

# Rizik i neizvjesnost u prometnom planiranju

---

**Basrak, Željka**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies, Rijeka / Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:187:512409>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-13**



**Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet**  
University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies - FMSRI Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U RIJECI  
POMORSKI FAKULTET**

**ŽELJKA BASRAK**

**RIZIK I NEIZVJESNOST U PROMETNOM PLANIRANJU**

**ZAVRŠNI RAD**

**RIJEKA, 2022.**

**SVEUČILIŠTE U RIJECI  
POMORSKI FAKULTET**

**ŽELJKA BASRAK**

**RIZIK I NEIZVJESNOST U PROMETNOM PLANIRANJU  
RISK AND UNCERTAINTY IN TRAFFIC PLANNING**

**ZAVRŠNI RAD**

Kolegij: Planiranje prometne potražnje

Mentor: prof. dr. sc. Svjetlana Hess

Studentica: Željka Basrak

Studijski smjer: Tehnologija i organizacija prometa

JMBAG: 0112076490

**RIJEKA, rujan 2022.**

Studentica: Željka Basrak

Studijski program: Tehnologija i organizacija prometa

JMBAG: 0112076490

## IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI ZAVRŠNOG RADA

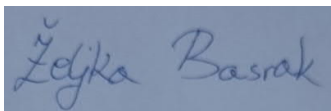
Kojom izjavljujem da sam završni rad s naslovom

Rizik i neizvjesnost u prometnom planiranju

izradila samostalno pod mentorstvom prof. dr. sc. Svjetlane Hess.

U radu sam primijenila metodologiju izrade stručnog/znanstvenog rada i koristila literaturu koja je navedena na kraju završnog rada. Tuđe spoznaje, stavove, zaključke, teorije i zakonitosti koje sam izravno ili parafrazirajući navela u završnom radu na uobičajen, standardan način citirala sam i povezala s fusnotama i korištenim bibliografskim jedinicama, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Rad je pisan u duhu hrvatskoga jezika.

Studentica

A rectangular box containing a handwritten signature in blue ink that reads "Željka Basrak".

---

(potpis)

Studentica: Željka Basrak

Studijski program: Tehnologija i organizacija prometa

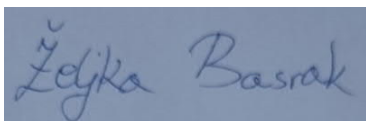
JMBAG: 0112076490

IZJAVA STUDENTA – AUTORA  
O JAVNOJ OBJAVI OBRANJENOG ZAVRŠNOG RADA

Izjavljujem da kao student – autor završnog rada dozvoljavam Pomorskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci da ga trajno javno objavi i besplatno učini dostupnim javnosti u cjelovitom tekstu u mrežnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta.

U svrhu podržavanja otvorenog pristupa završnim radovima trajno objavljenim u javno dostupnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta, ovom izjavom dajem neisključivo imovinsko pravo iskorištavanja bez sadržajnog, vremenskog i prostornog ograničenja mog završnog rada kao autorskog djela pod uvjetima *Creative Commons* licencije CC BY Imenovanje, prema opisu dostupnom na <http://creativecommons.org/licenses/>

Studentica - autor

A rectangular box containing a handwritten signature in blue ink that reads "Željka Basrak".

---

(potpis)

## **SAŽETAK**

Upravljanje prometom postaje sve izazovnije s porastom urbanizacije. Napredak tehnologije i povećana motorizacija zahtijevaju sve veća ulaganja u infrastrukturu. Prometno planiranje nastalo je u svrhu rješavanja brojnih problema u prometu. Planiranje prometa za cilj ima ispitati sadašnje prometne probleme, predvidjeti buduće zahtjeve i potrebe te omogućiti održivi razvoj prometnog sustava. Također, cilj je da se izradi plan koji uključuje učinkovito korištenje energije te manje onečišćenje zraka i stvaranja buke. Prometno planiranje treba pokriti sve aspekte života, kao što su gospodarski razvoj, kvaliteta života, zdravlje stanovništva i time poduprijeti dugoročnu ekološku ravnotežu. Kako bi se potencijalni rizik pri planiranju prometa što više smanjio, koriste se različite metode i postupci koji pridonose otkrivanju problema. Stoga je potrebno konstantno praćenje i kontrola stanja u prometu i u slučaju potrebe korekcija prometnog modela.

Ključne riječi: prometno planiranje, rizik, prognoza, modeli

## **SUMMARY**

Traffic management is becoming increasingly challenging as urbanization increases. Advances in technology and increased motorization require ever-increasing investments in infrastructure. Traffic planning was created in order to solve numerous problems in traffic. The goal of traffic planning is to examine current traffic problems, predict future demands and needs, and enable the sustainable development of the traffic system. Also, the goal is to create a plan that includes efficient use of energy and less air pollution and noise. Transport planning should cover all aspects of life, such as economic development, quality of life, health of the population, and thus support long-term ecological balance. In order to reduce the potential risk in traffic planning as much as possible, various methods and procedures are used that contribute to problem detection. Therefore, it is necessary to constantly monitor and control the traffic situation and, if necessary, make corrections to the traffic model.

Keywords: traffic planning, risk, forecast, models

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	2
<b>2. PROMETNO PLANIRANJE</b> .....	3
<b>2.1. RAZVOJ PROMETNOG PLANIRANJA</b> .....	4
<b>2.2. RAZINE PLANIRANJA</b> .....	7
<b>2.3. FAZE IZGRADNJE</b> .....	8
<b>2.4. PROCES PLANIRANJA</b> .....	9
<b>2.5. CILJ I ZADATAK PROMETNOG PLANIRANJA</b> .....	11
<b>3. DEFINICIJA RIZIKA I UPRAVLJANJE RIZICIMA</b> .....	13
<b>4. PROGNOZA U PROMETNOM PLANIRANJU</b> .....	18
<b>4.1. MJERENJE TOČNOSTI U PROMETNIM PROGNOZAMA</b> .....	18
<b>4.2. DOSTUPNOST PODATAKA</b> .....	18
<b>4.3. UZROCI POGREŠNIH PROGNOZA</b> .....	19
<b>4.4. MJERE ZA SMANJENJE POGREŠNIH PROGNOZA</b> .....	20
<b>5. PROBLEMI U PROMETNOM PLANIRANJU</b> .....	22
<b>5.1. ONEČIŠĆENJE ZRAKA</b> .....	22
<b>5.2. PROMETNA BUKA</b> .....	23
<b>5.3. ONEČIŠĆENJE VODA</b> .....	24
<b>6. ZAKLJUČAK</b> .....	25
<b>LITERATURA</b> .....	26
<b>POPIS TABELA</b> .....	27
<b>POPIS SLIKA</b> .....	27

## 1. UVOD

Promet u najširem značenju čini integralni dio ukupnog funkcioniranja društva, omogućuje stanovništvu pristup različitim sadržajima, pruža mogućnost većeg izbora stanovanja, djeluje kao sredstvo integracije najširih prostora (od međunarodnih do regionalnih i gradskih), te je samim time direktno vezan uz povijest ljudske civilizacije. Rast populacije, gradova i samim time povećani stupanj motorizacije uzrokovali su poteškoće u rješavanju prometnih problema, samim time došlo je do potrebe za prometnim planiranjem. Planiranje, projektiranje i izgradnja mreža javljaju se kao posljedica urbanizacije i samim time sve većom potražnjom prometa. Planiranje ili projektiranje podrazumijeva radnje kako bi se predvidjele određene pogreške i smanjio rizik i neizvjesnost. te kako bi se u sadašnjosti donijele odluke i poduzele potrebne mjere u svrhu poboljšanja trenutnog stanja prometa. S obzirom da svaki poduhvat sadrži određenu dozu rizika i neizvjesnosti, planiranje služi kako bi se unaprijed uočio ishod donesenih odluka, poduzetih koraka. Zadatak planera je da traže načine poboljšanja i upravljanja prometnim sustavima od početne ideje, misaonog procesa do sinteze rezultata i analiza koje će se potom formirati u moguće varijante te predložiti optimalno rješenje.

Cilj završnog rada je analizirati i iznijeti probleme koji se pojavljuju prilikom planiranja prometa te navesti moguća rješenja za smanjenje rizika i neizvjesnosti u samom procesu.

