

# PREGLED, ANALIZA I OCENA STANJA INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA U GRAĐEVINSKIM PREDUZEĆIMA

## REVIEW, ANALYSIS AND EVALUATION OF INFORMATION TECHNOLOGY STATE IN CONSTRUCTION COMPANIES



UDK: 658.5.001.92:69  
Originalni naučni rad

Mr Nataša PRAŠČEVIĆ, dipl. inž. grad.

### REZIME

*U radu se prikazuje analiza i ocena stanja informacionih tehnologija u našim građevinskim preduzećima. Ocena stanja izvršena je u skladu sa Nolanovom metodom, a nakon sprovedenog istraživanja u pet velikih građevinskih preduzeća na nivou Republike Srbije. S obzirom na relativnu zastarelost originalne Nolanove metode, predlaže se modifikacija ove metode. U cilju poredjenja stanja informacionih tehnologija u našim građevinskim preduzećima sa stanjem u svetskim građevinskim kompanijama, prikazan je pregled rezultata istraživanja korišćenja informacionih tehnologija u građevinskim kompanijama u Velikoj Britaniji.*

*Ključne reči: Nolanova metoda, informacione tehnologije, korišćenje informacionih tehnologija u građevinskoj proizvodnji.*

### SUMMARY

*The analysis and evaluation of information technologies in Yugoslav construction companies are considered in this paper. Nollan method is used to evaluate five construction companies in Serbia. Modification of Nollan method is presented in this paper. In order to compare information technologies situation in our construction companies with this situation in the world, the results of similar investigation of using information technologies in United Kingdom construction companies are presented.*

*Key words: Nollan method, information technologies, information technologies usage in construction industry.*

## 1. UVOD

U ovom radu biće predstavljeni rezultati izvršenog istraživanja o korišćenju informacionih tehnologija u većim građevinskim firmama na teritoriji Republike Srbije. Cilj istraživanja je bila ocena informacionog stanja sa stanovišta primene savremenih informacionih tehnologija. Za ocenu navedenog stanja korišćena je Nolanova metoda. S obzirom da je ovaj metod prezentovan u radu [2] 1975. godine, a da je u međuvremenu došlo do bitnih promena u stanju informacionih tehnologija, u radu je predložena modifikacija Nolanove metode koja obuhvata ove promene.

Istraživanje je izvršeno tokom 1998. godine, a obuhvatilo je pet preduzeća čija je delatnost povezana sa građevinarstvom i čija se sedišta nalaze na teritoriji grada Beograda. Mada je istraživanje završeno pre skoro dve godine, zbog poznatih događaja u našoj zemlji tokom 1999. godine, rezultati ovog istraživanja se mogu još uvek smatrati dovoljno relevantnim i odgovarajućim trenutnom stanju korišćenja informacionih tehnologija u našim većim građevinskim preduzećima.

Adresa autora: Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, 11000 Beograd, Bulevar revolucije br. 73

## 2. PRIKAZ NOLANOVE METODE

Nolanova metoda razvoja automatske obrade podataka u organizaciji je jedna od najstarijih i najčešće citiranih. Prva verzija ove metode predstavljena je 1974. da bi revidirana verzija bila prezentovana 1979. godine u časopisu Harvard Business Review. Sama metoda nastala je na osnovu istraživanja koja je Richard Nolan (Richard Nollan) vršio tokom sedamdesetih godina u 3 velike korporacije, 35 kompanija i većem broju IBM korisnika.

Metoda se sastoji od šest faza koje obuhvataju period od uvođenja prvih računara u organizaciju do razvijenog sistema upravljanja podacima. U tabeli 1 prikazano je stanje planiranja i kontrole obrade podataka, kao i učešće zaposlenih u informacionom sistemu u različitim fazama. Te faze su:

- 1) inicijalizacija,
- 2) razvoj,
- 3) kontrola,
- 4) integracija,
- 5) upravljanje podacima i
- 6) zrelost sistema.

