

ULOGA I ZNAČENJE ZNANSTVENOISTRAŽIVALAČKOG RADA U PRIPREMNIM RADOVIMA NA PROJEKTIRANJU INFORMACIJSKIH SISTEMA

Obrađuje se problem pripremnih radova na projektiranju informacijskih sistema. Pri tome se analizira uloga i značenje znanstvenoistraživačkog rada. Utvrđuje se da većina autora ne navodi pripreme radove kao posebnu fazu projektiranja. Autor zastupa stav da se pripremi radovi mogu javiti u svim fazama. Kako pripremi radovi nose u sebi elemente oblikovanja, programiranja i upravljanja, oni se moraju temeljiti na rezultatima znanstvenoistraživačkog rada. Naime, prvi zadaci pripreme sastoje se u prikupljanju raznovrsnih informacija. U radu se kao primjer navode najvažnije informacije potrebne pri projektiranju informacijskog sistema ratarske proizvodnje.

1. UVOD

Cilj rada je aktualizacija uloge i značenja znanstvenoistraživačkog rada u pripremnim radovima na projektiranju informacijskih sistema. Kako su projekti najčešće složeni, već pripremi radovi zahtijevaju mnoga znanja. Može se kazati da ova činjenica nije bila odmah uočena.¹ Razvojem projektiranja informacijskih sistema ona sve više izbija na vidjelo. No, pripreme radove nije moguće odvojiti od cjelokupnog projektiranja. Što više, svaka faza u projektiranju, po našem mišljenju, ima određene pripreme radove. Eksperti za ovo područje pišu:

¹U gotovo svim preglednim radovima o projektovanju informacijskih sistema (IS), (...), konstatuje se danas, i pored burnog razvoja metodologije projektovanja IS, da je ovo projektovanje 'više veština nego nauka', da u njemu još nema dovoljno ni naučnog metoda ni inženjerske discipline. Medjutim, danas takodje,

Ovaj je rad nastao u okviru projekta 71.1.6. (Problemi razvoja i izgradnje informacijskih sistema) koji financira SIZ-I za znanstveni rad SR Hrvatske.

može se vrlo argumentovano protivurečiti ovom stavu i pokazati da informatika postaje sve više jedna samosvojna, zaokružena naučna disciplina, a da projektovanje IS poprima opšte karakteristike jednog inženjerskog projektovanja" (14, 2).

Kako inženjersko projektiranje u pravilu ne može bez rezultata znanstvenoistraživačkog rada, logično je da je uloga i značenje spomenutog rada veliko. Napominjemo da je ovu temu zadao koordinator projekta prof. dr Ivan Abramović.

Ne krijemo da je bilo i odredjenih teškoća u pogledu studiranja literature i pronalaženja novih informacija na tu temu. Značajnu poteškoću činila je i činjenica da većina autora ne navodi pripremne radove kao posebnu fazu projektiranja. Dapače, o ovim radovima najčešće se piše uzgred.

2. OPĆENITO O ULOZI I ZNAČENJU ZNANSTVENOISTRAŽIVALAČKOG RADA

Znanost postaje ključni čimbenik civilizacijskog razvoja, u suvremenom svijetu osnovna proizvodna snaga. Ne kaže se badava da u onoj mjeri u kojoj se iz neposredne proizvodnje uklanja čovjekova bioenergija u proizvodnju ulazi mnogo moćnija energija, tj. znanost kao proizvodna snaga. Ili često se veli da porast i uspješnost proizvodnje više ovisi o napretku znanosti nego o upotrijebljenoj količini sredstava za rad i broju zaposlenih radnika. 2) Posljednja četiri desetljeća proizvodna tehnologija i organizacija postaju u cijelosti funkcijom znanosti i znanstvenoistraživačkog rada. Znanost je na taj način dominantni pokretač razvoja i bitni faktor povišenja produktivnosti društvenog rada. Njena primjena u praksi ima za posljedicu i njen brži razvoj. 3)

Veliki tehnološki i društveni uspjesi, koji su do danas postignuti, prije svega su rezultat primjene znanosti. 4) Njezina je osnovna svrha zadovoljiti društvene potrebe, iako se ponekad, na žalost, koristi i u nehumane svrhe.

