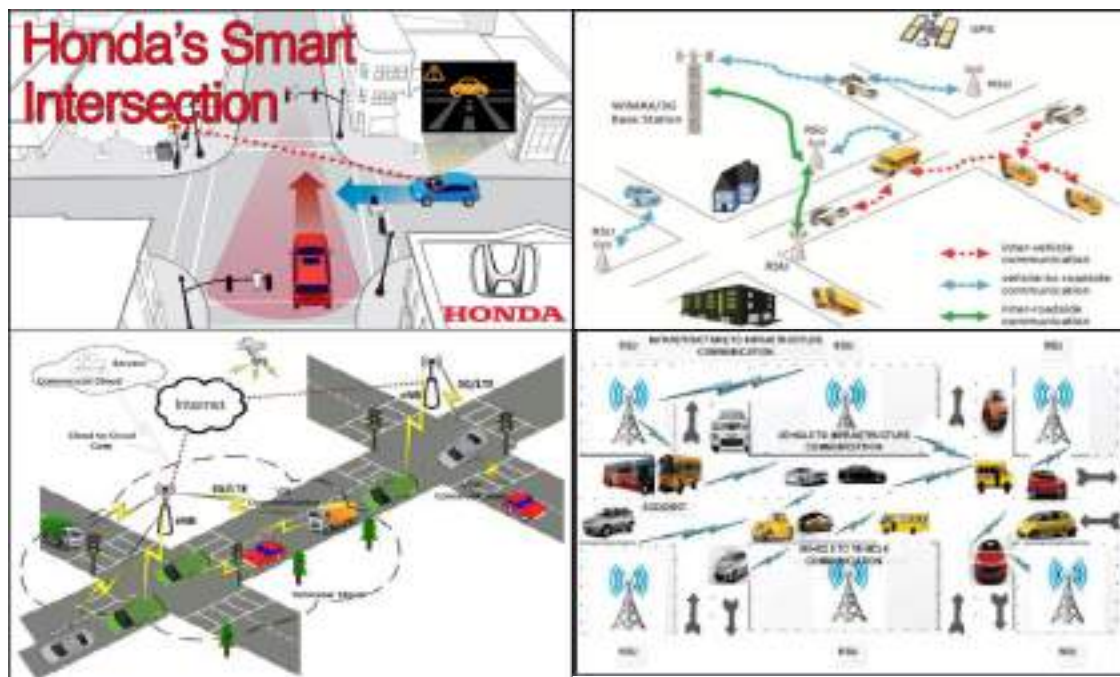
Inteligentni transportni sistem (ITS) je sistem sastavljen od hardvera, softvera i onih koji njima rukuju, koji omogućuje bolje nadgledanje i kontrolu saobraćaja radi optimiziranja saobraćajnog toka. Broj pređenih kilometara, u toku jedne godine, nastavlja vrtoglavo da raste, a dužina izgrađenih puteva jednostavno ne može da uhvati korak s tom tendencijom. To dovodi do sve većih zastoja u saobraćaju. Kao jedno od najjeftinijih rešenja u pogledu optimiziranja saobraćaja, ITS objedinjuje brojne tehnologije koje imaju za cilj smanjenje zastoja u saobraćaju praćenjem saobraćajnih tokova posredstvom video-kamera i senzora. Zahvaljujući povratnim informacijama, saobraćaj se preusmerava davanjem obaveštenja preko tekstualnih poruka ili radio-talasa.

Savremena tehnologija može pomoći i vozaču povećavanjem sigurnosti i efikasnosti saobraćaja. Jedan od sistema koji ovo omogućava je Driver Assistance, koji se oslanja na senzore koji prate ono što okružuje vozilo, pomažu u nepovoljnim uslovima, registruju ostale učesnike u saobraćaju (na osnovu toplote koju pešak na prelazu emituje, daje se znak vozaču), pomažu u gužvi, automatski parkiraju vozilo, automatski upozoravaju na opasnost od sudara, a postoji mogućnost i automatske kontrole nad automobilom i vozačem u slučaju da izgubi kontrolu nad vozilom. Postoji i inteligentni sistem koji se motira u vozilo, a sastoji iz kamere postavljene pored retrovizora automobila, kompjutera na tabli i pomoćnih kamera za posmatranje samog vozača. Neprekidno se prikazuje put, prate se slike,

# UVOD U SAOBRAĆAJ I TRANSPORT

identifikuju znaci i moguće je preuzimanje komandi, ukoliko se, na primer detektuje znak za ograničenje brzine koji vozač nije ispoštovao.

Razmenu informacija između automobila omogućila bi jedinstvena IT mreža na putevima, koja bi bila zasnovana na bežičnoj LAN mreži (standardi 802.11a/b/g) i protokolu IP verzija 6 (Internet protokol verzije 6), u kojoj bi se svakom vozilu dodeljivale funkcije predajnika i prijemnika, rutera i lokatora. Komunikacija bi bila omogućena na razdaljini od nekoliko stotina metara, i uspostavljala bi se ad hoc, čim se dođe na određenu udaljenost, čime bi se olakšao protok vozila, smanjila zagušenja, sprečile opasnosti i otklonili bar neki neostaci i problemi u saobraćaju.



Slika 4.7. Razmenu informacija između sistema u saobraćaju

Pojam inteligentni transportni sistem (ITS) predstavlja sistem mera i tehnologija prmenjenih u transportnom sistemu koji objedinjuje informatičku i telekomunikacionu tehnologiju.

ITS u najširem smislu, predstavljaju primenu savremenih informacionih i komunikacionih tehnologija u saobraćaju i transportu.

ITS danas predstavljaju moćne alate za efikasno rešavanje vitalnih problema u svim vidovima saobraćaja i transporta. Informacije koje obezbeđuju telekomunikacioni sistemi i informacione tehnologije su od suštinskog značaja za efikasno funkcionisanje, kontrolu i upravljanje saobraćajno transportnim sistemima. Namena ITS infrastrukture izgrađene duž mreže puteva i gradskih ulica, kao i uređaja u vozilima, je da korišćenjem trenutnih informacija o saobraćaju skrate vreme putovanja i učine ga ekonomski efikasnijim i bezbednijim.

Najvažnije prednosti (koristi) ITS-a :

- Smanjenje zagušenja - kašnjenja u saobraćaju,
- Povećanje bezbednosti – sprečavanje nastanka incidentnih događaja,
- Povećanje zadovoljstva korisnika,
- Smanjenje troškova - manja potrošnja goriva

Inteligentni transportni sistemi (ITS) obuhvataju nove alate za upravljanje transportnim mrežama, koji se zasnivaju na tri ključna pojma: informacija, komunikacije i integracija. Prikupljanje, obrada, dopunjavanje i obnavljanje podataka informacija je suština ITS-a. Zahvaljujući ITS alatima organi vlasti, operatori i individualni putnici postaju bolje informisani, a taj način pružuju podršku inteligentnom odlučivanju. Strčnjaci često ističu da uspešno rešavanje rastućih problema odvijanja saobraćaja i obavljanja transporta više nije moguće bez primene celovitog koncepta i tehnologija ITS-a (Inteligentnih transportnih sistema). Po mestu na kojem se informacije prenose korisnicima razlikujemo:

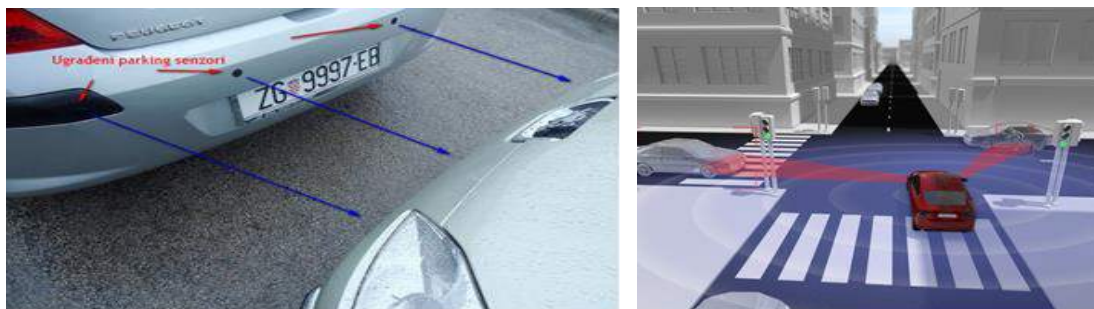


# UVOD U SAOBRAĆAJ I TRANSPORT

- Inteligentna transportna sredstva,
- Inteligentne saobraćajnice.

Funkcije inteligentnog transportnog sredstva u cilju sprečavanja saobraćajnih nezgoda pomažu vozaču da izbegne ili predupredi nezgodu upotrebom sistema koji se nalaze u vozilu i koji procenjuju prirodu ili značaj pretnje, uzimajući u obzir stanje vozača. Cilj ovih funkcija je da pomognu vozaču, menjajući njegovo ponašanje u nekim situacijama.

