

TROŠKOVI IZGRADNJE INFRASTRUKTURE KAO KRITERIJUM ZA ZONIRANJE GRADA

EXPENCES OF INFRASTRUCTURE CONSTRUCTION AS THE CRITERIA FOR TOWN ZONING



UDK: 711.8.003(24)
Prethodno saopštenje

Branko BOJOVIĆ, dipl. inž. arh.

REZIME

Mnoge stotine DUP-ova i drugih urbanističkih planskih dokumenata koji su se u Beogradu nakupili tokom poslednjih nekoliko decenija izraz su, pored ostalog nedostatka ozbiljne i kvalitetne urbanističke politike a sa druge strane doprinose haotičnom razvoju i izgradnji Beograda. Grupisanje tih mnogobrojnih urbanističkih dokumenata u neke logične prostorne celine preduslov je za uvođenje reda u urbanizam Beograda. Tim povodom autor predlaže jedan od mogućih kriterijuma za grupisanje planova. Autor predlaže da se kao osnovni kriterijum uzme sistem infrastruktura sa fleksibilnim dnom, tj. infrastruktura koje rade po gravitacionom principu kao što su fekalna i druga kanalizacije. Ti objekti su veoma uslovljeni morfološkim oblicima tla, tj. grade se po prirodno formiranim slivovima vodotokova, a osim toga se moraju ukopavati često i vrlo duboko što ih čini bitno različitim od infrastruktura koje teku po tlu, idu kroz vazduh ili imaju fiksno i srazmerno plitko dno u odnosu na niveletu ulica ili tla. Pritom, to ukopavanje je različito po dubini ali srazmerno veoma poskupljuje te infrastrukturne vodove a naročito velike kanalizacione kolektore. Konačno, ti objekti mogu se realizovati etapno u odnosu na teritorijalni obuhvat ali se moraju graditi od starta sa maksimalnim računskim kapacitetom pa investicija u ove sisteme znači i svojevrsno preinvestiranje i razvoj grada. Autor smatra da bi postojeće DUP-ove u Beogradu bilo najbolje grupisati po slivovima manjih vodotoka ili neposrednim slivovima Save i Dunava jer nalazi da je prirodno određenje organizacije, izgradnje i funkcionisanja ovih sistema veoma veliki, pre svega ekonomski razlog za takvo grupisanje.

Ključne reči: sistem, infrastruktura, slivna područja.

SUMMARY

Many hundreds of DUP-s and other urban plans documents that are accumulated in Belgrade in the course of the last several decenies, are among other, the expression of a serious and good urban policy, and on the other side, they contribute to the chaotic development and construction of Belgrade. Grouping these numerous urban documents into some logical space wholes is a forecondition for the introduction of order into the Belgrade town planning. On this occasion the author proposes one of the possible criteria for the plans grouping. As the main criterion the author proposes to take the system of infrastructures with the flexible bottom, id est, infrastructures working according to the gravitational principle, as are faeces and other canalizations. These structures are greatly conditioned by morphological forms of the soil, id est, they are built according to the natural gulleys of water courses, and as well are often to be entranced very profoundly, that makes them essentially different from infrastructures flowing over the soil, going through the air or having the fixed and proportionally shallow bottom relatively to the grade line of streets or of the soil. Meanwhile, this entranching is different in depth but proportionally makes more expensive the infrastructural underground transmission lines and specially the great collecting canals. Finally, these structures can be realized in stages relatively to the territorial inclusion, but, from the beginning they are to be built with a maximal computed capacity, so that the investment into these systems means a peculiar foreinvestment and the town development. The author estimates that it would be optimal to group the existing DUP-s in Belgrade according to the streams of smaller water courses or to the direct streams of the Sava and the Danube, as he estimates that the natural defining of the organization, construction and function of these systems is, before all, a very great economical reason for such a grouping.

Key words: system, infrastructure, stream areas.

Tokom višedecenijske prakse planiranja koja bi se mogla nazvati praksom investicionog urbanizma jer je uglavnom podrazumevala zadovoljavanje interesa pojedinačnog investitora, pre svega, Beograd je dobio na stotine planskih dokumenata za realizaciju – detaljnih urbanističkih planova i drugih dokumenata. Takav

je odnos nesumnjivo doprinomio realizaciji pojedinačnih investicionih interesa, ali je taj odnos sa aspekta interesa razvoja celine gradskog područja, doprineo haotičnom mišljenju i izgradnji grada.

Ima mnogo ideja o tome kako treba te mnoge stotine planskih dokumenata grupisati u neke logične prostorne i razvojne celine i tako izaći iz dugotrajnog haosa u kome se Beograd nalazi. Najčešće se ide logikom formiranja prostornih celina na osnovu kriteriju-

Adresa autora: Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije, 11000
Beograd, Bulevar kralja Aleksandra 73/II

ma namene površina, što je jedan od mogućih pristupa problemu.