Rad je podijeljen u šest poglavlja. U prvom poglavlju, daje se uvid u temu ovog rada. U drugom poglavlju objašnjava se prometno planiranje, njegov razvoj, faze, razine i proces. U trećem se poglavlju prezentiraju rizici u prometnom planiranju i način upravljanja istima. Četvrto poglavlje bavi se točnošću prognoze u prometnom planiranju. U petom poglavlju daje se uvid u najčešće probleme koje izaziva promet. I posljednje, šesto poglavlje rada je Zaključak.



## 2. PROMETNO PLANIRANJE

Prometni sustav čini važnu ulogu u zadovoljenju ljudskih potreba. Razvojem suvremenog svijeta, naglim porastom stanovništva i motorizacije stvaraju se sve veće poteškoće i složenost u rješavanju prometnih problema. Time je potaknuta potreba za kvalitetnijim prometno-prostornim planiranjem koje će predstavljati temelj u izgradnji potrebne infrastrukture i omogućiti kvalitetnije zadovoljenje ljudi pri sve većoj prometnoj potražnji. Promet predstavlja bitnu ulogu u gospodarskom razvoju, postao je nezamjenjiv oslonac i potreba u zadovoljenju osnovnih potreba čovjeka. Nakon industrijske revolucije i brzog rasta urbanizacije, razvoj u području prometa je izuzetno snažan, kako u infrastrukturi tako i u prometnoj tehnologiji. Danas svaka država svijeta ima svoj nacionalni prometni sustav, ali ne izoliran već kao dio međunarodnog prometnog sustava.

Prometno planiranje relativno je nova disciplina koja se počela razvijati kasnih 50-ih godina potaknuta naglom urbanizacijom. Planiranje i/ili projektiranje podrazumijeva veće ili manje postupke kako bi se unaprijed sagledala budućnost sa što većom izvjesnošću i pouzdanošću te da se u određenom vremenu donesu ispravne odluke i poduzmu potrebne mjere sa ciljem poboljšanja trenutnog stanja i umanjenja negativnih učinaka prometnog rasta. Planiranje prometa najčešće se bavi specifičnim problemima i/ili širokim prometnim problemima na lokalnoj razini i preokupacija je nižih vlasti (općinske, državne), te je logično najrazvijenije u urbanim sredinama otkuda je i potaknuto razvojem. Dugo vremena planiranje je bilo područje kojim su dominirali inženjeri koji su mu davali izrazito mehanički karakter. Proces planiranja smatran je nizom rigorozno poduzetih koraka poduzetih za mjerenje mogućih utjecaja i predlaganje inženjerskih rješenja.

Kada se radi o budućnosti bilo kakvog projekta, u ovom slučaju projektiranja i planiranja prometa, uvijek postoji određena doza rizika i neizvjesnosti koja se nastoji čim više smanjiti primjenom odgovarajućih postupaka, metoda i pouzdanih informacija. Koristili su se matematički modeli, uključujući regresijsku analizu i analizu kritičnog puta. Međutim, s rezultatima ovih modela trebalo je postupati oprezno jer oni će biti dobri koliko su točni podaci, a često su podaci netočni ili nepotpuni, zatim modeli se temelje na pretpostavkama da matematički odnosi između varijabli ostaju konstantni, te se s njima može manipulirati kako bi prikazali ishod koji se želi za projekt. Počeli su se javljati prvi problemi u gradovima i spoznaja da planiranje ne napreduje kako

je zamišljeno. Umjesto procjene povećanja prometa i potom osiguravanja kapaciteta za ispunjavanje očekivanog rasta, sada se prihvaća da ono što je potrebno je bolje upravljanje prometnim sustavom, osobito održavanjem, kroz nove pristupe planiranju.

Stoga, prometno planiranje je proces reguliranja i kontrole pružanja prometa kako bi se olakšalo učinkovito funkcioniranje gospodarskog, društvenog i političkog života zemlje uz najniže društvene troškove. U praksi to znači osiguravanje odgovarajućeg transportnog kapaciteta i učinkovitog poslovanja kako bi se zadovoljile potrebe.

Promet je složen sustav čijim elementima i vezama više ili manje dominira neizvjesnost. Takva neizvjesnost može biti povezana s ljudskim ponašanjem (korisnicima, planerima, donositeljima odluka, društvenom interakcijom itd.), okolišem (dostupnim podacima, ekonomskim i političkim problemima, korištenjem zemljišta, prometnom opskrbom i tehnologijama, lokalnim problemima i navikama itd.) te drugi posebni događaji (prirodne katastrofe, hitna pitanja, izložbe itd.).

Stoga, kako bi se osigurala učinkovitija i pouzdanija rješenja prometnih problema, analitičari i inženjeri prometnih sustava moraju se suočiti s različitim izvorima neizvjesnosti pri modeliranju prometnih sustava i njegovih glavnih komponenti, kao što su potražnja za putovanjima, ponuda prijevoza, interakcija između potražnje i ponude te relevantne analize i procjene.

S obzirom na to da je neizvjesnost koja leži u analizi prometnog sustava usko vezana uz koncept pouzdanosti modela, a zatim i samog procesa planiranja prometa, ova tema privlači pažnju mnogih istraživača koji pokušavaju eksplicitno prikazati nesigurnosti u prometnim modelima koji slijede različite teorijske pristupe i paradigme.

## **2.1. RAZVOJ PROMETNOG PLANIRANJA**

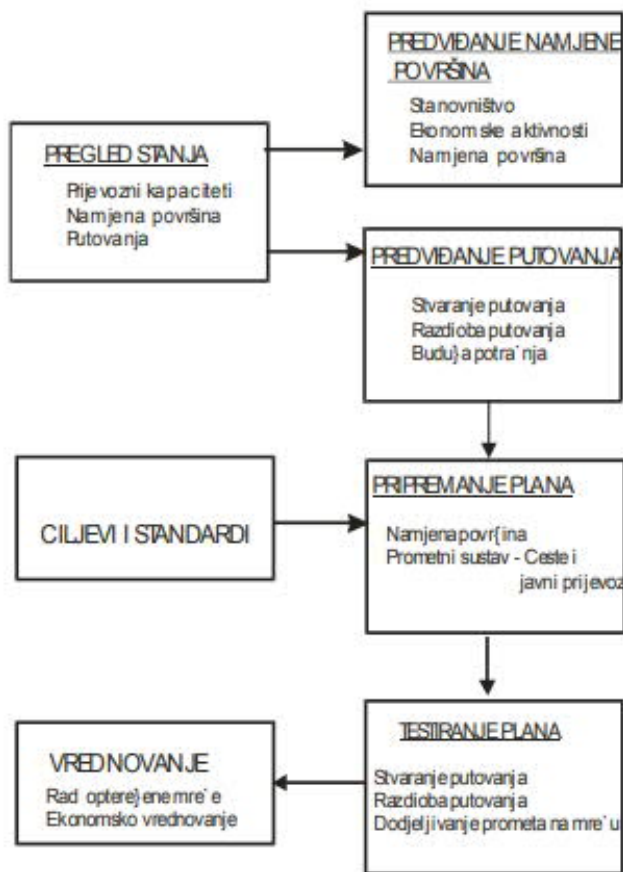
Razvijeni prometni sustav omogućuje kvalitetno funkcioniranje gospodarskog sustava. Uviđajući koliku ulogu promet ima za ukupni gospodarski sustav osobito u razvijenijim zemljama, počelo se ozbiljnije pristupati sve intenzivnijoj modernizaciji i izgradnji infrastrukture, povećanju broja prijevoznih sredstava i uvođenju inteligentnih transportnih sredstava. Sve to omogućilo je

bolji protok i povećanu kvalitetu prometne usluge, međutim s druge strane dovelo je i do nesklada između kapaciteta postojeće infrastrukture i potražnje.

Početak planiranja prometa temeljio se na jednostavnom sažimanju dotadašnjeg rasta prometa te prikazu prostorne razdiobe shematski u obliku tablica sa izvorištima i odredištima putovanja.

Ozbiljniji pristup planiranju javlja se kada je otkrivena povezanost između putovanja i namjene površina. Takav pristup prvi put je upotrijebljen u izradi prometnih studija u SAD-u, velikim gradovima Detroitu i Chicagu.