U zavisnosti od značaja i blizine pretnje sistem će vozača: informisati o opasnosti što ranije, upozoriti ga ako vozač nije pravovremeno reagovao i aktivno pomoći ili samostalno reagovati u cilju izbegavanja saobraćajne nezgode. Dopunske funkcije inteligentnog transportnog sredstva pomažu vozaču da se kreće bezbednom brzinom, drži bezbedno rastojanje, vozi u istoj saobraćajnoj traci, ne započinje preticanje u kritičnoj situaciji i izbegne sudare sa ranjivim učesnicima u saobraćaju.



Slika 4.8. Primena ITS u saobraćaju

Inteligentne saobraćajnice predstavljaju sisteme koji su deo opreme na putevima i služe za povećanje nivoa bezbednosti saobraćaja i poboljšanje efikasnosti saobraćajnog sistema. U zavisnosti od uloge u sistemu razlikujemo nekoliko tipova ITS zasnovanih na infrastrukturi: sistemi za upravljanje saobraćajem na putevima, sistemi za kontrolu saobraćaja, sistemi za informisanje putnika, sistemi za upravljanje saobraćajem na raskrsnicama, sistemi za zaštitu pešaka...



Slika 4.9. Inteligentne saobraćajnice

Inteligentne saobraćajnice predstavljaju kibernetiku i informatičku nadogradnju klasičnih puteva tako da se osim osnovnih fizičkih funkcija pružaju bolje informacije vozaču.

Delovi ITS-a saobraćajnica:

1. Senzorsko-izvršni sistem (prikuplja informacije o stanju na putevima, brojači saobraćaja, vremenska situacija, praćenje incidenata, zatim i praćenje semafora, saobraćajnih signalizacija, rampe i dr.)
2. Telekomunikacioni sistem (omogućava razmenu podataka, govora ili video informacija između korisnika)
3. Upravljački sistem (donosi odluke vezane za dinamičko upravljanje saobraćajem i daje naloge izvršnom sistemu).

# UVOD U SAOBRAĆAJ I TRANSPORT

---

Značajnija primena ITS u kontroli saobraćaja datira iz 60-ih godina prošlog veka, a vredno je spomena da je ovakav vid kontrole saobraćaja bio u upotrebi u Republici Srbiji 80-ih godina prošlog veka. U svetu je u ovom trenutku u primeni čitav spektar ITS aplikacija u kontroli saobraćaj. One su usmerene na uticaj na vozača u preiodu pre i tokom saobraćajne nezgode.

Pametne saobraćajnice bi mogle da budu aktivne samo u vreme najvećih gužvi, dok bi ostatak dana mogle da funkcionišu kao regularni putevi, te bi mogle da budu besplatne za ona vozila u kojima se nađe više od tri putnika, dok bi vozači koji prevoze manje od tri putnika morali da plaćaju određene nadoknade. Stručnjaci tvrde da bi pametne saobraćajnice mogle da budu podržane digitalnom, te fizičkom infrastrukturom koja ne bi bila zahtevala ogromne troškove.

Koncept pametnih puteva uključuje inovativne tehnologije kao što su putevi koji svetle u mraku, dinamična farba, interaktivno osvetljenje, traka za prioritarno uključivanje, te mnoge druge koje utiču na bolju funkcionalnost saobraćajnica, te orijentaciju i efikasnost vozača. U izgradnji pametnih saobraćajnica budućnosti koristiće se novi, savremeni materijali i zelene tehnologije koje pomažu da putevi budu vidljiviji, jasniji i ono što je najbitnije bezbedniji. Pritom, osim novih materijala kojima će biti prekrivan gazeći sloj, ne bi trebalo da se menjati bilo šta što je u vezi sa načinom konstrukcije.

ITS funkcionalnosti automatizovanog puta uključuju:

1. merenje saobraćaja i klasifikaciju vozila i analizu saobraćajnog toka
2. video nadzor i daljinsko upravljanje
3. naplatu putarine putem "pametnih" kartica
4. poboljšanje vidljivosti u tunelima
5. kontrolu pojave dima ili vatre
6. upravljanje promeljivom saobraćajnom signalizacijom, semaforima itd.
7. navigacijska uputstva o optimalnim smerovima na putu
8. uključivanje i regulaciju rasvete
9. gašenja požara u tunelu, itd.

Učinci ITS rešenja mogu se posmatrati kroz:

- poboljšanje protoka
- poboljšanje sigurnosti
- poboljšanje udobnosti i zaštićenosti vozača i putnika
- ekološka poboljšanja itd.

Inteligentna vozila (IV) imaju dodatne funkcionalnosti kojima se postiže:

- prikupljanje i obrada podataka iz okruženja
- povećanje sigurnosti,
- operativni učinak i
- udobnosti vozača itd.

Ako vozač neadekvatno reaguje na svetlosna ili zvučna upozorenja, sistemi mogu preuzeti kontrolu nad upravljanjem ili zaustavljanjem vozila.

Rešenja inteligentnog vozila uključuju:

1. automatsko upravljanje vozilom,
2. držanje sigurne razdaljine,
3. elektronično vođenje autobusa i teretnih vozila posebnim saobraćajnim trakom.

Inteligentni sistemi vozila mogu biti: autonomni (instrumenti i inteligencija smešteni u vozilu) i kooperativni gde podrška dolazi od drugih vozila.



Slika 4.10. Inteligentni sistemi vozila ili inteligentna vozila (IV)

ITS funkcionalnosti inteligentnog vozila ostvaruju se putem telematske opreme koja se nadograđuje na osnovnu opremu i uređaje motornih i priključnih vozila. To uključuje:

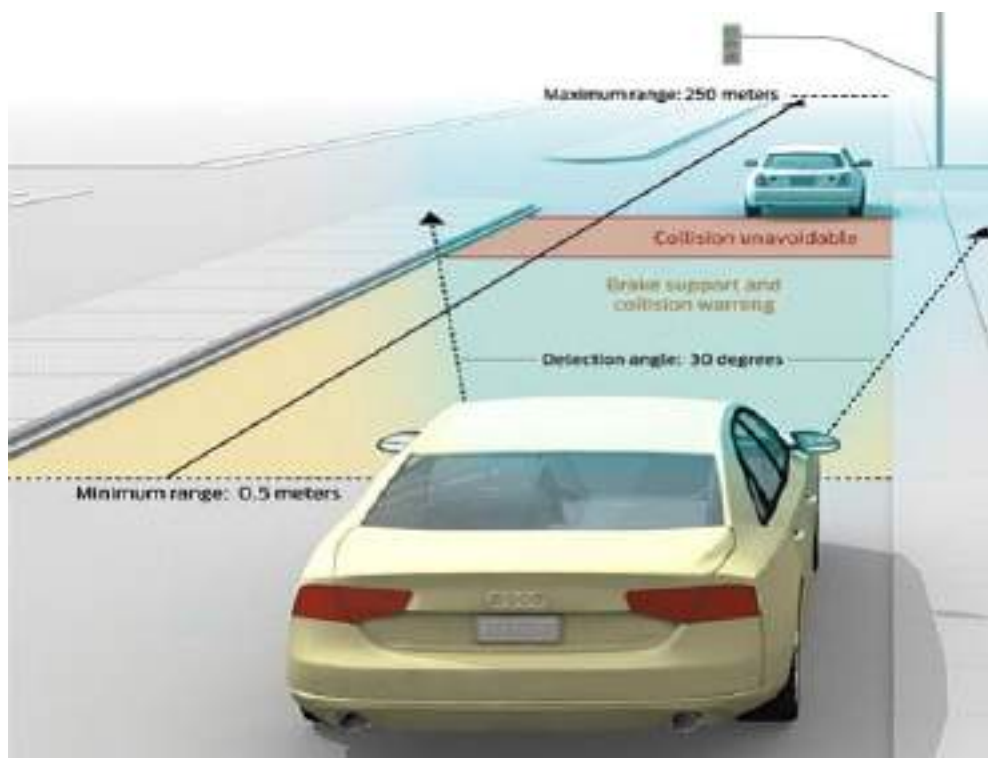
1. uređaje za upravljanje vozilom
2. uređaje za zaustavljanje vozila
3. uređaje za osvetljavanje puta
4. uređaje za davanje svetlosnih znakova
5. uređaje za omogućavanje normalne vidljivosti
6. uređaje za kretanje vozila unazad
7. uređaje za spajanje vučnog i priključnog vozila
8. sigurnosni pojas
9. sistem koji sprečava sudare
10. sistem koji eliminiše problem „mrtvog ugla“

Još neki od važnijih sistema koji se ugrađuju u vozilo su:

- ✓ ABS (anti blocking system) -regulacija sile kočenja
- ✓ ASS (active stabilization system) – aktivni sistemi stabilizacije
- ✓ ESC (electronic stability control) – sistem stabilnosti i upravljanja
- ✓ AYC (active yaw control) – aktivni sistemi za kontrolu zanošenja vozila
- ✓ LDWS (lane departure warning system) – sistemi upozorenja napuštanja trake
- ✓ ACS (automatic control speed) – sistemi kontrole brzine i držanja odstojanja
- ✓ APS (automated parking system) – automatski parking sistem
- ✓ BLIS (blind spot information system) – poboljšanje spoljne preglednosti.



