

SISTEMSKA ANALIZA I DRUŠTVENE ZNANOSTI

Svrha ovog napisa je razraditi svojstva, metodologiju, dijelove i domet opće teorije sistema i systemske analize. Rasparčanost znanosti i neusklađenost teorijskih modela dovele su do izgradnje kategorije općeg sistema, preko koje bi se izvelo izgubljeno jedinstvo znanosti. Taj zadatak na sebe preuzima opća teorija sistema, koju ćemo analizirati kroz dva njezina bitna dijela — kibernetički i otvoreni sistem. Kakvu funkciju ima systemska analiza s obzirom na ta dva modela i s obzirom na pojedinačne znanstvene discipline, pokušat ćemo odgovoriti usputno. Naše promišljanje će, na kraju ići u pravcu zahtjeva za izgradnjom onog društvenog modela kojemu će original biti u nekom ljudskom svojstvu a ne u strojnom sistemu koji predleži kibernetici ili organskom modelu koji predleži otvorenom sistemu. Započnimo s nekim općim postavkama o znanosti.

Znanost ne možemo zamisliti bez oblikovanja pretpostavki, hipoteze i teorija kojima se opisuje, analizira i uzročno objašnjava stvarnost. Od njih se polazi ne samo u otkrivanju strukturnih pravilnosti, tendencija i zakonitosti u pojavnom svijetu već i u projiciranju i planiranju sistema. Ovako izuzetna važnost hipoteza i teorija trajan je podsticaj znanstvenim radnicima u iznalaženju novih teorijskih pristupa, izgradnji novih modela i sistema. Pokušat ćemo, na početku, skicirati put nastanka systemske analize, koja na svojevrsan način pristupa stvaranju teorijskih modela.

TEORETSKI MODELI O DRUŠTVU

Znanstvenim *modelom* ćemo nazvati pretpostavke, hipoteze i teorije koje sadrže dovoljno formaliziran i definiran skup pojmova i koje pokazuju određenu sličnost i slaganje sa stvarnošću. Ovisno o objektima stvarnosti, čija svojstva i ponašanje model nastoji strukturno obuhvatiti, razlikujemo fizičke, shematske, dijagramske, matematičke, analogne i pojmovne modele. Za nas su zanimljivi matematički modeli kao paradigma logički savršeno povezanog sustava i pojmovni modeli koje društvena znanost većinom koristi. Dok matematički modeli pružaju sliku o stvarima »na nekom formalnom jeziku, koji omogućuje da se izvode zaključci o nekim osobinama po-

našanja sistema pomoću formalnih procedura nad njegovim opisom«¹, dotle se pojmovni modeli konstruiraju »kao slobodno odabrano pojednostavljenje složenih situacija u svrhu redukcije složenosti na onaj stupanj koji razum može zahvatiti ili u svrhu stvaranja prve, grube aproksimacije trenutnom stanju stvari«².

U društvu postoji zaista neizmjerljiv broj elemenata, slojeva, institucija, struktura, odnosa, poredaka itd., postoji nekoliko vrsta utjecaja i moći, pa je razumljivo da je nemogućnost zahvaćanja cjeline dovela do stvaranja nebrojenih sličnih, različitih i oprečnih modela o društvu što je ovisilo o ishodištu, strukturama i odnosima koje su pojedini stvaraoci modela smatrali bitnim u objašnjavanju društva. U prvim desetljećima razvoja sociologijske misli i modi su bili analogni modeli koji su objašnjavali društvo redukcijom na neki poznatiji prirodni, organski ili psihički fenomen.³ Tako je primjerice Herbert Spencer na biologijsko-organskom modelu pokušao objasniti strukturu i funkcije svih društvenih tvorbi i sistema, a Vilfredo Pareto na mehaničkom modelu ravnoteže odnos elita i masa u svim do sada postojećim društvima.

Veliki napredak u sociologiji napravljen je kada je započela izgradnja teorija društva shvaćenog kao razuđene cjeline jednog elementarnog društvenog oblika kojemu nije trebala redukcija na nedruštvene kategorije. Ferdinand Tönnies je krajem prošlog stoljeća (1887) razradio model »zajednice« za razliku od »društva« i njima eksplicirao sve oblike povezivanja u društvu; Max Weber je to isto nesistematski deducirao iz biti društvene akcije. Talcott Parsons je 1937. naznačio da bi 1951. godine razradio strukturalno-funkcionalni model društvene akcije. Parsonsov model je do sada najpotpunije definiran i razrađen model društvenog sistema u sociologiji. Logičkom dedukcijom iz elementarnog akcijskog sustava isti autor objašnjava strukturu i funkcije najprije tradicionalnih pa modernih društava, i potom postupni razvoj kroz diferenciranje i specijalizaciju pojedinih društvenih jedinica.

Treba posebno istaknuti da je Karl Marx davno prije svih društvenih znanstvenika naznačio elementarni model za razumijevanje svih društvenih tvorbi već 1844. u Ekonomsko-filozofskim rukopisima, da bi ga jasnije prezentirao u I tomu Kapitala 1867. Iz tog modela Marx izvodi sve kategorije kapitalističkog sistema proizvodnje i sve kategorije kapitalističkog društvenog sistema. Ne želimo ulaziti u detaljnu razradu Marxova modela, niti s tog stajališta u analizu ostalih interpretacija Marxova djela, no, čini se, prikladniji pokazati bitne odrednice.

Marx u Kapitalu želi proučiti osnovne elemente procesa rada »nezavisno ma od kojeg određenog društvenog oblika«⁴, tj. želi proučiti sam rad kao svrsishodnu ljudsku djelatnost, predmet na koji rad djeluje i sredstva

¹ Cuberinić, S., Matejić, Mikić Petrović, Sistemi, upravljanje sistemima, sistemske discipline, tehnike i metode — leksikon pojmova sa tumačenjem, Institut »Mihailo Pupin«, Beograd, 1970, s. 27. Todić i Veljković su pokušali razjasniti opću teoriju sistema primjenom teorije skupova i teorije grafova. Todić, Veljković, Osnovi opće teorije sistema, Savremena admin. Bgd. — 1971.