Slika 1. Postupak izrade prometnog plana za Chicago 1962. godine

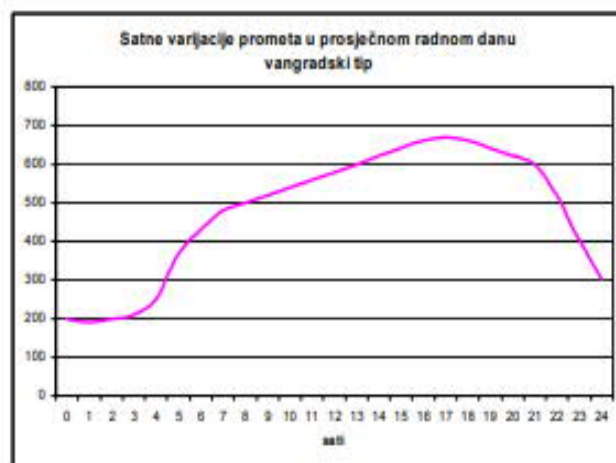


Izvor: [4, str. 9]

Nešto kasnije izrađene studije omogućile su poboljšanje u razvoju modela putovanja ovisno o tome koja su obilježja zajednice i namjena površina. Isto tako doprinijelo je i razvoju modela prometne potražnje. Temeljna zamisao studija je da se uz pomoć planiranih namjena površina za određenu godinu i to najčešće svakih 20-ak godina, može napraviti vrlo dobra prognoza za buduću prometnu potražnju. Postupak započinje na način da se prvo naprave alternativni planovi za određenu godinu koji će uključivati različite odnose između privatnog i javnog prijevoza. Nadalje se za svaku varijantu operativne karakteristike procjenjuju na način prikaza prometnih tokova na određenoj planiranoj prometnici i potom se izabire optimalna na temelju kriterija koji uključuju troškove izgradnje i prijevoza, održavanje te kvalitetu i vrijeme putovanja.

Ako se promotri proces prometnog planiranja unazad 20-ak godina jedino što se promijenilo je početak primjene matematičkih modela. Uz njih danas se u obzir uzima i utjecaj prijevoznih sredstava na okoliš, što uključuje: zagađenje zraka, buku, zaštitu kulturne baštine, itd.

Slika 2. Vremenska razdioba prometnih kretanja



Izvor: [4]

Znanstveni pristup u planiranju prometa omogućen je kada su otkrivene zakonitosti u njegovoj primjeni [4]:

- masovne pojave u prometnom kretanju kod kojih postoje određena pravila u odvijanju kretanja: mjerljiva su, ustaljena, redovna, uravnotežena po odredištima i izvorištima,
- otkriveno je kako površinska namjena, demografsko-socijalne i gospodarske značajke mogu utjecati kako na veličinu tako i na vremensku i prostornu razdiobu kretanja.

Proučavanje i bilježenje navedenih aktivnosti omogućilo je da se razumije odvijanje prometnih kretanja. Bitno je naglasiti kako podaci o postojećem stanju odvijanja prometa te prognoze društveno-gospodarskog razvoja mogu biti dobar temelj u razvijanju postupaka u prometnom planiranju.

## **2.2. RAZINE PLANIRANJA**

Planiranje prometa uvijek je vezano za budućnost i u skladu s time postoji podjela na više perioda, uključujući:

- kratkoročno planiranje: odnosi se uglavnom na razdoblje unutar godinu dana i
- dugoročno planiranje: predstavlja period 20-30 godina.

S obzirom na istovremenu pojavu različitih zadataka počevši od planiranja i projektiranja pa sve do zadataka u dugoročnom razvoju, kao što je primjerice uvođenje novih oblika cestovnih mreža prijevoza, mogu se navesti dvije osnovne razine planiranja:

- strategijsko planiranje koje se odnosi na dugoročni plan prostorno-prometnog razvoja i na njegove dugoročne ciljeve te
- operativno planiranje koje se odnosi na planiranje aktivnosti, operacija te na utvrđivanje kratkoročnih ciljeva u pojedinačnim sektorima.

Svaka navedena razina sadrži i određene razine projektiranja. Kod strategijskih odluka u pravilu će biti dovoljan generalni projekt, dok je za operativne odluke potrebno proces realizirati do razine potrebne za realizaciju. U procesu strategijskog planiranja potrebno je pomoću dijagnoze odrediti ciljeve i projektirati mjere za njihovu realizaciju. Također, uz postupke uspoređivanja posljedica primjene projektiranih mjera, definiraju se i potom usvajaju optimalni strategijski ciljevi i mjere. Nakon rezultata strategijskog procesa može se pristupiti operativnom planiranju, odnosno

planiranju realizacije. Važno je naglasiti kako je potrebno projektirane mjere uvijek provjeravati sa aspekta utjecaja na cijelu prometnu osnovu. Na taj način osigurava se usklađen razvoj i ukoliko se izostave ove analize i procjene posljedica to vrlo često može predstavljati uzrok problema u prometno-prostornom razvoju.

Bitna stavka je da strategijske mjere i ciljevi čine jedinstveni sustav, dok se projektiranje operativnih ciljeva svodi na dvije razine: cjeloviti sustav i podsustav. Utjecaji na strateška planiranja uglavnom se pojavljuju kod dužih vremenskih perioda, osobito u vidu posljedica zbog nekih vanjskih čimbenika, npr. razvitka tehnologije.

### **2.3. FAZE IZGRADNJE**

Na primjeru izgradnje cestovne mreže uključena su tri procesa [4]:

- prostorno-prometno planiranje,
- proračun kapaciteta i razine usluge dionica,
- projektiranje vertikalnog, horizontalnog toka i poprečnog presjeka prometnice.

U početnoj fazi prometnog planiranja se za razvitak gradova uzimaju različite namjene površina (turistička, stambena...) te se provodi analiza za odgovarajući izbor razvoja prometnog sustava, npr. različiti izbori koridora i javnog prijevoza. Kao završni rezultat ovog prvog procesa potrebno je odrediti vremenske i prostorne veličine i razmještaj prijevozne potražnje po odabranim zonama grada.

Druga faza se odnosi na određivanje lokacije, tipa raskrižja te dionice cestovne mreže na osnovu podataka iz prve faze nakon izvođenja vršnog prometnog opterećenja. Krajnji rezultat druge faze odnosi se na odabir elemenata poprečnog presjeka, toka trase prometne mreže, određuje se optimalni tip, te koji će biti način kontrole (semaforiziran ili nesemaforiziran).

U završnoj fazi kreće se sa izradom prometnih rješenja prometnica i to kroz idejno rješenje, idejni projekt i izvedbeni projekt.