Slika 4.11. Vozila sa i bez ABS-a i ECS-a



**Slika 4.12. Šematski prikaz snapa svetlosti LIDAR-a**

Pametne saobraćajnice bi mogle da budu aktivne samo u vreme najvećih gužvi, dok bi ostatak dana mogle da funkcionišu kao regularni putevi, te bi mogle da budu besplatne za ona vozila u kojima se nađe više od tri putnika, dok bi vozači koji prevoze manje od tri putnika morali da plaćaju određene nadoknade. Stručnjaci tvrde da bi pametne saobraćajnice mogle da budu podržane digitalnom, te fizičkom infrastrukturom koja ne bi bila zahtevala ogromne troškove. Koncept pametnih puteva uključuje inovativne tehnologije kao što su putevi koji svetle u mraku, dinamična farba, interaktivno osvetljenje, traka za prioritarno uključivanje, te mnoge druge koje utiču na bolju funkcionalnost saobraćajnica, te orijentaciju i efikasnost vozača. U izgradnji pametnih saobraćajnica budućnosti korišćiće se novi, savremeni materijali i zelene tehnologije koje pomažu da putevi budu vidljiviji, jasniji i ono što je najbitnije bezbedniji. Pritom, osim novih materijala kojima će biti prekrivan gazeći sloj, ne bi trebalo da se menjati bilo šta što je u vezi sa načinom konstrukcije.

Umesto da se svaki čas „penjete“ preko „ležećih policajaca“ u saobraćaju, ukoliko poštuju ograničenje brzine, „pametna“ verzija vas nagrađuje tako što ostaje u ravni sa kolovozom! Svima je već dobro poznat termin „ležeći policajac“, koji se koristi kako bi „nasilno“ usporio vozila u zonama oko škola, bolnica ili stambenih četvrti, pa čak i u neposrednoj blizini nekih pešačkih prelaza ili opasnih raskrsnica, kako bi se izbegle saobraćajne nezgode.

No, kako to obično biva kod nas, standardizacija „ležećih policajaca“ je nepostojeća, te dok se jedni izrađuju od metala, sa relativno malim pregibom, drugi su opet betonski, kod kojih gotovo sigurno „češete“ automobil od dole... Ipak, samo kada bi se potrudili, postojalo bi i rešenje za sve ove „problem“, i to u vidu „pametnih ležećih policajaca“, koji recimo već postoje u Meksiku, a funkcionišu na principu sistema kamere sa senzorom brzine, koji kada detektuje brzinu vozila veću od propisane, izdiže „prepreku“ iznad ravni asfalta, kao da je u pitanju klasični „ležeći policajac“.

Ukoliko se, pak, držite ograničenja, „pametni ležeći policajac“ vas nagrađuje tako što ostaje u ravni sa ulicom, te ga zapravo i ne osetite prilikom prelaska i nemate potrebu da se „penjete“ svojim vozilom preko.



**Slika 4.13. Pametni ležeći policajac**

Ukupno 1.300 semafora reguliše saobraćaj u glavnom gradu Austrije. Pametnim semaforima Grad Beč ne želi regulisati saobraćaj samo za automobile, već i za pešake. Umrežavanjem semafora i postavljanjem kamera za prepoznavanje pešaka saobraćaj bi se trebao odvijati efikasnije. Uz to bi semafori bili opremljeni i sensorima za okolinu i vreme. Pametni semafori se testiraju već od maja 2017. godine na jednoj raskrsnici u bečkom 10. okrugu. Kako bi se osigurala verodostojnost istraživanja i smanjio mogući uticaj na ponašanje pešaka, kamere su na semaforima postavljene tajno. Ukoliko rezultati testiranja budu pozitivni, pametni semafori bi trebali zameniti one standardne. Cena im je jednaka – 5.000 evra. Novi pametni sistem za semafore, razvijen od Tehničkog univerziteta u Gracu i Magistratskog odeljenja za javnu rasvetu, prepoznaje želju pešaka za prelaskom ulice i u skladu s tim reaguje. Sistem uspeva razlikovati između ljudi koji stoje na raskrsnici i čekaju i onih koji stvarno žele preći ulicu. Uz poboljšanje protoka saobraćaja za pešake, novim sistemom se žele semafori u gradu umrežiti. Cilj je učiniti ih pametnijima i fleksibilnijima. Semafori bi mogli komunicirati jedan s drugim i time bolje regulisati saobraćaj i smanjiti gužve, kao npr. kod saobraćajnih nesreća. Sakupljene informacije o saobraćaju bi se slale i na pametne telefone i navigacijske sisteme u vozilima. Bečke semafore će opremiti i sensorima za okolinu i vreme. Centralni zavod za meteorologiju i geodinamiku (ZAMG) planira postaviti oko 10.000 senzora širom grada koji bi pridoneli praćenju temperature, kvalitete i vlažnosti vazduha, emisije štetnih supstanci, buke i drugih parametara.



**Slika 4.14. Pametni semafori**

### **Osnovne prednosti i ograničenja koja određuju budućnost drumskog saobraćaja:**

Jedna od najvećih prednosti drumskog saobraćaja su relativno niski kapitalni troškovi pre svega zbog manjih troškova prevoznih sredstava. Od ne manje gznačaja je i činjenica da većina puteva predstavlja javno dobro koje finansira država ali je vozni park uglavnom u privatnom vlasništvu. To znači da se kapitalni troškovi dele tj. ne potpadaju pod samo jedan izvor finansiranja, što je velika pogodnost u odnosu na druge vidove prevoza. Mali troškovi vozila omogućavaju širenje kruga korisnika kao i olakšano uvođenje novih tehnologija, što sve obezbeđuje konkurentnost automobilske privrede.

## UVOD U SAOBRAĆAJ I TRANSPORT

---

Fleksibilnost u izboru puta čini drumski saobraćaj nezamenljivim u obezbeđivanju usluga prevoza “od vrata do vrata” i to naročito na kraćim relacijama. Kao jedna od prednosti drumskog saobraćaja izdvaja se i to što je ovaj vid saobraćaja značajan izvor budžetskih prihoda i to od naplate putarina, registracija vozila i taksi, parking prostora i osiguranja. Kada je u pitanju drumski transport postoji ograničenje u pogledu veličine i težine kako zbog potrošnje goriva tako i zbog bezbednosnih razloga. Zbog toga su ograničene mogućnosti dostizanja veće ekonomičnosti prevoza. Veliki uspeh automobilske industrije doveo je i do niza problema, pre svega zagušenja, narušavanja životne sredine i velike potrošnje neobnovljivih izvora energije. Zbog toga je rasterećenje putne mreže i prelazak dela prevoznih zahteva na druge vidove saobraćaja jedan od prioriteta transportne politike kako na lokalnom tako i na svetskom nivou. Pored problema svetskih resursa fosilnih goriva, podstrek uvođenju alternativne pogonske energije u drumskom saobraćaju predstavljaju i negativni uticaji na životnu sredinu. Svetska ekonomija trenutno zavisi od fosilnih goriva čija upotreba ima niz negativnih ekoloških efekata. Saobraćaj predstavlja jedan od najvećih zagađivača kada je emisija štetnih gasova u pitanju.

Najveći tehnološki giganti, Tesla, Epl, Gugl i Uber uveliko razvijaju svoje prototipe vozila koja će se kretati u potpunosti sama, utrkivajući se za budućnost koja će postati sadašnjost.

Nekako smo se navikli na automobile koji nam pomažu prilikom vožnje: oni prate oči i aktiviraju alarm ako zaspimo, upozoravaju nas na promene na putu, a čak su počeli i sami da se parkiraju. Međutim, najnoviji trend u automobilskoj industriji je kreiranje automobila koji će prevoziti putnike bez njihove asistencije. Ide se čak dotle da pojedini prototipovi vozila nemaju ni volan.



**Slika 4.15. Automobili budućnosti**

## 5. EKONOMSKA SUŠTINA SAOBRAĆAJA

Ekonomika teorija polazi od stanovišta, da je saobraćaj jedena od osnovnih oblasti materijalne proizvodnje. Transportovanje robe i ljudi može po svome ekonomskom karakteru biti dvojako. Ono se može vršiti, prvo, u okviru procesa proizvodnje pojedinih materijalnih dobara, i drugo, u okviru prometnog procesa. Materijalna dobra koja se prenose ne napuštaju još proces proizvodnje, pa se njihov prenos odvija u okviru unutrašnje podele rada. Ovakav transport, koji se vrši u okviru organizacija, bez obzira na kakvoj se udaljenosti nalaze pojedini pogoni jedan od drugog, naziva se internim (unutrašnjim) transportom.