² Alfred Kuhn, The Study of Society — a Multidisciplinary Approach, Social Science Paperbacks, London, 1966, s. 37.

³ Karl W. Deutsch nabraja ove dosistemske modele: mehanicistički, organski, povijesni, matematički, idealno tipski i strukturalno funkcionalni. K.W. Deutsch, The Nerves of Government — Models of Political Communication and Control, The Free Press of Glencoe, London, 1963. Walter Buckley daje sličnu klasifikaciju modela u knjizi Sociology and Modern Systems Theory, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1967.

⁴ Karl Marx, Kapital, I Tom, Kultura, Beograd, 1947, s. 127.

kojima djeluje. Diferencijacijom i razvojem tih strukturnih elemenata dobivamo pojedine društvene tvorevine, sisteme i epohe. Nakon toga, Marx postavlja osnovne elemente procesa rada u elementarni društveni sklop koji naziva »ukupni radnik« ili »kombinirani radnik« pod kojim podrazumijeva oblik rada ili kooperaciju većeg broja ljudi. »Ukupni radnik« se kao cjelina uzdiže iznad radnika — pojedinca koncentracijom i centralizacijom »općih funkcija« — upravljanja, nadziranja i posredovanja. U tom smislu Marx veli: »Svaki neposredni društveni ili zajednički rad u velikom razmeru traži više ili manje da se njime upravlja, kako bi se dovele u sklad individualne delatnosti i izvršile *opšte funkcije* koje proizlaze iz kretanja celokupnog proizvodnog tela, kretanja koje se razlikuje od kretanja njihovih samostalnih organa.«⁵ Iz tog se lako može deducirati kako je sistem rada sa svojim elementima i funkcijama jednako svojstven osnovnim jedinicama društva, kao i globalnim, nacionalnim i internacionalnim društvenim sistemima.

Među marksistički orijentiranim znanstvenicima francuski strukturalist Louis Althusser (sa suradnicima Machereyom, Balibarom, Ranciereom i Estableom) izvodi Kapitala model prakse realiziran u četiri oblika: u materijalnoj, političkoj, ideologijskoj i znanstvenoj praksi kao oblicima društvene prakse.

Althusser praksu modelira formalno-strukturalno za razliku od filozofijskog ili humanističkog pristupa. Srž Althusserove interpretacije Marxa nalazimo u ovim rečenicama: »Umesto ideološkog mita jedne filozofije porekla i njenih organskih koncepata, marksizam u principu zasniva priznavanje datosti složene strukture svakog konkretnog »objekta«, strukture koja upravlja i razvojem predmeta i razvojem teorijske prakse koja stvara njeno saznanje. Mi više nemamo prvobitnu suštinu, već jedno uvek-već-dato, toliko daleko unazad koliko saznanje dopire u svoju prošlost. Nemamo više jednostavno jedinstvo, već strukturirano, složeno jedinstvo. Mi više nemamo (u bilo kom obliku) prvobitno prosto jedinstvo, nego ono uvek-već-dato jednog strukturisanog složenog jedinstva.«⁶

U našim je prilikama Vanja Sutlić interpretirao Marxa razotkrivanjem jednostavnog procesa rada kao modela koji predleži filozofijsko-ekonomsko-političkoj diferencijaciji društva kroz povijest. Njegov pokušaj ne ide samo u pravcu iznalaženja prvobitnog hipotetičkog modela već je također skok iz znanstveno-strukturalnog modeliranja u filozofijsku i povijesnu presudbu svijeta rada. U njegovoj knjizi *Praksa rada kao znanstvena povijest*⁷ ovaj model je skiciran ili bolje rečeno — uočen, pa sistematska i sistematska dorada kategorija tek predstoji.

Nije nam namjera bila detaljno ulaziti u eksplikaciju teorija u društvenim znanostima već ukratko ukazati na postojanje različitih oblika modela koji su proistekli iz različitog stajališta i vrijednosne orijentacije, namjera nam je ukazati na njihovu očitu neusklađenost na razini terminologije, strukturnih tvorbi, metodologije, modeliranja, interpretacije itd. Neusklađenost konceptualnih elemenata modela — u kojima i među kojima for-

⁵ K. Marx, *ibid.*, s. 263.

⁶ Louis Althusser, *Za Marksa*, Nolit, Beograd, 1971, s. 178.

⁷ Vanja Sutlić, *Praksa rada kao znanstvena povijest — ogledi uz ustrojstvo Marxove misli*, Kulturni radnik, Zagreb, 1974.

malizacija nije bila moguća, a ni poželjna — uz progresivno povećanje broja modela — dovela je do toga da su znanstvenici jedne orijentacije jednostavno zanemarivali ili krajnje površno proučavali modele drugih orijentacija. Takve pojave su, razumljivo oživjele i pojačale stare ideje o neophodnosti približavanja a ne udaljavanja modela i o neophodnosti objedinjavanja znanosti.

Drugi razlog koji je pojačao zahtjeve za integracijom znanosti leži u povećanoj diferencijaciji i specijalizaciji unutar znanosti istog područja. Tako se, primjerice, opća sociologija podijelila na četrdesetak specijalnih sociologija od kojih svaka samostalno razvija svoj kategorijalni aparat i čak svoje teoretsko utemeljenje. Ako smo malo prije rekli da postoji međusobna otuđenost znanstvenika uslijed različite orijentacije, potanja otuđenost je ista ako nije i veća uslijed uske profesionalne orijentacije i specijalizacije koja unutar iste struke stvara neprobojne komunikacijske barijere, a da i ne govorimo o različitim strukama.