Prelazak iz faze u fazu uslovljen je spoljašnjim i unutrašnjim promenama. Spoljašne promene nastaju kao rezultat razvoja informacionih tehnologija, teorije upravljanja podacima i iskustava drugih organizacija. Unutrašnji faktori su pod direktnim uticajem spoljašnjih, ali u sebi sadrže i iskustva menadžmenta,

Tabela 1. Tabelarni prikaz faza razvoja automatske obrade podataka prema Nolanu

Planiranje i kontrola obrade podataka	Slabo	Vrlo slabo	Formalizovano	Planiranje i kontrola sistema	Zajedničko korišćenje podataka i sistema	Strategijsko planiranje upravljanja podacima
Učešće zaposlenih u informacionom sistemu	Nc postoji	Postoji želja	Podozrivost prema sistemu	Privikavanje sistemu	Potpuno prihvatanje sistema	Zajedničko korišćenje podataka i aplikacija
	Faza I <i>Inicijalizacija</i>	Faza II <i>Razvoj</i>	Faza III <i>Kontrola</i>	Faza IV <i>Integracija</i>	Faza V <i>Upravljanje podacima</i>	Faza VI <i>Zrelost sistema</i>

programera i operatera stečena u dotadašnjem razvoju sistema za automatsku obradu podataka.

Brz razvoj informacionih tehnologija ima značajan udeo u načinu uvođenja automatske obrade podataka u organizaciju. Tako su organizacije koje su sa automatizacijom svog poslovanja počele šezdesetih godina imale potpuno drugačiji razvoj svog sistema od organizacija koje su to učinile polovinom ili krajem sedamdesetih godina. To je posledica različitog tehnološkog nivoa i iskustava stečenih u ranijem periodu.

Razvoj automatizacije u organizaciji može da se vrši u okruženju u kome postoji potpuna kontrola ovog razvoja. U tom slučaju sve finansijske službe unutar organizacije obezbeđuju proveru efikasnosti i efektivnosti procesa automatizacije. Pored ovakvog okruženja automatizacija se može uvoditi u odsutnosti bilo kakve kontrole. U tom slučaju se ovaj proces obavlja na eksperimentalnom nivou. Naravno, kao posledica toga, razvoj sistema iziskuje mnogo veća materijalna sredstva, koja dovode do šireg uvođenja novih tehnologija i u ostale delove organizacije.

Menadžment organizacije treba da uspostavi ravnotežu između ova dva ekstremna slučaja tokom celog procesa razvoja sistema za automatsku obradu podataka. Povećana kontrola i smanjena sloboda u ranim fazama razvoja može da ometa upotrebu informacionih tehnologija u organizaciji. Sa druge strane, nedovoljna kontrola i eksperimentisanje u kasnijim fazama dovodi do značajnog povećanja troškova i neefikasnosti sistema.

U prvoj fazi razvoja sistema (*inicijalizacija*), informaciona tehnologija se uvodi u pojedine organizacione jedinice tako da postoji nekoliko nedovoljno razvijenih, nepovezanih sistema. Tokom druge faze (*razvoj*), menadžment preduzeća insistira na daljem uvođenju računarskih sistema. Ovo širenje sistema praćeno je brojnim problemima koji su rezultat neiskustva programera i nedovoljnog upravljanja podacima. To naročito dolazi do izražaja kada sistemi na nižem nivou odlučivanja ne mogu da podrže sisteme višeg nivoa. Opšte je prihvaćen stav da održavanje ovako loše projektovanog sistema zauzima oko 70% do 80% vremena programera i sistem analitičara.

Kao posledica toga u trećoj fazi razvoja (*kontrola*), umesto upravljanja računarskim sistemima pristupa se upravljanju podacima. Ovo nastaje kao

rezultat napora sistem analitičara da unapredi aktivnosti koje su u vezi sa automatskom obradom podataka, poveća kontrolu i upravljanje podacima, kao i da obezbedi konsolidaciju i koordinaciju između pojedinih aktivnosti. Sve te promene omogućavaju razvoj fleksibilnijeg sistema, koji će kasnije biti prilagodljiv novim zahtevima menadžmenta.

