

1. INFRASTRUKTURA¹

Grad je civilizacijska tvorevina koju, između ostalog, karakteriše i postojanje *infrastrukturnih sistema*. Neki od njih praktično datiraju od početaka čovekovog funkcionisanja na organizovan način, u naseljima. Arheološki ostaci starih civilizacija neretko sadrže i delove ili celovite infrastrukturne sisteme – stare civilizacije su u periodima uspona, razvoja mreža naselja i ekspanzija svojih granica, gradile saobraćajne, hidrotehničke i druge sisteme, sa ciljem da poboljšaju kvalitet života. Tragovi koje su za sobom ostavile najbolje svedoče o njihovom prosperitetu, ekonomskoj i vojnoj moći, kao i ukupnom civilizacijskom dostignuću.



Slika 1. Ostaci antičkog kanalizacionog sistema na Santoriniju

¹ Prilikom pisanja ovog i narednog poglavlja korišćeni su i neki delovi tekstova iz knjige Z. Žegarca *Infrastruktura*, Geografski fakultet, Beograd, 1998.

Razvoj ljudske civilizacije potvrđuje značaj i smisao izgradnje sistema saobraćajnica, hidrotehničkih, energetskih i telekomunikacionih sistema i njihovu integraciju u jedinstvene i celovite prostorne sisteme. Formiranje guste mreže naselja i njihovo međusobno povezivanje samim tim podrazumevaju i izgradnju *regionalnih* vodovoda, *nacionalnih* i *transnacionalnih* saobraćajnih, energetskih i komunikacionih sistema.



Slika 2. Odsustvo balansiranog ulaganja u infra i supra strukturu znači degradaciju i propadanje grada.

Razvoj prostora nedvosmisleno je povezan sa ulaganjem u razvoj infrastrukture koja ga prati. Jednom izgrađeni sistemi, ne samo da pružaju komunalne usluge prostoru kome su namenjeni, već povratno deluju na dalji razvoj tog prostora – podižu cenu zemljišta, povećavaju atraktivnost prostora za potencijalne investitore, i, delujući na ekonomske i druge komparativne prednosti, umnožavaju ekonomske efekte i podstiču razvoj čitavog okruženja. Dinamičnost i intenzitet urbanizacije i ukupne organizacije i uređivanja prostora na širem planu dovodi komplementarne supra i infrastrukture u snažnu međusobnu interakciju.

U određenim periodima težište aktivnosti u prostoru stavlja se na izgradnju stambenih, poslovnih i drugih objekata uz minimalnu dogradnju infrastrukture, da bi takav period bio smenjen onim u kojima se nagomilani problemi u saobraćaju, vodosnabdevanju, energetici, deponovanju smeća... rešavaju ozbiljnim dogradnjama i rekonstrukcijama postojećih ili izgradnjom novih sistema. Ispravan osećaj za *balansiranost* ovih aktivnosti vodi harmoničnom razvoju jedne urbane zajednice, dok sa druge strane njegovo odsustvo znači degradaciju i propadanje.

1.1 POJMOVI I DEFINICIJE

Prostorne strukture svrstavaju se u dve osnovne grupe: suprastrukture i infrastrukture. Urbanu **suprastrukturu** čine prostorni objekti koji služe stanovanju, radu, rekreaciji i drugim osnovnim ljudskim aktivnostima. **Infrastrukturu** čine materijalni energetski i informacijski preduslovi za funkcionisanje suprastrukture.

Etimološki² posmatrano, izraz **infrastruktura** sastoji se od dve reči – infra i struktura. **Struktura** označava samu građevinu, sastav, raspored, sklop, način gradnje, dok **infra** znači ispod, dole. U tom smislu striktno tumačenje ovog izraza odnosilo bi se na različite instalacije koje su položene ispod zemlje, što nije sasvim ispravno. Većina saobraćajnica nalazi se nad zemljom. Sa druge strane, na primer, podrum ne spada u infrastrukturu, već suprastrukturu, iako je ispod zemlje. Dakle, etimološko tumačenje pojma infrastruktura je veoma površno i orijentaciono.

