

Teoretske osnove mogućnosti systemske dinamike

UDK 330.342:519.6

1. Mogućnost aplikacije Sistem dinamičkog modeliranja

1. 1. Kratki opis

Sistem dinamičko modeliranje jest efikasno sredstvo za istraživanje dinamike ponašanja složenih prirodnih, tehničkih i organizacijskih sistema! Njegova efikasnost je rezultat objedinjavanja metodološkog aparata slijedećih naučnih disciplina: Opće teorije sistema, Opće teorije upravljanja, Teorije informacija, Teorije organizacije, te uspješne praktične primjene digitalnih računala. Sinteza spomenutih naučnih disciplina je moguća, i štoviše veoma efikasna, posebno pri znanstvenom istraživanju dinamike ponašanja najsloženijih sistema koji postoje u svemiru, to jest društvenih sistema!

1. 2. Uvodna razmatranja

Dinamička priroda složenih sistema, te problematika njihove stabilnosti, adaptiranosti, fleksibilnosti i prirodne analogije jest veliki izazov za znanstvenike različitih specijalnosti. Sistem dinamičko modeliranje jest jedna od najefikasnijih metodologija za istraživanje ponašanja složenih i najsloženijih organizacijskih sistema!

Osnova pristupa Sistem dinamičkog modeliranja, to jest Systemske dinamike—nove naučne discipline, leži u sintezi slijedećih naučnih disciplina: Opće teorije sistema, Opće teorije upravljanja, Teorije informacija, Teorije organizacije i mogućnosti savremene računarske tehnike, koja čini preduvjet efikasne kompjutorske simulacije složenih realiteta upravljanja!

Sistemska dinamika, odnosno Sistem dinamičko modeliranje i navedene naučne discipline imaju zajedničku osnovu koja leži u prirodnoj činjenici: »Postojanja relacija između cjeline (sistema) i njegovih dijelova (subsistema i elemenata sistema) i ugrađene dinamike koja vlada među dijelovima (subsistema i elementima) i rezultira ponašanjem cjeline (sistema)!«! »Cjelina jest uvijek više od proste sume dijelova!« — ta prirodna činjenica je davno bila poznata ljudskom rodu, te zajedno s prethodnom rečenicom, to jest prirodnom činjenicom, ukazuje na također prirodnu neminovnost: »Nemogućnost egzistencije sistema bez stalnih promjena i njegova razvoja!«!

»Posljednje stoljeće je karakterizirano istraživanjima u okviru granica fizičkih znanosti. Tokom slijedećeg stoljeća će se proširiti granice istraživanja dinamike prirode ponašanja društvenih i ekonomskih sistema.« rekao je profesor Jay W. Forrester, otac Systemske dinamike, u Sevili 22. 10. 1987. godine na The International Conference of the System Dynamics Society! Ja bih bio slobodan da dodam: »Ne zaboravimo na analogiju prirodnih, tehničkih i organizacijskih sistema, jer Svemir očitito upravlja analogna grupa zakonitosti ponašanja različitih realiteta, te je u budućem periodu potrebno povećati istraživanja i apliciranja Sistem dinamičkog modeliranja na različite realitete služeći se pri tome već uočenim analogijama ponašanja dinamičkih sistema različite prirode!«!

1. 3. Model regionalnog samoupravnog socijalističkog društveno-ekonomskog sistema

Opće je poznato da migracijski tokovi donose korist zemljama prijema migranata, dok istovremeno čine mnoge probleme zemljama porijekla ekonomskih migranata. U slučaju Jugoslavije, naprotiv, kao predstavnika socijalističkog samoupravnog sistema, migracije imaju, osim niza negativnih efekata, i značajnog pozitivnog utjecaja na društveno-ekonomski razvoj Jugoslavije u periodu poslije II. svjetskog rata!

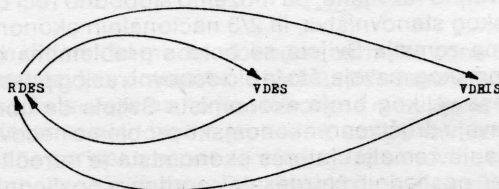
Moguće je ostvariti značajne efekte na društveno-ekonomski razvoj zemalja koje su zemlje porijekla i to na slijedeći način:

1. Zemlje prijema i zemlje porijekla ekonomskih migranata moraju zajednički planirati priliv i odliv ekonomskih migranata u skladu sa konjunkturnim kretanjima na svjetskom tržištu dobara i usluga.

2. Zemlje porijekla ekonomskih migranata će u »povratnom« ciklusu postati zemlje prijema vlastitih migranata, te će pod određenim uvjetima ostvariti pozitivne efekte na društveno-ekonomski razvoj, koji je do sada bio karakterističan isključivo za razvijene zemlje kojima su gravitirali ekonomski migranti!