U trenutku kada su informacione tehnologije uvedene u sve ključne organizacione jedinice i kada korisnici sistema dobijaju pouzdane i kvalitetne informacije, pristupa se četvrtoj fazi razvoja (*integracija*). U ovoj fazi u organizaciji postoji jedinstvena baza podataka iz koje svi korisnici, uz pomoć većeg broja aplikacija, dobijaju podatke. Budući da menadžment preduzeća uočava sve prednosti formiranog informacionog sistema, spreman je da uloži nova materijalna sredstva za dalji razvoj sistema i uvođenje informacionih tehnologija u nove delove organizacije. Ova sredstva mogu da odgovaraju količini sredstava uloženoj tokom druge faze, kada se započelo sa automatizacijom obrade podataka. Međutim, treba istaći da je efektivnost uloženi sredstava znatna, jer istraživanja pokazuju da organizacije sa razvijenim informacionim sistemom (jedinstvena baza podataka i veći broj interaktivnih aplikacija) ostvaruju mnogo veću efikasnost na informacionom nivou od preduzeća koja poseduju konvencionalne tehnologije za obradu podataka.

Do velikog povećanja troškova na kraju četvrte faze dolazi i zbog toga što ne postoji dovoljna kontrola sistema. U trećoj fazi razvoja uspostavljeno je interno upravljanje računarskim sistemom, ali ne i kontrola povećanog rasta sistema. To dovodi do novog talasa problema koji se najviše ogledaju u redundanciji podataka tj. situaciji da se isti podatak više puta pojavljuje u bazi podataka, što znatno otežava korišćenje informacionog sistema. Novonastali problemi se u petoj fazi (*upravljanje podacima*) rešavaju uspostavljanjem sistema za kontrolu i planiranje kojim rukovodi administrator baze podataka. Kao posledica izvršenih promena dolazi i do povećanja efikasnosti informacionog sistema.

Tokom šeste faze (*zrelost sistema*), razvoj informacionog sistema je u potpunosti završen i proces korišćenja informacija je stabilizovan.

### 3. PREDLOŽENA MODIFIKACIJA NOLANOVE METODE

Ubrzan razvoj informacionih tehnologija i njihova sve veća upotreba u organizacijama zahteva reviziju Nolanove metode.

Prema revidiranoj verziji Nolanova metoda se sastoji iz sledećih faza:

- 1) inicijalizacija,
- 2) razvoj,
- 3) kontrola,
- 4) integracija,
- 5) upravljanje podacima,
- 6) razvoj računarske mreže,
- 7) distribucija podataka i
- 8) zrelost sistema.

Ova revidirana metoda uvodi dve nove faze *razvoj računarske mreže i distribucija podataka*.

U daljem radu biće dat detaljan prikaz novouvedenih faza.

Danas skoro sve organizacije većinu svojih aktivnosti pokušavaju da automatizuju. Pošto se različite funkcije obavljaju u različitim organizacionim jedinicama, koje fizički ne moraju da budu stacionirane u istoj zemlji, gradu ili objektu, to je neophodno formirati računarsku mrežu koja će omogućiti međusobnu komunikaciju između pojedinih organizacionih jedinica.

*Računarska mreža* predstavlja skup međusobno povezanih autonomnih računara koji su u mogućnosti da između sebe razmenjuju informacije. Svaki računar je osposobljen da se na njemu mogu izvršavati sve aplikacije ali, s druge strane, komunikacioni putevi omogućavaju međusobnu razmenu informacija između računara. Koji će tip mreže biti formiran u organizaciji zavisi od međusobne udaljenosti računara, međusobne povezanosti (topologije) i načina na koji će računari između sebe komunicirati. Računarske mreže pored razmene informacija između računara, pa samim tim i korisnika, omogućavaju i zajedničko korišćenje drugih hardverskih resursa.

Posle razvoja računarske mreže, u organizacijama koje imaju veoma razgranatu organizacionu strukturu preporučuje se formiranje *distribuirane baze podataka*. Distribuirane baze podataka predstavljaju kolekciju većeg broja, logički povezanih baza podataka između kojih se distribucija podataka vrši korišćenjem računarske mreže [3]. Dva osnovna svojstva razlikuju distribuirane baze podataka od drugih baza koje se ponekad nepravilno smatraju distribuiranim. Ta svojstva su: logička povezanost i distribucija podataka pomoću računarske mreže.