Da bi premeštanje materijalnih dobara sa jednog mesta na drugo imalo karakter samostalne oblasti društvene proizvodnje, potrebno je da se ono obavlja u okviru društvene podele rada. To znači da je potrebno da se ovo premeštanje obavlja po završetku samoga procesa proizvodnje materijalnih dobara, u sferi prometa. Da bi materijalna dobra mogla da dođu u sferu potrošnje, potrebno je da budu premeštena od proizvođača do potrošača, tj da budu transportovana. Saobraćaj ima za cilj da omogući realizaciju društvene upotrebne vrednosti robe, da omogući odvijanje procesa društvene reprodukcije. Pod saobraćajem treba razumeti onu samostalnu privrednu delatnost koja se bavi prenosom materijalnih dobara, ljudi i vesti sa jednog mesta na drugo, radi omogućenja prometa robe i zadovoljenja društvenih potreba u prevozu lica i međusobne razmene misli.

**Ekonomika saobraćaja je primenjena ekonomska disciplina koja izučava saobraćaj kao privrednu delatnost u okviru društvene reprodukcije. Kao ekonomska nauka ona se bavi: 1) izučavanjem pojava oblika i specifičnog delovanja u oblasti saobraćaja opštih ekonomskih zakonitosti, koje je istražila i utvrdila politička ekonomija; 2) istraživanjem, izučavanjem i analizom pojava oblika i načina delovanja ekonomskih zakonitosti datog privrednog sistema i ekonomske politike određene zemlje na oblast saobraćaja; i 3) istraživanjem, izučavanjem i analizom specifičnih ekonomskih osobenosti saobraćaja koje su uslovljene njegovim tehničkim, tehnološkim i organizacionim karakteristikama.**

Složenost i kompleksnost saobraćaja kao privredne delatnosti uslovlila je određene probleme i teškoće u njegovom izučavanju. Ekonomika saobraćaja kao naučna disciplina povezana je sa tehničkim i tehnološkim disciplinama koje izučavaju tehničke karakteristike saobraćajnog puta i saobraćajnih sredstava, kao i osobenosti tehnoloških procesa proizvodnje saobraćajnih usluga. Ekonomika saobraćaja treba da pruži odgovore na pitanja kako treba razvijati saobraćajni sistem da on zadovolji potrebe u prevozu robe i putnika uz najmanji utrošak društvenog rada i društvenih sredstava, što efikasnije i uz što bolji kvalitet prevoznih usluga.

Transport je ključna potreba za specijalizaciju koja omogućava da se proizvodnju i konzumiranje proizvoda odvijaju na različitim lokacijama. Transport je kroz istoriju bio podsticaj za proširenje; bolji transport dopušta više trgovine i veće širenje ljudi. Ekonomski rast je uvek bio zavisn od povećanja kapaciteta i racionalnosti transporta. Međutim infrastruktura i operacija transporta ima snažan uticaj na zemlju i najveći je iscrpljivač energije, praveći održivost transporta glavnim problemom.

Usled načina na koji moderni gradovi i društva planiraju i rukovode postoji fizička separacija između doma i posla, forsirajući ljude da se transportuju na mesta rada ili studiranja, kao i da se privremeno relociraju za druge dnevne aktivnosti. Putnički transport je takođe osnova turizma, znatnog dela rekreativnog transporta. Privreda zahteva transport ljudi radi obavljanja poslova, bilo kako bi se omogućila direktna komunikacija pri donošenju važnih odluka ili za kretanje specijalista iz njihovih regularnih mesta rada na mesta na kojima su potrebni.

Planiranje transporta omogućava visoku upotrebu i manji uticaj u pogledu nove infrastrukture. Koristeći modele prognoziranja transporta, planeri su u mogućnosti da predvide buduće obrasce transporta. Na operativnom nivou, logistika omogućava vlasnicima tereta da planiraju transport kao deo lanca snabdevanja. Transport kao polje se studira kroz ekonomiju transporta, okosnica za stvaranje regulative politike vlasti. Prometno inženjerstvo, potdisciplina građevinskog inženjerstva, mora uzeti u obzir generaciju putovanja, distribuciju putovanja, izbor načina i zadatak puta, dok se operativni nivo upravlja kroz drumsko prometno inženjerstvo.



**Slika 5.1. Inženjering ovog kružnog toka u Bristolu, Ujedinjeno Kraljevstvo, pokušava da napravi tok saobraćaja slobodno pokretnim**

Zbog negativnih uticaja koji proizvodi, transport često postaje predmet kontroverzi vezanih za izbor načina, kao i povećanog kapaciteta. Automobilski transport se može videti kao kao tragedija zajedničkih dobara, gde fleksibilnost i udobnost za pojedince mogu pogoršati prirodne i gradske sredine za sve. Gustina razvoja zavisi od načina transporta, sa javnim transportom koji dopušta bolje prostorno korišćenje. Dobra upotreba tla drži zajedničke aktivnosti blizu ljudskih kuća i mesta visokogustog razvoja bliže transportnim linijama i čvorovima, da smanji potrebu za transportom. Izvan transportacije neka korišćenja zemlje su efikasnija kada su grupisana. Transportni objekti zauzimaju zemlju, te u gradovima, trotoare (ulice i parking) mogu lako preći 20% ukupne upotrebe zemlje. Efikasan transportni sistem može smanjiti traćenje zemljišta.

Previše infrastrukture i previše poravnavanja radi maksimalne propusnosti vozila ima za posledicu da u mnogim gradovima postoji previše gužvi i mnogih (ako ne svih) negativnih učinaka koji dolaze s tim. Samo u poslednjih nekoliko godina tradicionalne prakse su počele da se dovode u pitanje u mnogim mestima, a kao rezultat novih vrsta analiza koje upošljavaju mnogo širi spektar struka od onih na koje se tradicionalno oslanjalo u premoštavanju oblasti kao što su analiza uticaja na životnu sredinu i javno zdravlje. Sociolozi kao i ekonomisti u sve većoj meri dovode u pitanje održivost starih rešenja mobilnosti. Evropski gradovi prednjače u ovim tranzicijama.



**Slika 5.2. Transport je ključna komponenta rasta i globalizacije, kao što je to u Sijetlu, Vašington, SAD**



Za EU, pomorski saobraćaj predstavlja katalizator ekonomskog razvoja i prosperiteta: gotovo 90% spoljno trgovinskog prevoza tereta se obavlja morem, kvalitet života na ostrvima i perifernim morskim regionima zavisi od kvalitetnih pomorskih usluga. Svake godine, više od 400 miliona putnika uđe i izađe iz luka EU.



**Slika 5.3. Pomorski saobraćaj predstavlja katalizator ekonomskog razvoja i prosperiteta**

Naplata korišćenja gradskog prevoza nije problem samo Beograda već i metropola širom planete. Međutim u Kini, tačnije u gradu Šendženu, gradski čelnici pokušavaju da uz primenu pametnih tehnologija reše ovu poteškoću.

Sve je više gradova širom planete koji ulažu ogromna sredstva kako bi u skorijoj budućnosti mogli da stave atribut pametan ispred svog naziva. Cilj je, naravno, da svaka usluga koju jedan grad ima uz pomoć tehnoloških inovacija bude olakšana celom stanovništvu.

Jedan takav primer stiže iz Kine, gde digitalna transformacija menja način na koji se koristi gradski prevoz.

**Osnovna karakteristika saobraćaja kao samostalne oblasti društvene proizvodnje jeste da je on istovremeno produžetak procesa proizvodnje iz ostalih proizvodnih delatnosti, da usled toga ima proizvodni karakter, ali da se on obavlja u okviru prometnog procesa.**

**Može se reći da je stepen razvijenosti drumskog saobraćaja po pojedinim regionima u svetu i pojedinim zemljama u direktnoj zavisnosti od dostignutog nivoa ukupne proizvodne vrednosti.**

**Osnovni pravci razvoja drumskog saobraćaja :**

- Pобољшanje infrastrukture i tehnologije rada na graničnim prelazima, što iziskuje i uvećanje investicija u ovaj sektor;
- Stvaranje i primena savremenog modela upravljanja putevima, koji uključuje i stvaranje savremene baze podataka o putevima i donošenje optimalnih investicionih odluka sa aspekta mreže i drugih izabranih kriterijuma;
- Treba raditi na povećanju bezbednosti saobraćaja, u velikim aglomeracijama i poboljšanja strukture putničkih automobila, autobusa i teretnih vozila, zbog smanjenja zagađenja i štednje energije u drumskom saobraćaju.
- Tehničko - tehnološka struktura saobraćajnog sistema predstavlja osnovu na kojoj se razvija i njegova ekonomsko - organizaciona struktura, kao i uloga pojedinačnih saobraćajnih grana u celokupnom funkcionisanju saobraćaja kao četvrte oblasti proizvodnje u privredi i društvu.
- Funkcija procesa transporta u suštini je sadržana u svim tokovima fizičke distribucije i povezivanju proizvodnje i potrošnje u sferi prometa, s jedne strane, i omogućavanju svih društvenih tokova u putničkom saobraćaju, s druge strane.
- Optimizacija strukture saobraćajnog sistema, sadržana u obezbedjenju njegovog funkcionisanja, predstavlja osnovni cilj društva.
- To pretpostavlja obezbedjenje razvoja svake saobraćajne grane prema njenim komparativnim prednostima na principu društvene rentabilnosti sa stanovišta celokupnog saobraćajnog sistema, a ne sa stanovišta svake saobraćajne grane posebno i saobraćajnih preduzeća u okvirima tih saobraćajnih grana.