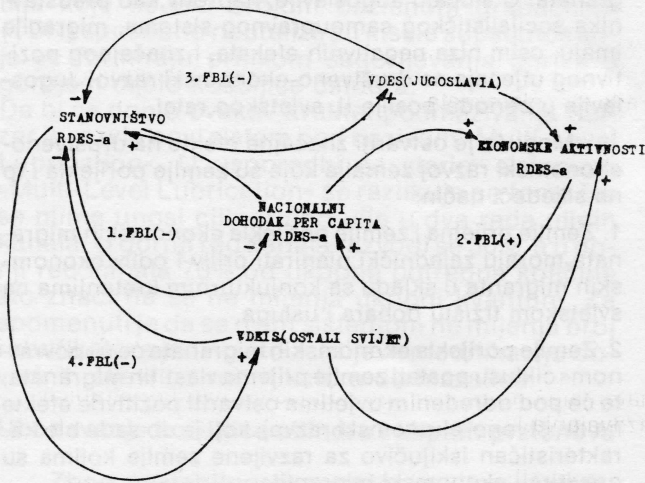
Zemlje porijekla ekonomskih migranata, koje su redovito slabije razvijene od zemalja prijema, će u skladu sa ostvarenjem određenih preduvjeta (Ad. 1., i Ad. 2), to jest sa rezultirajućim zajedničkim financijskim ulaganjima u izgradnju novih proizvodnih kapaciteta radi osiguravanja radnih mjesta povratnicima, ostvariti potrebne preduvjete vlastitog globalnog društveno-ekonomskog razvoja.

Pod pojmom »regionalnog društveno-ekonomskog sistema« u Jugoslaviji se podrazumijeva: »teritorijalno-geografski i analitičko-planski okvir za zajedničko rješavanje zajedničkih razvojnih pitanja udruženih komuna« i u daljnjem razmatranju će se skraćeno nazivati: RDES (regionalni društveno ekonomski sistem). U skladu sa osnovnim postavkama Systemske dinamike i Teorijom o reprodukciji društveno-ekonomskog sistema Karla Marksa moguće je RDES predstaviti sa rudimentarnim modelom uzročno-posljedičnih veza između triju sistema: RDES-a, VDES-a (Jugoslavije) i VEDEIS-a (ostali svijet kojem gravitiraju ekonomski migracijski tokovi promatranog RDES-a).



RDES je istovremeno subsistem VDES-a (pripadna zemlja) i VDEIS-a (ostale zemlje kojima gravitiraju ekonomski migranti). Četiri povratne sprege (feedback loops) imaju dominantni utjecaj na dinamiku ponašanja RDES-a: 1. FBL(-) stanovništva koja ima samoregulatorni karakter rasta, 2. FBL(+) ekonomskih aktivnosti koja ima kumulativno-ekspanzivni karakter rasta 3. FBL (-) migracijski i društveno-ekonomski utjecaj VDES-a na RDES i obrnuto koja ima samoregulatorni karakter, 4. FBL (-) migracijski i društveno-ekonomski utjecaj VDEIS-a na RDES i obrnuto koji ima samoregulatorni karakter.

Elementarni strukturni model, odnosno uzročno-posljedične veze između RDES, VDES i VDEIS, te unutar RDES-a, to jest između osnovnih elemenata stanja RDES-a je moguće predstaviti slijedećim dijagramom:



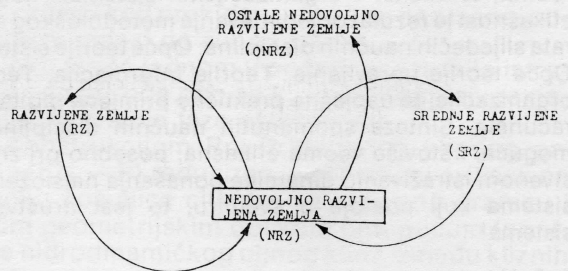
Zaključak: Predloženi model RDES-a jest znanstveni pokušaj apliciranja Systemske dinamike, odnosno kompjutorske simulacije uz pomoć Sistem dinamičkog modeliranja jednog od najsloženijih realiteta to jest društveno-ekonomskog regionalnog sistema, radi stvaranja preduvjeta znanstvenog upravljanja dinamikom njegova ponašanja, a na osnovu ispitivanja najpovoljnijeg scenarija budućeg razvoja RDES-a, odnosno eventualnog pozitivnog iskorštenja fluktuacije migracijskih tokova!

Kompjuterska simulacija predloženog modela jest izvršena od strane autora (predavača) i bila je zvanično prezentirana na International System Dynamics Conference 1988 San Diego California, u periodu od 5.07. do 8.07. 1988. godine u SAD, autor će izvršiti i pretpremijernu prezentaciju na kraju ovog predavanja u drugom dijelu seminara.