Distribuiranje podataka ima određene prednosti koje omogućavaju postizanje osnovnih ciljeva distribuiranih baza podataka. Međutim, postizanje nekih ciljeva izaziva i pojavu određenih nedostataka.

U nastavku rada biće ukazano na neke prednosti i nedostatke distribuiranih baza podataka.

#### 3.1. Prednosti distribuiranih baza podataka

##### 3.1.1. Lokalna nezavisnost

Pošto su podaci distribuirani, grupe korisnika koji zajednički dele podatke mogu smestiti neophodne podatke na svojim čvorovima mreže i time obezbediti lokalnu kontrolu podataka. Ovo omogućava lokalni nadzor pristupu i korišćenju podataka.

Istraživanja su pokazala da je jedan od osnovnih razloga zbog kojih organizacije razmatraju prelazak na distribuirane informacione sisteme mogućnost podela odgovornosti nad upravljanjem informacijama.

Naravno, pitanje lokalne autonomije je posebno važno u organizacijama koje imaju decentralizovanu organizacionu strukturu. Za takve organizacije primena decentralizovanog informacionog sistema je mnogo prikladnija. Nasuprot tome, u onim organizacijama koje imaju centralizovanu strukturu i stil upravljanja, korišćenje distribuiranog informacionog sistema ne bi bilo pozitivno prihvaćeno.

##### 3.1.2. Bolje performanse sistema

Pošto se najčešće korišćeni podaci nalaze na čvorovima mreže na kojima rade i odgovarajući korisnici, moguće je poboljšati performanse pristupa bazi podataka. Takođe, kako se na svakom čvoru nalazi samo deo baze podataka, memorijski kapaciteti računarskog sistema na moraju biti takvih razmera kao u slučaju centralizovane baze podataka. Pored toga, podaci koji su dobijeni prilikom razmene između čvorova mreže, mogu se čuvati na većem broju servera, što omogućava da se razmena podataka vrši paralelno.

##### 3.1.3. Poboľšanje pouzdanosti i dostupnosti sistema

Ako se podaci, da bi se nalazili na većem broju čvorova mreže, kopiraju, prestanak rada nekog od servera ili onesposobljavanje komunikacijske veze, neće onemogućiti pristup podacima. Pored toga, pad sistema na nekom od čvorova mreže ili prekid komunikacija neće izazvati pad čitavog sistema. Iako neki podaci neće biti dostupni, distribuirana baza podataka obezbediće neke funkcije sistema.

##### 3.1.4. Ekonomičnost

Ako se delovi baze podataka nalaze na geografski udaljenim lokacijama, a aplikacije koje se koriste u okviru nje zahtevaju značajnu razmenu podataka između delova baze, mnogo je ekonomičnije da se aplikacije razdvoje i time obrada podataka vrši lokalno, na pojedinim čvorovima mreže. Ovime su značajno smanjeni troškovi telekomunikacija.

##### 3.1.5. Mogućnost deljenja podataka

U organizacijama u kojima postoje geografski distribuiran sistem poslovanja, podaci se najčešće čuvaju na različitim lokacijama. Ako informacioni sistem nije distribuiran, praktično je nemoguće izvršiti zajedničko korišćenje podataka i resursa. Zbog toga

distribuiran sistem omogućava zajedničko korišćenje podataka.

### 3.2. Nedostaci distribuiranih baza podataka

#### 3.2.1. Nedostatak iskustva

Distribuirane baze podataka nisu još uvek u širokoj upotrebi. Danas se uglavnom koriste prototipi budućih sistema ili sistemi koji se zasnivaju na jednoj aplikaciji. To izaziva značajne negativne posledice, pošto predložena rešenja određenih problema još uvek nisu testirana u realnim uslovima.

#### 3.2.2. Složenost sistema

Problemi koji se javljaju kod distribuiranih baza podataka su mnogo složeniji od onih kod centralizovanih baza, pošto obuhvataju niz problema za koje još nije pronađeno adekvatno rešenje.

