

Miodrag Komarčević

U KRIČNĀ INFRASTRUKTURU



Akadska misao

Miodrag Komarčević

UVOD
U KRITIČNU
INFRASTRUKTURU

Beograd, 2018. godine

dr Miodrag Komarčević

UVOD U KRITIČNU INFRASTRUKTURU

Recenzenti

dr Ljubo Pejanović, redovni profesor, Univerzitet Union
dr Zoran Stević, redovni profesor, Univerzitet u Beogradu
dr Milan Petrović, dipl. inž. mašinstva

Izdavač

Akadska misao, Beograd

Za izdavača

Marko Vujadinović

Lektor

Milica Živojinović

Tiraž

50

Štampa

Akadska misao

ISBN: 978-86-7466-718-7

Sadržaj

PREDGOVOR	vii
UVOD	xiii
I Infrastruktura - temeljna polazišta	1
1. Pojmovno određenje infrastrukture	1
2. Definicioni kontrast	5
3. Uloga i značaj infrastrukture u razvoju prostora	7
4. Ključne dimenzije i aspekti infrastrukture	11
4.1. Ekonomski aspekti	11
4.2. Funkcionalno-prostorni aspekt	12
4.3. Dinamički aspekt	13
4.4. Ekološki aspekt	14
5. Životni ciklus infrastrukturnih sistema	17
6. Osobine i obeležja infrastrukturnih sistema	24
7. Infrastrukturni sistem kao matriks geosistema	25
8. Status infrastrukture	27
8.1. Organizaciono - tehnički status	27
8.2. Vlasnički status	28
8.3. Status sa aspekta lokacije	28
8.4. Vlasnički okvir nad infrastrukturnim objektima	29
II Podela infrastrukture	33
1. Klasifikacija infrastrukture	33
1.1. Kriterijumi za podelu	33
1.1.1. Javna / komunalna infrastruktura	35
1.1.1.1. Regulativni okvir sistema komunalne infrastrukture u Republici Srbiji	37
1.1.1.2. Karakteristike komunalne delatnosti	40
1.1.1.3. Stanje i izazovi komunalne privrede u Republici Srbiji	42
1.1.1.4. Transformacija javno komunalnih preduzeća	47
1.1.2. Privatna infrastruktura	52
1.1.3. Društvena infrastruktura	53

1.1.4. Tehnička infrastruktura	56
1.1.5. Zelena infrastruktura	57
1.1.5.1. Prednosti i koristi zelene infrastrukture	62
1.1.6. Hard i soft infrastruktura	66
1.1.7. Urbana / naseljska infrastruktura	67
1.1.8. Ruralna infrastruktura	71
1.1.9. Regionalna infrastruktura	72
1.2. Podela objekata prema građevinskim karakteristikama	73
2. Klasifikacija objekata i mreža infrastrukture	75
2.1. Saobraćajna infrastruktura	76
2.1.1. Drumska infrastruktura	79
2.1.1.1. Putevi i ulice	79
2.1.1.2. Železničke pruge i stanice	82
2.1.1.3. Mostovi	85
2.1.1.4. Tuneli	87
2.1.2. Aerodromska infrastruktura	88
2.1.3. Objekti mreže vodnog saobraćaja	91
2.1.4. Infrastruktura poštanskog saobraćaja	95
2.1.5. Ostali objekti saobraćajne infrastrukture	98
2.2. Hidrotehnička infrastruktura	98
2.2.1. Objekti za vodosnabdevanje	100
2.2.1.1. Kanalizaciona mreža i postrojenja za odvođenje otpadnih voda	102
2.2.2. Objekti za uređenje vodotokova	103
2.2.3. Objekti za zaštitu od bujica i erozije	105
2.2.4. Objekti za navodnjavanje i odvodnjavanje	105
2.2.5. Objekti za zaštitu voda i monotoring	108
2.3. Energetska infrastruktura	110
2.3.1. Elektroenergetska postrojenja	111
2.3.1.1. Termoelektrane	112
2.3.1.2. Hidroelektrane	113
2.3.1.3. Elektroprenosna mreža	118
2.3.2. Daljinsko grejanje	120
2.3.3. Objekti proizvodnje i mreže distribucije gasa i nafte	121
2.4. Komunalni otpad	123