U narednom izlaganju predlaže se grupisanje planova u prostorne celine na osnovu prirodnih slivova postojećih ili nekada postojećih vodotokova koji su oblikovani veoma dugotrajnim dejstvom voda. Ta područja koja su prirodno određena treba da budu osnov za izgradnju infrastrukturnih sistema u skladu sa današnjim potrebama naselja koja se na tim slivnim područjima razvijaju i celine grada.

* * *

Bitan uslov za funkcionisanje grada i kao socijalne i kao fizičke strukture je postojanje i funkcionisanje sistema gradskih infrastrukture.

Grad sabira mnoge infrastrukturne sistema koji se mogu klasifikovati na veoma različite načine. Za potrebe planiranja prostora i naselja veoma je pogodna klasifikacija¹⁾ koja sve gradske infrastrukture deli na:

- socijalne infrastrukture (ili socijalnu/gradsku opremu, po francuskoj terminologiji) gde spadaju:
 - objekti zdravstva,
 - objekti školstva,
 - objekti socijalne zaštite,
 - objekti kulture,
 - objekti sporta i rekreacije,
 - drugi objekti;
- komunalne infrastrukture u koje spadaju:
 - objekti zelenila – parkovi, skverovi, drvoredi, park-šume i dr.,
 - objekti za snabdevanje – pijace i tržnice, otvorene i zatvorene,
 - groblja – ljudska i stočna,
 - javna kupatila – otvorena, zatvorena,
 - uređene obale – plaže, kejovi i dr.,
 - itd.;
- tehničke infrastrukture koje se takođe mogu veoma različito klasifikovati, a ja najčešće koristim klasifikaciju koju navodim:
 - vodne infrastrukture:
 - snabdevanje pitkom i tehnološkom vodom i odvođenje upotrebljenih voda,
 - uređenje površinskih voda,
 - objekti za obezbeđenje plovnosti voda,
 - hidromelioracioni sistemi,
 - objekti za energetske korišćenje voda,
 - objekti za rekreaciju na vodama;
 - transportne infrastrukture:
 - putevi,
 - železnice,

¹⁾Ova klasifikacija postavljena je tokom izrade Planerskog atlasa prostornog uređenja Jugoslavije (JUGINUS, Beograd 1974. god.) u kome sam vodio grupu karata infrastrukture, pored ostalog. Klasifikacija je posebno objavljena u referatu pod naslovom: "Sistemizacija indikatora relevantnih za razmatranje problematike infrastrukture u prostornom planiranju", simpozijum "Integralno planiranje i etapni planovi kao izraz kontinualnog urbanističkog planiranja", JUGINUS, Beograd, 1975. godine.

- plovni putevi,
- vazdušni putevi,
- energetske infrastrukture:
 - instalacije jake struje,
 - toplovodi, vrelovodi,
 - naftovodi,
 - gasovodi,
 - produktovodi;
- komunikacione infrastrukture:
 - pošta,
 - telegraf,
 - telefon;
- informacione infrastrukture:
 - štampa,
 - radio,
 - televizija.

Za funkcionisanje grada i normalan život njegovih stanovnika potrebne su sve navedene vrste infrastrukture. Sa druge strane, izgradnja svih infrastrukturnih sistema mora biti racionalna, jer se sa raspoloživim sredstvima mora postići najveći mogući društveni efekat odnosno učinak. Naime, i teorijski i praktično, čovekova sposobnost delovanja u prostoru određena je raspoloživim tekućim ili očekivanim dohotkom, odnosno raspoloživom ili očekivanom akumulacijom (koja onda omogućava zaduživanje, tj. korišćenje tuđe, pozajmljene akumulacije). Trošenje te akumulacije za izgradnju infrastrukturnih sistema veoma obavezuje na racionalno trošenje sredstava, jer jeftinih infrastrukturnih sistema nema, a među tim sistemima neki ne mogu bitno a drugi mogu veoma bitno poskupeti jer zavise ili od prirodnih uslova ili od odabranog tehničkog rešenja.

U izlaganju koje sledi osvrnuću se na neke aspekte izgradnje objekata tehničkih infrastrukture.