3. DEFINICIJA PRIPREMNIH RADOVA NA PROJEKTIRANJU INFORMACIJSKIH SISTEMA

*Sve stvari uspijevaju kada su
pripremljene, a ne uspijevaju
kada nisu pripremljene.*

(Konfucije, 551-479.pr.n.e)

Općenito rečeno, rad koji se temelji na promišljenoj pripremi znatno odskaače od nepripremljenog rada (13, 39). Ovo bismo mogli reći i u slučaju projektiranja informacijskih sistema. Naime, projektiranje informacijskih sistema, koje je pripremljeno, moralo bi biti znatno kvalitetnije od projektiranja koje nije pripremljeno. I ne samo projektiranje nego bi i kvaliteta funkcioniranja informacijskog sistema morala biti na višoj razini.

Pripremni radovi u najvećoj mjeri nisu ništa drugo nego misaone predradnje za projektiranje koje nakon toga slijedi. Ali, ne samo to. Oni obuhvaćaju i ostale predradnje. Svaka faza u projektiranju sigurno ima neke pripreme radove. Oni se prema tome susreću i u vrijeme samog projektiranja.

Složeni procesi u projektiranju informacijskih sistema ne smiju teći stihijski. Dakle, pripremni radovi su usmjereni na uklanjanje gubitaka, kako u tijeku projektiranja informacijskih sistema tako i u njihovom funkcioniranju.

Svrha pripremnih radova mogla bi glasiti: najprije valja promisliti kako bi se onda moglo ekonomično projektirati. Pripremni radovi nose u sebi elemente oblikovanja, prognoziranja i upravljanja. Ukoliko usvojimo da je to tako, onda bez rezultata znanstvenoistraživačkog rada nema kvalitetnog projektiranja informacijskih sistema.

4. FAZE PROJEKTIRANJA ODNOSNO IZGRADNJE INFORMACIJSKIH SISTEMA

Prema S. Dobreniću (7, 63) problem podjele projektiranja informacijskog sistema na faze puno je obradljiv u literaturi. "Pri tom postoje različiti pristupi i stajališta odakle se polazi". 5)

T.R.Prince je 1970. napisao: "Pronašli smo da bi sledećih pet faza predstavljalo korisnu poddelu formalnog programa za planiranje i uvođenje informacionog sistema, a to su: 1) planiranje, uključujući poddelu obaveza i davanje smernica od strane izvršnog upravljačkog tela; 2) organizaciona razmatranja i administrativno proučavanje; 3) idejni projekt sistema; 4) odabiranje uređaja i projekt programa i 5) ostvarivanje" (20, 44). Doduše, autor navodi da stručnjaci za ovo područje često ne priznaju odvojeno postojanje prvih triju faza. Umjesto njih neki dijelovi ovih faza sjedinjuju se u jedan opći proces koji se naziva "proučavanje ciljeva". "U tim slučajevima poslovi idejnog projektovanja sistema u celini nisu tako detaljni i potpuni kao što je slučaj kada se oni sprovode kao posebne faze. Stoga, kada imamo fazu proučavanja ciljeva, faza odabiranja uređaja i faza projektovanja programa obično uključuju više poslova idejnog projektovanja sistema..." (20, 44).

R.G.Murdick i J.E.Ross (1971) navode (samo) četiri faze (7, 63):

1. planiranje i programiranje,
2. grubo oblikovanje,
3. detaljno oblikovanje i
4. provodjenje (implementacija) sistema.

E.Parissini i O. Wächter (1971) spominju slijedeće četiri faze (7, 63):

1. prethodna istraživanja,
2. osnovna koncepcija,
3. pripreme za realizaciju i
4. realizacija.

J.G.Burch i F.R.Strater (1974) navode ove tri faze (7,64):

1. analiza sistema,
2. oblikovanje sistema i
3. provodjenje (implementacija) sistema.

F.Perić (1975), pišući o projektima u organizacijskoj teoriji, spominje da se u prvoj fazi oblikuje idejni, tehnički i ekonomski koncept rješenja sastavljenog projektog problema. "U drugoj fazi najprije slijedi grubo, a zatim detaljno kvalitativno, kvantitativno, prostorno, vremensko i vrijednosno

definiranje (intelektualno oblikovanje) projektnog objekta. Treća faza namijenjena je projektiranju (programiranju) odgovarajućih postupaka realizacije. U četvrtoj fazi izvršava se priprema za izvodjenje projekta, što znači pribavljanje i svrhovito povezivanje svih operativnih faktora. U petoj fazi realizira se (fizički oblikuje) objekt projekta i preda naručiocu. U posljednju fazu mogu se uključiti pokusni pogon, eventualno stavljanje objekta u redovni pogon, pa i garancijski servis" (11, 50). 6)

Prema Š.Kajzeru (1976), ukoliko se razmatra funkcioniranje sistema projekt, proces projekta, od pobude do realizacije, tj. ukoliko se razmatra proces projektiranja informacijskog sistema, on se može raščlaniti na ove tri osnovne faze (11, 32):

1. koncipiranje,
2. definiranje i
3. izvodjenje projekta.