Ekonomsko-eksploatacione karakteristike kojima vidovi transporta raspolažu su:

1. **Transportna sposobnost**
2. **Brzina**
3. **Bezbednost**
4. **Pouzdanost i tačnost**
5. **Elastičnost kao i cena koštanja transportne usluge.**

**Kapaciteti prevoza pojedinih saobraćajnih sredstava** zavise pre svega od tehničkih osobina a zatim i od uslova i načina eksploatacije. Prevozni kapaciteti saobraćajnih sredstava su različiti. Železnica je vid transporta sa najvećom **transportnom sposobnošću** u kontinentalnom saobraćajnom sistemu što je ujedno i najveća konkurentna prednost u odnosu na drumski transport. Prema nekim analizama jednokolosečna železnička pruga ima prevoznu moć od oko 10 miliona tona robe u jednom pravcu.

**Brzina prevoza** je jedna od vrlo značajnih tehničkih i eksploacionih osobina pojedinih saobraćajnih sredstava. Brzina prevoza pre svega zavisi od tehničkih karakteristika saobraćajnog sredstva. Brzina svih saobraćajnih sredstava se neprekidno povećava, i ona naročito raste uporedo sa porastom kapaciteta pojedinih saobraćajnih sredstava.

**Bezbednost prevoza robe i putnika** je takođe jedna od najbitnijih ekonomsko-eksploatacionih karakteristika. Sam proces obavljanja prevoza manifestuje se u kretanju saobraćajnog sredstva i prenošenju robe odnosno putnika sa jednog mesta na drugo pa je sa tim vezana i pojava izvesnih opasnosti. Ta opasnost se može pojaviti u obliku oštećenja ili uništenja robe, povrede ili smrti putnika. Zato je obezbeđenje sigurnosti kako robe tako i putnika, jedan od osnovnih zadataka svakog prevozioca.

Da bi jedno saobraćajno sredstvo moglo da odgovori zahtevima privrede, ono mora biti **sposobno da obavlja proces prevoza sa izvesnom urednošću i tačnošću**. Železnica je **pouzdan i tačan transporter** jer njen prevoz ne može biti ozbiljno ugrožen nepovoljnim vremenskim uslovima. Kod drugih saobraćajnih grana prekidi u radu za vreme zimskih meseci su česta a kod nekih i redovna pojava.

**Najelastičnije prevozno sredstvo je automobil**, kako u putničkom tako i u teretnom saobraćaju. S obzirom na veličinu eksploatacione jedinice, razgranatost putne mreže, drumski motorni saobraćaj može da opslužuje najšira područja i da dopre do najudaljenijih korisnika. Takođe, drumski saobraćaj sa svojim malim transportnim jedinicama – automobilima može da se prilagodi zahtevima za sitnim prevozima- da preveze male količine robe. Svojom elastičnošću automobil omogućava i prevoz „od vrata do vrata“.

**Saobraćaj na vodi samim tim što jednovremeno može da preveze velike količine robe ostvaruje ekonomiju obima i time obezbeđuje niske prevozne cene kao i niske troškove transporta za korisnika**. Mala ulaganja u infrastrukturu predstavljaju prednost ovog vida transporta, dok velika ulaganja u mobilne kapacitete predstavljaju nedostatak. Izuzetno visoki troškovi prevoza čine vazdušni saobraćaj inferiorniji u odnosu na druge vidove saobraćaja. Ipak postoje grupe proizvoda koje mogu podneti visoke troškove transporta kao to su: proizvodi velike vrednosti, ograničenog trajanja, proizvodi kojima je neophodna hitna isporuka zbog kvarljivosti itd.

**Drumski saobraćaj odlikuje najniži stepen bezbednosti, relativno slabi prevozni kapaciteti i velike brzine putovanja, odnosno prevoza. Jedan je od neurednijih vidova transporta ali ima veću mogućnost prilagođavanja saobraćajnim potrebama i izvorima robnih i putničkih tokova.**

**Vazdušni saobraćaj je najbrži vid transporta**. Na dužim relacijama je neprikosnoven dok na srednjim relacijama njegova komparativna prednost ugrožena železnicom, zbog razvitka brzih vozova i drumskim saobraćajem. Ima najkraće vreme isporuke i posle drumskog je najelastičniji. Vazdušni transport je jedan od najbezbednijih vidova prevoza a odlikuje se i dobrom pouzdanošću i frekventnošću.

**Savremena nauka definiše saobraćajnu delatnost kao proizvodnu delatnost a saobraćaj kao vrstu proizvodnje koja stvara određene upotrebne vrednosti, odnosno rezultate koji imaju sposobnost zadovoljavanja potreba pojedinaca ili društveno-ekonomskih zajednica.**

# UVOD U SAOBRAĆAJ I TRANSPORT

---

## POJAM SAOBRAĆAJNE PROIZVODNJE :

**Saobraćajna proizvodnja je takva vrsta proizvodnje u kojoj se upotrebne vrednosti – korisnosti dobijaju promenom mesta, za razliku od drugih vrsta proizvodnje kod kojih se rezultati dobijaju menjanjem oblika ili strukture.**

Posle jedne promene oblika ili strukture predmeti se prenose na neko drugo mesto, gde se vrše neke promene oblika ili strukture itd. U mnogim slučajevima rezultati rada dobijeni kroz promene oblika ili strukture ne mogu se koristiti na mestu na kome su izvršene ove promene. A ako se ne mogu koristiti – oni i nemaju upotrebnu vrednost. Proces njihove proizvodnje, znači, nije završen. Završna promena na tim predmetima jeste promena mesta, tj. premeštanje predmeta sa mesta promene oblika ili strukture na mesto potrošnje.

**Proizvodnja koja stvara upotrebne vrednosti promenom mesta ljudima, teretu i porukama u definisanom vremenu jeste saobraćajna proizvodnja.**

Opstanak i progres (razvoj) čoveka kao pojedinca i čitave ljudske zajednice uslovljen je podmirivanjem raznovrsnih potreba (rad, stanovanje, obrazovanje, informisanje, lečenje, kupovina, rekreacija, odevanje, grejanje, odbrana, itd.). Proces podmirivanja ljudskih potreba jeste potrošnja. Za podmirivanje potreba ljudi i zajednice u celini, tj. za potrošnju, potrebna su određena materijalna dobra, koje treba proizvesti. Proizvodnja je proces prilagođavanja prirode i prirodnih proizvoda potrebama ljudi i stvaranje dobara koji imaju upotrebnu vrednost za čoveka i zajednicu. Rezultati proizvodnje, tj. novostvorene upotrebne vrednosti, zadovoljavaju ljudske potrebe u sferi: lične potrošnje (prehrambeni i odevni predmeti, stanovi, televizori, obuća, automobili, nameštaj i sl.), opšte (zajedničke) potrošnje (škole, bolnice, muzeji, odbrana zemlje i sl.) i proizvodne potrošnje (predmeti koji služe za obavljanje, nastavljanje i proširenje proizvodnje – alati, mašine, uređaji, poslovne zgrade, sirovine i drugi predmeti rada).

Opšti i tehničko-tehnološki razvoj društva i na osnovu toga izvršena tehnička i društvena podela rada, odvojili su saobraćajnu proizvodnju u posebnu sferu proizvodnje. Osnovni zadatak svih proizvodnih sistema – organizacija jeste proizvodnja određenih materijalnih dobara, pri čemu se promenom fizičkih, hemijskih i bioloških svojstava na predmetu rada (promena oblika, strukture ili mesta) stvara nova upotrebna vrednost. Različitim promenama oblika i strukture predmeta rada bave se druge vrste i grane proizvodnje, a proizvodnja koja stvara upotrebne vrednosti promenom mesta jeste saobraćajna proizvodnja. Delatnost koja menja mesto ljudima ili predmetima (dobra) jeste saobraćajna delatnost.

Osnovni elementi saobraćajne proizvodnje su rad (ljudi sa svojim radnim navikama i iskustvom), oruđa za rad (prevozna i prenosna sredstva, saobraćajna mreža, objekti, oprema i uređaji) i predmeti rada (ono što se prevozi ili prenosi, ono čemu se menja mesto). Rezultat saobraćajne proizvodnje je promena mesta ljudi, stvari ili vesti. Rezultat saobraćajne proizvodnje jeste to što se predmeti, ljudi ili vesti nalaze na mestu na kome mogu zadovoljiti neku potrebu. Po svom obliku i strukturi predmet saobraćajne delatnosti jednak je i pre i posle prevoženja, nosioci saobraćajne delatnosti ne prodaju prevezeni predmet, već sam prevoz tog predmeta. Posle premeštanja predmeta rada u prostoru i njegovog dostavljanja na mesto upotrebe, završava se i proces proizvodnje. Na taj način saobraćaj produžava proces proizvodnje u sferi prometa robom.

Mesta proizvodnje dobara i zadovoljenja potreba (potrošnje) unutar nekog područja su prostorno dislocirana.

