

# MODEL OPTIMALNOG SISTEMSKOG UPRAVLJANJA U VOJNOJ PROCESNOJ INDUSTRIJI U USLOVIMA PANDEMIJE COVID-19

## MODEL OF OPTIMAL SYSTEM MANAGEMENT IN THE MILITARY PROCESS INDUSTRY IN THE CONDITIONS OF THE COVID-19 PANDEMIC

Zdravko BIJELIĆ\*, Biljana MILANOVIĆ, Mitar BIJELIĆ

Centar za IROE LOGOS u osnivanju, Novi Sad, Srbija

<https://doi.org/10.24094/ptk.021.34.1.67>

*Rad se bavi problemom istraživanja vezano za sistemski problem optimalnog upravljanja vezano za vojnu procesnu industriju u ambijentu covid-19. Razvijeni model omogućuje da se primenom tehnologije meke matematike, mogu donosti pouzdane odluke vezano za oblast privređivanja vojne procesne industrije. Koristeći metod analogije, razvijeni model za optimalno upravljanje procesnom industrijom, moguće je koristiti i za sisteme u drugim oblastima. Za razliku, od raznih modela koji su razvijeni pre pandemije covid-19, ovaj model na prvo mjesto sa aspekta vrednovanja, postavlja faktor zdravstvene bezbednosti. U industriji vojnih sredstava, metod kvantitativne optimizacije tradicionalno bezbedonosni faktor najviše vrednuje. Pojavom pandemije covid-19, bezbjednosni faktor u vojnoj industriji, a pre svega procesnojse dodatno usložnjaava, a time i sistemska optimizacija upravljanja. U radu je pokazana moguća primena modela na konkretnom proizvodnom sistemu u oblasti vojne procesne industrije. Istraživanja pokazuju da je i na svim nivoima upravljanja u uslovima pandemije covid-19 izostao sistemski pristup optimizacije upravljanja u kojem je bezbjednosni faktor na prvome mjestu. Uspješno modeliranje ovako složenih sistema nije moguće bez primjene multidisciplinarnih znanja kao što su: inženjersko-tehnička, medicinsko- zdravstvena, bezbjednosna, ekonomska, sociopsihološka, obrazovna i meke matematike. U sistemu obrazovanje potrebne su razvojne promene u funkciji obrazovanja većeg broja kadrova koji posjeduju multi disciplinarna znanja.*

**Ključne reči:** Upravljanje, sistem, model, procesna industrija, covid-19

*The paper deals with the problem of research related to the systemic problem of optimal management related to the military process industry in the environment covid-19. The developed model enables the application of soft mathematics technology to make reliable decisions related to the field of business of the military process industry. Using the method of analogy, the developed model for optimal process industry management can be used for systems in other areas as well. Unlike various models that were developed before the covid-19 pandemic, this model puts the health safety factor in the first place in terms of evaluation. With the appearance of the covid-19 pandemic, a security factor in the military industry, and above all the process is further complicated, and thus the system optimization of management. The paper shows the possible application of the model on a specific production system in the field of military process industry. Research shows that at all levels of management in the conditions of the covid-19 pandemic, there was no systematic approach to management optimization in which the safety factor is in the first place. Successful modeling of such complex systems is not possible without the application of multidisciplinary knowledge such as: engineering-technical, medical-health, security, economic, socio-psychological, educational and soft mathematics. In the education system, developmental changes are needed in the function of educating a larger number of staff who possess multidisciplinary knowledge.*

**Key words:** Management, system, model, process industry, covid-19

---

\* Corresponding author, e-mail: [bijeliczdravko51@gmail.com](mailto:bijeliczdravko51@gmail.com)

## 1 Uvod

Problem pandemije covid-19 je problem sa kojim se suočila cijela planeta. Sa aspekta upravljanja tako ogromnim i izuzetno složenim ambijentom u kojem ratuje virus i ljudi, neminovno se nameće potreba da odgovorni svih država na planeti, moraju mnogo više da sarađuju i da sinhronizuju mere koje preduzimaju u borbi protiv corona virusa. Međutim, činjenica je da je izostala saradnja i solidarnost između država. Korporacijski i državni interesi mjereno finansijskim profitom i potrebom da države zaštite samo svoje stanovništvo u procesu vakcinacije su postali važniji od sistemskog pristupa po kojem se rat protiv virusa može dobiti jedino na globalnom nivou. Istraživanja pokazuju da je in a nižim nivima upravljanja takođe izostao sistemski pristup u kojem je bezbjednosni faktor na prvome mestu. Ovaj rad se bavi problemom istraživanja vezano za sistemski problem optimalnog upravljanja vezano za procesnu industriju u ambijentu covid-19. Razvijeni model omogućuje da se primenom tehnologije meke matematike, dovoljno za struktuiranje i dinamiku sistema mogu donosti pouzdane odluke vezano za oblast privređivanja procesna industrija. Istraživanja pokazuju da je stanje u uslovima pandemije analogno sa stanjem u tradicionalnom ratu. Rešenja vezano za upravljanje iz rata mogu se u potpunosti koristiti u vremenu kad praktično rtuju ljudi i corona virus. Problem je samo dodatno usložen jer se bezbjednosni faktor dodatno vrednuje i kod svih delatnosti stavlja na primarno mesto.