1.4. Sistem dinamički model jedne nedovoljno razvijene zemlje

Mnoge zemlje Azije, Afrike i Latinske Amerike su nedovoljno razvijene, pa možemo slobodno reći da 3/4 svjetskog stanovništva, ili 2/3 nacionalnih ekonomskih sistema zemalja Svijeta se bore s problemima brzog ekonomskog razvoja, što je bio osnovni razlog posebnog interesa velikog broja ekonomista Svijeta da ubrzano uočavaju društveno-ekonomske probleme nedovoljno razvijenih zemalja! Interes ekonomista je naročito bio izražen posljednjih četrdesetak godina, a posljednje dekad je i povećan jer je došlo do još većeg zaostajanja u razvoju između takozvanih »razvijenih« i »nerazvijenih« odnosno »bogatih« i »siromašnih«!

U skladu s radom A. P. Thirlwall (»Growth and Development«, Mac Millan, London 1974) moguće je doći do zaključka da je zaista neostvarljiv san nedovoljno razvijenih zemalja postizanje nivoa razvoja danas razvijenih, a posebno najrazvijenijih zemalja! Štoviše, prevladava uvjerenje da razlika razvijenosti između razvijenih i nerazvijenih postaje iz dana u dan sve veća, a to ukazuje na sve veću opasnost i ozbiljnost ekonomske situacije u svijetu, koja će, ako se ovakovi trendovi nastave, dovesti do povećanja napetosti unutar i među društvenim sistemima Svijeta, a čiji bi krajnji rezultat mogao biti tragičan kako po nedovoljno tako i po razvijene zemlje! U skladu sa filozofijom pristupa Systemske dinamike, moguće je nedovoljno razvijenu zemlju (NRZ) predstaviti rudimentarnim modelom uzročno-posljedičnih veza između slijedećih sistema:



Tokovi materijala, novca, radne snage, energije i informacija protiču između NRZ, RZ, ONRZ, i SRZ! NRZ—nedovoljno razvijena zemlja, čiji model je u rudimentarnom obliku predstavljen, jest realno otvoren sistem, koji je okružen sa RZ, ONRZ i SRZ. Međutim, na ovakav način je predstavljen kao zatvoren sistem, jer je u razmatranje uzeto uzročno posljedično djelovanje okoline sistema, to jest ostalih zemalja Svijeta! Sistem NRZ spada u grupu najsloženijih sistema koji je dinamičan, nelinearan, stohastičan, hijerarhičan, višeg reda!

Najvažniji problemi s kojima se suočavaju NRZ, to jest nedovoljno razvijene zemlje su:

1. Vanjska trgovina
2. Demografski rast
3. Raspoloživi prirodni resursi

Osnvni problem ubrzanog razvoja NRZ-a su:

1. Dualni ekonomske karakter
2. Nedovoljni kapital, odnosno resursi
3. Previše radne snage
4. Nepovoljni uvjeti vanjske trgovine

Izbor strategije razvojne politike NRZ-a mogla bi biti:

1. Razvoj poljoprivredne i ostalih primarnih ekonomskih djelatnosti
2. Razvoj industrije
3. Uvoz kapitalnih dobara za razvoj ekonomskih djelatnosti
4. Usmjeravanje nacionalnog kapitala za razvoj privrednih i neprivrednih djelatnosti
5. Politiku reprodukcije stanovništva i zapošljavanja usklađivati sa razvojnom politikom
6. Ostvarenje što većeg izvoza primarnih proizvoda i povoljnih uvjeta vanjske trgovine
7. Transfer tehnologije kao pozitivnog impulsa u cilju ostvarenja što bržeg društveno-ekonomskog razvoja.

Sistem dinamički model NRZ (SDMNRZ) mogao bi biti predstavljen pomoću slijedećih elemenata stanja i niza

uzročno-posljedičnih veza između njih i okoline sistema NRZ-a: stanovništva, ekonomskih aktivnosti, potrošnje, vanjsko-trgovačkog poslovanja, društvenih aktivnosti, energetskih resursa itd.!

Vjerujem, da je moguće uz pomoć Sistem dinamičkog modeliranja napraviti takav kompjuterski simulacijski model, koji bi sigurno bio efikasniji od postojećih, i koji bi poslužio upravljačima razvoja NRZ-a, da u laboratorijskim uvjetima, to jest na digitalnom kompjuteru, ispituju niz varijanti, to jest scenarija razvoja, smanjujući pri tome mogućnost predlaganja i usvajanja pogrešnih politika razvoja NRZ-a, odnosno ubrzavajući pri tome njihov izlazak iz začaranog kruga nedovoljne razvijenosti!