OPĆA TEORIJA SISTEMA

Te su činjenice doprinjele da se potraže modaliteti kako razvoj znanstvenih modela ne zaustaviti nego koherentno povezati nekim općim i zajedničkih spoznajama koje svaka znanstvena disciplina pretpostavlja. Uz malo napora, otkrilo se da su pojedine znanstvene discipline tek relativno jedna od druge odvojene budući da se »slični problemi i pojmovne tvorbe javljaju u različitim područjima«. (8) Što se tiče zajedničkih problema o čijem rješenju je ovisilo oblikovanje pojedinih teorija i modela postignuta je sudlasnost da je neminovno temeljito proučiti kategorije: cjeline, dijelova, strukture, ravnoteže, procesa, promjene, hijerarhijskog poretka elemenata, upravljanja cjelinom, komunikacijskih kanala, i svega ostaloga što pripada nekom predmetu kao cjelini. Shodno zajedničkim problemima došlo je do suglasja da se iznađe adekvatna pojmovna tvorba ili model kojim bi se obuhvatila pitanja cjeline i odnosa elemenata unutar nje, bilo u nekoj klasi pojava ili u svim prirodim i društvenim pojavama. Zanimljiva je činjenica da se u pojedinim disciplinama krenulo u analizu ovih pitanja bez pravog uvida u dostignuća i rad ljudi u bliskim i udaljenijim znanostima i da se bez neke koordinacije došlo do otkrića o nekim zajedničkim pretpostavkama svih istraživanja stvarnosti, zajedničkim, u tom smislu da pripadaju svakoj pojavi oko nas bez obzira na njezina svojstva, strukturu, funkcije i procese. Pojmovana tvorba ili model koji je znanost prihvatila da bi predočila realitet s aspekta cjeline i da bi sve znanstvene modele objedinila postao je kategorija *sistema*. Pod modeliranjem se stajališta sistema ne podrazumijeva se puka sustavnost neke teorije, hipoteza ili pretpostavki, njihova logička povezanost, koherentnost i cjelovitost. Ako se pod sistemskim pristupom ne podrazumijeva logički *sistematska* razrada kategorijalnog aparata, to ne znači da se ona u sistemskom i u svakom drugom pristupu ne podrazumijeva, inače se ne bi radilo o znanstvenom postupku. Naglasit ćemo da pod sistemskim pristupom podrazumijevamo a) istraživanje struktura, funkcija i procesa sistema kao takvog bez obzira na konkretne oblike realiteta; b) povezivanje i primjenu otkrivenih odrednica struktura, fun-

⁸ Ludwig von Bertalanffy, *General System Theory*, George Braziller, New York, s. 32.

kcija i procesa sistema kao takvog na pojedine klase i podvrste sistema; prirodne, organske, mehaničke, psihičke, društvene itd. Znanstvena disciplina kojoj je svrha formuliranje i deduciranje općih principa i svojstava sistema, koji bi se povezivali metodama analogije i homologije sa različitim konkretnim sistemima, naziva se *opća teorija sistema*.

Prve tekstove o mogućem predmetu i o nužnosti jedne opće teorije sistema napisao je poslije II svejetskog rata švicarski biolog Ludwig von Bertalanffy. O ovim je pitanjima pisao u člancima: »Općenitom učeñju o sistemu« (1945), »Nacrt opće teorije sistema« (1950), »Opća teorija sistema« (1955)⁹ itd.

U 1954. godini Keneth Boulding (teoretičar organizacije), Anatol Rapoport (biomatematičar), Ralph Gerard (fiziolog) i Ludwig von Bertalanffy iniciraju osnutak *Društva za opća systemska istraživanja* i osnutak časopisa *Opći sistemi*. Čini se prikladnim na ovom mjestu ukazati na osnovne funkcije Društva za opća systemska istraživanja, budući da se iz njih najbolje nazire znanstveni domet i orijentacija teorije sistema. Glavne funkcije Društva su: 1. istraživanje izomorfnih pojmova, zakona, modela u različitim područjima i prenošenje uočenih izomorfnih modela s jednog sistema na drugi; 2. unapređivanje i razvijanje adekvatnih teorijskih modela u područjima gdje se osjeća manjak teorijskog pristupa; 3. uklanjanje nepotrebnog ponavljanja istraživačkih postupaka; 4. produblavanje jedinstva znanosti boljim povezivanjem specijalista, itd

IZOMORFIZAM SISTEMA

Zadatak koji smo naveli pod točkom 1. je bitan pa iziskuje detaljnije objašnjenje. Naime, *sistem* postaje ona pojmovna tvorba ili zajednički model koji u svim znanstvenim područjima pokušava na isti način i sa stajališta cjeline dohvatiti što vjerniju sliku realiteta. Taj znanstveni projekt nije moguće ostvariti ako ne znamo da li možemo pozitivno odgovoriti na pitanje o mogućnosti jednog takvog sistema ili znanstvenog modela, ili u kojoj mjeri postoji ono slično i isto u određenom području koje treba biti koncentrirano i integrirano u sistemskom modelu. Nemoguće je objediniti znanost, sisteme i modele ako tome ne predloži određeno jedinstvo realiteta u njegovu množtvu, određena sličnost ili čak identitet struktura, funkcija, procesa i zakonitosti. Teoretičari systemske teorije utvrdili su da postoji *izomorfizam*, ili sličnost struktura nekih općih principa, kategorija i modela bez obzira na specifičnost i individualitet pojedinih predmeta nežive i žive prirode.

Prema Ashby W. Rossu dva su sistema izomorfna »samo tada kad su toliko slični da se ne može spriječiti njihova slučajna zamjena«.¹⁰ Tako shvaćen izomorfizam je dovoljan da se na njegovu temelju logički deduciraju analogije, homologije a u nekim slučajevima i objašnjenja. Analogije, homologije i objašnjenja su znanstveni postupci opisa i analize fenomena. *Analogi je* su površne sličnosti fenomena koje se ne podudaraju niti u svojim uzroci-

⁹ »Zu einer allgemeinen Systemlehre«. Blätter für deutsche Philosophie, 3/4 1945; »An Outline of General System Theory«, Brit. J. Philos. Sci. 1 (1950 b), s. 139 — 164; »General System Theory«, Main Currents in Modern Thought, 11 (1955 a), p. 75 — 83, Chapter 2.