* * *

Na početku ovog dela izlaganja, kao neka vrsta uvoda u problem, mislim da je potrebno ukazati na jednu od bitnih okolnosti koje određuju cenu izgradnje infrastrukture, odnosno pojedinačnih infrastrukturnih sistema. Naime, jedan od načina za klasifikovanje infrastrukturnih sistema je i položaj objekata infrastrukture u odnosu na tlo – neki objekti stoje na tlu ili "teku" po površini, kao što su npr. putevi ili železnice. Druga grupa infrastrukture "teče" kroz vazduh bilo da se radi o fizičkim vezama, kakvi su npr. dalekovodi, ili bežičnim vezama, kakve su veze u kompleksima komunikacionih i informacionih infrastrukture (osim pošte i štampe). Konačno, postoje infrastrukture koje se moraju ukopavati, pa je dubina ukopavanja bitan faktor cene koštanja tih infrastrukture.

Grupu tehničkih infrastrukture, a za potrebe same suštine problema o kome želim da govorim, odnosno s obzirom na ciljnu svrhu ovoga izlaganja, možemo podeliti i na sledeći način:

- infrastrukture koje rade pod naponom ili pritiskom i koje zbog toga imaju fiksno dno u odnosu na te-

ren ili niveletu ulica ako su ukopane; u te infra- strukture spadaju, npr.:

- instalacije za snabdevanje pitkom ili tehnološkom vodom,
- instalacije jake struje ukoliko su vodovi ukopani,
- instalacije telefona ukoliko su vodovi ukopani,
- instalacije daljinskog grejanja,
- i dr.,
- infrastrukture koje rade po gravitacionom principu, koje su obavezno ukopane i koje zbog toga imaju fleksibilno dno u odnosu na tlo ili niveletu ulica; u te infrastrukture spadaju:
 - fekalna kanalizacija,
 - kišna kanalizacija;
- ostale infrastrukture:
 - transportne koje rade sa autonomnim pogonskim agregatima, – putevi, plovni i vazdušni putevi ili infrastrukture koje imaju agregate priključene na kontaktne mreže – železnice (elektrificirane), tramvaj, trolejbus (kao i pošte i štampa čiji se proizvodi transportuju kao teret transportnim infrastrukturama),
 - komunikacione i informacione koje se služe sistemima bežičnih veza.

Infrastrukture prve grupe mogu se voditi različito – neke nadzemno, npr. dalekovodi, neke površinski, kao npr. vrelovodi, a neke se ukopavaju. Ipak, u gusto naseljenim, tj. u stvarno urbanizovanim zonama sve će se ove infrastrukture pre ili posle ukopati i to srazmerno plitko – na 1,2 do 1,5 m – zadržavajući tu *fiksnu dubinu* u odnosu na niveletu terena ili ulice, shvaćene kao infrastrukturni koridor.

Infrastrukture druge grupe se obavezno ukopavaju i njihovo ukopavanje počinje sa dubinom od 1,2 m i dublje, prema potrebi. To su infrastrukture sa *fleksibilnim dnom* u odnosu na niveletu terena ili ulice. U našim uslovima ove infrastrukture se ukopavaju uobičajeno do dubine od 7–8 m pa i dublje, zavisno od dijalektike konkretne geološke, geomorfološke i dr. situacije.

Infrastrukture treće grupe uglavnom se vode površinski – po tlu ili po vodi, osim vazdušnih puteva i sistema bežičnih veza za grupu komunikacionih i informacionih infrastrukture (osim pošte i štampe, kako je već rečeno).

Iz poslednje navedene podele tehničkih infrastrukture zadržaću se na ovoj grupi infrastrukture koje imaju fleksibilno dno u odnosu na niveletu tla ili ulice, a u kojoj se nalaze samo fekalna i kišna kanalizacija.

Razmatrajući pitanje ovih infrastrukture, mislim da je veoma važno da ukažem na neke njihove zajedničke karakteristike.

Najpre, i pre svega, treba reći da se ove kanalizacije formiraju prema slivnim područjima koja su najčešće prirodni slivovi manjih vodotokova – manjih reka, potoka i njihovih pritoka. Srazmerno retko ili skoro nikako nećemo imati toliko ravne površine koje opremamo ovim infrastrukturama da bi morali otpadne i oborinske vode da prepumpavamo, tj. situaciju

sa veoma malim prirodnim padovima terena i odgovarajućim minimalnim padovima kanalizacionih vodova. Tipična situacija u većini naših gradova, bez obzira na njihovu poziciju u reljefu (dolinskih, padinskih, akropolskih i drugi položaji gradova u odnosu na geomorfološke karakteristike zemljišta), takva je da će se oni nalaziti na zemljištima određenog prirodnog nagiba koji su istovremeno delovi slivnih područja manjih vodotoka.