Zaključak: Mislim, da je za realizaciju ovakvog sistema dinamičkog kompjuterskog modela jedne nedovoljno razvijene zemlje potrebno mobilizirati širok krug istraživača različitih specijalnosti, kako bi zajedničkim snagama izradili ovakve modele, koji bi sigurno doprinijeli bržem i uspješnijem razvoju NRZ-a!

Izrada ovakvih modela je neophodna, jer je opće poznata činjenica, da razvijene zemlje imaju kako vlastite kompjuterske simulacijske modele tako i modele ostalih zemalja s kojima imaju društveno-ekonomske odnose, i strateški ih koriste u upravljanju kako vlastitim društveno-ekonomskim sistemom tako i društveno-ekonomskim sistemima ostalih zemalja, nastojeći pri tome zadržati barem istu razliku u razvojnoj dominaciji u odnosu na svoju okolinu, to jest naročito u odnosu na nedovoljno razvijene zemlje!

Prema tome, potrebna je mobilizacija stručnjaka i vlada nedovoljno razvijenih zemalja, kao i progresivnih znanstvenih i financijskih potencijala razvijenih zemalja, da zajedničkim snagama izrade ovakve upravljačke modele NRZ-a, kako bi se one znanstveno osposobile za dugotrajnu i beskompromisnu borbu za brži vlastiti društveno-ekonomski razvoj!

1. 5. Sistem dinamički model bescarinskih zona

U Svijetu usporenog ekonomskog rasta u kojemu dolazi protekcionističko ponašanje, slobodne carinske zone (FTZ-Free Trade Zones) izazivaju promjene tradicionalnog načina vanjske trgovine! Danas, u Svijetu egzistira oko 400 slobodnih carinskih zona u više od osamdeset zemalja. U slobodnim carinskim zonama je zaposleno više od 7 milijuna radnika i 1987. godine je preko njih ostvareno oko 25% svjetske razmjene dobara i usluga!

FTZ (slobodna carinska zona) jest područje poslovanja koje je oslobođeno carinskih taksi, a istovremeno geografski pripada matičnoj zemlji (carinski se tretira kao da je izvan granica matične zemlje, zemlje koja je njena osnivačica! Ovo u stvari znači, da u FTZ možemo kapitalna dobra (roba, usluge, ostali resursi) uvoziti, skladištiti, prenositi, i u posebnih slučajevima, robu možemo preoblikovati, odnosno doraditi i transformirati u gotove industrijske proizvode bez obaveze naplate carinskih taksi!

U stvari, FTZ je ograničena, industrijski opremljena, infrastrukturalno opskrbljena i komunalno definirana teritorijalna jedinica bez stanovništva, što znači da radna snaga i uprava zone ne smiju u njoj stanoviti već samo raditi!

Danas, u svijetu postoje tri osnovna tipa FTZ-a:

1. Klasična slobodna carinska zona (reeksportne zone CFTZ) s pretežno klasičnom komercijalnom funkcijom
2. Uvozne slobodne carinske zone (IFTZ) u kojima se osim čisto trgovačkih operacija

možu vršiti i neke faze prerade robe, što ovim zonama daje karakter industrijskih zona

3. Izvorno usmjerene slobodne carinske zone u kojima se osim već spomenutih djelatnosti u slobodnim carinskim zonama vrši prvenstveno industrijska dorada i tipično je izvoznog karaktera. Glavni cilj im je unapređivanje razvoja izvozno usmjerenih industrijskih djelatnosti (EFTZ)

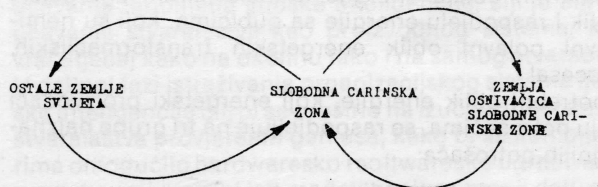
Treći tip slobodnih carinskih zona, to jest EFTZ-izvorno orijentiranih slobodnih carinskih zona je posebno važna za nedovoljno razvijene zemlje, jer njihovo djelovanje podstiče transfer tehnologije, privredni razvoj, proširuje industrijsku osnovu, povećava zaposlenost što ima posebnu važnost, direktno podstiče izvoz i olakšava rješavanje platno-bilansnih problema zemlje osnivačice u cjelini!

Važna je uloga takvih zona za privlačenje stranih investicija na ostala područja zemlje osnivačice EFTZ, kao i prenošenja industrijskog znanja i iskustva na područje cijele zemlje, čime se indirektno povećava sposobnost proizvodnje većeg broja artikala namijenjenih izvozu. Slobodne carinske zone također djeluju na razne privredne aktivnosti: osnivanje tržišta sastavnih dijelova, materijala i raznih usluga, kao što su bankarske, transportne, inženjering, konsultantske usluge itd.!