¹⁰ Ashby W. Ross, An Introduction to Cybernetics, London, 1956; Citirano prema J. Boberu, Stroj, čovjek, društvo — kibernetika, Naprijed, Zagreb, 1970, str. 179.

ma niti po zakonitosti odnosa. *Homologije* su takve sličnosti između sistema u kojima su uzroci različiti ali su zakonitosti strukturnih odnosa formalno identične. *Objašnjenje* utvrđuje specifične uvjete, uzroke i zakone koji tumače jedan specifični objekt ili skup objekata. Izomorfizam u pravilu zahvaća homologijsku sličnost, ali prema Bertalanffyju može »pružiti upute za korektno razumijevanje i eventualno objašnjenje pojava.«¹¹

Kada utvrdimo opću strukturalnu izomorfnost između sistema time nije završen proces istraživanja specifičnih odnosa i zakonitosti — autonomnih pojedinom području. Tek integracijom spoznaja o specifičnim zakonitostima i strukturama nekog objekta i spoznajama o objektu kao sistemu dobivamo sistematsku i zadovoljavajuću predstavu o stvarima.

Ako se upitamo, dokle je došla znanost o sistemu, možemo konstatirati da je znanstveno razrađen priličan broj izomorfnih sistemskih kategorija kao što su: struktura, stanje, cjelovitost, hijerarhijski poredak, progresivna diferencijacija i individualizacija, segmentacija, informacija, kontrola, upravljanje, povratna sprega, okolina, ulaz — izlaz itd. Uza sve to još nisu uočene sve bitne strukturalne uniformnosti sistema kao takvog da bi se taj model mogao podjednako aplicirati na društvene sisteme kao i na organske ili anorganske sisteme. Za sada je opća teorija sistema na takvom stupnju da tek postulira izgradnju jednog općenitog modela o sistemu kao takvom i k tom cilju ide postupnom izgradnjom sistematskih modela »srednje razine«.

KIBERNETSKI I OTVORENI SISTEM

Na današnjem stupnju znanosti o sistemu pod sistemskom analizom podrazumijeva razradu i kompletiranje samo nekih strukturnih uniformnosti sistema kao takvog i njihovo povezivanje s konkretnom analizom nekog specifičnog objekta. Na toj tzv. »srednjoj razini izdvajaju se dva modela ili dvije izomorfne strukture sistema bez obzira na konkretno podrijetlo. To su: kibernetički model i otvoreni sistem. Oni obuhvaćaju čitav niz značajnih aspekata sistema čija je aplikacija i povezivanje s društvenim znanostima rezultirala novim globalnim i parcijalnim modelima o društvu.

Postoje interpretacije među znanstvenicima da kibernetički sistem treba poistovjetiti s općim sistemom da bi kibernetika postala opća sistematska teorija. Kao takva ona bi trebala biti kamen temeljac za upravljanje tehničkim, biološkim i društvenim sistemima. To shvaćanje je općenito prihvaćeno u Sovjetskom Savezu i nekim drugim socijalističkim zemljama u kojima znanstvenici razlikuju tehničku kibernetiku, biološku, ekonomsku kibernetiku i kibernetički model društva. Kibernetika je istina, u potonjim zemljama orijentirana na upravljačke i informacijske podsisteme, no za njihovo puno razumijevanje treba izučiti i strukturalne — dinamičke odrednice materije i energije u sistemima što bi također trebala izvesti kibernetika. Tako će sovjetski znanstvenik Aleksandar Jakovljevič Lerner ustvrditi: »Kibernetika ne proučava izolovane sisteme već neki njihov skup, u koji, uopšte govoreći, ulazi čitava vasiona. Ova nauka treba da uzme u obzir, a ona i uzi-

¹¹ Ludwig von Bertalanffy, *ibid.*, s. 85.

ma u obzir, te raznovrsne veze koje se zakonito uspostavljaju među pojedinim delovima složenih sistema, i određuju njihova svojstva, ponašanje, njihov razvoj, propast i obnavljanje».¹²

Ne mali broj specijalista kibernetičara i u Sjedinjenim Državama nastoji zadatke opće teorije sistema povjeriti kibernetici stavljanjem znaka jednakosti između kibernetike i opće teorije sistema. Američki profesor V. L. Parsegian u knjizi Kibernetički svijet ljudi mašina i fizičkih sistema izražava shvaćanje određenih znanstvenih krugova o kibernetici u Americi na ovaj način: »Kibernetička znanost pokušava obuhvatiti cjelinu kao sistem, istraživanjem elemenata i međudodosa koji daju sistemu njegova specifična svojstva.«¹³

Ta su mišljenja ipak pretjerana i kibernetici daju zadatke koje ona ne može podnijeti. Ona ne može uspješno rješavati probleme iz svog područja u onim sistemima u kojima je prisutan relativno velik broj varijabla i nepoznanica kao što je ličnost, i društvo, a daleko je od sveobuhvatnog tumačenja svijeta sistema. Osnivač kibernetike Norbert Wiener definira kibernetiku kao znanost o upravljanju i komunikacijama kod živih bića i mašina,¹⁴ i u tom okviru ona je dala izvanredne rezultate naročito na području automatskog upravljanja te na području prenošenja i obrade informacija, u zaletima izvan toga okvira, kibernetika ne doseže kadkad ni razinu analogije.

Budući da je kibernetički sistem samo sistem s upravljanjem to on sadrži upravljački dio i predmet upravljanja, koji zajedno pretpostavljaju postojanje: a) prijenosa informacija između sistema i okoline; b) prijenosa informacija između elemenata sistema; c) postojanje procesa povratnih informacija iz okoline u sistem te između pojedinih dijelova i unutar sistema. Promatrano s tog stajališta kibernetika je samo dio opće teorije o sistemu a kibernetički sistem je samo jedan aspekt općeg sistema.