#### 3.2.3. Troškovi

Distribuirani sistemi zahtevaju dodatnu opremu, što uvećava troškove neophodnog hardvera. Međutim, stalno smanjenje cena opreme neće u budućnosti izazvati značajno povećanje troškova. Uvećanje troškova će nastati kao rezultat potrebe nabavke novog softvera neophodnog za rešavanje određenih tehničkih problema.

Značajnu komponentu čine i troškovi radne snage. Kako se baze podataka i neophodna oprema postavljaju na raznim delovima mreže, organizacija će morati da zaposli dodatno osoblje koje će održavati pojedine čvorove mreže.

#### 3.2.4. Distribucija kontrole

Ova činjenica je istaknuta i kao prednost distribuiranih baza podataka. Međutim, distribucija izaziva probleme sinhronizacije i koordinacije sistema.

#### 3.2.5. Sigurnost

Jedna od osnovnih prednosti centralizovanih baza podataka je kontrola pristupa podacima. Međutim, kod distribuiranih baza podataka kao važan element javlja se računarska mreža koja ima svoje zahteve u pogledu sigurnosti. Danas su dobro poznati veliki problemi koji se javljaju prilikom pokušaja obezbeđenja potpune sigurnosti računarske mreže.

#### 3.2.6. Teškoće prilikom izmene sistema

Većina organizacija je uložila značajna finansijska sredstva za razvoj centralizovanih baza podataka. Trenutno, ne postoje alati i metodologije koji bi omogućili prebacivanje centralizovanih u distribuirane baze podataka.

## 4. PREGLED KORIŠĆENJA INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA U GRAĐEVINSKIM KOMPANIJAMA U VELIKOJ BRITANiji

Kao ilustracija korišćenja informacionih tehnologija u građevinarstvu u svetu, a i u cilju poredenja

tog stanja sa stanjem u našoj zemlji, u daljem radu biće prikazati rezultati sličnog istraživanja sprovedenog u Velikoj Britaniji tokom 1995. i 1996. godine [1]. Ovo istraživanje je obuhvatilo problem korišćenja informacionih tehnologija u realizaciji objekata, tj. neposrednoj građevinskoj proizvodnji. Istraživanje je izvršeno u jedanaest vodećih građevinskih kompanija u Velikoj Britaniji.

Svaka kompanija je za svog predstavnika samostalno izbrala jedan projekat za koji je smatrala da se u njegovoj realizaciji na najbolji način koriste informacione tehnologije.

Istraživanje je sprovedeno posredstvom upitnika koji je sadržao 200 pitanja vezanih za korišćenje informacionih tehnologija u sledećim oblastima realizacije projekta:

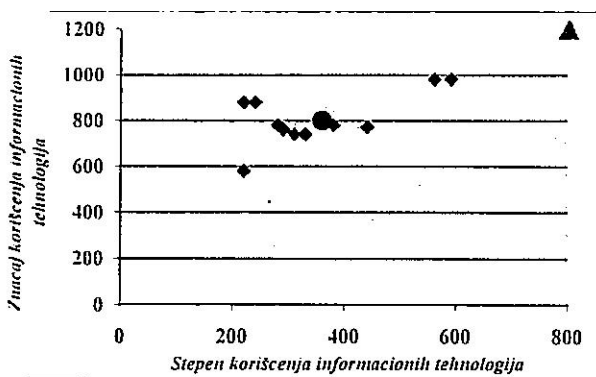
- upravljanje i nadzor nad realizacijom projekta,
- upravljanje finansijama,
- planiranje, praćenje i kontrola realizacije projekta,
- zaštita na radu i ekološka zaštita,
- isporuka i potrošnja materijala,
- građevinska proizvodnja na gradilištu i van njega.

Za sve oblasti izvršena je analiza načina prikupljanja, čuvanja, korišćenja i prebacivanja relevantnih podataka. Pored toga, od svake kompanije se zahtevalo da sama istakne značaj i vrednovanje korišćenja informacionih tehnologija u pojedinim oblastima realizacije projekta.