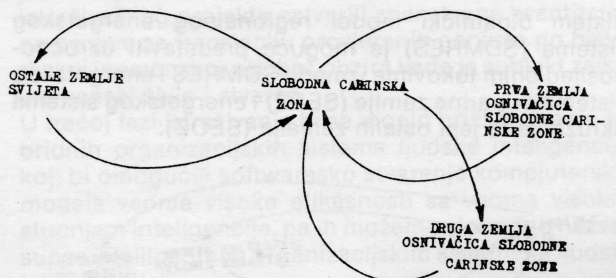
Dvije trećine danjašnjih slobodnih carinskih zona nalazi se u zemljama u razvoju, to jest nedovoljno razvijenim zemljama, što je neposredni dokaz da nedovoljno razvijene zemlje njihovim osnivanjem pokušavaju da prebreme smetnje ekonomskih posljedica carina, koje hoće njihov tehnološki razvoj!

U svijetu postoje dva osnovna tipa osnivanja slobodnih carinskih zona:

1. Slobodna carinska zona koju je osnovala jedna država



2. Slobodna carinska zona koju su osnovale dvije države zajedno



Sistem dinamički model slobodne carinske zone može biti predstavljen prema Ad. 1 i Ad. 2., odnosno uzročno-posljedičnim vezama, to jest tokovima materijala, energije, informacija, financija, radne snage itd. između slobodne carinske zone i zemlje koja je osnovala carinsku zonu, te ostalih zemalja svijeta kojima je namijenjena izvozna djelatnost carinske zone, odnosno iz kojih se uvoze resursi u carinsku zonu. Ovakav model bi bio veoma koristan upravljačima slobodnih carinskih zona,

jer bi im omogućavao kako praćenje ostvarenih rezultata poslovanja, tako i za provjeru razvojne poslovne politike. U stvari, za ispitivanje djelovanja slobodnihcarinskih zona na buduću razvoj nedovoljno razvijenih zemalja bilo bi veoma korisno povezati kompjuterske nacionalne modele i modele zona, te sistematski izučiti najpovoljnije scenarije razvojne politike koji bi osiguravali povećanje sposobnosti upravljača da čim prije izađu iz začaranog kruga nedovoljno razvijenih zemalja!

1. 6. Sistem dinamički model regionalnog energetskog sistema

Jedan od osnovnih problema mnogih zemalja jesu nedovoljni energetski izvori! Potreba za sve većom potrošnjom energetskih izvora je posljedica naglog industrijskog razvoja, kao i porasta životnog standarda u većini zemalja u svijetu. Radi navedenih razloga, problematika energetskih izvora i posebni energetske potrošnje se danas nalazi u centru zanimanja niza zemalja! U procesu proizvodnje i potrošnje energije imamo više njenih pojavnih oblika:

1. Primarni oblik energije
2. Transformirani oblik energije
3. Upotrebni oblik energije

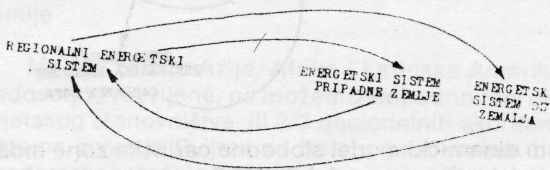
Raspodjela energije je važna radi definiranja različitih tipova energetskih oblika, i mogućnosti uspostavljanja usklađenih odnosa između potreba za energijom i veličine raspoloživih izvora.

Moguće je, u skladu s dosadašnjim razmatranjima, razmatrati sistem energetskog bilanca (SEB) za neku regiju ili neku zemlju u cjelini, gdje SEB predstavlja jednu cjelinu koji opisuje proizvodni energetski proces primarnih oblika energije, transformirani energetski oblik i raspodjelu energije sa gubicima, koji su neminovni pojavni oblik energetskih transformacijskih procesa!

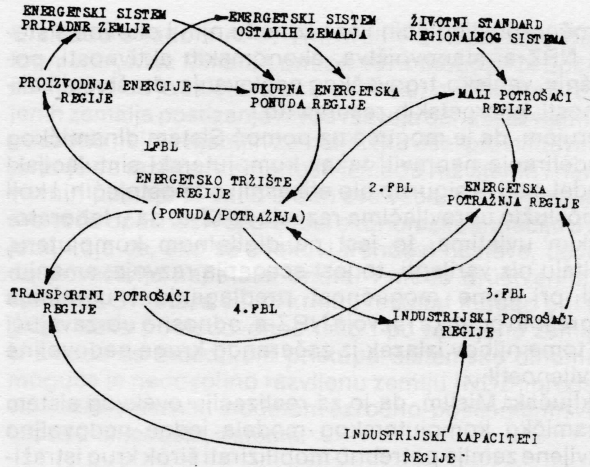
Upotrebni oblik energije, koji energetski proizvođači daju potrošačima, se raspodjeljuje na tri grupe najznačajnijih potrošača:

1. Industriju
2. Transport
3. Mali potrošači

Sistem dinamički model regionalnog energetskog sistema (SDMRES) je moguće predstaviti uzročno-posljedičnim tokovima između SDMRES i energetskog sistema pripadne zemlje (SEPZ) i energetskog sistema okruženja to jest ostalih zemalja (SEOZ):



Tokovi materijala, energije, informacija protiču između regionalnog, nacionalog i internacionalog energetskog sistema, te je očito ovakav model veoma složen, te u ovoj rudimentarnoj fazi zaslužuje daljnje sistem dinamičko razmatranje, što se čini daljnjim predstavljanjem elementarnog modela.



Četiri povratne sprege (feedback loops) imaju dominirajući utjecaj na regionalni energetski sistem: 1. FBL - ponuda energetskih proizvoda, 2. FBK - mali potrošači energetskih proizvoda, 3. FBL - industrijski energetski potrošači, i 4. FBL - transportni energetski potrošači, koji imaju različitu dinamiku ponašanja u odnosu na stanje energetskog tržišta (odnos Ponude/Potražnja)! U većini slučajeva, regionalni energetski sistemi nemaju dovoljno energetskih proizvoda, odnosno raspoloživih energetskih izvora, da bi u svakom vremenskom periodu u potpunosti zadovoljili potražnju unutar regionalnih potrošača energije! Znači, da je u određenim periodima potrebno uvoziti energente i slično tome, izvoziti energente ukoliko ih je više na raspolaganju nego li što je trenutna potražnja. Dinamika proizvodnje, uvoza ili izvoza energije nekog regionalnog sistema ovisi o dinamici privrednih i neprivrednih aktivnosti unutar samog regionalnog sistema, zatim energetskoj bilanci zemlje u cjelini i situacije na svjetskom tržištu, odnosno ponude i tražnje. Sistem dinamički model regionalnog energetskog sistema (SDMRES) je moguće predstaviti uzročno-posljedičnim vezama između šest relevantnih subsistema:

1. Energetske proizvodnje regije
2. Energetskog sistema pripadne zemlje
3. Energetskog sistema ostalih zemalja svijeta
4. Malih potrošača regije
5. Industrijskih potrošača regije
6. Transportnih regionalnih potrošača.

Povezivanje sistem dinamičkog modela regionalnog energetskog sistema sa modelom regionalnog društveno-ekonomskog sistema (Ad.1.3.) bi dalo posebne mogućnosti kompjuterske simulacije nekih od najvažnijih pitanja na koje većina upravljača danas nema prave odgovore, što izaziva dubok raskorak između energetskih mogućnosti i potrošnje glavnih potrošača, te direktno ugrožava proizvodnju dobara i usluga, odnosno životni standard stanovništva promatrane regije!

1. 7. Sistem dinamički model bioloških ritmova čovjeka

»Prije svega je bilo ništa«, što bi se moglo protumačiti da je na samom početku postojanja bila maksimalna entropija, to jest dezorganizacija! Fridrich Wilhelm Nietzsche (1884 — 1900) je rekao: »Na početku je bio ritam!«!

Ove dvije paradigme su osnova za ideju predstavljanja čovjeka kao dinamički, prirodni i organizacijski sistem, odnosno, kao organizacijski sistem koji osjeća ritam prirodnih, tehničkih i organizacijskih sistema koji

ga okružuju, i koji sam utječe na dinamiku ponašanja kako samoga sebe, tako i sisteme koji ga okružuju! U osnovi čovjekovog postojanja egzistira veliki broj bioloških ritmova, što je karakteristika žive materije, te se slobodno može reći, da su ritmički procesi osnov funkcioniranja elementarnih ćelija od kojih se sastoji čovjek, pa sve do funkcioniranja jednog od najsloženijih njegovih organa to jest ljudskog mozga! Svaka elementarna ćelija ljudskog tijela ima svoj vlastiti biološki oscilator, a ipak su sve te ćelije, to jest njihovi biološki oscilatori, uklopljene u jedinstvenu harmonijsku cjelinu, koja se izdigla iznad drugih živih bića boreći se za svoju golu egzistenciju, rast i razvoj! Ljudski život i nije ništa drugo do usklađenja suma ogromnog broja elementarnih i složenijih