Ludwig von Bertalanffy, tvorac teorije otvorenog sistema, u knjizi Opća teorija sistema razlaže misao da je kibernetički model, baš zbog toga što prezentira tek dio stvarnosti, jednostran i neprimjeren kao opći sistemski model. On tvrdi da je kibernetički sistem termodinamički zatvoren, pa ne razmjenuje s okolinom materiju i energiju nego samo informacije. U tom kružno-zatvorenom sistemu sa stajališta materije i energije, informacija se, bilo da dolazi izvan sistema ili iz njega, smanjuje shodno drugom zakonu termodinamike, tj. nastaje povećanje entropije informacija i smanjenja reda, organiziranosti i efikasnosti. Kibernetički sistem s povratnom spregom ne može iz sebe, iz svoje strukture autonomno težiti višoj vrijednosti ili stanju, već djeluje kao *reagens* — njegova je akcija, u biti, reakcija na neik informacijski impuls koji dolazi izvana. »Bazična shema povratne sprege ipak je klasična shema podražaj — reakcija (stimulus-response), tek je kružna povratna sprega dodana da kauzalitet postane kružan«, veli Bertalanffy.¹⁵

Funkcioniranje kibernetički i sličnih izomorfnihi sistema svodi se nadalje na postizanje ravnotežnog stanja, što se, primjerice, postiže u strojnom sis-

¹² Aleksandar J. Lerner, Principi kibernetike, Tehnička knjiga, Beograd, 1970. s. 19.

¹³ V. L. Parsegian, This Cybernetic World of Men, Machines and Earth Systems, Doubleday & Company, Inc., New York, 1973, s. 3.

¹⁴ Norbet Wiener, Kibernetika ili upravljanje i komunikacija kod živih bića i mašina, ICS, Beograd, 1972.

¹⁵ Ludwig von Bertalanffy, *ibid.*, s. 162.

temu, pa je razumljivo da kibernetički model ne može doprijeti daleko u razumijevanju i objašnjavanju onih oblika dinamičkih promjena kakve nalazimo u ljudskom individualnom i društvenom životu. Dinamika društva proistječe iz strukturnih odnosa između klasa, nacija i drugih grupa koji odnosi rezultiraju sistemskim promjenama različitih modaliteta, pa i promjenama unutar sistema upravljanja i komunikacijskih procesa. Ako promjena poretka nekog društva koja je rezultat odluka upravljačkog dijela nema utemeljenje u danoj strukturi sistema, promjena postaje tek formalno pravni okvir koji stvarni društveni poredak trajno opovrgava. Ovo je jedan od primjera iz kojega se vidi zašto je kibernetički model s povratnom spregom primjeren »sekundarnim regulacijama« sistema, primjeren upravljačkim i komunikacijskim procesima, a nije primjeren u objašnjavanju i razumijevanju energetske — materijalnih strukturnih odnosa. Model koji zahvati odrednice ovih potonjih odnosa sistema kadar je pružiti koliko toliko objašnjenje dinamičkih procesa poput spontaneiteta, igre, stvaralaštva, rasta, promjene sistema, skokova iz jednog sistemskog stanja u drugo, takmičenja, borbe i sličnih pojava.

Teorija otvorenog sistema, koju je predložio Ludwig von Bertalanffy, pokušava zahvatiti »primarne procese« sistema dane u energetske — materijalnoj strukturi te na taj način upotpuniti prazninu unutar opće teorije sistema što nije mogao učiniti sam kibernetički pristup.

Slijedeći Bertalanffyjeve postavke, možemo reći da je otvoreni sistem kompleks diferenciranih elemenata u interakciji, koji za održanje i promjenu vlastite samodjelatnosti i strukture razmjenjuju s okolinom materiju, energiju i informacije.¹⁶ Ta odredba otvorenog sistema nije identična s definicijom otvorenog sistema koja se rabi u kibernetici i sistemima o društvu utemeljenim na kibernetici, a koja glasi: »Otvoreni sistem je takav sistem koji vrši razmjenu materije, energije ili informacije s okolinom, a koje su od utjecaja na posmatrane karakteristike sistema«. ¹⁷ Ono što smo maločas rekli za kibernetički model općenito, vrijedi i za svaki otvoreni kibernetički model i za ovakvu definiciju otvorenog sistema.

Otvoreni sistem Ludwiga Bertalanffyja ima pretenzije da pokaže: a) mogućnost sistemske analize dinamičke interakcije komponenti koja može dovesti do rascjepa, novih procesa i dubokih promjena u sistemu; b) mogućnost uočavanja smjena na relaciji superordinacija — subordinacija; c) mogućnost razumijevanja strukturno-funkcionalne diferencijacije i posljedica ovih procesa na uspostavljanje novih odnosa ili poretka sistema, itd.

Ukratko ćemo izložiti glavne crte ovako shvaćenog otvorenog sistema. Prema drugom zakonu termodinamike opći trend zbivanja zatvorenih sistema je upravljen prema maksimumu entropije, dezorganizacije i difuznosti i ujedno prema minimumu slobodne energije, reda, organizacije i diferencijacije. Taj opći trend vodi uspostavi termodinamičke ravnoteže u kojoj pres-

¹⁶ Ibid., s. 141.

¹⁷ S. Guberinić i ostali, *Sistemi, upravljanje sistemima, sistemske discipline, tehnike i metode*, Institut »Mihailo Pupin«, Beograd, 1970, s. 13. Talcott Parsons, primjerice, definiše otvorene sisteme strukturalno — funkcionalistički, tj. kao sisteme »angažovane u složenim procesima razmene sa okružujućim sistemima«. Otvorenost sistema, prema Parsonsu, direktno je vezana uz probleme ravnoteže strukturalnih odnosa u sistemu i odnosa ravnoteže sistema i okoline.