2.5. Telekomunikacione mreže i objekti	128
III Planiranje infrastrukture	135
1. Osnovne karakteristike infrastrukturnih sistema	135
2. Međuzavisnost infrastrukturnih sistema	136
3. Dinamičnost	139
4. Agregatne dimenzije infrastrukturnih sistema	139
5. Uticaj infrastrukture na održivi razvoj i životnu sredinu	140
6. Planiranje i izgradnja infrastrukturnih sistema	145
6.1. Savremeni koncept planiranja infrastrukture	149
6.2. Infrastruktura kao instrument implementacije prostornih i urbanističkih planova	155
6.3. Instrumenti prostornog planiranja	156
6.4. Standardi i pravila izgradnje infrastrukturnih mreža i objekata	160
6.5. Arhitektura i estetika u oblikovanju infrastrukturnih objekata i postrojenja	164
6.6. Uloga i značaj urbanog pejzaža	167
IV Upravljanje infrastrukturom	173
1. Osnovna polazišta	173
1.1. Održivost infrastrukturnih projekata	176
1.2. Kreiranje razvoja infrastrukture na gradskom i regionalnom nivou	180
1.3. Specifičnosti upravljanja infrastrukturom na lokalnom nivou	184
1.4. Programiranje infrastrukture	187
1.4.1. Razvoj infrastrukturnih projekata	191
2. Finansiranje razvoja infrastrukture	197
2.1. Metodologija kapitalnih infrastrukturnih investicija	205
2.2. Analiza troškova	207
2.3. Efekti i koristi od razvoja infrastrukture	213
2.4. Troškovi razvoja infrastrukture	216
2.5. Ključne prepreke i izazovi kod planiranja i razvoja infrastrukture na nacionalnom/regionalnom nivou	218
2.6. Teškoće i ograničenja u planiranju i finansiranju infrastrukture na lokalnom nivou	222

V Infrastrukturne politike i strategije	227
1. Institucionalni i strateški okvir	227
1.1. Kapaciteti infrastrukture	230
2. Izbor optimalne lokacije infrastrukturnog objekta	233
3. Kriterijumi i značaj izbora lokacije i položaja infrastrukturnog objekta	234
4. Posebni kriterijumi i uslovi za izbor mikrolokacije za pojedine infrastrukturne objekte	238
5. Određivanje kapitalnih projekata i izrada generalnog plana javne infrastrukture	260
6. Metodologija izrade tehničke dokumentacije za infrastrukturne objekte	265
7. Značaj i sadržaj prethodne studije opravdanosti i studije opravdanosti	269
VI Bezbednosni aspekti planiranja i izgradnje objekta	275
1. Specifičnosti planiranja i izgradnje objekata od značaja za odbranu zemlje	275
1.1. Zone zaštite i bezbednosti vojnih kompleksa	278
1.2. Objekti od posebnog značaja za odbranu zemlje	280
1.2.1. Civilni infrastrukturni objekti od značaja za odbranu	285
1.2.2. Objekti posebne namene koje koristi ministarstvo odbrane i vojska Srbije	288
2. Fleksibilnost ili otpornost na promene u planiranju zaštite od katastrofa	289
3. Urbanističko planiranje za redukciju rizika od katastrofa	294
4. Procena uticaja izgradnje infrastrukturnog objekta na životnu sredinu	302
4.1. Osnovni vidovi i kategorije uticaja	303
4.2. Procena infrastrukturnih projekata na životnu sredinu	306
4.2.1. Procene uticaja projekta na životnu sredinu	309
4.2.2. Strateška procena uticaja na životnu sredinu	313
Svodne konstatacije	321
Referentna literatura	325
Prilozi	339
Izvodi iz recenzije	341

Predgovor

Budući da živimo u digitalnom dobu, prepunom dinamike, turbulencije i neizvesnosti, sa pojačanim stepenom ranjivosti i osetljivosti velikih proizvodnih, uslužno-tehničkih sistema, a pre svega ključnih sektora kritične infrastrukture pojedini univerziteti, fakulteti i visoke škole prepoznale su potrebu dubljeg naučnog istraživačkog opserviranja ove tematike posebno u domenu kompleksa bezbednosti, tj. zaštite tih materijalnih dobara i delatnosti od različitih, po stepenu, obimu i intenzitetu, ugrožavajućih pretnji, hazarda i rizika, uključujući i njihove posledične manifestacije i pristižuće efekte i prapratne nusprodukte.