Slika 3. Faze planiranja do projektiranja



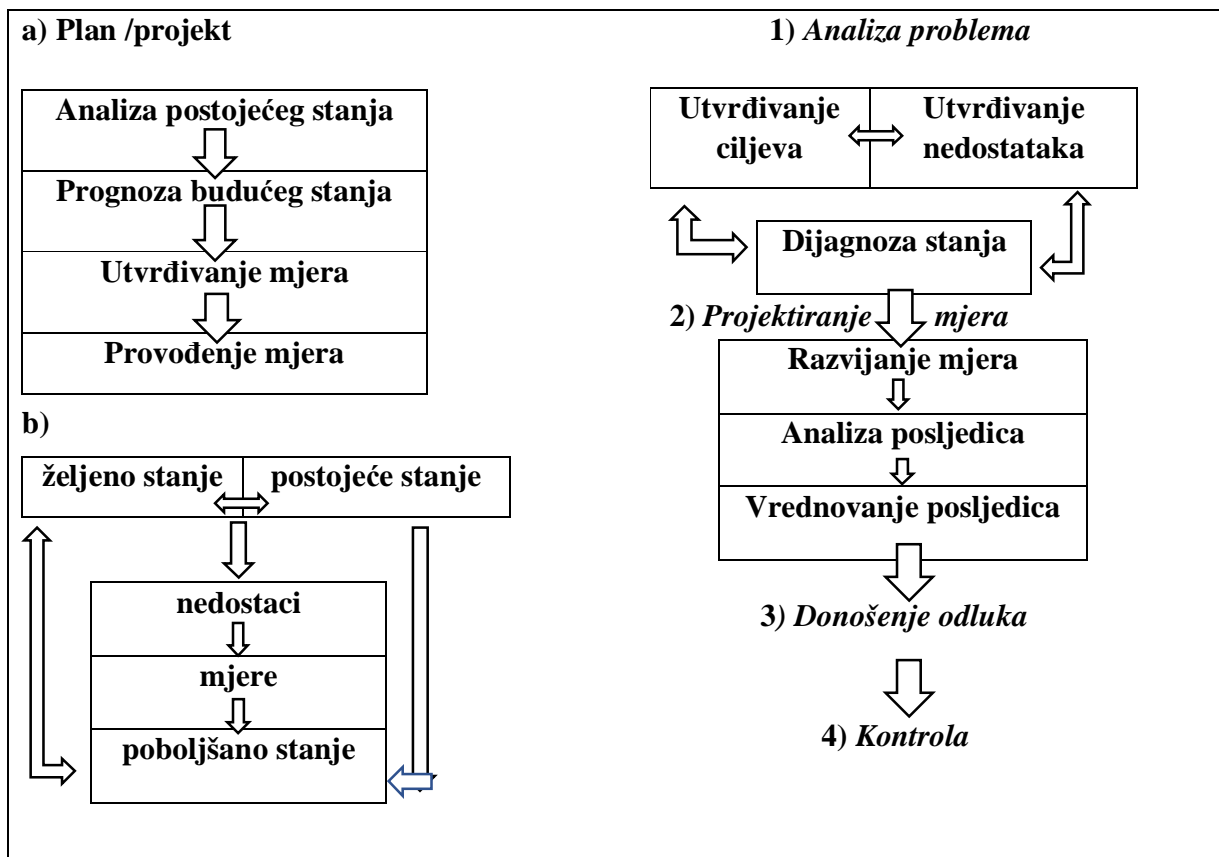
Izvor: [4, str. 4]

#### 2.4. PROCES PLANIRANJA

Sredinom 60-ih godina postavljena je metodologija drugačijeg pristupa problemima koji se pojednostavljeno mogu prikazati na slici 4. Za početak potrebno je usporediti sadašnje stanje sa željenim u budućnosti na temelju čega se mogu utvrditi nedostaci koje je potrebno izmijeniti, popraviti kako se ne bi ponavljali. Ako se definiraju i primijene odgovarajuće mjere moguće je smanjiti postojeće nedostatke. Postoje četiri glavne faze u procesu planiranja prometa [8]:

- analiza problema, istraživanje i prikupljanje podataka,
- projektiranje mjera,
- donošenje odluka i
- proces provođenja.

Slika 4. Proces planiranja



Izvor: Izradila studentica prema [8, str. 421]

Proces prometnog planiranja, može biti lokalni, regionalni ili nacionalni, te se temelji na istraživanju i prikupljanju podataka. U ovom koraku potrebno je željeno stanje iskazati kroz ciljeve razvitka i pritom uključiti sve vrste literature i podataka dostupne o prijevozu, intenzitetu prometa, troškovima, okolišu. Ključno je sveobuhvatno poznavanje prometnih tokova i obrazaca unutar određenog područja. Planeri uz podatke o prometu, zahtijevaju i podatke o korištenju zemljišta te o stanovništvu za to područje. Potrebno je da istraživanje bude dobro definirano i podijeljeno u zone kako bi se omogućilo lakše praćenje. Pojednosti o postojećoj prometnoj mreži vrlo su bitan izvor informacija. U nekim situacijama prikupljaju se i podaci vezani za brzinu vozila, širinu kolnika, tip čvorišta i dr. Na kraju se obrađuju podaci nakon čega planeri mogu započeti s analizom podataka.



Kod procesa projektiranja mjera potrebno je definirati mjere koje uključuju političke, organizacijske, građevinske, te izvršiti analizu posljedica koju može uzrokovati primjena mjera te je potrebno usporediti efekte, odnosno izvršiti vrednovanje kako bi se utvrdio postotak koji je ostvaren uz postavljene ishode. Međutim, rezultat koji se dobije može biti dvojak, što znači ukoliko se posljedice ocijene pozitivno i budu prihvatljive mjere će se usvojiti, dok s druge strane ako se ocijeni negativno i posljedice budu neprihvatljive, potrebno je uspostaviti nove ili prilagoditi već dobivene mjere. Krajnji rezultat ovog procesa mora se predložiti u dokumentiranom obliku sa mjerama koje je usvojio projektni tim i one će se nadalje predložiti nadležnim tijelima kako bi se usvojile. Nedostatak u ovom koraku može biti potreba za preoblikovanjem ciljeva i izvršenjem dodatnih analiza i istraživanja, tj. potreba da se izradi kvalitetnija dijagnoza stanja.

Dio koji se odnosi na donošenja odluka, predstavlja proces u kojem će se razmatrati i usvajati mjere u svrhu definiranja tima planera i projektanata. Bitnu ulogu imaju nadležna tijela (vlada, skupštine), i javnost kroz oblike raznih izvještavanja, npr. javna izlaganja, referendumi. Cilj je da se postave pouzdane osnove koje će omogućiti racionalno donošenje odluka.

Zadnji korak podrazumijeva proces provođenja usvojenih mjera uz obavezne kontrole kako bi se ustanovilo jesu li posljedice primjene prihvaćene u procesu donošenja odluka. Ako se pojave određena odstupanja potrebno je mjere preoblikovati i ukoliko se, zbog nekih vanjskih i unutarnjih čimbenika, pojave odstupanja potrebno je cijeli proces ponovno provesti.

## **2.5. CILJ I ZADATAK PROMETNOG PLANIRANJA**

Početak rada na prometno-prostornoj studiji kreće od konkretnog definiranja problema koje je potrebno riješiti. Na temelju jasno određenih problema nužno je odrediti zadatke i zahtjeve, a kasnije i ciljeve. Potrebno je odrediti i sva unaprijed definirana ograničenja, bez obzira jesu li ona uvjetovana vanjskim čimbenicima ili ih se nameće kao potrebne elemente u rješavanju problema. Granice je potrebno odrediti ovisno o razini studije i time ih konkretno definirati. Za period u kojem je poželjno ostvariti rješenje prometnog plana uzima se najčešće sljedećih desetak godina radi veće točnosti. Ukoliko se produžuje planski period i prognoza te uzima dulji vremenski rok, to može biti nestabilno jer je otežano dugoročnije sagledavanje ekonomskih čimbenika.

Zbog složenosti problematike prometa potrebno je definirati ciljeve koje je potrebno postići uz plansko djelovanje u prometnom sustavu. Ciljevi predstavljaju smjernice i mjerilo za provedbu plana i programa. Ova faza planiranja bitna je kako bi se što brže i lakše došlo do problema koji je potrebno riješiti, nadalje da se utvrdi odnos između okruženja i prometa te da se odrede mjere koje će planeri provoditi kako bi se stvorio optimalan sustav.

Odrediti ciljeve bi značilo da je potrebno dati osnovne, početne smjernice za prometni sustav kakav se želi ostvariti. Kod pristupa izrade ciljeva prometne studije, potrebno je znati da su prijeko potrebni i oni čine okvir pri izradi alternativnih prijedloga. Pritom je kod utvrđivanja ciljeva potrebno postaviti potrebne zahtjeve. Ciljevi bi trebali što bolje prikazati interese i potrebe ljudi u promatranom području, potrebno je da budu u skladu s društveno-ekonomskim razvojem, te da budu realni i da se određuju na temelju prijašnjih dostignuća i ostvarivih očekivanja u budućnosti. Ciljeve, odnosno želje je potrebno odrediti prema financijskoj mogućnosti. Također je potrebno odrediti što bi moglo biti prepreka u ostvarenju ciljeva. Osnovne skupine ograničenja bi bile financijska, ekološka, prirodna, ograničenja politike razvoja, te ostala.

Izbor ciljeva je politička i ekonomsko-društvena odluka te je potrebno da u odlučivanju sudjeluje tim stručnjaka. Potrebno je za početak definirati opće ciljeve, a potom temeljem njih, posebne ciljeve. Ciljeve je potom potrebno u toku planiranja pretvoriti u zadatke koji su jasniji i određeniji i mogu se ostvariti u predviđenom vremenu. Kako bi ciljevi izvršili svoj zadatak nužno ih je odrediti logički. Oni bi trebali biti što preciznije određeni jer predstavljaju početni i vrlo bitan dio u procesu prometnog planiranja.