Otvorenost sistema ni u Parsonsa ni u drugih funkcionalista ne dostiže dinamičku razinu o kojoj govori Bertalanffy; Talcott, Parsons, E. Shils, K. D. Naegle, J. R. Pitts, *Teorije o društvu*, I knjiga, Vuk Karadžić, Beograd, 1969, s. 39.

taju svi makroskopički procesi i gdje interakcije traju jedino na razini molekula. Pojam entropije, naročito negativne entropije ima veliko značenje u kibernetici i teoriji otvorenog sistema. Koncept *negativne entropije* razvio je Erwin Schrödinger u knjizi: »Što je život« (1945), a njezin je smisao izrazio veoma jednostavno: »Organizam se hrani negativnom entropijom«. ¹⁸ Negativna entropija koju posjeduju otvoreni sistemi označava strukturnu sposobnost živog sistema da se bori protiv povećanja entropije ili smanjenja energije uzimajući iz okoline određenu količinu materije, energije i informacija. S obzirom na entropičke tendencije svih sistema, otvoreni sistemi su u trajnom stanju neravnoteže koja omogućuje održanje i porast negativne entropije u sistemu. Otvoreni sistemi mogu stvarati vlastitu negativnu entropiju primjerenom mogućnostima svoje strukture. Bertalanffy pokušava različitim izrazima dosegnuti smisao sposobnosti otvorenog sistema da stvara vlastitu negativnu entropiju. Tako on govori o tekućoj ravnoteži, trajnom stanju energije i materije, kvazi trajnom stanju, kvazi stacionarnom stanju, stanju neravnoteže, nepovratnim termodinamičkim procesima itd.

Radi boljeg razumijevanja otvorenog sistema skicirat ćemo dvije njegove bitne odrednice: *ireverzibilnost procesa* i *ekvifinalnost*. *Ireverzibilnost* sistemskih procesa definira se kroz takve oblike akcije koja započinje i čiji rezultat završava u sistemu. Ova imanentna akcija omogućuje održanje i razvoj sistema shodno unutrašnjim potrebama strukture i cjeline, iz čega logično slijedi da rezultat imanentne akcije može biti usmjeren na kompletnu izmjenu odnosa ili poretka ukoliko za tim postoje strukturalni zahtjevi. Tako shvaćen model otvorenog sistema s imanentnom ireverzibilnom akcijom pruža mogućnost analize svojstva koja odlikuje dinamiku društvenog sistema: strukturalno-funkcionalnu diferencijaciju, razvoj napredak, povećanje resursa i organizacije, oblike hijerarhije, napetosti, stresove, kritična i konfliktna stanja između glavnih društvenih grupa, sukobe, systemske promjene itd. Prema ovom modelu sistemi mogu perzistirati u stanjima izvanredno visoke statističke nevjerovatnosti koje Bertalanffy naziva »fantastično« ili nevjerovatno stanje. Dakako, postoje ireverzibilni procesi koji sistem vode u dezintegraciju, disoluciju i pozitivnu entropiju. Kao primjer imanentne dezintegracije sistema možemo spomenuti dezintegraciju Ega kod shizofrenije, disolucijske procese u živim bićima koji vode u smrt, dezintegraciju i rasap cijelih društva, civilizacija i epoha, nestanak društvenih zajednica kroz asimilacijske procese i bezbroj sličnih pojava. Vanjski utjecaji mogu procese unutar sistema oslabiti ili pojačati, ali ih ne mogu stvoriti niti do kraja obustaviti. Razumljivo je pak da ireverzibilni procesi i imanentna akcija otvorenog sistema nisu mogući bez neprekidnog priliva nove energije, materije i informacija, jer trajno stvaranje negativne entropije ili skok na neko novo energetske stanje iziskuju potrošnju znatne energije, materije i informacija.

Ekvifinalnost je druga bitna odrednica otvorenog sistema pod kojom se podrazumijeva dosizanje strukturom određene trajne slobodne energije ili određenog stupnja negativne entropije bez obzira na početne uvjete. Zahvaljujući ekvifinalnosti, ireverzibilni procesi i imanentna akcija nisu prepuštene slučajnoj igri elemenata, utjecaju okoline ili proizvoljnim tendencijama koje se mogu po volji mijenjati već su strukturom određeni na postignuće

¹⁸ Citirano prema Ludwigu von Bertalanffyu, *ibid.*, s. 144.

točno određenog odnosa, unutrašnje napetosti elemenata, poretka i to bez obzira kakvi su početni uvjeti. Bertalanffy naglašava da je ekvifinalnost bitno određena time da se »finalno stanje može doseći kroz različite početne uvjete i na različite načine«. ¹⁹

Ekvifinalnost je posljedica specifične strukture otvorenih sistema, koji autonomno reduciraju, pojačavaju i kanaliziraju vanjske podražaje iskorištavajući ih u ireverzibilnim procesima koji su upravljani prema iznutra određenom stanju. Ako smetnje iz okoline prelaze kritičnu granicu tako da onemogućavaju strukturalnu promjenu prema određenom ekvifinalnom stanju, sistem može ostati trajno u nekom stanju koje je na pola puta do konačnog cilja. Kad se smetnje uklone, sistem nanovo započinje akciju koja će ga dovesti do za njega određenog stanja. Jedno od značajnih svojstava otvorenih sistema jest mogućnost izmjene strukturno određenog stanja negativne entropije ukoliko smetnje ili procesi iz okoline ili unutar sistema ne dozvoljavaju realizaciju uobičajene strukturne tendencije sistema. Otvoreni sistem može stvoriti ekvifinalno stanje višeg stupnja.