Prostorna dislokacija generiše potrebu za premeštanjem – prevozom ljudi i dobara i prenosom informacija. Normalna proizvodnja dobara i zadovoljenje većine potreba zavisi od mogućnosti i kvaliteta kretanja ljudi i dobara od mesta do mesta. Saobraćaj (saobraćajna delatnost, saobraćajna funkcija) je najuže povezan sa svim ostalim ljudskim aktivnostima – funkcijama. Nosilac saobraćajne funkcije je saobraćajni sistem, čiji je osnovni zadatak da zadovolji potrebe za kretanjem i prevozom ljudi i dobara, da poveže prostorne celine i sadržaje i učini ih dostupnima različitim korisnicima. Na taj način saobraćajni sistem omogućuje da se ostvari funkcionalno jedinstvo određenog područja i komplementarnost svih njegovih funkcija.

Posebno je važan međusobni odnos saobraćajnog sistema i ostalih oblika i grana proizvodnje. S jedne strane, razvoj saobraćaja je funkcija opšteg nivoa razvijenosti proizvodnje, a s druge strane privredne i socijalne aktivnosti se ne mogu razviti ili opstati, tj. ne mogu funkcionisati bez adekvatnog

# UVOD U SAOBRAĆAJ I TRANSPORT

---

saobraćajnog sistema. Razvoj saobraćajnog sistema uslov je (pretpostavka ili ograničenje) razvoja proizvodnje, društvene podele rada i razmene. Uloga saobraćajnog sistema kao podsticajnog ili ograničavajućeg faktora svih ostalih aktivnosti (delatnosti) često se upoređuje sa krvotokom jedne zemlje. Tamo gde saobraćaj ne dopire aktivnosti umiru ili se ne mogu razviti. Razvoj saobraćajnog sistema osnova je i preduslov za ukupan privredni i društveni razvoj. Opšti društveni interes za efikasno funkcionisanje saobraćajnog sistema posledica je uloge koju saobraćaj ima u procesu društvene reprodukcije u širem smislu. Potrebe što ih saobraćajni sistem podmiruje su svakodnevne, neodgodive, neprekidne i na ovom tehničko-tehnološkom nivou razvoja društva nezamenljive.

U procesu reprodukcije postoji tesna povezanost između razvoja transporta kao samostalne oblasti materijalne proizvodnje i proizvodnih snaga društva. Transportna usluga predstavlja proizvod rada transportnih preduzeća. Specifičnost transporta je u tome što ona nije materijalizovani proizvod i što ne može egzistirati odvojeno od procesa kojima se ona proizvodi. Proces proizvodnje transportne usluge je ustvari promena mesta prevoženja i kada se ovaj proces završi, tek tada nastaje i usluga kao proizvod tog rada. Prema tome, proces proizvodnje i proces potrošnje usluga je vremenski jedinstven proces.

Suština proizvodnje transportnih usluga je savlađivanje prostora kretanjem transportnih sredstava u kojima istovremeno putuju ljudi kao korisnici usluga ili njihova roba i radnici koji vrše proces rada, na svojim pokretnim radnim mestima. S obzirom na to da se u našoj teoriji i praksi upotrebljavaju sa istim značenjem reči saobraćaj i transport, a suštinski nemaju isto značenje, potrebno je dati određena pojmovna razjašnjenja.

Pod predmetom rada uopšte podrazumevaju se materijalna dobra na koja čovek deluje u procesu rada sa ciljem da se izvrše materijalne promene. Predmet rada u saobraćaju su objekti prevoženja - roba i ljudi.

**Promene se vrše samo u prostornoj promeni i postoje izvesne specifičnosti predmeta rada u saobraćaju a to su:**

- **predmet rada u saobraćaju se ne troši,**
- **predmet rada u procesu transportovanja nije vlasništvo saobraćajnog preduzeća,**
- **postoje pored osnovnog procesa transporta i izvesni pomoćni i sporedni procesi proizvodnje u kojima kao predmet služe razni pomoćni materijali, gorivo itd.**

**Takvi procesi u saobraćaju su:**

- **održavanje voznih sredstava i saobraćajnog puta,**
- **proces proizvodnje energije za pokretanje vozila.**

Uloga saobraćaja u privrednom životu svake zemlje jeste mnogostruka i vrlo značajna. Postoji čvrsta uzajamna zavisnost između stepena razvitka saobraćaja u jednoj zemlji i razvoja privrede. Saobraćaj je rezultanta određenog nivoa razvitka privrede s jedne strane, a s druge strane on sam vrši uticaj na privredni razvoj svake zemlje.

## 6. SAOBRAĆAJ, TRANSPORT I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE

U složenoj gradskoj strukturi, saobraćaj se pojavljuje u tri oblika: kroz uličnu mrežu, brojnošću motornih vozila i kretanjem vozila kroz urbanu sredinu. Putna i ulična mreža preko funkcionalne i fizičke klasifikacije, a na osnovu savremenih urbanističko-saobraćajnih postavki i planerskoprojektantskih zahteva deli se na primarno-putnu mrežu (autoputevi, magistrale, saobraćajnice, sabirne ulice) i sekundarnu-putnu mrežu (pristupne ulice, parkirališta, trotoari, pešački prelazi). Primarna mreža namenjena je protočnom saobraćaju, a sekundarna omogućuje prilaz do određenih ciljeva.

Osnovni problem u većini gradova je što nasleđeno stanje ulične mreže ne zadovoljava po poprečnom profilu, trasi, ni po izgrađenosti.

Zbog toga primarna mreža nema dovoljne kapacitete da prihvati tokove iz sekundarne mreže u kritičnim časovima, posebno kada je pitanju transport opasnog tereta. Negativni uticaji koje prouzrokuje saobraćaj nazivaju se negativnim eksternim efektima: saobraćajne nezgode, zagušenja u saobraćaju, zauzimanje površina, buka, izduvni gasovi, nekontrolisano oslobađenje štetnih i opasnih materija, posebno u akcidentnim situacijama.

Problem zagađivanja vazduha od motornih vozila neće se bitno rešiti sve dok benzin koji sekoriste kod motora SUS ne budu zamenjeni kvalitetnijim gorivima koji imaju manje emisijezagađivača, odnosno širom primenom drugih izvora energije. Najrazvijenije zemlje u poslednje vreme stimulišu korišćenje drugih, manje štetnih oblika energije, pre svega električne, što je, ne samo ekološki već i ekonomski vrlo isplativo. Pored električne, motorna vozila koriste prirodni i tečni naftni gas, koji zbog bezbedonosnih razloga nisu doživeli masovnijiu primenu. Danas, sve veći broj vozila pokreće se solarnim ćelijama od poluprovodničkih materijala koje se koriste za direktno pretvaranje sunčevog zračenja u jednosmernu električnu struju.

Saobraćaj je uzrokovanjem velikog broja negativnih eksternih efekata sa velikim posledicama, ukazao na neodlučnu potrebu da se u razvojne i tekuće programe uključi i analiza eksternih efekata. Zato se pristupilo pokušaju da se negativne posledice koje uzrokuje saobraćajidentifikuju, kvantifikuju i naplate, s ciljem preuzimanja odgovarajućih akcija koje ce da uticu na smanjenje tih efekata. Ekološki problemi izazvani saobraćajem u gradovima, još uvek pripadaju "prvoj vrsti", tj. onimgde se insistira na efektima aerozagađenja i buke. Takvo, u suštini drastično narušavanje životne sredine, uslovljeno je stvarnim stanjem saobraćajnih sistema kao posledicom promena kroz koje prolazi društvo. U stvarnom dometu štetnih uticaja, posebno su značajni oni prouzorkovani eksploatacionim odlikama vozila u saobraćaju i kvalitetom goriva. Emisije aerozagađenja štetnim materijama (ugljen-monoksid, azot, sumporni oksidi, ugljenvodonici, olovo i formaldeihdi) poreklom iz motora automobila i autobusa su uvek visoke, bez obzira na mogućnost smanjivanja ili čak eliminisanja neke od njih.

Osnovni odnos između drumskog saobraćaja i životne sredine je u uticaju zagađujućih materija na komponente životne sredine vodu, vazduh, zemlju. Životna sredina je čovekovo okruženje, sa kojom je direktno i indirektno povezana čovekova životna i proizvodna aktivnost, koja je neophodna za njegov nastanak, razvoj i opstanak.

Drumski saobraćaj na svom razvitku nije toliko ugrožavao životnu sredinu jer je broj vozila na Zemlji bio mali, kao i samo stanovništvo. Vremenom, uz poboljšane životne uslove i nova dostignuća dolazi do razmnožavanja samih ljudi na Zemlji gde se i javlja potreba za većim brojem vozila. Jer je težnja svakog čoveka da se premešta iz jednog kraja u drugi, kako bi zadovoljio svoje potrebe. Usled tolikog broja motornih vozila godinama počinju da se iscrpljuju neobnovljivi izvori energije u vidu nafte i gasa. A zagađenja životne sredine postaju sve veća. Do još većeg problema dolazi jer su mediji životne sredine voda, zemlja i vazduh u sinergedskom dejstvu. Jer ukoliko zagadimo jedan životni mediji on će sam zagaditi drugi.