Brojni teorijski koncepti i istraživačke evidencije ukazuju da se postepeno na visoko školskim ustanova i na svim nivoima studiranja uvode posebni studijski programi, smerovi, moduli ili pak zasebne naučne discipline koje sa različitog aspekta i disciplinarnog polazišta, razmatraju tematiku zaštite kritične infrastrukture, bilo u celini ili po segmentima. Realizacija nastave iz ovog studijskog programa, najpre je započeta na Veleučilištu Velika Gorica (Hrvatska), a tim putem krenuli su i druge visoko školske institucije, organizujući zasebne smerove iz ove oblasti, ili su u postojeće studijske programe iz područja bezbednosti i zaštite, uvodili nastavne predmete koji bliže razrađuju materiju infrastrukture, a posebno njene bezbednosti.

Na prostoru Republike Srbije, pored Fakulteta bezbednosti kao referetne nacionalne institucije, tematika kritične nacionalne infrastrukture, uključujući i domen njene zaštite, inkorporirana je u studijske programe, na studijama prvog, drugog i trećeg stepena, npr. Tehničkom fakultetu u Novom Sadu, Geografskom fakultetu u Beogradu, jednim većim delom na Građevinskom, Saobraćajnom i Elektrotehničkom fakultetu, a delimično se izučava na brojnim tehnološkim smerovima, Arhitektonskom fakultetu, Fakultetu organizacionih nauka, Matematičkom fakultetu i itd. Na visokim školama uvođenje ove tematike u studijske programe tek je u početnoj fazi, za sada samo dve škole (Visoka strukovna škola za preduzetništvo u Beogradu

Visoka tehnička strukovna škola u Zrenjaninu) imaju zaseban predmet pod nazivom *Zaštita kritične infrastrukture*, dok je na drugim školama npr. elektrotehničkog, saobraćajnog, hemijskog, informatičkog i drugog smera, ova tematika je obuhvaćena i razrađena kroz niz, uglavnom stručnih nastavnih predmeta.

Uparedno sa tim, odvija se i proces ugrađivanja ili transponovanja određenih tematskih sadržaja iz oblasti zaštite infrastrukture i u druge naučne discipline ili nastavne predmete. Navedeni sadržaji, bez obzira kako su konceptijski razrađeni i tematski koncipirani, realizuju se kako na osnovnim, specijalističkim, tako i na master i doktorskim studijama, u različitom obimu, čiji raspon varira od jedne do druge visoko školske ustanove.

Uprkos razlikama u načinu implementacije i uočljivoj diferencijaciji tematskih sadržaja, ovaj predmet je našao svoje mesto u studijskim programima, ne samo društvenog humanističkog polja, nego i drugih naučnih područja ili polja: prirodnih, tehničkih, a u skorije vreme i interdisciplinarnih područja.

Međutim, usled dejstva različitih činilaca i njihovih determinanti, operacionalizaciji nastavnog programa iz predmeta *Zaštita kritične infrastrukture*, nije posvećena dovoljna pažnja u odnosu na značaj koja ta materija ima, što je u praksi izazvalo brojne probleme i prateće nuspojave, najčešće sa negativnim predznakom ili signaturom. Ti problemi i manifestne implikacije su prepoznatljiva karakteristika jednog kompleksnog - i u odnosu na preovlađujuće trendove u sferi naučno-istraživačkog rada u domenu nauka bezbednosti - značajno skrajnutog i marginalizovanog područja. Veliki deo poteškoća, neizvesnosti ali i dodatnih troškova uzrokovan je okolnošću da se, upravo sa uvođenjem tog predmeta, i profilisanjem stručnih kadrova za obavljanje kompleksnih poslova bezbednosti, anticipativno nisu izgrađivali i odgovarajući prateći elementi i sadržaji.