Unutar ovih faza autor navodi i postupke koji ih čine.

S.Dobrenić (1977), imajući u vidu naše specifične društveno-političke uvjete funkcioniranja organizacija udruženog rada, te značenje, koje treba dati pojedinim fazama uvođenja informacijskog sistema, označava kao osnovne faze ove (7, 65):

1. prethodna istraživanja,
2. idejni projekt,
3. glavni projekt,
4. nabava opreme i ostale pripreme,
5. izvedbeni projekt,
6. pripreme za uvođenje,
7. provodjenje,
8. funkcioniranje i ocjena.

Za M.Bublea (1979), koji prenosi mišljenje M.Sindjića, proces rada na projektu općenito ima ove faze (3, 39):

1. inicijalizacija ili pokretanje,
2. istraživanje ili analiziranje,
3. projektiranje ili razvijanje,
4. primjenjivanje ili izvodjenje.

B.Lazarević i V.Jovanović (1981) navode da se projektiranje informacijskog sistema realizira kroz slijedeće faze (14, 8):

1. Analiza zahtjeva
2. Nalaženje konceptualnog modela IS
 - a) konceptualni datološki model
 - b) logička struktura programa
3. Fizičko projektiranje
 - a) projektiranje fizičke organizacije baze podataka
 - b) projektiranje programa
4. Implementacija
5. Modifikacija i održavanje.

J.A. O'Brien, kojeg citira I. Mamužić (1981), upućuje na slijedeće faze u razvoju IS (15, 176-177): 7)

1. Ispitivanje sistema (Systems Investigation),
2. Analiza sistema (Systems Analysis),
3. Kreiranje sistema (Systems Design),
4. Izrada programa (Systems Programming),
5. Uvodjenje sistema (Systems Implementation),
6. Održavanje sistema (Systems Maintenance).

R.Kirchbaum (1984), pišući o sasvim konkretnoj situaciji, navodi da je izgradnja integralnog informacijskog sistema, osnovanog na integriranoj obradi podataka u okviru baze podataka, vrlo složen i opsežan posao koji se ne može obaviti u jednom koraku, već je potrebna postupnost u ostvarivanju tog cilja. Kao korake koji vode tom cilju autor nabraja (12, 7, 16):

1. izradu idejnog projekta,
2. izradu glavnih projekata posebnih informacijskih sistema,
3. izradu izvedbenih projekata informacijskog podsistema. 8)

"Osnovni princip u strukturiranju procesa izgradnje informacijskog sistema je razlikovanje infološke i datološke analize kao dviju zasebnih i odvojenih etapa u tom procesu" (12,7,16).

Praveći distinkciju između ove dvije analize, autor proces izgradnje informacijskog sistema dijeli na tri etape, a svaku od njih na nekoliko faza (12, 7, 16):

1. etapa: Definiranje sistema
 1. faza: Analiza objektnog sistema
 2. faza: Info-loška analiza
2. etapa: Projektiranje sistema
 3. faza: Konceptijsko projektiranje
 4. faza: Provedbeno projektiranje
3. etapa: Implementacija
 5. faza: Testiranje, instaliranje i konverzija
 6. faza: Evaluacija funkcioniranja
 7. faza: Modifikacija

Iz svega ovoga možemo zaključiti da mišljenja pojedinih autora o fazama u projektiranju općenito te o projektiranju informacijskih sistema nisu identična, ali medju njima, izuzimajući mišljenje G.A. Gillia (koje se odnosi na faze u znanstvenom istraživanju), nema ni bitnih razlika. Predočeni pregled faza pokazuje da većina autora direktno ni ne spominje pripremne radove. U diskusijama s kolegama kompetentnim za ovo područje na upit što su to pripremni radovi često je dobljen odgovor da su to tzv. prethodna istraživanja. No, bilo je i onih koji se nisu složili s takvim mišljenjem. Po našem mišljenju oni su najčešće "skriveni" u nekoj od navedenih faza ili su zapravo prisutni u svim fazama. Ukoliko se identifiraju, onda je lakše reći kojoj fazi zapravo pripadaju.