U savremenoj teoriji postoje različita tumačenja izraza infrastruktura, koja često podrazumevaju i mreže *društvenih* objekata neophodnih za funkcionisanje urbane zajednice. Tako se često pod infrastrukturom podrazumevaju i mreže javnih biblioteka, vatrogasnih stanica, zatvora i sličnih objekata.

U *Larusovoj enciklopediji* nalazimo prvobitno značenje pojma infrastruktura – teritorijalne instalacije neophodne za funkcionisanje odbrane. *Veliki rečnik stranih reči i izraza* pod infrastrukturom podrazumeva 'potrebnu ekonomsku i organizacionu podlogu nekog viskorazvijenog poduhvata, ali i opšti naziv za vojne objekte'. Čak i *Oxford Dictionary* ovom terminu daje slično značenje 'sistem aerodroma, telekomunikacija i javnih službi koje zajedno čine osnovu odbrane'. U *nemačkoj* planerskoj praksi reč infrastruktura ima uopšteno značenje i odnosi se na sve instalacije i pogodnosti potrebne stanovnicima jednog područja – saobraćaj, tehnički sistemi, društvene i obrazovne ustanove, rekreacioni i sportski objekti, prodavnice, javne službe, pošta itd.

² Tumačenje smisla izraza prema značenju komponenata koje ga sačinjavaju.

Sa prostornog aspekta infrastruktura bi podrazumevala različite prostorne, tehničke i saobraćajne sisteme koji čine osnovu za funkcionisanje svih korisnika prostora. Funkcija ovih sistema je da vrše prenos ljudi, materijalnih dobara, informacija i energije.

Možemo da razlikujemo dve osnovne grupe mreža, objekata i službi:

Tehničku infrastrukturu, odnosno one sisteme koji obuhvataju mreže i objekte tehničkih sistema – vodovod, kanalizacija, elektroenergetika, komunikacije, daljinsko grejanje, gasovodni sistem, saobraćaj itd.

Društvenu infrastrukturu koja obuhvata mreže i objekte javnih službi – za boravak dece, društvene i socijane institucije, biblioteke, vatrogasne stanice itd.

1.2 KLASIFIKACIJE

Objekti i mreže infrastrukture mogu se klasifikovati na različite načine i za različite potrebe.

(A) Prema vidovima potrošnje postoji podela na objekte i mreže individualne, zajedničke i mešovite potrošnje, pri čemu je osnovni kriterijum mogućnost merenja potrošnje i direktnog naplaćivanja izvršene usluge. Prvu grupu, mreža i objekata **individualne potrošnje** čine vodovod, fekalna kanalizacija, električna energija, daljinsko grejanje, snabdevanje gasom. U objekte i mreže **zajedničke potrošnje** spadaju kišna kanalizacija, javna rasveta, soobraćajnice, trgovi, parkovi... Objekti **mešovite potrošnje** se delimično mogu svrstati i u jednu i u drugi grupu – parkinzi, groblja, javna kupatila...

(B) U odnosu na rang mreže postoji klasifikacija na **primarne, sekundarne i tercijarne** objekte i mreže.

(C) Prema značaju se mogu podeliti na **mikro** i **makro** infrastrukturu

(D) Prema položaju u prostoru dele se na **podzemnu** i **nadzemnu** infrastrukturu.