### 3. DEFINICIJA RIZIKA I UPRAVLJANJE RIZICIMA

U svakodnevnom životu postoje različite vrste rizika. Svaka radnja sa sobom nosi određenu dozu rizika i neizvjesnosti. Rizik predstavlja mogućnost za nastanak nepovoljnih situacija koje mogu negativno utjecati na ostvarenje cilja i plana. Norma ISO 31000:2018 definira rizik kao "učinak nesigurnosti na ciljeve. Učinak je odstupanje od očekivanog, a može biti pozitivan, negativan ili oboje, te može rezultirati prilikama ili prijetnjama"[13]. Prepoznavanje rizika podrazumijeva njegovu analizu i rad na planovima koji će omogućiti njegovo smanjenje, te daljnji nadzor i praćenje, što dovodi do upravljanja rizicima. Upravljanje rizicima je zapravo upravljanje s neizvjesnosti kako bi se omogućili veći izgledi za što uspješniji završetak projekta. Upravljanje rizicima predstavlja proces koji se sastoji od točno određenih koraka koji će ukoliko se sprovedu na pravilan način, pružiti mogućnost u kvalitetnijem donošenju odluka i tako doprinijeti smanjenju rizika i njegovih posljedica.

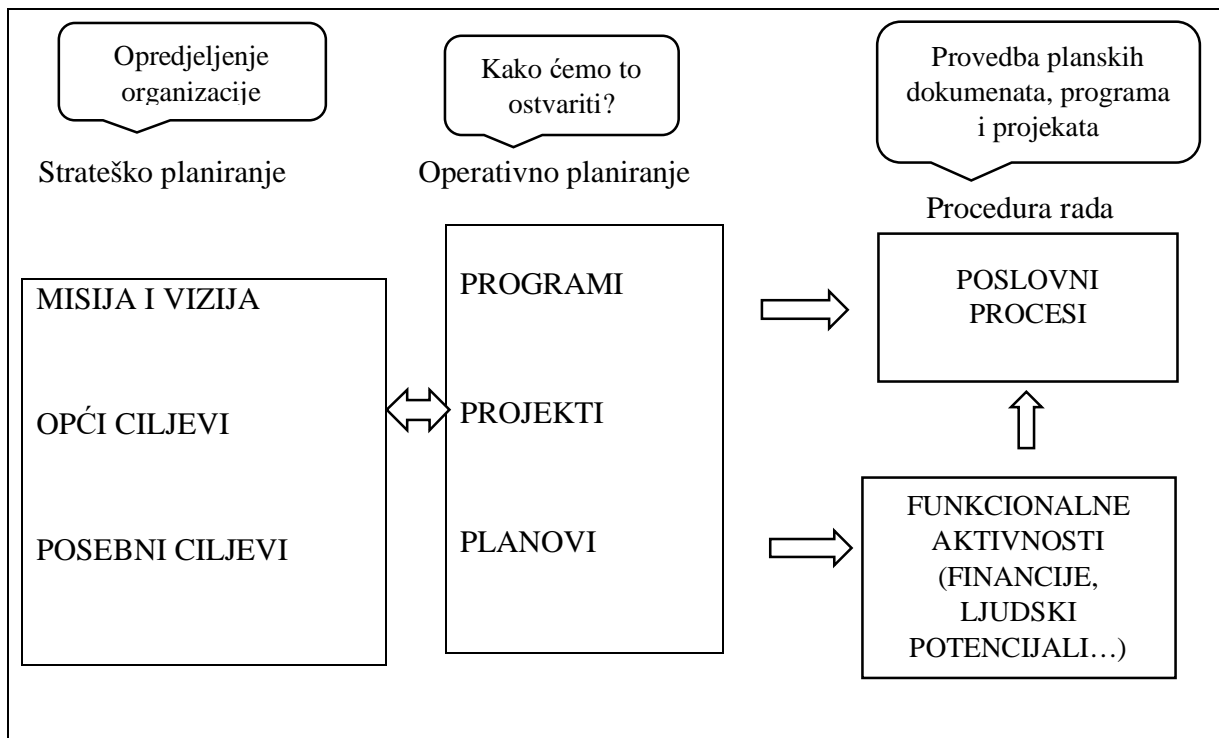
Upravljanje rizicima predstavlja skup aktivnosti kroz cijeli protokol planiranja kako bi se prepoznali rizici. Pomaže da se predvide i promijene okolnosti te da se pravovremeno reagira.

Postoje određeni koraci kod upravljanja rizicima [5, str. 4]:

- utvrđivanje rizika,
- procjena rizika,
- postupanje po rizicima i
- praćenje i izvještavanje.

Također, postoje i odgovarajuće smjernice pri upravljanju rizicima. Potrebno je imenovati odgovorne osobe za koordinaciju svih aktivnosti, potom koordinatora za rizike, te uspostaviti prikladan model izvještavanja o rizicima. Potrebno je provoditi metodologiju koja je propisana i to na način da se točno odrede ciljevi koji će biti usklađeni i povezani na svim razinama.

Slika 5. Sustavni način upravljanja



Izvor: Izradila studentica prema [5]

Prije procjene rizika nužno je opisati utvrđeni rizik i pritom uzeti u obzir :

- uzrok rizika i
- potencijalne posljedice.

Utvrđene rizike potrebno je procijeniti kako bi ih se moglo rangirati, odrediti prioritete i sve ostale potrebne informacije koje će pomoći u donošenju odluku za one rizike na koje treba obratiti pažnju. Procjena se vrši pomoću učinka i vjerojatnosti, bodovanjem ocjenama 1 do 3.

Pomoću upravljanja rizicima može se izbjeći samo određeni broj potencijalnih rizika, ali nikako ne svi. Međutim, to je dakako pravilnije nego alternative u obliku brzopleto donesenih odluka koje mogu dovesti do rizičnog upravljanja što nikako ne ide u korist.

Tabela 1. Prijedlog za procjenu učinka davanjem bodova

Učinak	Ocjena	Opis
Velik	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prekid osnovnih programa/pružanja usluga građanima</li> <li>• veliki financijski gubici</li> <li>• značajan gubitak imovine</li> <li>• ozbiljne štete za okoliš</li> <li>• značajan gubitak povjerenja javnosti</li> <li>• pritisak javnosti za smjenom čelnika</li> </ul>
Umjeren	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prekid nekih osnovnih programa/usluga</li> <li>• značajni financijski gubici</li> <li>• gubitak imovine s umjerenim posljedicama</li> <li>• izvjesne štetne posljedice za okoliš</li> <li>• ozbiljne povrede prava</li> <li>• djelomičan gubitak povjerenja javnosti</li> <li>• utjecanje na poslovne ciljeve nižih prioriteta</li> </ul>
Malen	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kašnjenja u rokovima kod manje značajnih projekata/usluga</li> <li>• minimalni financijski gubici</li> <li>• gubitak imovine (male vrijednosti)</li> <li>• privremene štetne posljedice za okoliš</li> <li>• manje povrede prava</li> <li>• djelomično negativan stav javnosti</li> </ul>

Izvor: [5, str. 29]

Tabela 2. Procjena vjerojatnosti rizika

Vjerojatnost	Ocjena	Opis
visoka	3	očekuje se da će se ovaj događaj javiti u većini slučajeva
srednja	2	događaj se ponekad može javiti
niska	1	nastanak događaja nije vjerojatan

Izvor: [5, str. 30]

Pri donošenju odluka primjenjuju se razni modeli te se koriste i znanstvene metode i sistemska orijentacija. Kod primjene znanstvenih metoda bitno je voditi se sljedećim koracima:

- potrebno je istraživati, promatrati i prikupiti informacije,
- postaviti hipotezu na temelju prvog koraka i
- potvrditi hipotezu.

Sistemska analiza provodi se na način da se istraže ciljevi, nepoznati elementi, funkcije nekog sustava u cilju periodične svjesnosti problema.

Najčešće se primjenjuju matematički modeli, a polazište uspješne primjene modela je da imaju što točnije pretpostavke te da se temelje na relevantnim informacijama.