Specificirati sve pripremne radove vrlo je teško. U prvom redu postoje razlike od projekta do projekta. U drugom redu o pripremnim radovima na projektiranju informacijskih sistema u nas ne postoje, koliko je nama poznato, istraživanja. Ipak, na pitanje u čemu se sastoje pripremni radovi, u konkretnijem smislu riječi, može se odgovoriti sljedeće:

1. Stručnjaci će utrošiti mnogo vremena u postavljanju, istraživanju, analiziranju, razmišljanju i nastojanju da shvate informacijske i druge dimenzije organizacijske jedinice za koju se projektira informacijski sistem.
2. Ukoliko prethodna istraživanja shvatimo kao pripremne radove, onda oni obuhvaćaju spremnost određene organizacije da se pristupi izgradnji informacijskog sistema. Pri tome se cilja na opću, organizacijsku, kadrovsku, financijsku i tzv. ostale spremnosti.

3. Prvi zadaci pripreme sastoje se u prikupljanju podataka.

5. ULOGA I ZNAČENJE ZNANSTVENOISTRAŽIVALAČKOG RADA U PRIPREMNIM RADOVIMA NA PROJEKTIRANJU INFORMACIJSKIH SISTEMA

Rješenja u projektima trebaju se temeljiti na suvremenim tehnikama i metodama prikupljanja, obrade, prijenosa, predočavanja i korištenja podataka. Da bi se to postiglo, nužno je koristiti i suvremene znanstvene spoznaje. Nadalje, proces projektiranja mora biti povezan s optimalizacijom. Temelji projektiranja su kriteriji uspješnosti koji se izvode iz postavki teorije optimalizacije. Ideja optimalizacije, težnja ka optimalnom, a ne bilo kojim dozvoljenim rješenjima, duboko treba prožimati projektiranje informacijskih sistema.

Poslovi projektiranja su složeni, obimni stručni i naučni poslovi koji mogu i treba da rade stručni i znanstveni radnici koji su osposobljeni za njih. Pri tome, svakako, veliku ulogu imaju i svi radnici u organizacijama udruženog rada i njihovim asocijacijama za koje se projektiraju informacijski sistemi. "Samo saradnjom naučnih radnika i radnika iz udruženog rada moguće je izgraditi svrsishodan informacijski sistem" (2,42).

Ne i uspješnost znanstvenika u velikoj mjeri ovisi o informacijskom sistemu tehničkih i znanstvenih informacija SFRJ. Stoga mi moramo imati takav vlastiti informacijski sistem koji je povezan s odgovarajućim sistemima izvan zemlje. Kod toga treba imati na umu internacionalnost znanosti. 9) Drugim riječima, svaki informacijski sistem zahtijeva da se u nj ugradi što je moguće više znanja, i to "svježeg" znanja o realnom sistemu.

Uz sve rečeno ostaju još mnogobrojna pitanja, kao npr. koje informacije i njihov opseg. 10) Ako se povećava količina obradjenih informacija, poboljšava se koordinacija, ali raste i uložena energija. 11)

U slijedećem primjeru prikazat ćemo najvažnije informacije za upravljanje ratarskom proizvodnjom.

Odredjivanje informacija, koje su potrebne za upravljanje, izvodi se klasifikacijom svih procesa funkcioniranja ratarske proizvodnje. Izvodjenje teče prema nekoliko različitih obilježja. Na temelju klasifikacijske analize odredjuje se vrst, broj i učestalost informacija, te razina upravljanja za koju su potrebne.

Prema suštini sve procese u ratarstvu možemo podijeliti na sedam razreda, i to:

1. obrada tla,
2. rast i razmnožavanje kulturnog bilja,
3. pretvaranje nežive tvari,
4. transport plodina i materijala,
5. zaštita tla, biljaka, strojeva i objekata,
6. pretvaranje i prijenos energije,
7. prikupljanje, obrada, čuvanje i prijenos informacija.

Ove procese možemo podijeliti još prema: informacijskim značajkama, stupnju mehanizacije, pripadnosti i strukturi objekta gospodarstva i svrsi izlaznih tokova. Te podjele imaju ovaj izgled:

Informacijske značajke:

1. determiniranost,
2. stohastičnost (stalnost),
3. stohastičnost (nestalnost),
4. kombiniranost-raznovrsnost,

Štupanj mehanizacije:

1. ručni (nemehanizirani) rad,
2. djelomično mehanizirani rad,
3. potpuno mehanizirani rad,
4. djelomična automatizacija,
5. potpuna automatizacija
6. automacija.

Pripadnost i struktura objekata gospodarstva:

1. oranice, livade, pašnjaci i dr.,
2. skladišta,
3. radionice,

4. garaže,
5. objekti energetike,
6. objekti melioracija i navodnjavanja,
7. laboratoriji itd.