Zbirni rezultati vezani za korišćenje informacionih tehnologija u globalu (slika 1), pokazuju da se jedna trećina kompanija nalazi na prosečnom nivou primene ovih tehnologija koji odgovara građevinskoj industriji, prema [1]. Ostale kompanije neznatno odstupaju, bilo u pozitivnom ili u negativnom smeru, od ovog prosečnog nivoa. Od toga se samo za dve kompanije može reći da su blizu optimalnog korišćenja informacionih tehnologija tj. u okviru ovih kompanija informacione tehnologije se skoro maksimalno koriste. Samo jedna kompanija znatno zaostaje u pogledu korišćenja informacionih tehnologija. Stepem korišćenja informacionih tehnologija vrednovan je u bezdimenzionim jedinicama od 0 do 1200, a značaj korišćenja informacionih tehnologija bezdimenzionim brojem od 0 do 800. Maksimalni brojevi odgovaraju optimumu.

Što se tiče integrisanosti informacionih sistema unutar kompanija, rezultati su nešto lošiji. Skoro polovina kompanija uopšte nema povezan sistem. Jedna kompanija je delimično integrisala svoj sistem, i smatra se da bi uz dodatna finansijska sredstva i druge napore, mogla relativno brzo da dostigne optimalni nivo integrisanosti sistema. Tri kompanije znatno zaostaju za ovom vodećom, ali se nalaze na dobrom putu da je dostignu.

Na osnovu sprovedenog istraživanja zaključuje se da se informacione tehnologije značajno koriste u građevinskoj proizvodnji. Međutim, zaključeno je i da postoje značajne razlike u nivou korišćenja informacionih



Slika 1. Stepen i značaj korišćenja informacionih tehnologija u građevinskim kompanijama u Velikoj Britaniji

onih tehnologija u različitim građevinskim kompanijama, kao i da je u slučaju pojedinih kompanija taj nivo prilično nizak u odnosu na očekivani nivo jedne moderne i napredne građevinske kompanije.

### 5. SADRŽAJ ANKETE:

U cilju što uspešnijeg istraživanja u našim građevinskim firmama sačinjena je anketa koja je sadržala 65 pitanja podeljenih u sledećih šest celina:

– *osnovni podaci o organizaciji*: pitanja vezana za veličinu, organizacionu strukturu, poslove kojima se preduzeće bavi kao i mesto realizacije poslova;

– *korišćenje informacionih tehnologija u organizaciji*: sadrži podatke o istorijskom razvoju primene automatske obrade podataka – kada se započelo sa procesom automatizacije, koji poslovi su se obavljali korišćenjem računarskih sistema i sa kakvom uspešnošću, koji programski paketi su korišćeni;

– *ranije korišćenje informacionog sistema u organizaciji*: da li je ranije postojao informacioni sistem u organizaciji, koje je veličine bio, na kom nivou upravljanja su korišćeni podaci dobijani pomoću informacionog sistema;

– *sadašnje stanje hardvera u organizaciji*: daje osnovnu sliku o stanju hardvera u preduzeću kao i o tome da li postoji i kakvog je tipa računarska mreža;

– *sadašnji informacioni sistem unutar organizacije*: da li u organizaciji trenutno postoji informacioni sistem i kako se koristi, kakvi su tokovi podataka unutar sistema, kakva je obučenost i stav osoblja prema upotrebi sistema, na kojim nivoima odlučivanja se koristi informacioni sistem;

– *informacioni sistem i internet*: sadrži pitanja vezana za korišćenje interneta i njegovih servisa u organizaciji, kao i o tome da li unutar preduzeća postoji ili se planira formiranje intraneta.

### 6. ANALIZA I OCENA STANJA INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA U GRAĐEVINSKIM PREDUZEĆIMA

Istraživanje je sprovedeno u pet, velikih, složenih građevinskih preduzeća koja zapošljavaju od 3000 do 4500 radnika. Većina preduzeća je organizovana u

obliku holding korporacija sa većim brojem zavisnih preduzeća. Sva preduzeća imaju izmeštene pogone (bilo proizvodne bilo gradilišta) u zemlji i inostranstvu.