**Slika 6.1. Saobraćaj svakodnevno zagađuje vazduh i samu životnu sredinu**

Danas se drumski saobraćaj smatra jednim od glavnih zagađivača vazduha na Zemlji. Do zagađenja je došlo usled prekomernog korišćenja fosilnih goriva gde se prilikom dobijanja energije od strane motora oslobađaju štetne materije. Te materije su sumpor dioksid, ugljen monoksid, ugljovodonici, olovo i ostale štetne materije koje svojim osobinama prouzrokuju zagađenja. Usled zagađivanja same Zemlje dolazi do izvesnih promena. Najpoznatije su klimatske promene u vidu zagrevanja planete, kiselih kiša, uništavanje ozonskog sloja, smoga. Pored takvih promena značajna pažnja se posvećuje i saobraćajnoj buci. U većim gradovima intenzitet buke je dostigao značajan nivo jačine da je počeo da izaziva značajne posledice po same ljude i živa bića. Drumski saobraćaj predstavlja jedan značajnijih vidova saobraćaja ali ne i najsigurniji. Svakodnevno se dešavaju saobraćajni udesi u svetu od strane saobraćaja. Posebno se skreće pažnja transportu opasnih materija koje mogu izazvati drastične posledice po životnu sredinu. Kao što je pomenuto ukoliko zagađimo jedan mediji, on će zagađiti drugi. Primer saobraćajni udes izlivanja nafte iz cisterne. Sama nafta zagađiće zemljište i uništi flor i faunu a putem spiranja zemljišta usled kiše, ta nafta će se naći u drugom mediju vodi. Životna sredina i drumski saobraćaj su u povezanom dejstvu što jedino saobraćaj izaziva štetne posledice. Danas moramo preduzeti značajne mere kako bi se zagađenja životne sredine svela na minimum.



**Slika 6.2. Izduvni gasovi zagađuju životnu sredinu**

Saobraćaj u velikoj meri zagađuje vodu, a najveći doprinos tome imaju brodovi kao vid vodnog saobraćaja. Kao što znamo, brodovi svoje gorivo izbacuju u vodu, kao mnoge druge štetne materije ali i tu su novije tehnologije kao što su kruzeri. Pored vode i zemlje, vazduh je najviše izložen zagađenju od strane saobraćaja, a naročito drumskog saobraćaja. Na svetu postoji oko 900 miliona automobila, ali pored automobila, drumski saobraćaj čine i autobusi, tramvaji, motori i dr. U samoj Srbiji ima oko 2 miliona registrovanih automobila, pa neka svaki automobil ispusti vrlo malo štetnih materija u vazduh pa bi to bilo enormno velika količina štetnih materija. Takođe i zemlja je vrlo izložena velikoj količini štetnih materija. Ako se zemlja zagađi, i sve ostalo će biti zagađeno. Najveća zagađenja se dobijaju od čvrstih otpada, što je u direktnoj vezi sa poljoprivredom ali i sa traktorima.

Saobraćaj i industrija su osnovni izvori zagađenja. Tokom sagorevanja različitih oblika goriva u motorima ili fabrikama, osim oslobađanja energije ispušta se i velika količina štetnih materija, kao što su: ugljen-monoksid, ugljen-dioksid, sumpor-dioksid, oksidi azota, pepeo i čađ. Ljudi zagađuju

## UVOD U SAOBRAĆAJ I TRANSPORT

---

vazduh na mnogo načina: paljenjem šuma radi dobijanja poljoprivrednog zemljišta, vožnjom automobila, aviona, radom u fabrikama, sagorevanjem ogreva u domaćinstvima... U osnovi gotovo svih oblika aerozagađivanja je potreba čoveka za energijom koja se dobija na račun sagorevanja drveta, nafte, uglja ili prirodnog gasa. Kada jednom dospeju u atmosferu, gasovi oslobođeni tokom sagorevanja fosilnih goriva stupaju u različite hemijske reakcije, pri čemu nastaju mnoga opasna jedinjenja.

Najveći izvor zagađenja vazduha u gradovima predstavlja automobilski saobraćaj. Smatra se da oko 60% ukupnog svetskog zagađenja potiče od sagorevanja goriva u motorima automobila. Izduvni gasovi automobila, koji nastaju sagorevanjem benzina u motoru, sadrže oko 20% ugljen-dioksida, 27% ugljovodonika i 34% azotovih oksida. Nekim vrstama benzina dodaje se i olovo, tako da i ono nalazi svoj put do atmosfere. Ako se zna da ugljen-dioksid u atmosferi prouzrokuje efekat staklene bašte i globalnog zagrevanja, da su olovo i ugljovodonici opasni otrovi koji oštećuju pluća i respiratorne organe i izazivaju sušenje drveća, a da azotovi oksidi prouzrokuju kisele kiše, jasno je da je šteta koju proizvode automobilski gasovi veoma velika.



**Slika 6.3. Izduvni gasovi iz kamiona**

Pored puteva grade se i parking mesta za vozila koja su izričito zastupljena u gradovima. Tim poduhvatom dolazi do ugrožavanja zemljišta ,jer se takvo zemljište više ne može koristiti. 30 Procen aerosedimentacije zagađujućih čestica kao produkata sagorevanja fosilnih goriva za potrebe drumskog saobraćaja, takođe dodatno narušava kvalitet zemljišta. Teški metali i policiklični aromati i hidrokarbonati (PAH) su materije sa veoma izraženim negativnim uticajima, a koje se akumuliraju pored saobraćajnica.



**Slika 6.4. Teški metali zagađuju zemljište i Auto otpad kao jedan od zagađivača**

Auto otpadi takođe narušavaju kvalitet zemljišta iz razloga što ga čine jalovim. Mnogobrojni auto otpadi zauzimaju značajan deo zelenih površina, automobil je sačinjen od različitih materijala kao što

## UVOD U SAOBRAĆAJ I TRANSPORT

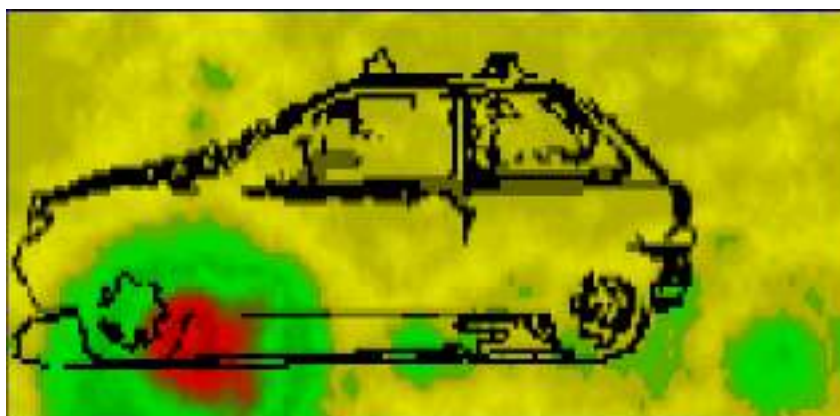
su gvožđe, aluminijum, plastika, guma, i ostalih materija, njihovo neadekvatno odlaganje može izazvati značajnije posledice na samo zemljište kao vodu i vazduh. Prvenstveno se obraća pažnja na curenje ulja i maziva iz vozila kao i na skladištenje akumulatora koji u sebi sadrže kiselinu, kao i paljenje i neadekvatno odlaganje guma.

Buka je svaki neželjen zvuk. Ova definicija proširuje se napomenom da podrazumeva i štetno delovanje zvuka na ljudski organizam. Buka negativno utiče na životnu sredinu a izazivaju ga : automobili, autobusi, tramvaji, motori, kamioni, radne mašine...

**Tabela 6.1. Prosečna vrednost buke**

| Vrsta saobraćajnog sredstva                  | Prosečna vrednost buke (dB) |
|--|-----------------------------|
| Putnički automobil (do 700 cm <sup>3</sup> ) | 75                          |
| Putnički automobil (700-1200)                | 80                          |
| Vojna kampanjola (iznad 1200)                | 85                          |
| Teško teretno vozilo                         | 89                          |
| Avion pri uzletanju i sletanju               | 130                         |
| Šinsko vozilo (25 m)                         | 70                          |
| Brzi voz (V = 120 km/h)                      | 78                          |
| Borna kola                                   | 86                          |
| Kolona tenkova                               | 88-96                       |

Glavni izvori buke na automobilima su predeli oko motora, gume i zadnji deo vozila takozvani auspuh. Buka kojoj su ljudi svakodnevno izloženi, okolinska, komunalna buka, buka boravišnih prostora, jedan je od najvećih problema užeg, ljudskog okruženja, posebno u gradskim područjima. Buka je neželjen, odnosno preglasan, neugodan ili neočekivan zvuk; smesa zvukova različitih svojstava koja može biti trajna, isprekidana i udarna, promenljive jačine, različitog trajanja i vremenske raspodele. Glavni izvori u spoljašnjem prostoru su promet, industrija, građevinski i javni radovi, rekreacija, sport i zabava, a u zatvorenom boravišnom prostoru izvori buke su uz zgradu vezani servisni uređaji. Nivoi buke prisutni u komunalnoj sredini nisu dovoljno visoki da bi doveli do oštećenja sluha, ali izazivaju čitav niz neauditivnih efekata. Naročito su osetljiva na buku deca mlada od 6 godina i osobe starije od 65 godina, žene su nešto osetljivije od muškaraca u srednjoj životnoj dobi. Buka se ubraja u stresogene faktore i utiče na poremećaj psihosomatskog zdravlja, jer izaziva specifične i nespecifične efekte, kao i stalne i privremene reakcije organizma. Procenjuje se da je u Evropi 40% stanovništva izloženo buci cestovnog prometa ekvivalentne visine zvučnog pritiska iznad 55 dB tokom dana, a 20% je izloženo visini koja prelazi 65 dB.