U industrijskoj proizvodnji vojnog kaaraktera bezbjednosni faktor upravljanja tradicionalno se visoko vrednuje tako što proizvodi i sredstva naoružanja i vojne opreme moraju imati visoku tehničku sigurnost i pouzdanost. Proizvodni sistemi za proizvodnju ovih proizvoda takođe moraju imati visok stepen bezbjednosti, a naročito tamo gdje se koristi eksploziv. Vojna procesna industrije u većini slučajeva koristi eksploziv tako da bezbjednost mora biti na visokom nivou. Pojava, covida-19 je mnogo usložnila bezbjednosni faktor upravljanja u vojnoj procesnoj industriji, a time i sistemsko upravljanje u cilju optimizacije. Tradicionalne metode matematičkog programiranja i tehnoeconomске optimizacije su se pokazale kao nedovoljne obzirom na jak uticaj ambijenta i šireg okruženja u uslovima intenzivnih promjena i uslovima uticaja sociopsiholoških faktora. Razne opisne metode i statističke metode ne nude zadovoljavajuće rezultate. Slabost statističkih metoda je zbog kratkog vremenskog perioda prikupljanja podataka za problem pandemije i zbog nedovoljne pouzdanosti prikupljenih podataka. Upravljanje složenim hijerarhijskim sistemima vezano je za odlučivanje o ponašanju sistema i procesa u budućem vremenu. Upravljanje vojnom procesnom industrijom u uslovima pandemije covid-19 je sistem kojem se isprepliću tehničko-tehnološki, biološki, organizacioni, sociopsihološki i drugi faktori iz samog sistema upravljanja, upravljačkog sistema, okruženja i ambijenta. Optimizacija sistema podrazumijeva numeričko iskazivanje kriterijuma vrednovanja [2,4]. U ovako složenoj situaciji, zadovoljavajuće efikasano matematičko modeliranje u cilju optimizacije sistemskog upravljanja vojnom procesnom industrijom se može rešavati samo primenom multidisciplinarnih znanja kao što su: inženjerska, humanitarna, ekonomska, pravna, bezbjednosna, ekologija, obrazovna i primenjena teorija sistema i maka matematika. Primjena meke matematike omogućuje da se numerički iskažu bitni upravljački faktori i vrednost podsistema, a koji su tradicionalno nedeterminističke odnosno nematematičke prirode [1,2,3,4]. Razvijeni matematički model je adaptiran na konkretan slučaj vojne procesne industrije.

## 2 Bezbedonosni sistemski faktor upravljanja vojnom procesnom industijom

### 2.1 *Bezbednost sistema upravljanja u vojnoj procesnoj industriji*

U uslovima problema pandemije covid-19 bezbjednost sa zdrvtstvenog aspekta postala je ključni sistemski faktor upravljanja sistemim i procesima na globalnom i svim nižim hijerarhijskim nivoima. Ljudi kao intelektualni dio sitema upravljanja zbog problema koje sa sobom nosu pandemija sa jedne strane prinuđeni su da koristeći naučne metode tragaju za rješenjem u borbi sa virusom, a na drugoj strain postaju sve manje motivisni da efikasno privređuju u svojoj oblasti. Države tragajući za optimalnim rješenjem između bezbjednosnih mjera i neophodnosti da se privređuje su pomalo u haotičnom ponašanju. Ne postoji nikakva sinhronizacije mjera između zemalja. Bezbjednosni sistemi od

virusa corona navedeni stav potvrđuju. Protiv corona virusa na globalnom nivou bore se ljudi i, biljnom hranom, eksperimentom na životinjama i biljkama (biološki sistem), borimo se tehničkim sistemima (lijekovi, testovi, maske i slično) i organizacionim sistemima, jer svu tu borbu treba organizovati (organizacioni sistemi se opet sastoje od tehničkih sistema poput računara, telefona, bolnica isl). Sistem digitalizacije je sistem koji ima biološke podsisteme (ljudi), tehnički (računar i mreže), organizacioni koji koji organizuje (opet u sebi ima tehničku, ljudsku i organizacionu komponentu)[4]

Bezbjednosni sistemski faktor upravljanja vojnim sistemima i procesima je po tradiciji na daleko višem nivou nego u komercijalnim sistemima. Posledica toga je činjenica da proizvodi sredstava naoružanja i vojne opreme mnogo skuplji nego slični proizvodi za potrebe civilnog sektora. Da bi se u industrijski proizvodnim sistemima koji proizvode sredstva naoružanja i vojne opreme proizvodili visoko bezbjedni i pouzdani proizvodi takvi sistemi moraju imati pouzdanu procesnu tehnološku opremu, pouzdan energetska sistem, kvalitetne sirovine i poluproizvode i visoko kvalitetne kadrove svih profila.

Bezbjednosni sistemi upravljanja u vojnoj procesnoj industriji kao i opšti sistemi mogu biti biološki, tehnički i organizacioni. takođe kao opšti ove tri grupe sistema su isprepletene i istovremeno jedna vrsta sadrži u sebi i druge dvije vrste u određenom stepenu. Osnovni biološki sistem je čovjek, premda da mogu biti i biljke koje se nalaze u neposrdnom okruženju fabričkih pogona vojne procesne industrije i životinje koje imaju bezbjednosnu funkciju kao što su psi i mačke. Tehnički, odnosno tehnološki sistem čini oprema, zgrade, zemljište i energija i telekomunikacioni sistem. Organizacione sisteme čini skup: ljudi, tehničko tehnoloških sistema i razna tehnička pravila, finansijska pravila, pravila iz radnog odnosa, bezbjednosna pravila i slično.

## *2.2 Ambijent i rizik sistema upravljanja u vojnoj procesnoj industriji*

Ambijent sistema upravljanja u vojnoj procesnoj industriji je tradicionalno sistem visokog stepena odgovornosti zbog zahtjeva za izuzetno visokim bezbjednosnim faktorom sa aspekta sigurnosti samog proizvodnog procesa i sigurnosti i pouzdanosti proizvoda u vojnoj procesnoj industriji. Problem dodatno usložnjavaju ekološki zahtjevi u vojnoj procesnoj industriji. Pojavom pandemije covid-19 kompleksni sistem upravljanja u vojnoj procesnoj industriji je dodatno postao složeniji. Posebno je postao problem da se na bazi matematičkog modeliranja optimalno upravlja tako kompleksnim sistemom u kojemu pored složenih tehničko-tehnoloških podsistema imamo složene i biološke podsisteme i organizacione podsisteme. Uticaj ambijenta i okruženja sistema je ogroman zbog raznih aspekata, kao što su sociopsihološki, zdravstveno medicinski, ekološki, ekonomski, obrazovni. Svi ovi faktori u uticaji su međusobno isprepletani, tako da modeliranje primjenom tradicionalne matematike nije moguće. Međutim zahvaljujući fazi skupovima, odnosno mekoj matematici problem je postao rješiv. Modeliranje na bazi meke matematike nosi sa sobom određeni rizik pri optimizaciji upravljanja. Međutim, koje to upravljanje danas ne nosi rizik, a pogotovo u uslovima pandemije corona-19 i upravljanje sa aspekta integrisanim razvojnim promjenama.