Opštu situaciju u vezi ove tematike, kako u oblasti naučno-istraživačkog rada, tako i u nastavno obrazovnoj praksi, karakteriše jedna fundamentalna asimetrija: potrebe za naučno-stručnim znanjima, iskustvima, pravilima, uputstvima, standardima, procedurama, propozicijama, usmerenjima i preporukama iz domena zaštite svih proizvodnih ili uslužnih sistema, objekata,

instalacija, postrojenja i mreža stalno, usled povećanog rizika, eksponencijalno rastu, dok mogućnosti da se one zadovolje rapidno opadaju, a raspoloživi resursi (materijalni, tehnički, finansijski, ljudski) postaju nedovoljni za uspešan operativni pristup. Već sada, na bilo kom području bezbednosti, kada je reč o zaštiti kritične infrastrukture oseća se deficit znanja i iskustva za rešavanje sve izraženijih problema nastalih kao posledica povećanog ugrožavanja infrastrukturnih sistema u savremenom bezbednosnom okruženju. Ključna - ali sigurno ne i najvažnija - implikacija ove asimetrije, iako se može markirati i po različitim obeležjima i parametrima specifikovati, a sastoji se u neminovnom i naglom padu naučne produkcije iz ove oblasti, koju obično prati i nizak nivo naučne eksponiranosti.

Najkraće rečeno, opšta je ocena da tematika zaštite kritične infrastrukture - i pored svih uložениh napora i postignutih rezultata - nije u dovoljnoj meri prisutna, kako na teorijskom, tako i na praktičnom planu.

U kontekstu toga treba istaći da bezbednosna i teorijska saznanja o različitim aspektima i dimenzijama kritične infrastrukture, posebno kada se radi o bezbednosnim pretnjama, hazardima i rizicima njenog ugrožavanja, uključujući tu i segmente zaštite, nisu do sada celovito opisana, konceptualno razrađena i strateški formalizovana, a to znači i sistemski oblikovana, niti pružaju potpuni uvid u pravce i tendencije daljeg razvoja infrastrukture u celini ili pojedinih njenih komponenti. Otuda i potreba za pisanjem jednog takvog materijala, koji bi na jedan interdisciplinarni i sveobuhvatan način izložio kompleksnu tematiku, ne samo za studente na visokim školama i fakultetima, već i za sve one aktore koji kreiraju politiku ili strategiju infrastrukturnog razvoja, kao i one koji se profesionalno bave pitanjima bezbednosti kritične infrastrukture, kako na lokalnom, tako i na državnom nivou.

Samo po sebi razume se da su neka pitanja ili predmetna područja morali biti šire obrađeni iz razloga aktuelnosti, društvene relevantnosti ili nedostatka literature o njima. Generalno uzevši, izbegavali smo da o datom problemu ili pitanju izložimo sve na jednom mestu, uvereni u mogućnost studenata da samostalno proučavaju druge dopunske izvore.

S obzirom na problemski sklop koji je obuhvatila, ili delimično dotakla, monografija je prvenstveno namenjena studentima na visokim školama i

fakultetima koji sa različitih aspekata proučavaju kompleks bezbednosti. Ona je istovremeno namenjena i polaznicima postdiplomskih, dakle master i doktorskih studija, budući da ima izražen instruktivni karakter. Svim drugim studentima kojima bezbednost nije ključna preokupacija ili polje interesovanja, prezentirani materijal poslužiće kao nezaobilazni orijentir ili putokaz za dobijanje relevantnih informacija ili razmatranje i bliže izučavanje pojedinih tema u sklopu njihovog obrazovanja, usavršavanja ili specijalističkog istraživanja.

Nijedna knjiga, pa svakako ni ova monografija ne može - uprkos svim naporima - da obuhvati sve oblasti i predmetne sadržaje na koje se odnosi, niti može unapred dati odgovore na sva pitanja sa kojima se donosioci odluka, menadžment i profesionalni kadrovi u praksi, ili studenti u nastavi susreću. Ova monografija nije ni pisana sa takvom namerom.