Svrha izlaznih tokova:

1. proizvodnja živih organizama (biljaka),
2. organizacija proizvodnje,
3. poslovođenje,
4. upravljanje.

Svaki spomenuti proces moguće je dalje podijeliti prema operacijama. Npr. proces obrade tla možemo podijeliti na ovih 5 skupina operacija:

- a) obrada kulturnih tala,
- b) proces privođenja tla kulturi (npr. kalcifikacija),
- c) melioracije i navodnjavanje,
- d) kemizacija,
- e) biološki zahvati.

Skupine se dalje dijele na operacije. Tako u skupinu obrada kulturnih tala pripadaju:

- aa) oranje,
- ab) rahljenje,
- ac) tanjuranje,
- ad) drljanje,
- ae) kultivacija i dr.

Na primjeru oranja odredit ćemo najvažnije izvorne informacije. To su: traktor (vrsta, tip, broj), kultura za koju se ore, tabla broj, priključni stroj (plug, vrsta tip), radnik (traktorista), učinak, cijena po jedinici (ukupno dinara), dubina oranja, dužina sloga, brzina kretanja agregata, utrošak goriva i maziva, početak i završetak radnog ciklusa, uzroci zastoja, datum i smjena itd. 12)

Ovakvo slično moguće je utvrditi potrebne informacije i za sve druge procese u proizvodnji. 13)

Direktoru radne organizacije ili rukovodiocu proizvodnje bit će potrebne uz tehnološke i druge vrste informacija, među koje u prvom redu dolaze: statističke, knjigovodstvene, finansijske, operativne itd.

Od tzv. proizvodno-statističkih navodimo slijedeće:

1. tjedni izvještaj poljskih radova (duboko zimsko oranje, ora-
nje za sjetvu, sjetva kultura, kultivacija, prskanje usje-
va, žetva, berba, vadjenje priroda, itd.),
2. ostvareni sklop usjeva (pšenica, lucerka, itd),
3. ostvareni urod usjeva (pšenica, kukukruz, itd),
4. gnojidba mineralnim gnojivima (plan i izvršenje po tabla-
ma i kulturama),
5. utrošak reprodukcijaskog materijala tokom sjetve, žetve, itd.,
6. dnevni izvještaji o predaji pšenice i kukuruza u silos, še-
ćerne repe u šećeranu, suncokreta u uljaru, itd.,
7. agrometeorološki mjesečni izvještaj (temperatura zraka i
tla, oborine, pojave rose, mraza, tuče, magle, vjetra, sni-
jega, poledice i dr.),
8. zaključci sa sastanka stručnog kolegija OOUR-a i RO,
9. šteta na usjevima,
10. stanje strojeva i dr.

Nema svrhe dalje nabrajati potrebne informacije jer ih ima
isuviše mnogo. Bitno je da se one sustavno srede i usklade.

Smatramo da se mnogo lakše dolazi do informacija ukoliko pos-
toji suvremeni ratarski inženjering (organizacija proizvodnje)
koji se temelji na znanosti i struči (uvažavanje kompjutora,
ali i biologije). Ovo vrijedi, uz odredjene modifikacije, i
za industrijsku organizaciju udruženog rada.

6. ZAKLJUČAK

Projektiranje informacijskih sistema koje se temelji na pro-
mišljenim pripremnim radovima znatno će odskakati od neprip-
remljenog projektiranja. Svrha pripremni radova leži u eko-
nomičnom i funkcionalnom projektiranju. Ekonomski efekt pri-
preme to je veći što je ona bolje organizirana.

O pripremnim radovima u nas, koliko je nama poznato, ne postoje istraživanja. Iz pregleda literature vidljivo je da veći na autora ove radove ne navodi kao posebnu fazu projektiranja. Ima autora koji smatraju da su tzv. prethodna istraživanja zapravo pripremni radovi. Iznosimo mišljenje da sve faze u projektiranju imaju svoje pripreme radove.

Projektiranje informacijskih sistema nosi u sebi elemente ne samo stručnog nego i znanstvenog rada. Odnosno, slažemo se s onim autorima koji kažu da projektiranje informacijskih sistema poprima obilježje jednog inženjerskog projektiranja. Svakako da je onda uloga i značenje znanstvenoistraživačkog rada velika. Bez znanja, bez najnovijih znanstvenih spoznaja ne može se optimalno oblikovati informacijski sistem, kao što se ne može s njim ni optimalno upravljati.