Upravljanje ovako složenim sistemima zahtjeva multidisciplinarna znanja, odnosno znanja šireg spektra. Problem je što danas u visokom obrazovnom sistemu imamo malio broj obrazovnih ustanova koje imaju multidisciplinarnu studijsku programe. Postojeći studijski programi se odnose na veoma mali broj multidisciplinarnih naučnih oblasti. Veoma su rijetki pojedinci sa širokim spektrom znanja, a ako i postoje veoma teško su prepoznatljivi. Zbog ljubompre ljudi sauskoprofilisani znanjima. Široko profilisani naučnici i stručnjaci poznaju dobro; primenjenu teoriju sistema, upravljanje složenim sistemima, imaju tehničko-tehnološka znanja iz više inženjerskih oblasti, poznaju matematičko modelirane i primenjenu matematiku, poznaju meku matematiku i statistiku, imaju znanja iz većeg broja ekonomskih oblasti kao što su finansije, ekonomika, makroekonomija, mikroekonomija, operaciona istraživanja, investicije i upravljanje ekonomskim razvojem i rastom, lateralnim marketing. Vrsni multidisciplinarni poznaju vojne nauke, psihosociologiju, obrazovne sisteme, upravljanje ljudskim resursima, upravljanje kvalitetom, upravljanje projektima, organizaciju, tehnološki razvoj, ekologiju, upravljanje krizama i naravno bezbjednosne sisteme, kao i demokratiju, ljudska prava, osnovna znanja iz medicine. U suštini multidisciplinarni, naučni i stručnjaci imaju širog spektar znanja iz oblasti: prirodnih nauka, matematike i informatike, ekonomije i prava, sociologije i psihologije, humanitarnih i bezbjednosnih i naravno inženjersko-tehničkih oblasti. Inteligencija i logika im

je dar od prirode i roditelja, odnosno genetski kod. Multidisciplinarcima su pored svega izvrsni teoretičari i praktičari. Sve to postižu zato što uče cijelog života i uglavnom godinama rade u praksi, a potom u nauci i visokom obrazovanju. Pravugaonik znanja multidisciplinarcima ima mnogo veću površinu od pravugaonika najpriznatijih uskoprofilisanih stručnjaka i naučnika. Poseban problem je u vrednovanju multidisciplinarcima, zbog nepropoznavanja od strane šire stručne, naučne i političke javnosti. Multidisciplinarnosti su zbog širine znanja široko prihvaćeni kao učesnici u neformalnom razgovoru sa političarima, usko profilisanim ekspertima, akademikima poznatim univerzitetskim profesorima, vlasnicima poznatih korporacija, pa čak i akademikima. Međutim, u duši svih njih nisu omiljeni, ne vole se javno sukobljavati sa njima zbog straha od konkurencije. Naravno sve bez opravdanog razloga, jer multidisciplinarcima su uvijek iskreni i podržavaju prave sistemske vrijednosti, tradicionalne i savremene. Multidisciplinarcima nisu formalisti i više vole da se bave problemima realnih nego formalnih sistema. Multidisciplinarcima vremenom postaju mudri i obozrivi, iako su u mladosti ponekad lako verovali ljudima. Oni su u mladosti u većini slučajeva bili stidljivi, a u starijim godinama sa odrastanjem i zbog multidisciplinarnog obrazovanja, stid je nestao. U zrelih godinama vole davati učešćevu u konstruktivnim i korisnim raspravama. Postavljaju pitanja i komentarišu na javnim naučnim i stručnim skupovima iz raznih oblasti, jer za to imaju kompetencije. Zbog širine znanja, oni koji poznaju i sociopsihologiju i pravnu struku ne vole policiju, tužioce i sudije, jer su mnogi skloni sitnoj i latentnoj korupciji. Multidisciplinarcima za razliku od mnogih uskoprofilisanih stručnjaka i naučnika ne vole ljude koji su skloni pohlepi na račun kolega. Imaju kritički stav protiv nezakonitih radnji, a prvenstveno nezakonitog bogaćenja kako kriminalom tako i zloupotrebom društvene pozicije. Cijene i poštuju duhovnost, ali nisu slepi vernici zbog znanja iz humanitarnih i prirodnih nauka. Multidisciplinarcima, koji poznaju primenjenju naučnu teoriju sistema, upravljanje organizacionim sistemima cijene integracioni stil upravljanja. Namerno ne kažem menažmenta zato što je to strana reč, a ne srpskog jezika. Zbog poznavanja upravljanja složenim sistemima i poznavanja naučnog pristupa u odlučivanju misle da vodećim pozicijama moraju biti integratori koji imaju stručna znanja iz određenih nauka (zavisno od delatnosti organizacije i zajednice), da posjeduju sposobnost organizacije, imaju viziju, znaju predviđati strategije, rečeno ekonomskim rečnikom da znaju upravljati razvojem. Obzirom na svoje znanja nemaju potrebu da puno rizikuju kao ljudi niske inteligencije, kriminalci, loši student, prevaranti i oni koji jedno misle, drugo govore, a treće čine. Multidisciplinarcima ne prihvataju lako savremeno koje je rezultat marketinga i raznih interesa na štetu siromašniji i nemoćnih. Zato pri modeliranju sistema upravljanja zalažu se za kombinaciju tradicionalnog i savremenog. Iz istog razloga prvi autor ovog rada misli da bi obrazovanje u Srbiji trebalo da se vrati nekim vrednostima iz prošlosti. Da bi se to desilo multidisciplinarcima moraju biti više prisutni na univerzitetima, institutima i akademijama nauka. U uslovima veoma složenog ambijenta i okruženja i u situaciji potrebe projektovanja kvantitativnih modela potrebna je na svim studijskim visokog obrazovanja izučavati određena multidisciplinarna znanja, a prvenstveno na doktorskim studijama.[4]