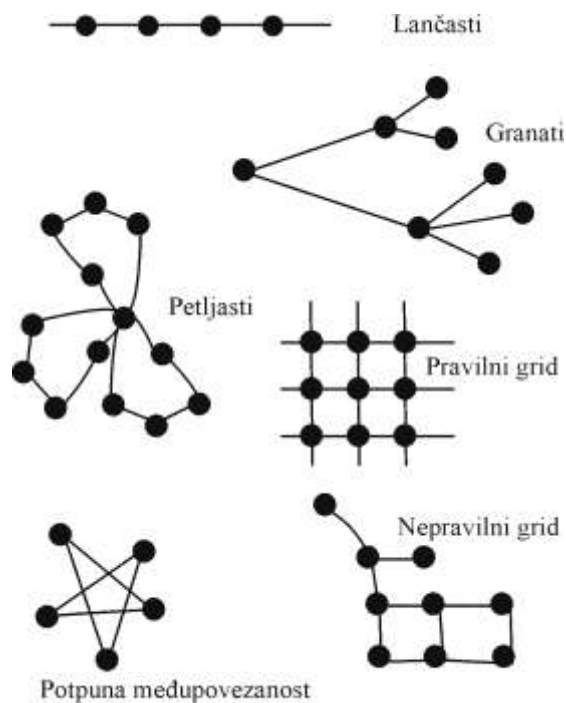
(E) Za potrebe planiranja i uređenja prostora predlaže se podela tehničkih infrastrukturnih sistema na

- **Hidrotehničke** – vodovodi, kanalizacija, korišćenje voda i zaštita od voda
- **Saobraćajne** – suvozemni, vazdušni i vodni
- **Telekomunikacione** – komunikacioni i informacioni
- **Energetske** – elektroenergetske, gasovode, toplovode i produktovode

U okviru svakog od navedenih sistema objekti i mreže se diferenciraju u dve osnovne grupe – **tačkasti** u kojima se vrše **transformacioni** procesi i **linijski** u kojima se vrši **prenos** materije, energije, informacija.

Prema morfologiji možemo uočiti više tipova mreža

- **lančaste** – naftovodi, gasovodi
- **granate** – daljinsko grejanje, kanalizacija
- **petljaste** – elektroenergetska mreža
- **pravilni grid** – saobraćajnice, vodovod
- **potpuna međupovezanost** – telefon
- **nepravilni grid** – saobraćaj, vodovod, gas



TIPOVI MREŽA PO MORFOLOGIJI

Slika 3. Tipovi mreža po morfologiji

1.3 STATUS INFRASTRUKTURE

1.3.1 Javna i privatna infrastruktura

Svetska praksa poznaje sve oblike vlasništva nad infrastrukturom, ali su tradicionalna iskustva u pojedinim delovima sveta različita. U anglosaksonskim zemljama, izuzev Velike Britanije, infrastrukturni sistemi su pretežno u privatnom vlasništvu, a u zapadnoevropskim i skandinavskim zemljama pretežno u javnom vlasništvu države ili lokalnih vlasti.

Ovo se takođe razlikuje i od vrste do vrste infrastrukturnog sistema, pa će tako saobraćajni sistemi retko biti u privatnom vlasništvu, dok se sa druge strane širom sveta telefonija uglavnom nalazi u rukama privatnih kompanija.

Postoje takođe i mešoviti oblici svojine nad pojedinim infrastrukturnim sistemom ili njegovim delom. Država ponekad ima potrebu, ili interes, da privatizuje deo nekog infrastrukturnog sistema, ali sa druge strane mora da zadrži kontrolu nad njegovim vitalnim delom, bez obzira na isplatljivost, kako bi osigurala kvalitet odgovarajuće komunalne usluge. Postoje i obrnute situacije, kada upravo kvalitet komunalne usluge ne može da se ostvari zbog neefikasnosti i nerentabilnosti glomaznog javnog komunalnog preduzeća, pa se pojedine usluge preusmeravaju u privatni sektor. Recimo, državna pošta ostaje da se bavi isporukom pisama, a isporuka paketa, što je znatno ređa usluga, obavlja se preko malih, efikasnih privatnih kompanija.

Ponekad investitor nekog projekta gradi infrastrukturu i nakon toga je predaje javnom sektoru, a ponekad infrastruktura ostaje u nadležnosti privatnog sektora. U nekim evropskim zemljama sa jačim uticajem javnog interesa investitor po pravilu izgrađenu infrastrukturu predaje bez nadoknade javnim službama na eksploataciju.