Prilikom izbora građevinskih preduzeća koja su obuhvaćena istraživanjem jedan od zahteva je bio i da su izabrana preduzeća svojevremeno bila vodeća u primeni informacionih tehnologija u procesu projektovanja i izvođenja neposredne građevinske proizvodnje. Većina preduzeća je bila među prvim firmama u Jugoslaviji koje su šezdesetih godina nabavile, u to vreme veoma skupe mainframe platforme (jedan računar na koji je priključen veći broj terminala) i odgovarajući softver. Ova građevinska preduzeća su tada zapošljavala i izvestan broj stručnjaka za informacione tehnologije, a tesno su saradivala i sa odgovarajućim naučno-istraživačkim ustanovama. Kao rezultat ove plodne saradnje nastao je čitav niz programa i programskih paketa korišćenih u procesu projektovanja konstrukcija, od kojih se neki i danas veoma uspešno koriste.

Na osnovu svega do sada rečenog može se smatrati da je stanje informacionih tehnologija u izabranim građevinskim preduzećima i danas bolje nego u velikom broju drugih, manjih preduzeća.

U daljem radu data je sumarna analiza i ocena stanja informacionih tehnologija u posmatranim građevinskim preduzećima. Tabela prikaz rezultata istraživanja dat je u tabeli 2.

Tabela 2. Zbirni tabelarni prikaz rezultata istraživanja o korišćenju informacionih tehnologija u našim građevinskim preduzećima

Korišćenje informacionog sistema	Rezultati
Jedinstven informacioni sistem	Nijedno
Urađen idejni ili glavni projekat uvođenja informacionog sistema	Dva
Razvijeni podsistemi budućeg informacionog sistema	Kadrovska služba Fin. i mater. knjigov. Obračun plata
Obezbeđen višekorisnički rad	Jedno
Posedovanje računarske mreže	Sva
Licenciran softver	Nijedno
Veza sa internetom	Sva
Stav zaposlenih prema daljem razvoju informacionog sistema	Pozitivan

Jedinstven informacioni sistem ne postoji ni u jednom od posmatranih građevinskih preduzeća. Neka preduzeća imaju urađen idejni ili glavni projekat uvođenja informacionog sistema, dok druga nemaju ni projekat realizacije informacionog sistema.

U svim preduzećima postoje pojedini podsistemi budućeg informacionog sistema koji funkcionišu parcijalno, nezavisni jedni od drugih. U većini preduzeća

to su: kadrovska služba, finansijsko i materijalno knjigovodstvo i obračun plata. I za ove podsisteme u najvećem broju slučajeva nije obezbeđen višekorisnički rad već se podaci prebacuju sa računara na računar korišćenjem disketa. Za rad ovih podsistema koristi se ili kupljen softver ili programi koji su razvijani unutar preduzeća, ranije korišćenjem Cobol-a a u novije vreme Clipper-a, Foxpro-a i sličnih alata. Razlog za ovo je što kupovina moćnijih alata poput Oracle-a iziskuje znatna materijalna sredstva i mnogo složeniju obuku, kako projekatnata informacionog sistema tako i korisnika, čime u sadašnjoj situacija građevinske firme ne raspolazu. Medutim, materijalna sredstva koja bi se izdvojila za nabavu novog hardvera i savremenih alata bila bi znatno manja od troškova razvoja informacionog sistema korišćenjem zastarelih i neodgovarajućih alata.

Sva posmatrana preduzeća imaju bar delimično razvijenu računarsku mrežu, ali je efikasnost mreže relativno mala zbog loših konfiguracija PC računara povezanih u mrežu. U većini preduzeća koriste se, za današnje uslove, prilično zastarele konfiguracije PC računara (286, 386, 486), a u najboljem slučaju serveri razvijenih računarskih mreža su konfiguracije Pentium. Iako je broj računara povezanih u računarsku mrežu relativno mali, pa bi samim tim i podizanje posmatranih računara na bolje konfiguracije, u odnosu na veličinu i renome posmatranih preduzeća, iziskivao relativno mala sredstva, rukovodstvo preduzeća ne pristupa realizacije ove operacije zbog nedostatka materijalnih sredstava. Mreža je uglavnom Novell, mada u nekim preduzećima paralelno postoji i Windows 95 mreža. U većini preduzeća računarska mreža se primenjuje u cilju korišćenja zajedničkih resursa (štampača, plotera i sl.) dok se veoma malo ili praktično uopšte ne koristi za višekorisnički rad nad zajedničkim programima.