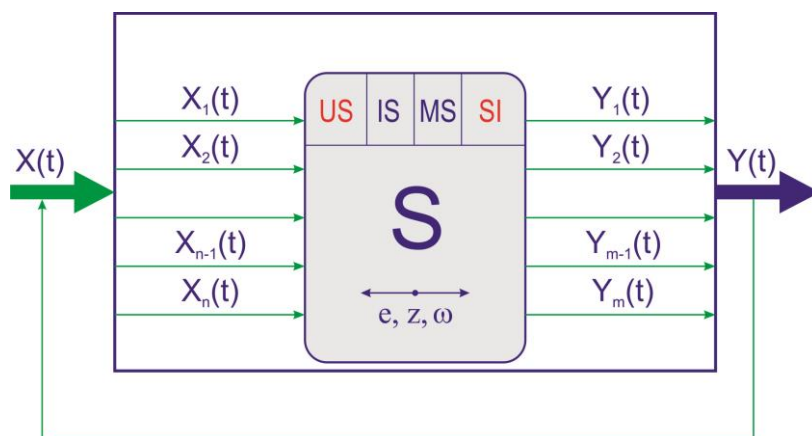
Bezbjednosne faktore upravljanja uvijek prati veliki rizik vezano za efikasno upravljanje u svim sistemima i procesima, a naročito je to izraženo u vojnoj procesnoj industriji. Sa aspekta operativnog upravljanja sa rastom integrisanog kvaliteta upravljanja bezbjednosni rizik se smanjuje, Međutim, sa aspekta upravljanja razvojnim promenama u sistemima vojne procesne industrije sa rastom projektovanog projektovanog integrisanog kvaliteta mjereno veličinom ili snagom promene raste rizik od mogućeg neuspjeha u budućnosti. U današnjim uslovima intenzivnih i brzih promjena budućnost postaje sve neizvesnija, Danas je praktično izvesno samo to da je sutra sve neizvesno [ ]. Ovu tvrdnju najbolje potvrđuju problemi koje je izazvala pandemija covid-19. Rizik kao upravljački faktor upravljanja veoma je teško kvantitativno vrednovati zbog čega je u praksi najbolje da se skazuje finansijski, odnosno kao mogući trošak za razne nivoe kvaliteta upravljanja. Na ovaj način se u sistem upravljanja integriše i ekonomski faktor, a sa druge strane problem postaje prepoznatljiv za širu stručnu i naučnu javnost, jer je novac nešto, šta se većina danas razumije. Sve ovo potvrđuje tvrdnje da uspješno upravljanje složenim sistemima kao što su vojna procesna industrija zahtjeva širok spektar multidisciplinarnih znanja. Sa pojavom pandemije covid-19 potrebni spektar znanja ne samo da je proširen i na medicinsko zdravstveni aspekt, već je zdravstveno-medicinski aspekt postao primarni upravljački faktor bezbjednosnog sistema. Kad se problemu doda uticaj pandemije na budućnost ljudi

sa aspekta sociopsiholoških ponašanja onda dolazimo do spoznaje da se upravljanje bezbjednošću mora posmatrati sa dinamičkog i neizvjesnog aspekta. U izuzetnom složenom i neizvjesnom stanju ambijenta i okruženja sistemsko optimalno upravljanje primenom meke matematike je najpouzdan mehanizam. Rizika upravljanje u ovim uslovima biće mnogo manji ako se koriste široka multidisciplinarna znanja zbog isprepletenosti: ljudskog bića, tehničko-tehnološkog, organizacionog, sociopsihološkog, bezbjednosnog, ekonomskog i humanitarnog aspekta i političko-administrativnog, obrazovnog, te javnog i privatnog, bogatih i siromašnih, prošlošću i budućnošću, ekologijom i energijom, bolešću u zdravljem, sportom i drugom industrijom zabave i amaterizmom, kao i mladošću i starošću. Pojava pandemije corona 19. dodatno je stvorena potreba upravljanja na bazi multidisciplinarnih znanja, kao i sinergetska saradnja multidisciplinarnih i uskoprofilisanih stručnjaka i naučnika. Danas nikakav složeni upravljački problem ne mogu efikasno riješiti uskoprofilisani ljudi bilo da su u vrsni: ljekari, ekonomisti, inženjeri, fizičari, političari, psiholozi, sociolozi itd. Njih zovu idioti u nauci o upravljanju ljudskim resursima i psihologiji menadžmenta. Za razliku od idiota, multidisciplinarnice podrugljivo zovu svezalicama [8]. Pri sistemskom upravljanju složenim procesima veoma važno je znati da svaki problem ima najmanje dva pola. [4]

### 3 Modeliranje sistema upravljanje u vojnoj procesnoj industriji u uslovima pandemije covid-19

#### 3.1 Model opšteg sistema dinamičkog upravljanja

Prvi autor ovog rada je u svojim mnogobrojnim naučno-istraživačkim radovima vezano za modeliranje opšteg sistema upravljanja i sistema za veliki broj praktičnih područja, kreirao mehanizam u formi  $3^k$ , gdje je  $(k+1)$  broj nivoa integracije, a  $3^k$  je broj faktora integracije na svim nivoima. Praktična vrijednosti za  $k$  su 0, 1, 2, 3 i ne preporučuje se da je  $k$  veće od 3. Pri vrednovanju faktora upravljanja koristi se meka matematika na bazi fazi skupova. Na slici 1 data je opšta kibernetička šema dinamičkog upravljanja.



Slika 1. Šema opšteg sistema dinamičkog upravljanja

Osnovna karakteristika ovakvog sistema je dinamičnost. Pored dinamičnosti sistem je otvoren prema okruženju i istim se mora upravljati. Zbog unutrašnjih i spoljašnjih promjena potrebno je upravljanje, pa se u suštini svako upravljanje svodi na upravljanje promenama. Uspješnost promene je funkcija većeg broja faktora u zavisnosti od samog karaktera promjene. Uspješnost promene zavisi od energije, odnosno snage onog ko sprovodi promenu, zavisi od motivacije, zatim od otpora promjene, od stanja ambijenta, kriterijuma vrednovanja i slično. Svi navedene parcijalne komponente nisu u cjelosti nezvisne i međusobno su isprepletene.