Recimo, postrojenje za preradu vode je po pravilu javni objekat. Međutim, investitor nekog naselja gradi vodovodnu mrežu u naselju a nakon izgradnje je daje u posed javnom sektoru te ona postaje javna iako je građena privatnim sredstvima. Ovakva praksa postoji i u našoj zemlji, kada je reč o sekundarnoj infrastrukturi.

Infrastruktura na privatnoj parceli niti je građena niti se daje u posed javnom sektoru, ona ostaje privatna.

Vodovod je po pravilu u nadležnosti javnih službi, takođe i kanalizacija, ali u svetu postoje i drugačiji primeri.

Javne službe, najčešće opštine, po pravilu su zadužene za objekte za obradu i odlaganje komunalnog otpada.

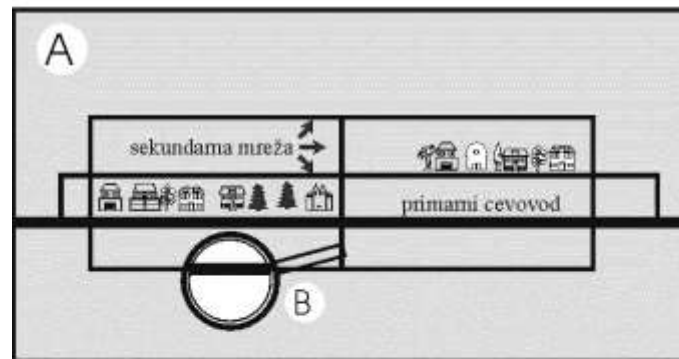
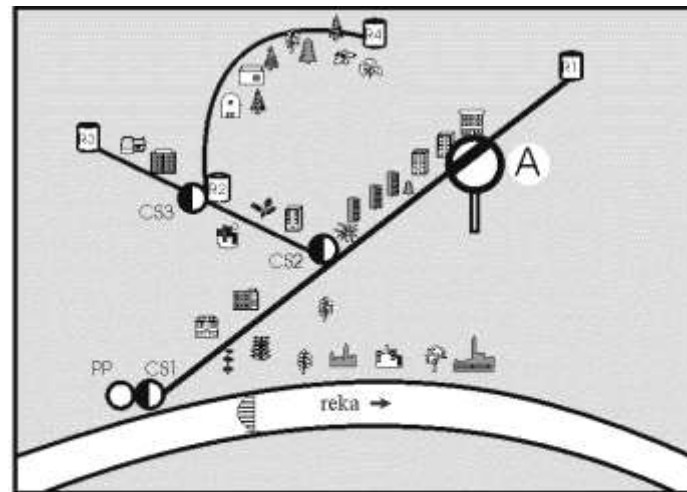
1.3.2 Off-site i on-site infrastruktura

Kod aktiviranja jedne lokacije za gradnju u osnovi se mogu razlikovati aktivnosti:

- na nivou grada
- na nivou lokacije

Aktivnosti na nivou grada obično sadrže izgradnju pristupnih puteva, primarnih dovoda vode, kanalizacionih kolektora do granice lokacije, obezbeđenje odvođenja kišne vode sa lokacije...

Aktivnosti na nivou lokacije obično sadrže mrežu ulica, vodovodnu i kanalizacionu mrežu, a elektroenergetski i telekomunikacioni kablovi dovode se do svake parcele.



Slika 4. Primarni i sekundarni objekti i kućni priključak

Gradnja infrastrukture i na lokaciji i na gradskom nivou može uključivati i više od jednog investitora, koji mogu, a ne moraju, sami graditi infrastrukturu na jednoj lokaciji. Granica odgovornosti privatnog investitora nije jasno zacrtana i može da se protegne i preko granice njegovog projekta. Ponekad investitor mora da obezbedi i deo infrastrukture gradskog nivoa, i u granici lokacije i van nje.