U skladu sa veličinom i drugim karakteristikama datog grada, slivna područja koja pokriva teritorija grada zauzimaće objekti raznih vrsta i namena – objekti stambeni, privredni, rekreacioni, infrastrukturni i drugi. U procesu razvoja i izgradnje grada sve veće površine biće naseljavane korisnicima koji će stvoriti sve veće količine upotrebljenih voda. Istovremeno, sve veće površine zemljišta biće pokrivene novim objektima visokogradnje, novim ulicama, novim pločnicima. Oborinske vode će postajati sve opasnije i opasnije, jer će faktor oticanja biti sve bliži jedinici pošto će tlo upijati sve manje i manje količine oborinskih voda. Prirodnu bujičavost naših vodotoka zamenice povećana bujičavost izazvana pojačanim oticanjem oborinskih voda kao posledice izgradnje i zauzeća prostora, odnosno kao posledica delovanja antropogenog faktora.

Svi ovi navedeni faktori zahtevaju tehnička rešenja koja moraju biti takva da štite grad, tj. ljude i materijalna dobra i omogućavaju njegovo normalno funkcionisanje na duge rokove. Kada se radi o fekalnoj kanalizaciji ona se mora dimenzionirati na maksimalno opterećenje fekalnim vodama prema očekivanom opterećenju planiranim i neplaniranim namenama. Kada se radi o kišnoj kanalizaciji ona se takođe mora dimenzionirati na maksimalno opterećenje u uslovima velikih padavina i maksimalnog oticanja. Istina, oticanje se može usporiti retenzijama i na druge načine, ali se sa velikim opterećenjima u veoma kratkom vremenu mora računati kao sa bitnim dimenzionalnim faktorom.

Pored navedenog, zajednička karakteristika ovih sistema je i ta što se oni mogu graditi parcijalno samo u odnosu na teritorijalni zahvat, ali ne i u odnosu na potreban profil. Iako će opterećenje rasti u vremenu, kapacitet glavnih kolektora mora se ostvariti odmah, i unapred. U tom smislu ove su infrastrukture u grupi ovih infrastrukture kod kojih se na određen način mora preinvestirati u njihov kapacitet.

Zajednička karakteristika ovih sistema je i njihova visoka prirodna određenost. Naime, voda po svojoj prirodi teži da zauzme najniži mogući položaj u prostoru i ta se njena karakteristika može korigovati raznim fizičkim tretmanima – prepumpavanjem i sl., ali uz tehničko usložavanje i povećane troškove funkcionisanja sistema. Prema tome, ove se infrastrukture najracionalnije mogu voditi samo u skladu sa njihovom prirodom. Sve ostale infrastrukture sa fiksnim dnom su dovodljive i ne podležu zavisnosti od priro-

dnih karakteristika fluida, jer "prirodno" rade pod pritiskom, odnosno naponom.

Dve kanalizacije o kojima je reč započinju srazmerno malim profilima od \varnothing 400 mm, a završavaju se veoma velikim kolektorima. U Beogradu, npr. takozvani Mokroluški kolektor ima prečnik od 5 m, pa ni taj profil nije dovoljan za prihvatanje velikih voda već su bile planirane i retenzije. Tako veliki podzemni objekti očito spadaju u veoma složene i skupe inženjerske građevine. Njihova veličina određena je pre svega prirodnim faktorima – veličinom slivnog područja, količinom padavina i dr., a zatim nizom antropogenih faktora – potrošnjom vode, odabranim sistemom kanaliziranja naselja, koeficijentom oticanja odnosno režimima i načinima izgradnje i drugim. Cena ovih instalacija pored navedenih faktora zavisi i od drugih faktora, kao što je kvalitet odnosno vrsta tla u koje se kolektori polažu i dr.

Uopšteno govoreći, cena ovih sistema određena je dijalektikom konkretne naseljske situacije, ali mislim da nema nikakve sumnje da je njihova cena nesamerljiva sa cenama ostalih naseljskih infrastruktura što se u životnoj praksi vidi po tome što kanalizacije

ubedljivo kasne za ostalim infrastrukturama kada se radi o opremanju naših naselja.

* * *

Iz svih navedenih razloga mislim da postoji jak, pre svega ekonomski razlog da se gradsko područje podeli na prirodno određena slivna područja koja opredeljuju sistem gradskih kanalizacija, koje ako nisu najskuplje onda se sigurno nalaze među najskupljim gradskim infrastrukturnim sistemima. Sve druge infrastrukture koje pokrivaju kontinualno izgrađeno gradsko tkivo su jeftinije, one rade na drugom principu, pa su stoga srazmerno lakše za dovodenje na lokaciju.

Ovakvo opredeljenje je logično sa aspekta troškova izgradnje i funkcionisanja naselja, a podela teritorije grada na slivna područja radi pravilnog planiranja kanalizacionih sistema i snižavanja troškova njihove izgradnje i funkcionisanja ne predstavlja u principu nikakvo ograničenje za druge aspekte planiranja naselja – taj se proces odvija u skladu sa teorijom namene površina, praktično bez problema i bez ograničenja.