Razvojne promjene su ključni faktor razvoja u svim oblastima privređivanja u svim organizacionim sistemima na makro i mikro nivou.. Promjene po prirodi stvaraju energiju, odnosno motivaciju za progres i veći životni standard. Za promjene se najčešće kaže da su postale determinanta uspješnosti u životu pojedinačnih i kolektivnih entiteta. Mnogi autori promjenu definišu kao odstupanje od nekog stanja. Ovakva definicija promjenu više karakteriše kao negativnu nego pozitivnu vrijednost. Zato je promjenu najbolje posmatrati iz ugla matematike kao kretanje na osi u pozitivnom

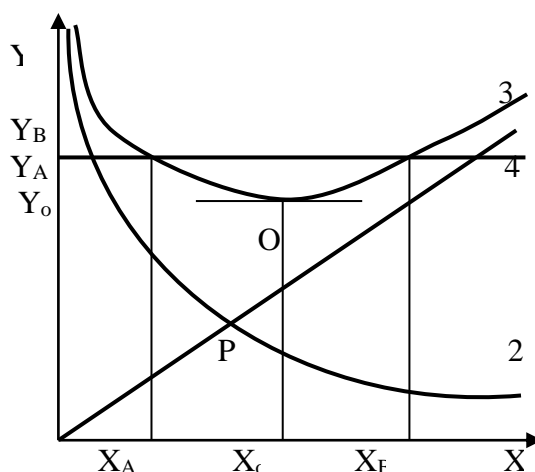
ili negativnom smjeru. Neka je  $Y_{m-1}$  – mera stanja prije promjene,  $Y_m$  - poslije promjene, onda je  $(Y_m - Y_{m-1}) > 0$  imamo razvojnu promenu, a ako je  $(Y_m - Y_{m-1}) < 0$  krizno vrijednosno stanje.. Ako je rezultat promjene efikasnije i efektivnije stanje sistema ili procesa onda imamo razvojnu promjenu. Suprotno imamo kriznu situaciju čiji ishod često može da bude katasrofalno stanje, stanje haosa i nestanka bilo da se radi o organizacionim, biološkim ili tehničko-tehnološkom sistemimu. Promjene su uvijek matematička funkcija vremena. Intenzitet promjene zavisi od brzine promjene. Razvojne promjene su uvijek vezane za buduće vrijeme, zbog čega je upravljanje razvojnim promjenama izuzetno kompleksno i zahtjeva visok stepen upravljačkih i tehnoloških znanja i visok stepen odgovornosti ljudi koji programiraju i projektuju razvojne promene.

### 3.2 Model optimalnog sistema upravljanja vojnom procesnom industrijom

Vojna procesna industrija je veoma složen upravljački sistem. Dodatnu složenost stvorila je pandemija corona-19 ne smo sa aspekta bezbednosti, već i sa aspekta ekonomije, sociopsiholoških problema zaposlenih, energetske aspekata, tehnoloških i slično. Pored bezbjednosnog problema, jedan od najvećih problema u vezi sa upravljanjem vojnom procesnom industrijom je upravljanje tehničko-tehnološkim podsistemom. Posebno je složeno pitanje upravljanja razvojem tehničko tehnološkog podsistema vojne procesne industrije. Svaki razvoj je razvojna promjena, a sistem na koji se taj razvoj odnosi je razvojni sistem[6]. Pri vrednovanju razvojnih sistema, neizbežno se srećemo sa problemom vezano za dualno vrednovanje razvojnih promjena. Često puta praksa nameće potrebu da pored dvopolnog (dualnog) vrednovanja projektujemo višepolno [KGH]. Pri numeričkom vrednovanju gomile (mnoštva) polova, naravno da nije moguće uspostaviti čvrstu matematičku vezu između vrijednosti koje nose obilježja na svakom polu. U ovakvoj situaciji problem numeričkog vrednovanja se može riješiti jedino primenom meke matematike, konkretno fazi skupova[dokt]. Razvojna promjena u konkretnoj situaciji upravljanja tehničko-tehnološkim sistemom vojne procesne industrije može se posmatrati kao ulaz ili kao izlaz sistema, a nikako istovremeno i jedno i drugo. Ako razvojnu promjenu posmatramo kao ulaz sistema onda je to tehničko-tehnološki mehanizam promjene, a ako posmatramo kao izlaz onda je to rezultat upravljanja koji se mjeri efektima, odnosno stepenom efikasnosti. Međutim, ovdje se ne radi o suprotnosti tipa crno–bijelo, već tipa dan-noć. U prvom slučaju imamo isključivost, jer može jedno ili drugo, a u drugom slučaju dan i noć su dio jedne cjeline koja se može podeliti na veliki broj načina. Kad su u pitanju ne samo opšte tehničko-tehnološki razvojni sistemi, već bilo koje druge prirode dualnosti može imati dvije krajnje numeričke vrednosti i to jedan i nula. Kad je u pitanju više polno vrednovanje onda imamo mnogo mogućnosti pri vrednovanju u rasponu od 0 do  $N \times d$  sa aritmetičkim korakom  $d$ , gdje je  $N$  prirodni broj,  $d$  korak aritmetičke progresije.

Posmatrano sa aspekta dužeg vremenskog posmatranja razvojne promene tehnoloških sistema uglavnom prati zamijena stare tehnologije novom. Međutim, za razuman vremenski period, moguće je projektovati jednu ili drugu tehnologiju. Tehnologija koja je iz ranijeg doba onično se naziva tradicionalna, a novijek doba savremena. Pošto je tehnološki sistem veoma složen sa aspekta strukture tehnoloških jedinica u praksi se najčešće primjenjuje kombinovani model. Kad problem posmatramo kao upravljanje sistemom razvojnih promena, tehnologije su u jednom slučaju izlaz sistema koji se zove tehnološki progres, a u drugom slučaju tehnologija je ulaz u sistem koji se transformiše u neki proizvod za tržište. Kad je u pitanju sistem bezbjednosti u vojnoj procesnoj industriji razna tehnička sredstva i ljudi su ulaz u sistem, a vojni proizvod, zaštita životne sredine, zdravlje ljudi, finansijski efekti i motivacija ljudi izlaz iz sistema. Danas na tržištu tehnologija i proizvoda imamo rat korporacija zbog konkurencije i borbe za profitom. Multinacionalne korporacije mnoge tehnologije kupcima u siromašnima i nerazvijenima zemljama prodaju kao savremene, u cilju stvaranja tehnološke zavisnosti, Preduzeća iz svih oblasti siromašnih i nerazvijenih zemalja, prije svega vojne procesne industrije, da bi bila u poziciji da proizvode savremeno naoružanje i vojnu opremu treba da se ponašaju optimalno. Ne smiju dozvoliti da ih multinacionalne kompanije, edukuju putem nametnutih njihovih sistema vrednosti, a najčešće preko mehanizma visokog obrazovanja i latentnog marketinga. Savremeno ne mora biti najbolje, jer je to odrednica vremena. Rešenje problema je u tome da se primjenjuje nova naučna doktrina koju su autori ovog rada nazvali Ekonomija optimuma–ekonomija budućnosti [EO], a prvi autor u svojoj drugoj doktorskoj disertaciji Ekonomija optimuma, optimalni tehnološki