Pomoću modela za procjenu rizika vrše se pretpostavke za buduće događaje u cilju donošenja odluka te za učinkovitiju analizu rizika, utvrđivanje, upravljanje i praćenje. Modeliranje je proces u kojem će svako novo zapažanje potaknuti na odstupanje od nekih prijašnjih faza. Modeli će se razvijati uz kontinuirano usavršavanje, samim time ukoliko se pravilno kontrolira ovaj proces oni će omogućiti veću kvalitetu modela. Modeli će dati predviđanje, a ono će se koristiti kod odabira budućih radnji. Koriste se kako bi se predvidjeli budući rezultati nekog sustava, što će olakšati odabir inputa za output. Pod *inputima* se misli na: namjenu zemljišta, sastav i veličinu stanovništva, stanje prijevoznih sredstava, te ekonomsko-društvenu razvijenost. *Outputi* su trošak, vrijeme, utjecaji na okoliš, prometne nesreće, itd.

Modeli se dijele na: deskriptivne i prediktivne.

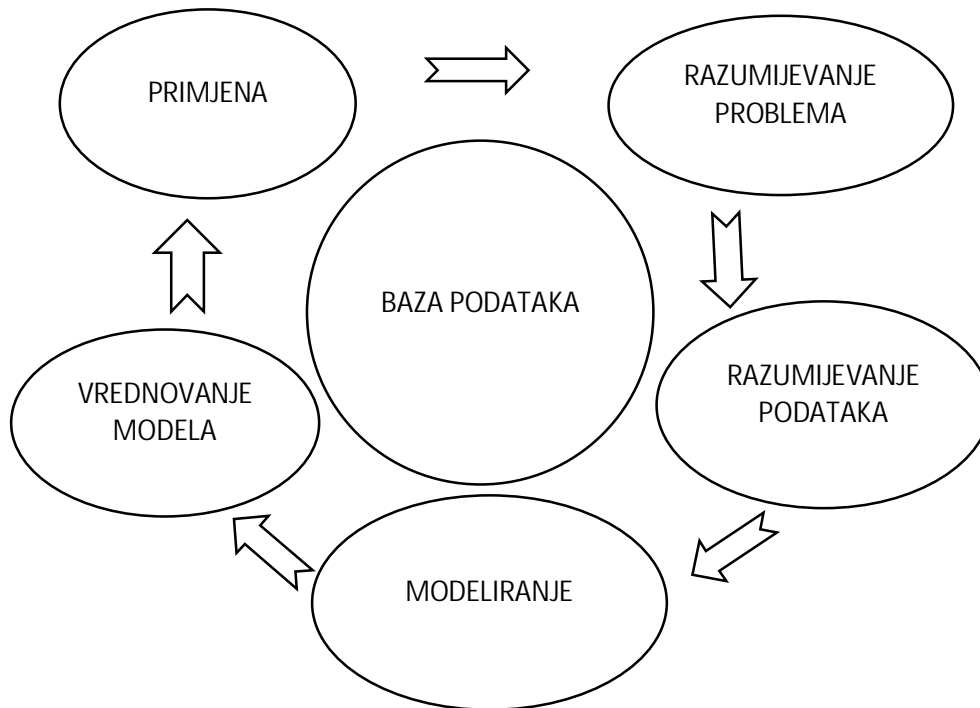
Deskriptivni model ima svrhu da pomaže pri razumijevanju procesa koje je opisano nekim postupkom. Prediktivni model prikazuje se u obliku jednadžbe ili pravila koji omogućuju da se zavisne varijable predvide putem nezavisnih varijabli.

Proces izrade modela provodi se kroz tri koraka [3, str. 194]:

- prikupljanje i priprema podataka,
- obrada podataka i
- vrednovanje dobivenih rezultata.

U prvom koraku prikupljaju se i pripremaju podaci koji su relevantni pri izradi modela. Uzima se u obzir količina primjera i varijabli i pojedino značenje. Kod izrade modela prometa najprije se uzimaju podaci vezani za lokaciju, kapacitet toka, vrstu prijevoznih sredstava i njihova namjena te pravci kretanja. Vrlo je bitno provesti kontrolu podataka. Potrebno je odrediti dosljednost podataka s obzirom na tip, jesu li numerički, nominalni ili atributni. Potrebno je ispitati primjere s neodređenim vrijednostima i otkriti one koji odstupaju.

Slika 6. Proces obrade podataka



Izvor: izradila studentica prema [3]

U drugom koraku se obrađuju podaci. Ovdje se primjenjuju posebne metode koje na računalima omogućuju stvaranje modela iz podataka.

U trećem koraku se vrednuju dobiveni podaci i to na sljedeći način:

- ocjenjivanjem pouzdanosti podataka dobivenih računalnom obradom i
- ocjenjivanjem rezultata na temelju osnovnog zadatka.

Kada model zadovolji potrebne kriterije, potrebno je iznova provesti kontrolu cjelokupnog procesa. Na temelju toga mogu se prepoznati greške i raditi na njihovom otklanjanju. Obrada podataka završava nakon što se ispišu izvještaji sa rezultatima. Rezultati dobiveni modelom upotrebljavaju se kod upravljanja rizicima i to kao ulazni podaci, a njihova kvaliteta pokazat će kolika je ispravnost u procjeni nastanka prometnog rizika.

## **4. PROGNOZA U PROMETNOM PLANIRANJU**

Unatoč razvijenosti tehnologije, brojnim stručnim osobljem te velikim svotama novca, postoji iznenađujuće malo sustavnog znanja o planiranju, troškovima i uključenim rizicima. Prognoza prijevozne potražnje predstavlja bitan element u svakom prometnom planu. Netočna predviđanja prometa u kombinaciji s velikim standardnim odstupanjima mogu dovesti do velikih financijskih i gospodarskih rizika. Međutim, takvi se rizici obično zanemaruju ili planeri i donositelji odluka umanjuju važnost štete nastale na društvenim i gospodarskim dobrobitima.

### **4.1. MJERENJE TOČNOSTI U PROMETNIM PROGNOZAMA**

Prometne prognoze koriste se za predviđanje izgradnje projekata prometne infrastrukture. Kako bi se procijenila točnost takvih predviđanja, potrebno je usporediti stvarni promet sa predviđenim. Stvarni promet bilježi se unutar godinu dana. Predviđeni promet je procjena prometa za prvu godinu prema procjeni u vrijeme donošenja odluke o izgradnji projekta. Za određeni projekt ovo je općenito glavna prognoza koja je predstavljena donositeljima odluka i čini samo dio informacija putem kojih se treba odlučiti hoće li se pokrenuti neki projekt. Stoga, prognoza u trenutku donošenja odluke još je daleko od konačne jer bi tako rana procjena bila vrlo netočna i ne bi bilo pogodno koristiti tu procjenu kao temelj za procjenu točnosti predviđanja prometa, te je stoga potrebno procijeniti točnost prognoze. S druge strane, investitori, planeri i zakonodavci, imaju pravo znati kolika je neizvjesnost predviđenog prometa i prihoda. Ukoliko pokrenuti projekt ima sustavno razdoblje prilagodbe, na taj način bi se omogućilo da se prilagodba odražava unutar prognoza, a ne izvan njih.

### **4.2. DOSTUPNOST PODATAKA**

Podaci koji omogućuju točnost u izračunu prognoze prometa relativno su rijetki, jednostavno se ne proizvode za javni sektor iz razloga što se projekti mogu razvijati na način koji će otežavati ili onemogućiti usporedbu predviđenog sa stvarnim prometom. Za velike projekte, proteklo vrijeme od predviđanja, do odluke o izgradnji, do početka izgradnje, dok se projekt ne



dovrši, dok se ne počne s radom i dok se stvarni promet bude mogao izbrojati, može proći 5, 10 ili više godina. Stoga, tijekom tako dužeg razdoblja, pretpostavke na kojima se temelje predviđanja, mogu zastarjeti u usporedbi sa pretpostavkom na temelju koje se mjeri stvarni promet.

Za projekte privatnog sektora, promet stvara prihod vlasniku projekta. Ovdje su prognoze i brojanje prometa pogodniji za usporedne studije predviđenog i stvarnog prometa. S druge strane, podaci koji omogućuju usporedbu često znaju biti klasificirani kako bi se zaštitili od konkurencije. To znači da vlasnik i upravitelj projekta mogu zadržati podatke jer ukoliko se sazna da je razlika između stvarnog i predviđenog prometa velika, to može imati negativan utjecaj osobito u očima javnosti.