B I L J E Š K E

- 1) *Misli se na prve početke projektiranja informacijskih sistema.*
- 2) *"Moderan proces proizvodnje karakterizira, naime, bitno nova razina primjene znanosti (znanstveno-tehnološka revolucija), sve veća uloga proizvodne snage znanstvenog rada, te utjecaj znanosti na sve oblasti društvenog života" (18,30).*
- 3) *"Znanost je veoma darežljiva, ali ne daje ni olako ni jeftino. Znanost ne može mnogo dati bez velikih kadrovskih i materijalnih ulaganja.*

Nadalje, činjenica je da znanost daje značajne rezultate samo kao dugotrajna i organizirana djelatnost. Stupanj organizacije, potreban u znanosti, u nekim aspektima podsjeća na stupanj organizacije potreban u oružanim snagama. A istovremeno znanstveni radnici trebaju i izvjesnu slobodu inicijative da bi postizali optimalne rezultate. I opet je na djelu dijalektika, toliko svojstvena znanosti" (19,1059).

- 4) *Znanost je danas u prvom redu istraživanje, stalno kretanje k novom i nepoznatom. Vrijednost postignutog znanstvenog rezultata jest prije svega u njegovom impulsu, u otvaranju novih problema i horizonata. Kada bi svi laboratoriji svijeta zatvorili svoja vrata i obustavili svoja istra*

živanja, čovječanstvo bi se još neko vrijeme moglo koristiti već postignutim dostignućima. Ali bi se znanost brzo pretvorila u ukočenu dogmu, u beživotno učenje bez perspektive. Upravo zato što je u stalnom kretanju naprijed, okrenuta u cje^lini k budućnosti, znanost je u suštini antidogmatska. Ona se nalazi u neprekidnom procesu preispitivanja i usavršavanja svog vlastitog sadržaja (17, 9).

- 5) Definiranje faza u projektiranju informacijskih sistema temelji se na pristupima koji su karakteristični za znanstvenu metodu, sistemski pristup i operacijska istraživanja.

Prema G.A.Gilliu (1972) faze istraživanja za tradicionalnu metodologiju istraživanja u društvenim znanostima jesu više-manje ove (10, 239):

- utvrđuje se problem kojim se želi pozabaviti,
 - pregleda se bibliografija koja se tiče dotične materije,
 - izlože se hipoteze koje treba provjeriti i odaberu se tehnike koje će biti upotrijebljene,
 - izrađuju se te tehnike (npr. pripremi se upitnik),
 - oblikuje se uzorak,
 - primjenjuju se pripremljene tehnike,
 - analiziraju se i razrađuju tako prikupljeni podaci i, napokon,
 - redigira se konačni izvještaj koji se uručuje naručiocu.
- "Sa stajališta ovdje izložene metodologije nije tako lako srediti različite faze" (10, 239).

Za G.A. Gillia "faza istraživanja" znači "stupanj uključenosti nekog istraživanja u neku konkretnu situaciju: to jest, istraživanje je u toliko višoj fazi u koliko je uspjelo - kao istraživanje (to jest kao teorijsko-praktična djelatnost) - zauzeti djelatnu ulogu u jednoj situaciji" (10, 240).

Sistemski pristup u rješavanju nekog problema uopćeno se može prikazati, prema M.Mesarovicu (1972), kroz ove faze (16, 2-106):

1. Verbalni opis problema,
2. Konceptualizacija i predočavanje sistema različitim grafičkim metodama (blok-dijagramima),

3. Formulacija problema u okviru opće teorije sustava,
4. Analiza dopunskim formalnim aparatom, ispitivanje osobina, sinteza sistema, odnosno projektiranje novog sistema (rješenje problema).

B.Lazarević i V.Jovanović (1981) postavljaju pitanje u kojoj je mjeri moguće ovakav opći teorijski pristup primijeniti na projektiranje informacijskog sistema i što današnji stupanj razvoja metodologije projektiranja informacijskog sistema nudi kao "konceptualizaciju", "opću teoriju" (sistema), "dopunski formalni aparat" i "postupak sinteze"? (14, 2). Detaljniji odgovor na ovo pitanje autori daju i obrazlažu u svom radu (14, 2-13).

F.G.Kirk (1973), dajući sistemski pristup razvitku informacijskog sustava, nabraja ukupno devet faza, i to (7, 64):

1. formiranje ciljeva,
2. definiranje sustava,
3. prethodno oblikovanje,
4. detaljno oblikovanje,
5. testiranje,
6. konverzija,
7. rad sustava,
8. izvodenje i ocjena,
9. podržavanje sustava,

Operacijska istraživanja poznaju različite metode pomoću kojih se pronalaze optimalna rješenja. Svaka od tih metoda ima svoje faze. Kod pristupa ovim metodama, prema A.Djuraševiću, posebno se ističu svestranost, cjelovitost, novost i osnovanost (9, 21).