progres i optimalno privređivanje. [dis ] Bogati ne vode računa da li je ono što oni nude optimalno rješenje za siromašne, već vode računa o svojoj optimalnosti i sa tog aspekta edukuju siromašne. Ovakva situacija ponašanja u praksi traži od nauke da istraži mogućnost primjene u praksi optimalnog upravljanja. Drugi, problem sa kojim se danas susrećemo sa aspekta tehnologija, pa time i vojnih u procesnoj industriji, je konflikt tehnologija sa prirodnim sistemima. Nekad su tehnologije prirodne sisteme koristile kao resurs za ljudske potrebe, a da pri tome nije bila ugrožena životna sredina. Današnje savremene tehnologije u najvećem broju sa određenim stepenom opasnosti ugrožavaju prirodu životne sredine. Ovo je dodatni argument, da nerazvijene zemlje moraju naći mehanizam za optimizaciju sa aspekta svojih vrijednosti i svoje koristi. Treći problem je u raznim vrstama latentnog interesa. Rješenje problema je u optimizaciji integrisanih promjena [kgh]. Kad su u pitanju energetske sisteme, pa time i u vojnoj procesnoj industriji karakterističan problem vezano za dualnost vrednovanja je energetska štednja i energetska siromaštvo. Sledeći dualni problem je energetska neiskorišćeni potencijali i štednja energije. Uspješnost razvojnih tehnoloških promena u sistemu vojne procesne industrije se isključivo određuje sa aspekta formalne savremenosti. U integrisanu optimizaciju treba uključiti razna ograničenja i mogućnosti u posmatranom vremenu. Integrisanu optimalnu efikasnost razvojnih promjena uvijek određuje niz faktora koji imaju visok stepen vrednovanja samo u posmatranom vremenu. Razvojni sistemi su sistemi koji su kreirani u svrhu apstraktnog predstavljanja rasta i razvoja realnog sistema (objekta). Objekat može imati veliki broj različitih razvojnih sistema. Ukoliko sistem obuhvata manji broj razvojnih faktora on je jednostavniji za upravljanje, ali rizičan i u manjem stepenu odražava objekat. Razvojni sistemi u oblasti procesne industrije kao sistema po prirodi je dinamički sistemi, odnosno stanje sistema je funkcija vremena. Sa rastom dinamičnosti, složenost upravljanja se mnogo usložnjava, ali se ipak može improvizovati pomoću eksponencijalne jednačine. Uspješnost, odnosno efektivnost i efikasnost razvojne promjene u vojnoj procesnoj industriji je funkcija većeg broja nezavisno promjenljivih varijabli. Razne varijable uspješnosti razvojnih promjena su uslovno posmatraju kao nezavisne. Međutim, kako su sistemi vojne procesne industrije hijerarhijski i bočni sistemi dolazi do isprepletenosti među njima. Promjena jedne varijable najčešće dovodi do promjene niza drugih. Bočne promene uglavno proizvode uticaji iz okruženja kao i uticaji unutar samog sistema. U uslovima pandemije covid-19 dolazi do negativnog uticaja u oblasti svih realnih sistema i procesa, pa time i do pada kvantitativne mere vrednosti efektivnosti i efikasnosti vojne procesne industrije. Kad je u pitanju procena budućnosti, to je još uvijek više nego neizvjesno i graniči se sa 100% rizikom.



Slika 2. Grafička ilustracija optimizacije sistema upravljanja vojnom procesnom industrijom [4]

Jedan od niza mogućih modela optimizacije integrisanog upravljanja razvojnim promenama sistema upravljanja vojnom procesnom industrijom dat je u opštoj matematičkoj formi (1).

$$Y_t = F(X_t) \quad (1)$$

gdje je:  $Y_t$  – integrisana varijabla efikasnosti integrisanog podsistema,  $X_t$  je integrisana varijabla



kvaliteta bezbedonosnog podsistema u posmatranom vremenu (t) sistema vojne procesne industrije. Do kvantitativne vrednosti integrisane mere efikasnosti integrisanog sistema i integrisane mere kvaliteta bezbedonosnog podsistema u posmatranom vremenu najjednostavnije je odrediti metodom aritmetičke ponderacije i fazi skupova.

$$X_t = a_{1t}X_{1t} + a_{2t}X_{2t} + \dots + a_{nt}X_{nt} \quad (2)$$

$$Y_t = a_{1t}Y_{1t} + a_{2t}Y_{2t} + \dots + a_{mt}Y_{mt} \quad (3)$$

Da bi se optimalno upravljalo sistemom vojne procesne industrije potrebno je razvijene promjene u granicama mogućnosti realno planirati (projektovati), organizovati, voditi i kontrolišati. Na slici 2 data je grafička ilustracija mogućeg modela optimizacije efekata upravljanja vojnom procesnom industrijom ( $Y_t$ ) u zavisnosti od kvaliteta bezbedonosnog podsistema. Kao mjera vrijednosti efikasnosti upravljanja može se uzeti nivo pandemije covid-19 ili finansijski troškovi (kriva 2) rasu, odnosno rizik od pandemije i rizik od finansijskih troškova. Operativni troškovi sa rastom kvaliteta bezbednosti ( $X_t$ ) rastu (kriva 1), a troškovi upravljanja pandemijom sa čisto medicinskog aspektom (kriva 2) opadaju sa rastom ( $X_t$ ). Optimalna mera efikasnosti je  $Y_0$ , a mera bezbednosti  $X_0$ . Kriva 3 predstavlja ukupne troškove ili ukupni rizik uključujući i rizik pandemije covid-19. Prvi autor rada često, troškove i rizik krive 1 zove troškovima i rizikom činjenja, a troškove i rizik krive 2 troškovima i rizikom nečinjenja. Prava 4 predstavlja ograničavajuće troškove mereno finansijski i ograničenja vezano za integrisani rizik.