Važno je utvrditi jesu li projekti koji su uključeni u uzorak reprezentativni za populaciju projekta prometne infrastrukture. Kriteriji za uzorkovanje su dostupnost podataka, valjanost i pouzdanost. Razlike u reprezentativnosti različitih poduzoraka mogu rezultirati netočnim podacima. Točnost predviđanja prometa procijenjena iz uzorka bila bi veća od točnosti predviđanja prometa u populaciji projekta. Treba imati na umu da uzorak nije savršen izbor. Podjele uzorka koje se provode u sklopu analize imaju i određene metodološke probleme.

### **4.3. UZROCI POGREŠNIH PROGNOZA**

Ako se za usporedbu uzmu cestovni i željeznički projekti, uočit će se razlike u netočnosti predviđanja koje se mogu potkrijepiti različitim postupcima. Za početak način financiranja u prilog ide željeznici koja ima veća sredstva i samim time stvara se poticaj za promotore željeznice da svoj projekt prezentiraju što kvalitetnije, sa precijenjenim koristima i podcijenjenim troškovima. Tako bi pokroviteljstvo željeznice moglo biti precijenjeno, a cestovni promet podcijenjen u slučajevima kada postoji ideološka želja da se većinski dio prometa prebaci sa ceste na željeznicu radi zagušenja i zaštite okoliša.

Za željezničke projekte, dva najvažnija uzroka su:

- nesigurnost oko raspodjele putovanja i
- namjerno postavljene prognoze.

Distribucija putovanja u prognozama često se prilagođava kako bi odgovarala nacionalnim ili urbanim politikama koje su usmjerene na jačanje željezničkog prometa.

Za cestovne projekte, dva najčešće uzroka za netočne prognoze su:

- neizvjesnost u vezi s generiranjem putovanja i
- neizvjesnost s korištenjem prostora.

Generiranje putovanja temelji se na broju prometa te demografskim i geografskim podacima. Takvi podaci često su nepotpuni i prognostičari to navode kao glavni razlog neizvjesnosti u prometnom planiranju. Prognoze s korištenjem prostora temelje se na prostornim planovima, međutim ono što se provodi često je drugačije od planiranog, tako da je to opet izvor nesigurnosti u planiranju cestovnog prometa. Prognoze za ceste često su pogrešne, ali su ipak uravnoteženije od prognoza za željeznice. Politika igra veliku ulogu u željezničkim projektima, dok je to nešto rjeđe u prognozama za cestovne projekte.

#### **4.4. MJERE ZA SMANJENJE POGREŠNIH PROGNOZA**

S obzirom na broj pogrešnih prognoza i rizika koje one donose, potrebno je da planeri opreznije pristupe u procjeni, donošenju odluka te upravljanju rizicima. Potrebno je razlikovati situacije u kojima planeri smatraju da je bitno dobiti točne prognoze i kada to ne smatraju. Ukoliko planeri smatraju bitnim dobiti točne prognoze, preporučljivo je da koriste novu metodu, *predviđanje referentne klase*, u svrhu smanjenja pogrešnih prognoza. Ova metoda "vanjskog pogleda", omogućava da se putem informacija iz klase sličnih projekata, utječe na određeni projekt i donošenje odluke. Ovdje se ne pokušavaju predvidjeti neizvjesni događaji i rizici, već se projekt stavlja u statističku distribuciju ishoda iz skupine referentnih projekata.

Predviđanje referentne klase vrši se putem sljedećih koraka za svaki projekt:

- identifikacija relevantne referentne klase prošlih projekata,
- određivanje vjerojatnosti za odabranu klasu,
- usporedba projekta sa distribucijom referentne klase kako bi se utvrdio najvjerojatniji ishod.

Prednost korištenja ove metode najizraženija je u projektima gdje planeri nikada prije nisu pokušali izgradnju, kao što su: izgradnja urbanog željezničkog sustava u gradu po prvi put, izgradnja velikog mosta ili tunela.

Bitno je spomenuti osim planera i ostale sudionike koji mogu pomoći u smanjenju donošenja pogrešnih i pristranih prognoza. Njihov zadatak je da planerima nametnu kontrole koje bi im dale poticaj da ne izdaju pristrane prognoze te da počnu raditi prema Etičkom kodeksu. Uz navedeno, vrlo je bitna odgovornost, kako bi se postigla neka promjena. Dvije su osnovne vrste odgovornosti koje definiraju liberalne demokracije:

- odgovornost javnog sektora kroz transparentnost i javnu kontrolu te
- odgovornost privatnog sektora kroz konkurenciju i kontrolu tržišta.

Obje vrste odgovornosti mogu biti korisne u suzbijanju pogrešnih prognoza u prometnom planiranju. Postoje mnogi načini kako bi se postigla odgovornost kroz transparentnost i javnu kontrolu:

- prognoze bi trebale biti podvrgnute neovisnoj recenziji,
- prognoze treba usporediti koristeći metodu referentne klase,
- prognoze, recenzije i sva relevantna dokumentacija treba biti dostupna javnosti,
- potrebno je organizirati stručne i znanstvene skupove gdje bi se prezentirale prognoze,
- projekte s prekomjernim troškovima treba ponovno razmotriti i zaustaviti provođenje ukoliko se to smatra potrebnim,
- projekte s realnim troškovima treba nagraditi,
- potrebno je provoditi profesionalne kontrole i po potrebi kazne za planere i prognostičare koji zloupotrebljavaju svoj položaj.

Kako bi se postigla odgovornost u predviđanju putem kontrole tržišta poželjno je da privatni financijeri za projekt sudjeluju barem u trećini ukupnih potreba za kapitalom te bi planeri i prognostičari trebali dijeliti financijsku odgovornost. Kada bi institucije koje su odgovorne za razvoj i izgradnju projekata prometne infrastructure učinkovito provodile navedene mjere, bio bi znatno smanjen rizik kao i neizvjesnost u prometnom planiranju.

## **5. PROBLEMI U PROMETNOM PLANIRANJU**

Uz brojne prostorne probleme, promet ima velike ekološke utjecaje. Povećana motorizacija dovodi do sve većih onečišćenja i buke. U procesu prometnog planiranja treba obratiti pažnju da se što više minimiziraju štetni utjecaji na životnu sredinu. Potrebno je provesti planske i tehničke mjere zaštite i to sljedećom analizom [8, str. 29]:

- postavljanjem pitanja kako je došlo do nastanka izvora utjecaja,
- gdje su locirani i koje su značajke elemenata koji su izloženi i
- određivanjem uvjeta širenja.

### **5.1. ONEČIŠĆENJE ZRAKA**

Onečišćenje zraka kada se radi o prometu, predstavlja ozbiljan problem i posljedica je rada motora s unutarnjim sagorijevanjem. Pri prometnom planiranju potrebno je dobro razmotriti količinu emisije onečišćujućih tvari. U prostorima u kojima je povećana koncentracija emisije potrebno je prema standardima raditi na održavanju kvalitete zraka. Stupanj onečišćenja zraka ovisi o kvaliteti goriva, kakva je konstrukcija motora i ostalih elemenata za izbacivanje plinova, koja je starost voznog parka te koji je režim rada motora (jesu li vozila u mirovanju, ubrzanju, voze li stalnom brzinom, itd.). Kako bi se poboljšalo stanje potrebno je da se obrati pažnja, prilikom planiranja, na mjere koje je moguće poduzeti. Kao prva logična mjera bila bi povećana sadnja zelenila koje bi se protezalo uz prometnice i na taj način bi se postigla filtracija. No, ova mjera u današnje vrijeme nije baš moguća jer su potrebne velike površine kojima oskudijevaju gradska područja. Međutim, teži se provođenju sljedećih mjera [1, str. 7]:

- planirati promet izvan grada,
- destimulirati korištenje osobnih vozila svakodnevno,
- poticati korištenje javnog prijevoza,
- zamijeniti cestovna vozila željezničkim,
- koristiti vozila sa katalizatorom te
- koristiti čistije energente, alternative za benzin.