- 6) U četvrtoj fazi autor direktno spominje pripremu za izvodenje projekta. Slično postupa i S.Dobrenić kada piše: "Izvodjenje projekta je neposredna realizacija projekta informacijskog sistema. Prema tome ono obuhvaća pripremu i neposredno provodenje projekta informacijskog sistema odnosno njegovih podsistema, kao i praćenje funkcioniranja te eventualne korekcije prvobitnog projekta" (7, 81).

Po našem mišljenju u pripremne radove pripada svakako i ocjena sposobnosti sistema za projektiranje. Osim toga i donošenje odluke o projektiranju pripada u pripremne radove. Drugim riječima, u svakoj fazi susrećemo neke pripreme radove.

- 7) "Pri čemu termin razvoja podrazumeva aktivnosti koje počinju analizom potreba i mogućnosti inovacije postojećeg ili izgradnje novog IS, a završavaju održavanjem i vrednovanjem uspešnosti uvedenog IS" (15, 176).
- 8) Ovo ukazuje na činjenicu da se projekt informacijskog sistema u pravilu ne realizira u cjelini. On se dijeli ("razbija") na niz projekata pojedinih informacijskih podsistema, odnosno još dalje na projekte segmenata (7, 81). I projekti segmenata moraju imati svoje pripreme radove ukoliko želimo da oni budu kvalitetni.
- 9) Znanost je općeljudska i internacionalna po društvenoj ulozi, predmetu i metodama istraživanja, po unutrašnjim zakonima razvitka i po svrsi, ciljevima i zadacima. Duboka internacionalnost znanosti reflektira se i u dosljednoj borbi za plodotvornu međunarodnu suradnju (26, 6). Na žalost dostignuća suvremene znanosti nisu uvijek ni približno jednako dostupna svim narodima svijeta. Između industrijski razvijenih zemalja i nerazvijenih zemalja velike su razlike. Ima autora koji tvrde da je danas taj nerazmjer, "jedan od najtežih utega na vagi društvenih nepravdi".
- 10) Jedan od najtežih zadataka s kojima se sukobljava stručni i znanstveni radnik jest odabir informacija. Kako izmjeriti vrijednost informacije? U prošlosti smo se najviše oslanjali na subjektivne ocjene strjčnjaka (5, 80). No, posve smo sigurni da bez stručnog i naučnog skupljanja informacija, te njihovog korištenja u projektiranju ne može biti ni dobrog zaključka.
- 11) "Promatramo li ukupni učinak utrošene energije u zavisnosti o količini obradjenih informacija, utvrdit ćemo da kod male količine informacija treba utrošiti malo energije uz neznatni učinak. No ukoliko se količina povećava,

ukupni se učinak povećava daleko brže, sve do određene točke od koje opet počinje padati, u skladu sa zakonom opadajućeg prinosa. Razlog tog opadanja bit će u činjenici što od određene točke, uz danu informatičku tehnologiju, količina energije, namijenjena za informacijske procese i obradu informacija, preteže nad energijom koja se može uštedjeti" (23, 124).

12) Najvažnije izvorne informacije za industrijsku organizaciju udruženog rada mogle bi se grupirati ovako:

- a) informacije o radnicima,
- b) informacije o materijalima i poluproizvodima,
- c) informacije o sredstvima za rad,
- d) informacije o radnom procesu,
- e) informacije o gotovim proizvodima.

Osim ovih osnovnih izvornih informacija moraju se prikupiti i druge koje su potrebne i izvan proizvodnje.

Glavni elementi informacijskog podsistema proizvodnje u industriji jesu: planiranje proizvodnje, procesna kontrola, obračun proizvodnje, statistika, kontrola i analiza proizvodnje. "Cilj ovog podsistema jest osigurati sve potrebne informacije koje omogućavaju optimalno funkcioniranje poslovnog podsistema proizvodnje" (23, 145).

13) Očito je da se bez znanstvenoistraživačkog rada ne može projektirati kvalitetan informacijski sistem. Podizanje prinosa bilo koje kulture u ratarstvu danas je povezano s ishranom bilja (agrokemija), fitopatologijom, fiziologijom, anatomijom i morfologijom bilja, zaštitom usjeva, klimatologijom, mehanizacijom i dr. Posebno je osjetljivo područje genetike.