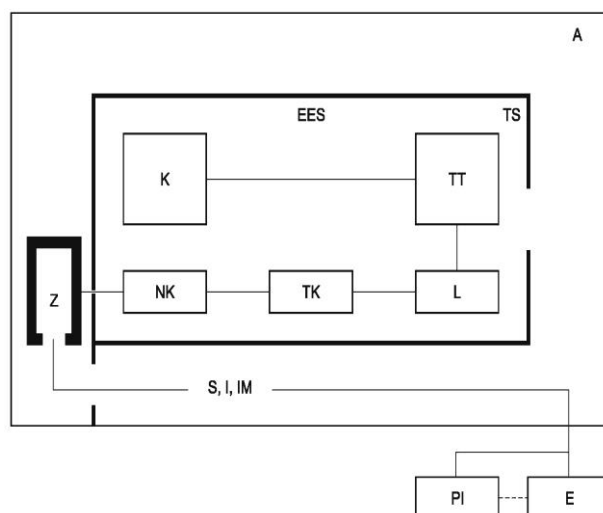
#### 4 Praktična situacija sistemskog upravljanja u vojnoj procesnoj industriji

Postoje situacijama kad je promjene potrebno izvesti u kratkom zadatom vremenu zbog bezbjednosnih i drugih razloga. Takva situacija je situacija sa pandemijom covid -19. Integrisane razvojne promjene na realnom sistemimu upravljanja vojnom procesnom industrijom, moguće je izvesti uspješno sa opremom nižeg tehnološkog stepena vrednosti. To najčešće zahtjevaju krizna i konfliktna vremena. U ratnim uslovima u Republici Srpskoj zbog odbrane teritorije i bezbjednosti stanovništva bilo je neophodno da realizuje projekat sopstvene proizvodnje minobacačke municije. Posmatrano sa proizvodno tehnološkog aspekta najslabija tehnološka faza u proizvodnji minobacačke municije je faza topljenja eksploziva, faza zabašivanja gnezda za upaljač i nalijevanje mina, skladištenje i eksperimentalno testiranje. U suštini svako rukovanje eksplozivom je bezbedonosno rizično. Na slici 3 data je šema rješenja na bazi kojeg izgrađen realan optimalan industrijski sistem procesne industrije. Projekat je realizovan u ratnim uslovima koje karakteriše veliki broj ograničenja: nedostatak finansijskih sredstava, malo znanje i iskustva vezano za tehnologije livenja eksploziva, nepostojanje adekvatnog prostora sa aspekta bezbjednosti, nepostojanje odgovarajućeg izvora toplotne energije i nestabilnost elektroenergetskog snabdijevanja, kratak rok za realizaciju projekta (tri meseca, jer uvidom u neprijateljske planove popostojale su pouzdane informacije o terminima za ofanzivne napade na prostore Republike Srpske. Pored svega ovog pogonje bio u dometu neprijateljske artiljerije. a time i njihovih izviđača, bole reći agenata. To je bio veliki dodatni rizik, slično današnjoj situaciji sa covid-19, kad se ratujemo protiv nevidljivog neprijatelja.

Projektovan je originalan sistem za topljenje eksploziva pomoću tople vode. Iskorišćen je postojeći toplovodni kotao na drva. Da bi se obezbjedila dovoljna toplotna energija za topljenje eksploziva jedino rješenje je bilo da se povećanjem pritiska podigne temperatura ključanja vode, zbog činjenice da temperatura ključanja vode mora biti ispod temperature samopaljenja eksploziva TNT i razloga male razlike temperature samopaljenja topljenja TNT-a. Problem je riješen primjenom multidisciplinarnih znanja i matematičkog modeliranja na bazi meke matematike sa aspekta velikog broja varijabli. Projekat je realizovan pre postavljenog roka, sa veoma malim finansijskim sredstvima, veliki broj sopstvenih tehnoloških rešenja, uz izuzetno veliki integrisani bezbjednosni rizik, veliku motivaciju učesnika na projektu i zahvaljujući multidisciplinarnim znanjima iz oblasti: primenjene matematike, termodinamike, energetskih sistema, toplovodnih kotlova, hidraulike i pneumatike, bezbednosti,



ekonomije, sociopsihologije, vojnih nauka, kvaliteta vojnih proizvoda, primjene i rukovanja eksplozivom, odgovornosti, vođenju od strane kompetentnog menadžmenta i naravno sistemskog upravljanja složenim sistemima zasnovano na razvojnim promjenama.



*Slika 3. Tehnološka struktura proizvodnje minsko eksplozivnih sredstava [2]; K-Toplovodni kotao, TT-Topljenje, L-Livenje, TK-Tempiranje, NK-Nalijevanje, Z-Bušenje, A- Ambijent, EES-Elektroenergetski sistem, S-Skladište, I-Ispitivanje, IM-Integracija mina, PI-Poligonska ispitivanja, E-Eksploatacija.*

Realizacija projekta je omogućila je vojsci Republike Srpske mnogo veću efikasnost i efektivnost u borbama protiv neprijatelja, raznih lobista, nosica razne zavere i ratnih profitera. Mnogi iz ovih redova danas zauzimaju visoke državne pozicije i posjeduju ogromni kapital.

## 5 Sinteza istraživanja

Problem kojim se bavi ovaj rad je višedimenzionalno sistemsko upravljanje integrisanim razvojnim promjenama primenom meke matematike sa osvrtom na praktični istraživački probleme u oblasti vojne procesne industrije. Ključne upravljačke dimenzije su bezbednost, rizik, sopstvena tehnološka rešenja, inovacije, kombinacija tradicionalnog i savremenog, termodinamički procesi, strah i motivacije, efikasno i efektivno ratovanje i brz završetak rata i naravno zdravlje i život ljudi. Cilj rada je da se istraži mogućnost primjene opšteg matematičkog modela višedimenzionalnog upravljanja integrisanim razvojnim promjenama u oblasti razvojnih sistema upravljanja vojnom procesnom industrijom.. Drugi cilj rada je bio da se naučnoj javnosti ukaže na značaj multidisciplinarnih znanja za rješavanje problema optimalnog sistemskog upravljanja o razvojnim promjenama. U radu su postavljene i potvrđene sljedeće naučnoistraživačke hipoteze:

1. Ošti matematički model višedimenzionalnog upravljanja integrisanim razvojnim promjenama može koristiti za uspješno upravljanje razvojnim promjenama u vojnoj procesnoj industriji u uslovima pandemije covid-19 u cilju optimizacije.

2. Potrebno je u većoj mjeri koristiti istraživačke probleme iz prakse u funkciji razvoja primjenjene nauke vezano za razvojne probleme termoenergetskih sistema.

3. Za uspješno rješavanje problema optimalnog upravljanja integrisanim razvojnim promjenama vojne procesne industrije potrebna su multidisciplinarna znanja.