Pored edukativnog karaktera koji obezbeđuje sticanje kompetencija, studentima iz ove oblasti, knjiga ima i instruktivni karakter. Nastojali smo da izborom sadržaja, načinom njegove interpretacije uz prateću argumentaciju kao i stilom izlaganja i preglednošću, učinimo ovu knjigu prihvatljivom za širi krug čitalaca. Značaj je još veći ako se ima u vidu činjenica da knjiga kao nastavno sredstvo može da posluži svrsi samo ako ga u velikom broju i bez prevelikog naprezanja razumeju studenti na početnim nivoima studija.

Istovremeno, pojedina izložena rešenja, kako strana, tako i domaća, ili pak preporuke ne treba shvatiti kao gotov obrazac, matricu, šemu ili recepturu za rešavanje bilo kod problema ili pitanja iz oblasti zaštite ili infrastrukture već pre kao podsetnik o čemu treba voditi računa prilikom obavljanja različitih profesionalnih poslova iz ovog domena bezbednosti, inventar radnji ili aktivnosti koji se moraju preduzimati na preventivnom ili operativnom planu kako bi se sprečile, umanjile ili sanirale posledice ugrožavanja, odnosno kao katalog obaveznih i neizostavnih mera koje mora preduzimati menadžment bezbednosti u svim sektorima kritične infrastrukture, lokalnoj zajednici i relevantnim državnim institucijama u cilju smanjenja ranjivosti infrastrukturnih sistema, s jedne, ali i jačanja njihove otpornosti na savremene bezbednosne izazove, hazarde i rizike.

Koliko smo uspeli da se kompleksna materija istraži celovito na ograničenom obimu u pogledu broja strana i koliko je sadržaj knjige usklađen sa strogim pravilima pedagoške i didaktičke prakse, te metodološke izrade naučno-stručnih radova, najbolje će pokazati vreme, a konačnu ocenu o kvalitetu rada i eventualnim dopunama i korekcijama treba prepustiti naučno-stručnoj javnosti.

S tim u vezi, sve dobronamerne sugestije, kritičke primedbe i sugestije koje budu stizale od čitalaca doprineće unapređenju i poboljšanju kvaliteta knjige i predstavljaće veliku pomoć u njegovoj eventualnoj kasnijoj doradi. Tim pre, što se nalazimo u fazi redizajniranja, ne samo sektora bezbednosti već i sveopštih transformacija sa visokim stepenom neizvesnosti i pojava turbulentnog karaktera, što će po prirodi stvari zahtevati i stalno prilagođavanje, a to znači i neizbežne promene, korekcije, ili modifikacije, a one će posledično izazvati i korekcije ili modifikacije kako postojećih teorijskih postavki, tako i strategijskih projekcija i bezbednosnih agendi, ali i same prakse.

Beograd, januar 2018.

Autor



Uvod

Monografija pod nazivom "Uvod u kritičnu infrastrukturu" predstavlja prvi pokušaj da se kompleksna i izuzetno složena i razučena materija interdisciplinarnog karaktera sistematizuje u jednu koherentnu, međusobno povezanu i kompaktnu celinu, i na taj način stavi na raspolaganje studentima različitog profila i svim drugim licima kojima su direktno ili indirektno uključeni u kreiranje ili ostvarivanje poslova bezbednosti, konkretno zaštite kritične infrastrukture. Po svom tematskom sadržaju ova monografija spada u jednu istraživačku oblast koja je po mnogo čemu specifična jer obuhvata tematske sadržaje iz različitih naučnih disciplina i disciplinarnih polja, počev od: prirodnih, tehničkih, tehnoloških, pa sve do društvenih i humanističkih nauka.