Na kraju razlaganja o dvama izomornim modelima koji ulaze u sastav opće teorije sistema potrebno je istaknuti da su kibernetiski i otvoreni sistem tek dva komplementarna dijela jedne cjeline, koja sistem kao takav ne tumače sveobuhvatno. Povezivanje ova dva aspekta sistema s konkretnim spoznajama o nekom predmetu može pružiti određenu sliku o složenim sistemima kao što su čovjek i društvo. Na današnjem stupnju razvoja znanosti sistem-ska analiza ne znači povezivanje općih principa sistema s konkretnim područjem stvarnosti, budući da ne postoji znanstveno razrađen pojmovni model koji bi obuhvatio sve te bitne systemske principe. Ona danas znači povezivanje razređenih systemskih modela danih u kibernetikom i otvorenom sistemu sa sistematski razrađenim teorijama skupa ili podvrste konkretnih pojava. Shodno tome ove dvije teorije se povezuju s biologijom, psihologijom, psihijatrijom, ekonomijom, politologijom, sociologijom itd., u smislu komplementarnog povezivanja modela svojstvenog mnogim pojavama i modela svojstvenog isječku stvarnosti. Možemo ustvrditi da danas gotovo nema znanstvenog područja gdje barem djelomice nije na djelu systemska analiza »srednjeg dometa«, pa čak i tamo gdje se ona formalno odbija.

Naše je mišljenje da opća teorija sistema stoji negdje blizu početka i da ova dva njezina komplementarna modela — kibernetiski i otvoren sistem — sa strojnom i biologijskom provenijencijom očitavaju dvije značajne razine sistema i čak ih ponekad objašnjavaju ali opća teorija sistema iziskuje još nešto daleko više. Razinu ljudske — individualne i društvene — akcije systemski adekvatno može predočiti model kojem original leži samo u čovjeku i njegovoj društvenoj okolini. Izrada takvog općeg modela sistema, koji bi npr. društvo iz njega samog systemski modelirao i kroz komplementarnu povezanost s kibernetiskim i otvorenim sistemom upotpunio, tek predstoji. No ima mišljenja da je to uzaludan i bespredmetan posao. Američki politolog i sistematičar Morton Kaplan u knjizi *Macropolitics* piše da teorija sistema »ne može konstruirati modele koji bi mogli uspješno obuhvatiti pojedinosti

¹⁹ Ibid., s. 132.

realnoga svijeta.«²⁰ Razlog, prema njegovu mišljenju, leži u tome što »različite vrste sistema zahtijevaju različite teorije za eksplanatorne ciljeve.«²¹

Bez obzira na takva sporadična mišljenja o nemogućnosti opće teorije sistema, bez obzira na njezinu moguću strukturu, u prilici smo da se suočimo s velikim brojem knjiga s područja društvenih znanosti koje netom skicirane modele systemske teorije povezuju s različitim klasičnim učenjem o društvu. Već spomenuti *Morton Kaplan* opredjeljuje se za vezu političkog sistema s multistabilnim kibernetičkim sistemom. Za njega je očito da »kompleksni društveni sistemi moraju biti multistabilni.«²² Kibernetički model su nadalje koristili politolog *Bertram Gross* u knjizi: *The State of the Nation — Social Systems Accounting*,²³ *Karl W. Deutsch* u knjigama: *The Nerves of Government — Models of Political Communication and Control*,²⁴ i *Nationalism and Social Communication*.²⁵ Prilagodbu kibernetičkog modela u historijsko — materijalističkoj teoriji o socijalističkom društvu načinio je istočnonjemački marksist *G. Klaus*. U knjizi izdanoj 1964. pod naslovom: »Kybernetik und Gesellschaft«²⁶ on iznosi čak i ovako nešto: »Klasični marksizma su opisali brojne tipične kibernetičke zakone društva ... Godinama već zastupamo ovaj stav ... da Marxa možemo naznačiti kao materijalističkog kibernetičara.«²⁷ Dok *Walter Buckley* povezuje strukturalno-funkcionalističko poimanje društva s kibernetičkim i otvorenim sistemom, koji naziva »kompleksnim adaptivnim sistemom«, politolog *David Easton* s oba ova sistema povezuje politički sistem.²⁸

Od istraživača koji djelomično koriste systemske kategorije možemo izdvojiti *Talcotta Parsonsa*, *Gabriela Almonda* i *Jamesa Colemana*, *Amitaija Etzionija*, *William Mitchell* itd.

Strukturalizam u Francuskoj teži istim ciljevima kao i opća teorija sistema, međutim izvor strukturalizma nisu prirodni i tehnički sistemi već sistemi koji izučavaju lingvistika i antropologija. Šanse francuskog strukturalizma nisu bile neznatne — mogao je unutar opće teorije sistema naći svoje mjesto poput kibernetike i teorije otvorenog sistema, možda čak i više, no nije mu do danas to pošlo za rukom. Možda je prekratko vrijeme da ovaj strukturalizam uđe u opću znanost o sistemu, no potreba modeliranja društvenih pojava na temelju društvenog ili bolje rečeno ljudskog realiteta više je nego nužna. Ako se to ne načini društvene će znanosti ostati na položaju što ga je dobro ocrtao francuski antropolog *Claude Levi-Strauss*: »Naspram prirodnih

²⁰ Morton A. Kaplan, *Macropolitics*, Aldine Publishing Company, Chicago, 1969, s. 62.

²¹ *Ibid.*

²² *Ibid.*, s. 63.

²³ *Bertram M. Gross*, *The State of the Nation — Social Systems Accounting*, Tavistock Publications, London, 1966.

²⁴ *Karl W. Deutsch*, *The Nerves of Government — Models of Political Communication and Control*, The Free Press of Glencoe, London, 1963.

²⁵ *Karl W. Deutsch*, *Nationalism and Social Communication*, The M.I.T. Press, London, 1972, drugo izdanje.

²⁶ *G. Klaus*, *Kybernetik und Gesellschaft*, Berlin, 1964; Citirano prema *Michael Th. Greven*, *Systemtheorie und Gesellschaftsanalyse*, Luchterhand, Darmstadt, 1974, s. 309.

²⁷ *Michael Th. Greven*, *ibid.*, s. 172.