Postavljenje istraživačke hipoteze su potvrđene. Korišćene su sljedeće naučne metode: matematičko modeliranje, analiza i sinteza, indukcija i dedukcija i logičko zaključivanje. Potrebna su nova istraživanja u cilju rješavanja konkretnih problema vezano za upravljanje razvojnim promjenama kako u oblasti termoenergetskih sistema tako i u oblasti drugih tehničko-tehnoloških sistema i procesa u skladu sa doktrinom Ekonomija optimum, oprimalni tehnološki progres i optimalno privređivanje. Završa ispitivanja MES mina 120 mm sa BU upaljačem u jednom intervalu proizvodnje su ugroža-

vala bezbednosnu funkciju i pouzdanost sredstva NVO. Poslije velikih rasprava i svađa između učenika u proizvodnji pokazalo se da niko od nije odgovoran, već da je odgovoran prirodni ambijent posledica magle, rose i neodgovarajućeg pravilnika o kvalitetu.

Naučna spoznaja ovog rada je višestruka. Prvo, pokazano da često ambijent eksperimentalnog ispitivanja bitno utiče na efikasnost i efektivnost razvojnih promjena u vojnoj procesnoj industriji. Drugo, pokazano je da se ovakav problemi ne može rešiti bez multidisciplinarnih znanja. Treće, današnji ambijent vezano za pandemiju covid-19 je analogan ambijetu proizvodnje minskoeksplozivnih sredstava u pogonu napravljen u kratkom vremenu na bazi sopstvenih tehnoloških rešenja, sopstvenih finansija, sopstvenih kadrova i na bazi dobre motivacije i dobrog vođenja projekta od strane kompetentnog menadžmenta. Danas postoji jaz između nauke, obrazovanja, razvoja i prakse na prostoru Republike Srbije i većine nerazvijenih zemalja. Rijetki su danas naučnici koji su spremni da se kritički osvrću na stanje u nauci i visokom obrazovanju i u društvu na osnovu sistemske spoznaje i multidisciplinarnih znanja.

Nastale razvojne promene u uslovima pandemije covid-19 su višedimenzionalne. To su: nošenje maski, distanca, pranje ruku, korišćenje alkohola i za ruke i piće, učenje na daljinu, rad od kuće, digitalizacija, diskriminacija (mnogi koji ne rade imaju platu, a mnogima je zabranjeno da rade pa nemaju platu. Demokratija je ugrožena, a efikasnost upravljanja povećana, Kvalitet učenja je smanjen, a prolaznost povećanja. Ljekari su postali i mnogi iz drugih stručnih i naučnih oblasti. Povećana je akcioznost ne samo kod mladih, namoćni, starijih sa mnogim drugim bolestima i lošeg materijalnog stanja, već i kod i ljudi u najboljim godinama, najumijim, zdravim i hrabrima[Akcio]. Gube se poneka radna mesta, nedostaju lična finansijska sredstva, mnogi, ljudi se prikrivaju jedni od drugih, izostale su razne korisne i nekorisne zabave i igre. Sve ovo rezultira i povredom osnovnih ljudskih prava kod pojedinaca poput prava na život, dobro obrazovanje, pravično suđenje i slično. [10, 15] Ipak ljudi veruju da će biti bolje sutra, nego danas, jer je progres uslov opstanka. Sve ovo je po narodnoj nekom otac, nekom majka, abogami ponekom tuga bol, a drugima dobra zabava i profit.

## 6 Reference

- [1] **Bijelić, Z., Milanović, B.** (2018), Optimalno privređivanje-ekonomija budućnosti, Monografija Ekonomska teorija u periodu 1958-2018, pp 291, Institut ekonomskih nauka, Beograd
- [2] **Bijelić, Z., Milanović B., Miletić D.** Development of mathematical model for optimal management of technological development changes, International Scientific Conference MMA 2018, Fakultet tehničkih nauka, pp 297 -300, Novi Sad.
- [3] **Bijelić, Z., Milanović, B., Bijelić, M., Bijelić, Ž.** (2018), Upravljanje integrisanim kvalitetom sa aspekta optimizacije integrisanih razvojnih promjena, Naučni skup sa međunarodnim učešćem ETIKUM 2018, pp. 61-64, Novi Sad.
- [4] **Bijelić, Z.** (2018), Razvoj modela optimizacije upravljanja integrisanim razvojnim promjenama, Druga doktorska disertacija, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad.
- [5] **Grković, V., Jovanović, A.** (2010), Termoenergetska postrojenja – Procesi i oprema, FTN Izdavaštvo, Novi Sad.
- [6] **Đekić, D. M.** (2021), Covid-19 as a Seam Chaienge. Obuda Univerzitet, Tehnika, KSM, broj 2021-1, pp 115 Budapest, Hungary.
- [7] **Jandrić-Kočić, M., Knežević, S.** (2020), Uticaj sociodemokratskih faktora na razvoj anksioznosti u toku pandemije covid-19, Zdravstvena zaštita, Broj 3, pp1, Beograd.
- [8] **Maslov, A.**, (2001), O životnim vrednostima, IP Žarko Albulj, Beograd.
- [9] **Morvaj, Z., Gvozdenc, D., Tomšić, Ž.** (2016), Sustavno gospodarenje energijom upravljanje uticajima na okoliš u industriji, Energetika marketing, Zagreb.
- [10] **Pajvančić, M. i drugi.** (2020), Radna analiza odgovora na COVID-19 U Republici Srbiji, Misija OEBS-a u Srbiji i Ženska platforma na razvoj Srbije 2014-2020, Beograd.
- [11] **Spasojević, M.** (2018), Uređaji u procesnoj industriji, FTN Izdavaštvo, Novi Sad.
- [12] **Stanić, J.** (1998), Uvod u teoriju tehnokonomске optimizacije, Mašinski fakultet Beograd.
- [13] **Stanković, V.** (2020), Politika straha od smrti, Nacionalni interes, godina XVI, Vol. 38, Broj 2/2020, pp101, Beograd.
- [14] **Tomović, R. Karplus W.J.** (1979), Ograničanja formalne teorije upravljanja sistemima, Građevinska knjiga, Beograd.
- [15] **Zvonarević, M.**, (1978), Socijalna psihologija, Školska knjiga, Zagreb.