Pošto su sva posmatrana građevinska preduzeća relativno dobro opremljena starijim konfiguracijama PC računara i danas lako dostupnim aplikacijama (Windows, Word, Excel, AutoCAD), to se sva korespondencija i kancelarijsko poslovanje (ugovori, ponude i sl.) obavlja korišćenjem računara. Medutim, ni u jednom preduzeću ne vrši se upravljanje dokumentima korišćenjem računara. Različiti dokumenti nalaze se u pojedinim datotekama na lokalnim diskovima PC računara određenih sekretarica rukovodilaca preduzeća, tako da jedino one i možda njihovi direktno pretpostavljeni imaju uvid u ove datoteke, što u potpunosti isključuje zajednički rad većeg broja korisnika na istom dokumentu.

U svim preduzećima se projektovanje delimično obavlja korišćenjem računara i to, uglavnom, izrada

statičkih i dinamičkih proračuna konstrukcija kao i izrada osnova, preseka i detalja konstrukcija korišćenjem AutoCAD-a.

Treba posebno naglasiti da skoro sva preduzeća koriste nelicencirani softver. Kako je želja našeg društva uključenje u savremene, svetske tokove, to posebnu pažnju treba obratiti na način kojim bi se korišćenje softvera legalizovalo, jer će u suprotnom to imati veoma velike negativne posledice kako na preduzeća tako i na državu u celini.

Većina preduzeća ima bar jednu vezu preko nekog od dostupnih provajdera sa internetom mada se to u najvećem broju slučajeva svodi na nekoliko računara povezanih sa internetom. U nekim preduzećima su udaljeni pogoni, uglavnom oni u inostranstvu, povezani preko modema sa direkcijom preduzeća. U ovim preduzećima razmišlja se o razvoju intraneta unutar preduzeća i zameni ove modemske veze odgovarajućom intranet vezom.

Stav zaposlenih prema uvođenju informacionih tehnologija u svim preduzećima je veoma pozitivan tako da postoji stalni pritisak na rukovodstvo preduzeća koji se odnosi na kupovinu većeg broja i savremenijih modela PC računara i ostale prateće opreme. Naravno, to iziskuje stalnu obuku zaposlenih što se u skoro svim preduzećima i sprovodi.

## 7. ZAKLJUČAK

Prema izloženim zapažanjima može se zaključiti da je stanje informacionih tehnologija u posmatranim građevinskim preduzećima za današnje uslove i mogućnosti savremenih informacionih tehnologija prilično loše. Prema Nolanovoj klasifikaciji sva izabrana građevinska preduzeća nalaze se u drugoj fazi automatizacije obrade podataka. Pozitivni element sadašnjeg stanja je što u svim preduzećima postoji veliko interesovanje i želja, kako odgovarajućih stručnjaka tako i rukovodstva, da se stanje koliko toliko popravi i da se u skladu sa trenutnim mogućnostima preduzeća, koje su ograničene opštim stanjem u društvu, ide u korak sa veoma brzim razvojem informacionih tehnologija.

## LITERATURA

- [1] Atkin, B., Clarck, A., Smith, D.: Benchmarking Best Practice Construction Site Processes, Construct IT Centre of Excellence, 1996.
- [2] Nolan, L.R.: Managing the Crises in Data Processing, Harvard Business Review, 1975., pp. 116-126.
- [3] Ozsu, M.T., Valdurieze, P.: Principles of Distributed Database Systems, Prentice-Hall International, 1991.
- [4] Prašćević, N.: Model informacionog sistema građevinskog preduzeća, Magistarski rad, Beograd, 1998.