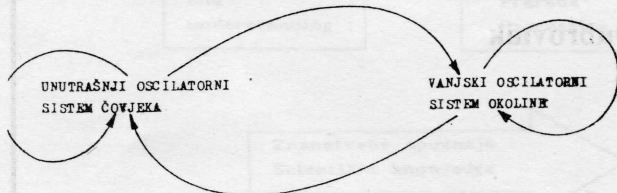
organskih ritmičkih izmjena materije, energije i informacija, čiji je rezultat ugodan ljudski život dok postoji unutrašnja i vanjska harmonija bioloških ritmova. Upravo pojave disharmoničnosti unutaršnjih i vanjskih ritmova izazivaju, srećom u većini slučajeva, nepovoljna prelazna stanja koja čovjekov organizam, dok je organizam vitalan to jest adaptivan i fleksibilan, uspješno postupno usklađuje i vraća u normalno harmonično stanje. Do danas je u ljudskom organizmu otkriveno djelovanje nekoliko stotina ritmova, koje je prema vremenu trajanja, to jest periodu $T(s)$ moguće klasificirati na tri grupe:

1. KRATKOVALNI RITMOVI: akcijski potencijali ($T=10,1s$), aktivnost mozga—EEG ($T=1,0s$) srčani ritam — puls ($T=1,0$), disanje ($T=0,1-10s$), promjene raznih fizioloških funkcija ($T=10s-30\text{ min}$) stadiji sna ($T=30\text{ min}-2h$);
2. SREDNJOVALNI RITMOVI: dnevne promjene ($T=0,5-24\text{ h}$), stotinjak raznovrsnih funkcija ($T=20-24\text{ h}$), psihološka aktivnost ($T=12,4\text{ H}$), biokemijska i fiziološka aktivnost ($T=25\text{ h}$);
3. DUGOVALNI RITMOVI: tjedni ritam produktivnosti ($T=28\text{ h}-12,4\text{ dana}$), menstruacija ($T=29,5\text{ dana}$), involucija — reprodukcija ($T=1\text{ godina}$), evolucija i populacijske promjene ($T=11\text{ godina}$).

Postojanje bioloških ritmova implicira postojanje bioloških »satova«, odnosno bioloških generatora ritma, koji svaki za sebe definiraju vrstu valnog ponašanja! Međutim, ritmovi koje uočavamo u realnom životu su izazvani uzročno-posljedičnim djelovanjem unutrašnjih ritmova čovjeka i ritmova okoline koja čovjeka okružuje!

Moguće je, na osnovu ovih razmatranja, čovjeka predstaviti sistem dinamičkim modelom uzročno-posljedičnih veza između dvaju sistema:

1. unutrašnji oscilatorni sistem čovjeka i 2. vanjski oscilatorni sistem okoline!



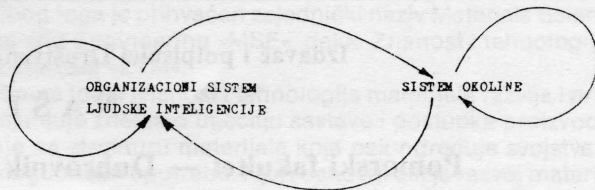
Vjerujem, da je Sistemska dinamika, odnosno njena metodologija:

Sistem dinamičko modeliranje dovoljno efikasna da ponudi znanosti i praksi efikasan kompjuterski simulacijski model bioloških ritmova čovjeka, koji bi poslužio prvenstveno za laboratorijsko istraživanje uzročno-

posljedičnih veza tokova materije, energije i informacija unutar čovjeka kao sistema i okoline koja ga okružuje. Krajnji cilj jest aplikativna upotreba usavršenog modela radi davanja brzih, znanstveno zasnovanih, dijagnoza stanja čovjeka, te prognoziranja opasnih rezonantnih pojava koje bi mogle ugroziti život čovjekov!

1. 8. Sistem dinamički model ljudske inteligencije

Osnova Sistem dinamičkog pristupa pri predstavljanju ljudske inteligencije se osniva na činjenici, da okolina koja okružuje ljudsko biće, odnosno njegov organizacijski sistem inteligencije, generira niz oscilacija, koje najčešće nazivamo: uvjeti i porivi stvaralaštva, te izaziva stvaralački odziv čovjeka, to jest njegovog geniusa, koji potom generira preme okolini koja ga okružuje svoj kreativni proizvod. Isti kreativni proizvod je istina namijenjen okolini čovjeka, ali i samom čovjeku stvaraocu na koje vrši utjecaj, odnosno izaziva određene promjene okoline, to jest njene vlastite oscilacije, a izaziva promjene samoga sebe, odnosno svog stvaralačkog geniusa, kojega u skladu sa Sistem dinamičkom metodologijom nazivamo: organizacijski sistem ljudske inteligencije! U skladu sa iznesenim jednostavnim razmišljanjem moguće je organizacijski sistem ljudske inteligencije predstaviti slijedećim uzročno-posljedičnim vezama između geniusa i okoline koja ga okružuje:



Uvjeran sam da je metodologija Sistem dinamičkog modeliranja u stanju da ponudi jedan novi pristup izučavanja fenomena ljudske inteligencije, čiji je cilj izučavanje stvaralaštva kao proizvodnog sistema, koji vrši utjecaj kako na okolinu tako i na samog stvaraoca! U daljnoj fazi istraživanja organizacijskog sistema ljudske inteligencije cilj bi se proširio na izučavanje sistema stvaralaštva provjerenih geniusa, kako bi se kompjuterima omogućilo hardwaresko i softwaresko ugrađivanje sposobnosti, koje bi isti modeli geniusa mogli dati, a to je: »Odgovor na pitanja što bi ih dali pojedini stvaralački sistemi, to jest geniusi danas, jučer ili sutra u odgovarajućim uvjetima?« U stvari bismo realizacijom ovakvog istraživačkog projekta ostvarili znanstvene kvantitativne osnove za translaciju provjerenih geniusa po historijskoj vremenskoj osi, bez obzira kada je subjekt zaista vremenski živio i stvarao.

U trećoj fazi istraživanja bi se moglo prići stvaranju hibridnih organizacijskih sistema ljudske inteligencije, koji bi omogućili softwaresko stvaranje kompjuterskih modela veoma visoke efikasnosti sa veoma visokim stupnjem inteligencije, pa ih možemo slobodno nazvati super inteligentnim organizacijskim sistemima ljudske inteligencije!

1.9. Sistem dinamičko modeliranje nelinearnih tehničkih sistema

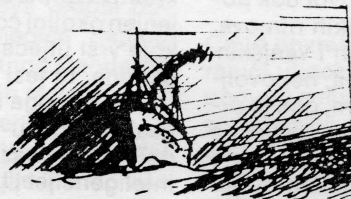
Bez sumnje, Sistem dinamičko modeliranje je veoma pogodno za ispitivanje dinamike ponašanja najsloženijih nelinearnih tehničkih sistema. Posebno je interesantno iskoristiti Sistemska dinamiku, kao znanstvenu

disciplinu, za izučavanje i konačno definiranje globalne metodologije analize i sinteze nelinearnih tehničkih sistema, što je do danas izazivalo dosta problema! Sistem dinamičko modeliranje tehničkih sistema, te istraživanje njihove stabilnosti, osjetljivosti, adaptivnosti, fleksibilnosti jest pravi put dokazivanja efikasnosti, predložene metodologije, i duboko sam uvjeren da će budućnost potvrditi današnja očekivanja u njenu aplikativnost i znanstvenu efikasnost!

1.10. Popis korištene literature

1. Andre Sapir, 1981. »Economic Reform and Migration in

- Yugoslavia«. Journal of Development Economics, vol. 9. : 149-181., Norht Holland Publishing Company. N. 2. 1982.
2. Jay W. Forrester, collected papers and books, MIT Press, Cambridge, U.S.A.
3. A.P. Thirwall, 1974. »Growth and Development«, Mac Millan, London
4. J. Weizebaum, »Computer Power and Human Reason«, From Judgement to Calculation, W.H. Freeman and Co., San Francisco and London
5. Christopher Evans, »The Mighty Micro«, The Estate of Christopher Evans
6. Edward B. Roberts, »Managerial Applications of System Dynamics«, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, and London, England
7. Ante Munitić, »KOMPJUTERSKA SIMULACIJA uz pomoć Systemske dinamike«, Brodogradevna industrija Split, Split, 1990. godine



Izdavač i potpisnici Društvenog dogovora o izlaženju časopisa

»NAŠE MORE«

Pomorski fakultet — Dubrovnik

Samoupravna interesna zajednica za kulturu općine Dubrovnik

Skupština općine Dubrovnik

»Atlantska plovidba« — Dubrovnik

»Luka Dubrovnik« — Dubrovnik

»Mediterranska plovidba« — Korčula

Aerodrom »Dubrovnik« — Čilipi

»Atlas« — Dubrovnik

Jadranska slobodna plovidba — Split

SIZ usmjerenog obrazovanja u pomorskom i riječnom prometu

SR Hrvatske — Rijeka

Društvo za proučavanje i unapređenje pomorstva Jugoslavije u Dubrovniku

Socijalistički savez radnog naroda — Dubrovnik

Klub pomoraca »Miho Pracat« — Dubrovnik

Općinsko vijeće SSH — Dubrovnik

Biološki zavod — Dubrovnik

ŽELE DA SVI ČITAOCI

U POTPUNOSTI BUDU ZADOVOLJNI ZNANSTVENIM,
STRUČNIM I ZANIMLJIVIM PRILOZIMA NA
STRANICAMA ČASOPISA »NAŠE MORE«