Iako je bilo pojedinačnih pokušaja, za sada na ovim prostorima ne postoji ni jedna knjiga na ovu temu koji bi sa aspekta strukture, kompozicije, arhitektonike i sistematike bio u skladu sa programskom orjenaticijom i silabusom za navedeni predmet. U domaćoj naučnoj produkciji i bibliografskoj građi do sada imamo samo tri udžbenika koja bliže razrađuju tematiku infrastrukture. Prvi i sigurno najvažniji izvor je udžbenik u izdanju Geografskog fakulteta Univerziteta u Beogradu pod nazivom "Infrastruktura" čiji je autor dr Zoran Žegarac. Drugi izvor je priručnik za polaganje ispita na Visokoj građevinsko-geodetskoj školi u Beogradu pod nazivom "Komunalna infrastruktura" koju je priredila dr Mirjana Đurđević. I najzad, udžbenik autora Božić Branka u izdanju Građevinskog fakulteta u Beogradu, odsek za geodeziju i geoinformatiku, pod nazivom "Infrastruktura", koji tretira ovu tematiku uglavnom sa inženjerskog, preciznije sa građevinskog aspekta.

Po svom sadržaju i udarnom pravcu njenog edukativnog usmerenja knjiga predstavlja duboko poniranje u jednu nedovoljno obrađeno naučno-istraživačko područje, pri čemu je akcenat stavljen na pitanje ključnih sadržaja infrastrukture, a posebno na njen najvažniji segment zaštite. U toku konceptiranja ovog sadržaja i obrade pojedinih tematskih oblasti, nastojali smo

- koliko je to bilo moguće - da zadovoljimo dva ključna metodička zahteva: prvi, da se materija vezana za kritičnu infrastrukturu izloži na sveobuhvatan i celovit način, i drugi, da se raznovrsni sadržaji infrastrukture obrađeni u drugim naučnim disciplinama i disciplinarnim poljima izloži na jednom mestu. S obzirom na široki dijapazon predmetnih sklopova ova knjiga daje utisak velike i svrsihodne sažetosti, konciznosti, ekspozitorne gustine i sadržinskog bogatstva koje inače karakteriše ovo interdisciplinarno istraživačko područje.

Upravo iz tih razloga, a da bi zadovoljila napred iznete zahteve i standarde, knjiga je morala biti tako konceptijski postavljena i metodološki razrađena tako da svaki njen tematski istraživački segment traži zasebnu konceptualnu razradu, teorijsku podlogu, analitički okvir i metodološki pristup. Kako ne bi došlo da narušavanja opšte koncepcije knjige i metodološke teorijske ravni izlaganja primerena za studente akademskih / strukovnih studija, celokupna tematika koja ulazi u domen kritične infrastrukture izložena je po određenom metodološkom redosledu, koristeći jednostavan stil izgražavanja, uz navođenje određenih specifičnosti kod pojedinih segmenata ili elemenata kritične infrastrukture. Ti zahtevi, ujedno i rukovodeći principi, uveliko su uticali i na samu kompoziciju rada. Naime, knjiga je koncipirana, sadržajno i tehnički dizajnirana, metodološki izložena i kompozicijski oblikovana, tako da na pregledan, sistematičan i krajnje jednostavan i razumljiv način prikazuje pre svega teorijske, a zatim i praktične aspekte organizovanja i funkcionisanja segmenata infrastrukture, kako u miru, tako i u vandrednim situacijama, uključujući tu i njenu zaštitnu dimeziju. Tokom izrade knjige sa konsekvantnim predmetnim sadržajem, a u prvom redu tokom njene konceptualizacije i strukturiranja, nailazili smo na niz različitih poteškoća, ograničenja, prepreka i limitirajućih uslova, kao i mogućnosti za njihova savlađivanje što je iziskivalo dodatno anagažovanje raspoloživih resursa u vidu znanja, informacija i predviđenog vremena. Osim toga, referetni izvori i dokumentaciona građa bili su prilično opsežni, nesređeni, razučeni i diferencirani po brojnim parametrima, a stavovi i mišljenja akademskih krugova različiti, ponekad dijametralno oprečni i uopšteni, što je u značajnom meri smanjilo saznavne domete ponuđenih rešenja, usled izražene ambivaletnosti. Iz upravo skiciranog analitičkog koncepta vezano za postojeće stanje u ovoj oblasti postepeno se