## 5.2. PROMETNA BUKA

U urbanim sredinama, promet je najveći izvor buke. Buku uzrokuje rad motora i kretanja vozila. Jačina ovisi o vrsti motora, tehničkom stanju vozila, brzini, sastavu prometnog toka, nagibu prometnice i kvaliteti. Stoga je zaštita od buke jedan od bitnih čimbenika u prometnom planiranju. Međutim, ne postoji potpuno efikasno sredstvo zaštite od prometne buke. Koriste se planerske i urbanističke mjere sve do projektantskih postupaka i primjene tehničkih mjera na prometnicama gdje je veća ugroženost.

Osnovna zamisao tehničke mjere zaštite temelji se na gradnji zaštitnih barijera. One će povećati odstojanje i spriječiti širenje zvučnih frekvencija prema određenim objektima koje je cilj zaštititi. Ukoliko se primjenjuju specijalne konstrukcije zidova moguće je postići smanjenje zvučnih frekvencija. Kod projektiranja ovih objekata treba uzeti u obzir utjecaj odbijanja i primanja zvučnih frekvencija. U urbanim područjima ova mjera nailazi na prepreke te dolazi do stvaranja novih problema. U najugroženijim područjima moraju se primijeniti mjere fizičke zaštite.

Postoje četiri grupe mjera za smanjenje buke [7, str. 2]:

- smanjenje buke na izvoru,
- smanjenje rasprostiranja buke,
- zaštita od buke na mjestu emisije i
- ekonomske mjere i regulative.

Prva grupa mjera su primarne, dok su preostale sekundarne mjere zaštite. Nadalje postoje i ostale mjere za smanjenje buke od interakcije vozila i cestovne površine a postižu se [7, str. 3]:

- smanjenjem brzine vozila,
- odabirom određenog tipa vozne površine,
- održavanjem vozila i cesta,
- upravljanjem prometom te
- ponašanjem vozača i uvođenjem određenih zabrana.

### 5.3. ONEČIŠĆENJE VODA

U prošlosti se smatralo da je voda koja se slijeva sa prometnih površina donekle čista i da se može bez pročišćavanja ispustiti u recipijent. No, to je vrijedilo do pojave velike motorizacije koja pogoršava stanje osobito u vrijeme jačih padalina poslije sušnog razdoblja. Tada koncentracija polutanata može dosegnuti nivo koji zahtijeva pročišćenje. Kao onečišćivači javljaju se ulja, čvrste čestice, olovo, cink, itd.

Međutim, sve većem povećanju onečišćenja voda doprinose i ostali čimbenici: stanovništvo, radne aktivnosti, a s druge strane su prometna opterećenja značajna uz velika pogoršanja uvjeta kretanja vozila (raskrižja nižih brzina, česte promjene režima rada motora) [8, str. 40]. Količina opterećenja upozorava na obavezno pročišćavanje prikupljenih atmosferskih voda sa cestovnih površina prije ispuštanja u recipijent.

Izvori potencijalnog onečišćenja su mnogobrojni, od taloženja ispuštenih plinova, procjeđivanja karoserije, rasipanja tereta, taloženja iz atmosfere i donošenja vjetrom, trošenja guma, sezonskog onečišćenja, itd.

Prilikom planiranja izgradnje novih prometnica potrebno je ukoliko se može zaobići vodo zaštitna područja te ukoliko to nije izvedivo, potrebno je poduzeti sve tehničke mjere zaštite. Istraživanja pokazuju da su prostori uz ceste, gdje su prisutna velika prometna opterećenja, posebno dionice kuda prometuju teška teretna vozila, veliki izvori štetnih i nepovoljnih utjecaja na okoliš. Prilikom planiranja i projektiranja cestovnih objekata, potrebno je poznavati osnovne onečišćivače, te način njihovog transporta, koji utjecaj imaju na okolinu i dopuštene koncentracije emisija u zoni planiranja. Potrebno je u planiranju paziti na sljedeće [9, str 41]:

- razina prometne usluge prometnice,
- prometno opterećenje,
- udio terenskih vozila,
- geološke i hidrološke značajke te
- položaj trase s obzirom na izgrađenost i vegetaciju.

## 6. ZAKLJUČAK

Potreba za prometnim planiranjem javlja se još iz davnina kada je počela rasti populacija stanovništva u gradovima, a samim time i motorizacija. Planiranje prometa danas je neizostavno u svim dijelovima svijeta, a planeri se suočavaju s brojnim problemima i teže poboljšanju uz predviđanje budućnosti u cilju smanjenja rizika i neizvjesnosti. Ipak, prometno planiranje najrazvijenije je u urbanim sredinama, otkuda je i prikupljeno najviše iskustva.

Industrijska revolucija potaknula je razvitak prometa, omogućila lakše kretanje ljudima, ali i pokrenula neke početne probleme u prometu. Urbanizacija je dovela do potrebe za određenim promjenama - razvitka nove discipline, koja za cilj ima smanjiti rizike u prometu, poboljšati ekološku održivost i mjere sigurnosti. Određeni ciljevi i zadaci primjenjuju se za što kvalitetnije planiranje. S obzirom na mogući raspon ciljeva koje planeri moraju uzeti u obzir, postaje neophodno osigurati skup mogućih opcija. Nekoliko ciljeva može biti poželjno i stoga je važno razmotriti što oni podrazumijevaju. Prometno planiranje obuhvaća analizu stanja tj. dosadašnji razvoj prometa, temelji se na prognozi rasta stanovništva i gospodarskog razvitka sve do budućih procjena prometne ponude i potražnje. Potom se vrši testiranje i vrednovanje rezultata u svrhu uočavanja ide li se u dobrom smjeru ka postavljenom cilju.

S obzirom na to da planiranje prometa ima potencijal da utječe na mnoge društvene elemente, potrebno je identificirati one na koje će utjecati i raditi na njihovom rješavanju. Ukoliko se to ne napravi, postoji rizik da projekt naiđe na mnoge poteškoće. Prometna politika i planiranje zahtijevaju upravljanje, koje je povezano s praktičnim korištenjem postojećih resursa kao i boljom raspodjelom novih. Upravljanje prometnom infrastrukturom posebno je važno zbog ekonomske, ekološke i društvene važnosti prometa.

## LITERATURA

1. Abramović, B., Jurjević, M., Žuvić, N., Menadžment cestovnih mreža, seminarski rad, Pomorski Fakultet u Rijeci, Rijeka, 2011.
2. Brozović, I., Prometno i prostorno planiranje ( II. dio), udžbenik za studente Prometnog odjela, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, 2009.
3. Bukša, J., Zec D., Model procjene pomorskih rizika u ograničenom plovnom području, Pomorstvo, 19(1), 2005.
4. Cvitanić, D., Prometna tehnika, autorizirana predavanja, Sveučilište u Splitu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Split
5. Kozina, D., Upravljanje rizicima kao sastavni dio procesa strateškog planiranja, MFIN, 2011.
6. Krpan, Lj., Modeli prostorno-prometnog planiranja, Sveučilište Sjever, Varaždin, 2015.
7. Lakušić, S., Dragčević, V., Rukavina, T., Mjere za smanjenje buke od prometa u urbanim sredinama, Građevinar, br. 57, 2005
8. Maletin M., Planiranje i projektovanje saobraćajnica u gradovima, Beograd, 2009.
9. Peternel, L., Doprinos cestovnog prometa onečišćenju okoliša, završni rad, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2020.
10. Rodrigue, J.P.: The Geography of Transport System, New York, 2020.
11. Flybjerg, B., Holm, Mettte K. Skamris, Buhl, Saren, L., Inaccuracy in Traffic Forecasts, Transport Reviews, 26(1), 2006.
12. <https://planrva.org/transportation/what-is-transportation-planning/> (10.08.2022.)
13. ISO Standard 31000 2018: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:31000:ed-2:v1:en> (29.06.2022.)



## **POPIS TABELA**

Tabela 1. Prijedlog za procjenu učinka davanjem bodova .....	15
Tabela 2. Procjena vjerojatnosti rizika .....	15

## **POPIS SLIKA**

Slika 1. Postupak izrade prometnog plana za Chicago 1962.godine.....	5
Slika 2. Vremenska razdioba prometnih kretanja.....	6
Slika 3. Prikaz faza od planiranja do izvođenja prometnica .....	9
Slika 4. Proces planiranja.....	10
Slika 5. Sustavni način upravljanja.....	14
Slika 6. Proces obrade podataka.....	17