U anglosaksonskoj praksi u upotrebi su izrazi ***on site*** i ***off site***, dakle onaj deo infrastrukture koji je u granici projekta i onaj deo koji je van nje, ali razlika može biti neodređena. Generalno se može reći da je ***on site*** infrastruktura sve ono što je neophodno samoj lokaciji, odnosno projektu, i nikome drugome, bez obzira da li se nalazi u okviru granice same lokacije. Otuda i naziv '***project***' infrastruktura i '***community***' infrastruktura.

1.3.3 Funkcionalne i tehničke karakteristike objekata i vodova infrastrukture

Polazeći od pretpostavki o preovlađujućoj funkciji, objekte i vodove infrastrukture možemo podeliti u četiri osnovne grupe:

- Izvorišta
- Transport i transformacija
- Distribucija
- Priključivanje

Izvorišta obuhvataju objekte koji predstavljaju izvor komunalne usluge ili radnog medijuma, energije itd. ili mesto kontakta sa širim sistemima regionalnog ili nacionalnog značaja, odnosno imaju ulogu 'izvorišta' prema gradskom području.

Transportni i transformacioni objekti obavljaju transport radnog medijuma za celokupno gradsko područje, odnosno od izvorišta do celine konzumnog područja.

Distributivni objekti i vodovi imaju zadatak da dovedu odgovarajuću uslugu do jednog dela gradskog područja.

Priključni objekti i vodovi su oni na koje se direktno priključuju krajnji korisnici, odnosno vrši se neposredno povezivanje objekata suprastrukture i infrastrukture.

Saglasno predloženim kriterijumima može se predložiti sledeća klasifikacija objekata i vodova komunalne i saobraćajne infrastrukture:

ELEMENTI VRSTE	IZVORIŠTA	TRANSPORT TRANSFOR- MACIJA	DISTRIBUCIJA	PRIKLJUČIVANJE
VODOVOD	Bunari Dovodi sirove vode PP	Glavni vodovi CS Rezervoari	Distributivna mreže	Priključna mreža
KANALIZACIJA	PP	Glavni kolektor KCS	Kolektor	Priključni kanali
ELEKTRIKA (kV)	TS400/220 TS220/110 Vod 220	TS110/35 TS110/10 TS35/10 Vod 110 Vod 35	Vod 10	TS 10/0.4 Vod 1
TELEFON	TrC, GIC Spojni put	ČvC, ReC Spojni put	KrC Spojni put tt kabl	Mesna mreža
DALJINSKO GREJANJE	Toplotni izvor	Magistralni toplovod	Primarni toplovod	Priključni toplovod Podstanica
GAS (bar)	Mag. gasovod 50 GMRS 50/12	Gradska mreža 12 MRS 12/6	Distributivna mreža 6	RS 6/1 Priključni vod n.p.
SAOBRAĆAJNICE	Autoputevi	Gradski autoputevi Gradske magistrale	Gradske saobraćajnice Sabirne ulice	Pristupne ulice Parkinzi

Za svaki od ovih objekata bi se kroz praksu mogli bliže utvrditi definicija, opis i funkcionalno-tehničke karakteristike, ali to ne bi otklonilo problem objekata mešovitih karakteristika i namena.

Posmatrajući hijerarhijski sistem prostornih celina koji čine:

grad \mapsto gradska podcelina \mapsto područje \mapsto parcela

i sistem funkcionalno srodnih objekata

izvorišta \mapsto transportni/transformacioni \mapsto distributivni \mapsto priključni

Možemo konstatovati da postoji korespodencija u kojoj su za:

- grad značajni izvorišni
- gradske podceline značajni transportno/transformacioni
- područja značajni distributivni
- parcele značajni priključni objekti.

Grad i gradske podceline su izvesno u domenu javnog interesa, a parcele u domenu investitora. Veličina lokacije u rasponu od parcele i područja indiciraće i vrstu objekata koje će realizovati grad kao **off site** infrastrukturu i vrstu objekata koje će realizovati investitor kao **on site** infrastrukturu.