²⁸ *Walter Buckley*, *Sociology and Modern Systems Theory*, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1967.

²⁹ Citirano prema *Jean-Marie Auzias*, *Clefs pour le structuralisme*, Seghers, Paris, 1967, s. 26. Podrobniju analizu strukturalizma i systemskog pristupa možemo naći u knjizi *Henri Lefebvre*, *Vers le Cyberanthropologie — Contre les technocrates*, u naš prevedenoj pod naslovom *Antisistem — prilog kritici tehnokratizma*, Radnička štampa, Beograd, 1973.

i egzaktnih znanosti, društvene znanosti su u položaju štićenika...²⁹ Francuski strukturalisti su pošli od čovjekova svijeta u modeliranju ljudske i društvene zbilje i u tom smislu otvorili prostor ljudskome što je nedostajalo kibernetici i teoriji otvorenog sistema.

Bilo bi pogrešno misliti da je time kibernetika i teorija otvorenog sistema izgubila na svom značenju. Naprotiv, tek u sprezi s izvornim modelima o društvu i čovjeku može kibernetika i teorija otvorenog sistema utemeljiti opću teoriju sistema i tek tako ostvariti svoj znanstveni smisao.

ZAKLJUČAK

Privlačnost kombiniranja teorije sistema s konkretnim teorijama o konkretnom svijetu leži u mogućnosti djelomičnog uvida u izomorfne strukture i procese gotovo svih klasa pojava danih u prirodnoj ili društvenoj okolini. U tom smislu sistemska analiza pruža mogućnost bržeg i detaljnijeg razumijevanja i tumačenja, za nas značajnih društvenih, političkih, ekonomskih, kulturnih i drugih entiteta, pod pretpostavkom, dakako, da su ti entiteti na određeni način označeni i definirani. Iz toga slijedi veličina i nedostatak sistemske analize. Ona može biti komplementarni dio svakog znanstvenog istraživanja bez obzira na početno stajalište i vrijednosnu orijentaciju — ona teži da trajno bude vrijednosno neutralna — no baš zato sistemska analiza postaje krajnje manipulirana znanstvena metodologija i subsumirana svakoj ideološkoj orijentaciji. S druge strane opća teorija sistema postaje jedan od znanstvenih medija kroz koji je moguć razgovor do sada zatvorenih sistema, barem o onom dijelu stvarnosti koji se modelira kao kibernetički ili otvoreni sistem.

LITERATURA

- 1) Almond, G. A., Coleman J. S., *The Politics of the Developing Areas*, Princeton, New Jersey, 1970.
- 2) Louis Althusser (Luj Altise), *Za Marksa*, Nolit, Beograd, 1971.
- 3) Jean — Maria Auzias, *Clefs pour le structuralisme*, Seghers, Paris, 1967.
- 4) Ludwig von Bertalanffy, *General System Theory*, George Braziller, New York, 1969.
- 5) J. Bober, *Stroj, čovjek društvo — kibernetika*, Naprijed, Zgb. 1970.
- 6) Walter Buckley, *Sociology and Modern Systems Theory*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. Y. 1967.
- 7) Karl. W. Deutsch, *Nationalism and Social Communication*, The M.I.T. Press, London, 1972. (Second Edition)
- 8) Karl W. Deutsch, *The Nerves of Government — Models of Political Communication and Control*, The Free Press of Glencoe, London, 1963.
- 9) David Easton, *A. Systems Analysis of Political Life*, John Wiley & Sons, Inc., N. Y. 1967.
- 10) Amitai Etzioni, *The active Society*, Free Press, New York, 1968.
- 11) Michael Th. Greven, *Systemtheorie und Gesellschaftsanalyse*, Luchterhand, Darmstadt, 1974.

- 12) Bertram M. Gross, *The State of the Nation, Social System Accounting*, Tavistock Publications, London, 1966.
- 13) S. Guberinić, V. Matejić, O. Mikić, R. Petrović, *Sistemi, upravljanje sistemima, sistemske discipline, tehnike i metode*, Institut »Mihailo Pupin«, Beograd, 1970.
- 14) Richard A. Johnson, Fremont E. Kast, James E. Rozenzweig, *Theory and Management of Systems*, McGraw-Hill, New York, 1967.
- 15) Morton A. Kaplan, *System and Process in International Politics*, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1964.
- 16) Morton A. Kaplan, *Macropolitics*, Aldine Publishing Company, Chicago, 1969.
- 17) Alfred Kuhn, *The Study of Society*, Social Science Paperbacks with Tavistock Publications, London, 1966.
- 18) Oldrich Kyn, Pavel Pelikan, *Kibernetika u ekonomiji, Savremena administracija*, Beograd, 1967.
- 19) Anri Lefevr, *Antisistem*, Radnička štampa, Beograd, 1973.
- 20) Karl Marx, *Kapital — kritika političke ekonomije, I Tom*, Kultura, Beograd, 1947.
- 21) William C. Mitchell, *A. Free Press Paperback*. New York, 1970.
- 22) V. L. Parsegian, *This Cybernetic World of Men, Machines, and Earth Systems*, Doubleday & Company, Inc., New York, 1973.
- 23) Talcott Parsons, *Societies*, Prentice-Hall, Inc., New Jersey 1966.
- 24) Talcott Parsons, *The System of Modern Societies*, Prentice — Hall, Inc., New Jersey, 1971.
- 25) Talcott Parsons, E. Šils, K.D. Negel, Dž. R. Pits, *Teorije o društvu, I knjiga*, Vuk Karadžić, Beograd, 1969.
- 26) Vanja Sutlić, *Praksa rada kao znanstvena povijest*, Kulturni radnik, Zagreb, 1974.
- 27) Radovan Todić, Simon Veljković, *Osnovi opšte teorije sistema*, Savremena administracija, Beograd, 1971.
- 28) Norbert Viner, *Kibernetika ili upravljanje i komunikacija kod živih bića i mašina*, ICS, Beograd, 1972.