**Slika 6.5. Višedimenzionalni audiogram koji pokazuje glavne izvore buke – usporen snimak**



## UVOD U SAOBRAĆAJ I TRANSPORT

Sagorevanjem benzina i dizela dobija se ugljen-dioksid ( $\text{CO}_2$ ) i vodena para ( $\text{H}_2\text{O}$ ). U direktnom kontaktu  $\text{CO}_2$  nije škodljiv, ali ima negativnu ulogu u očuvanju životne sredine. Spada u gasove koji čine efekat staklene bašte i tako utiče na globalno zagrevanje. Usled nepotpunog sagorevanja u motorima, zaostaju kapljice goriva i ulja, i javljaju se štetni gasovi kao što su ugljen monoksid (CO), ugljovodonici (CH), i oksidi azota (NOx). Oksidacijom ugljen-monoksida i ugljovodonika sa azotom, koji se takođe nalazi u izduvnim gasovima motora, nastaju oksidi azota. Pri ispitivanju sastava izduvnog gasa analizatorima se meri sadržaj sledećih gasova: ugljen dioksid, ugljen monoksid, ugljovodonici, kiseonik i oksidi azota.

Ugljen-monoksid (CO) je gas bez boje i mirisa, ali je vrlo otrovan. Smanjuje sposobnost prenošenja kiseonika u krvi, pa prisustvo relativno male koncentracije CO izaziva gubitak svesti, trovanje i smrt nakon nekog vremena. Ovom gasu se posvećuje najveća pažnja i njegova koncentracija iznad dopuštenih granica direktni je razlog neprolaska vozila na EKO testu. Štetno dejstvo azotovih oksida vezuje se za smanjenje vidljivosti, stvaranje fotohemijskog smoga, razaranja ozona u višim slojevima atmosfere, stvaranje štetnog ozona u nižim slojevima atmosfere, kao i stvaranje kiselih kiša. Pojedini ugljovodonici mogu biti kancerogeni, utiču i na smanjenje debljine ozonskog omotača.

Jedan od važnijih elemenata u nastojanju smanjenja zagađenosti vazduha i zemljišta jesu novi standardi u proizvodnji automobila.



Volvo 740 (1987 godina)  
Zapremina motora: 2,3 litara  
Snaga motora: 136 KW  
Potrošnja goriva: 14-15  
litara/100km



Volvo S80 (2016 godina)  
Zapremina motora: 1,6 litara  
Snaga motora: 132 KW  
Potrošnja goriva: 4,9 - 6,1  
litara/100km

**Slika 6.6. Primer novih standarda u proizvodnji vozila**

Prednosti električnih automobila su: nema štetnih izduvnih gasova, minimalna buka, jeftiniji prevoz. Električni automobili imaju i svoje mane: skuplji su od automobila sa SUS motorom, nedostatak infrastrukture za punjenje električnih automobila i mala snaga baterijije.



**Slika 6.7. Električni automobili kao rešenje zagađivanja životne sredine**

## UVOD U SAOBRAĆAJ I TRANSPORT

---

Drumski saobraćaj glavnu konkurentsku prednost zasniva na visokoj elastičnosti prevoza. Ta elastičnost počiva na velikoj gustini saobraćajne mreže (10-ak puta većoj od železnice) i relativno malim eksploatacionim jedinicama. Sa malim transportnim jedinicama i velikom gustinom saobraćajne mreže, ovaj vid transporta može da obezbedi prevoze raznovrsnih količina roba na veliki broj odredišta, odnosno prevoz od «vrata do vrata» na svim kontinentalnim relacijama.

Odlikuje ga i visoka fleksibilnost u pogledu vremena prevoza, jer su njegove transportne jedinice u tehnološkom pogledu samostalne i ne zahtevaju posebne procedure u organizaciji proizvodnje prevoznih usluga. Na napred istaknutom, drumski saobraćaj zasniva i obezbeđuje veće komercijalne brzine prevoza.

Ovaj vid transporta odlikuju i relativno dobra pouzdanost, urednost i tačnost, iako je ona manja u odnosu na železnicu. Bitne prednosti su mu i relativno mala ulaganja u nabavku prevoznih kapaciteta, koja su dostupna i malim firmama, tako da veliki broj firmi može da poseduje sopstveni vozni park.

Nedostaci drumskog saobraćaja su i : niska bezbednost, velika energetska potrošnja po jedinici prevoza i visoki eksterni-ekološki troškovi, zbog zagađivanja životne sredine.

Osim toga, nedostatak mu je i mala transportna sposobnost njegovih transportnih jedinica, što se dobrim delom može otkloniti povećavanjem njihovog broja. U pogledu troškova, drumski saobraćaj ima manje terminalne troškove od železnice, ali i značajno veće operativne troškove koji nastaju na prevoznom putu. Iz tih razloga troškovno-cenovna konkurentnost ovog vida transporta dolazi do posebnog izražaja kod prevoza na kratke udaljenosti. Ona se održava i kod prevoza do udaljenosti od oko 200 km, da bi se kod dužih prevoza umanjivala, a kod prevoza na velike udaljenosti ovaj vid postaje izraženo cenovno nekonkurentan. Međutim, drumski prevoz obezbeđuje i ponekad i kod prevoza na veće udaljenosti zato što na njima nema mogućnosti korišćenja racionalnijih vidova, ili zato što na tim relacijama prevozi relativno male količine robe.

Transport dovodi do velikog korišćenja energije i njime se troši najveći deo svetske nafte. Ovo uzrokuje zagađenje vazduha, uključujući azotne okside i prašinu, te je takođe značajan doprinosilac globalnom zagrevanju usled emisije ugljen-dioksida, za koji je transport najbrže rastući emisijski sektor. Prema podsektoru, drumski promet je najveći uzrok globalnom otopljenju. Zakoni o zaštiti životne sredine u razvijenim zemljama redukovali su individualne emisije vozila; ipak, ovo je nadoknađeno povećanjem broja vozila i u upotrebu svakog vozila. Dodatni načini značajnog smanjenja emisije ugljen-dioksida drumskih vozila se izučavaju. Korišćenje energije i emisije variraju uveliko između načina, uzrokujući da ekolozi pozivaju na prelaz sa vazdušnog i drumskog prometa na železnički transport i onaj kojim upravlja čovek, kao i na povećanu elektrifikaciju transporta i efikasnost energije.

Drugi uticaji na životnu sredinu transportnih sistema obuhvataju saobraćajne gužve i automobilski orijentirano širenje gradova, što zauzima prirodna staništa i poljoprivredna tla. Smanjenjem emisije transporta globalno, pretpostavlja se da bi se ostvario značajan pozitivni učinak na kvalitet vazduha Zemlje, te smanjenje učestalosti kiselih kiša, smoga i klimatskih promena.



**Slika 6.8. Zagušenja saobraćaja i dalje postoje u gradu Sao Paulo, Brazil, uprkos danima zabrane kretanja na osnovu broja licenci**



## UVOD U SAOBRAĆAJ I TRANSPORT

---

pet kategorija. Ovo se mora uzeti u obzir pri određivanju kriterijuma zvučne izolacije koje moraju da ispunjavaju zgrade u neposrednoj blizini saobraćajnice.



**Slika 6.10. Zvučna izolacija na auto-putevima**

Jedan od neželjenih koprodukata transporta su povrede i gubici života ljudi, kao i materijalni gubici i štete na transportnim vozilima i okolini usled saobraćajnih nezgoda kojih je sa povećanjem obima transporta svakog dana sve više.

Drugi negativan uticaj transporta na okolinu jeste stvaranje buke, zagađenje izduvnim gasovima i otpadnim materijama, što su neželjeni produkti transportne tehnologije.

Treći značajan uticaj ogleda se u tome da struktura i performanse transportnog sistema (brzina, kapacitet i cena, vidovna raspodela, itd.) bitno određuju racionalno korišćenje površina kao jednog od osnovnih prirodnih resursa, naročito u gradovima. Transportni sistem takođe utiče na potrošnju energije koja potiče od prirodnih resursa (nafte, uglja, itd.), čije je racionalno trošenje vrlo značajno za svako društvo.