LITERATURA

1. Anđić, R., Složenost zadataka projektovanja informacionih sistema, *Praksa*, 2/1983, Beograd.
2. Bošković, R.R., Uloga informatike u sistemu informisanja, *Praksa*, 1/1983, Beograd.
3. Buble, M., Primjena projektne organizacije u samoupravnim uvjetima, *Informator*, Zagreb, 1979.
4. Čerri, K., Čelovek i informacija (prijevod s engleskog na ruski jezik), *Svjaz*, Moskva, 1972.
5. Dean, V.B., Operaciona istraživanja u istraživanjima i razvoju (prijevod s engleskog jezika), *Savremena administracija*, Beograd, 1968.
6. Dobrenić, S. i drugi, *Informacijski sistemi*, Savremena administracija, Beograd, 1982.
7. Dobrenić, S., *Projektiranje informacijskih sistema*, Fakultet organizacije i informatike, Varaždin, 1977.
8. Dulović, Lj., *Informacija odraz prirodne i društvene stvarnosti*, *Praksa*, 3/1983, Beograd.
9. Djurašević, A., *Unapređenje proizvodnje*, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1968.
10. Gilli, A.G., *Kako se istražuje* (prijevod s talijanskog jezika), Školska knjiga, Zagreb, 1974.
11. Hauc, A. (redakcija), *Upravljanje projektima*, *Informator*, Zagreb, 1975.
12. Kirchbaum, R. i drugi, *Organizacija funkcije elektroničke obrade podataka u SOUR-u "Varteks"*, Znanstveno-stručna studija, Fakultet organizacije i informatike, Varaždin, travanj, 1984.

13. Krajčević, S., Organizacija pripreme proizvodnje, Informator, Zagreb, 1968.
14. Lazarević, B., V. Jovanović, Jedan pristup projektovanju informacionog sistema, Praksa, 5/1981, Beograd.
15. Mamužić, I., Projektovanje informacionih sistema, Ekonomski fakultet, Subotica, 1981.
16. Mesarovic, D.M., D. Macko, Y. Takahara, Teorija hijerarhijskih sistema sa više nivoa (prijevod s engleskog jezika), Informator, Zagreb, 1972.
17. Mladjenović, M., Nauka u maloj zemlji, Institut za naučno-tehničku dokumentaciju i informacije, Beograd, 1969.
18. Osnove razvoja znanstvene djelatnosti u SPRJ 1981-1985. (studija), Institut za društvena istraživanja Sveučilišta u Zagrebu (IDIS), Zagreb, 1981.
19. Paar, V., Znanost i društvo, Naše teme, 7-8/1983, Zagreb.
20. Prins, R.T., Informacioni sistemi za organizovanje planiranja i kontrole (prijevod s engleskog jezika), Beograd, 1978.
21. Rüssberg, H.K., Die Praxis des Project-Management, Verlag moderne Industrie, München, 1972.
22. Salitrežić, T., M. Žugaj, Uvod u znanstvenoistraživački rad, Fakultet organizacije i informatike, Varaždin, 1978.
23. Srića, V., Sistem, informacija, kompjutor, Informator, Zagreb, 1981.
24. Uzelac, J., Vođenje istraživačkog projekta, Zbornik radova Ekonomskog fakulteta Rijeka, Četvrta knjiga, Rijeka, 1982.
25. Wedekind, H., Organizacija podataka (prijevod s njemačkog jezika), Zavod za obrazovanje administrativnih kadrova SR Srbije, Beograd.

26. Žugaj, M., Sustav informacija u upravljanju ratarskom pro-
izvodnjom, Privreda, 10/1976, Osijek.

Žugaj M. Die Rolle und die Bedeutung der wissenschaftlichen
Arbeit in den Vorbereitungsarbeiten für die
Projektierung der Informationssysteme

ZUSAMMENFASSUNG

In der Arbeit wird festgestellt, dass die meisten Autoren die
Vorbereitungsarbeiten als eine besondere Phase der Projektie-
rung nicht anführen. Der Autor dieser Arbeit steht auf dem
Standpunkt, dass die Vorbereitungsarbeiten in allen Phasen
auftreten können. Da die Vorbereitungsarbeiten die Elemente
der Gestaltung, Prognosierung und Verwaltung enthalten, müssen
sie auf den Ergebnissen der wissenschaftlichen Arbeit beruhen.
Die Projektierung der Informationssysteme hat allgemeine
Merkmale einer Ingenieur-Projektierung. In dieser Arbeit
wird eine grosse Rolle und die Bedeutung der wissenschaftlichen
Arbeit festgestellt. Als Beispiel werden die wichtigsten
Informationen für die Projektierung der Informationssysteme
in der Ackerbau-Produktion angeführt.