

čeprav ni navedena podlaga za spremembo vrste rabe javne poti in ulice v drugo vrsto rabe, uporabljena vrsta rabe pa tudi ni v skladu s predpisi. Takih primerov je veliko. Kakšen bo potek postopkov za vpis lastništva stanovanj v stavbi? Gradbeno podjetje se med tem lahko recimo reorganizira, mogoče je že v likvidaciji (ali bo zemljišče všteto v vrednost podjetja?), kdo bo dolžan stanovalcem omogočiti vpis njihove lastnine in opraviti dolžnost, ki jim jo nalaga Stanovanjski zakon? Zanimivo je, da je v lokacijski dokumentaciji, izdelani leta 1983, funkcionalno zemljišče določeno, ali ustrezno ali ne, ali je zagotovljen dohod na javno cesto, lastništvo parkirnih prostorov in podobni problemi – vse se bo reševalo verjetno celo v sodnih sporih. Za ureditev zemljišč za gradnjo pa je bilo ves čas pristojno in zadolženo družbeno podjetje.

Viri:

*Demšar, B., 1989, Kataster zgradb – Vzpostavitev katastra zgradb, Geodetski vestnik (33), Ljubljana, šte. 1, 29-31.*

*Demšar, B., 1991, Kataster zgradb, Geodetski vestnik (35), Ljubljana, šte. 1, 13-15.*

*Koman-Perenič, L., 1991, Zabeležka predstavitve katastra zgradb v Italiji, interno, Republiška geodetska uprava, Ljubljana.*

*Demšar, B., 1992, Zabeležke s predstavitev projektov katastra zgradb po nalogah iz Programa geodetskih del 1991, interno, Republiška geodetska uprava, Ljubljana.*

*Predlog razmejitve javnih in funkcionalnih zemljišč na ožjem urbanem območju mesta Ljubljane, 1989-1991, Inštitut za geodezijo in fotogrametrijo, Ljubljana.*

*Rakar, A., 1992, Opredelitev kriterijev za kataster površin v javni rabi na območju mesta Ljubljane, Inštitut za komunalno gospodarstvo FAGG, Ljubljana.*

*Božo Demšar*

*Prispelo za objavo: 26.6.1992*

## Projektiranje (poslovnega) informacijskega sistema

### UVOD

V mnogih organizacijah se z uveljavitvijo tržnega gospodarstva srečujejo s težavami konkurenčnosti. Poleg vseh ostalih faktorjev, ki pripomorejo k neučinkovitosti organizacije kot posledice razvoja v predhodnem politično-družbeno-ekonomskem sistemu, se poskušam s člankom dotakniti problematike v zvezi z neučinkovitostjo obstoječega poslovnega informacijskega sistema (PIS). Spoznanje o nujnosti, učinkovitosti in ekonomičnosti pravilno vpeljanega PIS-a le počasi in težko prehaja v našo zavest. Na področju geodezije govorimo o geografskem informacijskem sistemu (GIS), in to v tehnični terminologiji. Glede na zorni kot gledanja lahko GIS upoštevamo kot enega izmed številnih informacijskih sistemov (IS) ali kot pokrov, ki združuje še ostale, za geodete zanimive IS-e.

Planiranje in razvoj IS-a v ozkem lokalnem okvirju, brez povezave v širši prostor, je že vnaprej obsojeno na propad. Najprej je treba uskladiti pojmovanje posameznih ključnih pojmov kot tudi vseh vplivnih faktorjev. Tako GIS lahko razumemo tudi kot:

- GIS geografski informacijski sistem
- GIS geodetski informacijski sistem
- GIS geodetski informacijski standard in
- PIS poslovni informacijski sistemi geodetskih organizacij.

Mogoče tudi to ni najboljša delitev, vendar IS-ov ne želimo obravnavati le parcialno (če to ni metodologija projektiranja), pač pa omenjeno problematiko združiti kot integralni geodetski IS – IGIS (če se omejim na področje geodezije).

Če naj bi IS odigral v organizaciji vlogo, ki mu je že določena z imenom, morajo biti v ta namen izpolnjeni določeni pogoji. Konkretno bom poskusil prikazati določeno problematiko pri projektiranju PIS-a in to bolj z organizacijskega stališča kot pa tehnično-računalniškega.

### INFORMACIJSKI SISTEM (IS)

IS je sestavni del vsakega upravljalkega in ciljno usmerjenega sistema. Njegova funkcija je oskrbovanje vseh ravni upravljanja s potrebnimi informacijami. Proces nastajanja in življenja IS-a imenujemo življenjski cikel. Pri gradnji IS-a je priporočljivo uporabljati sistemski pristop, kar pomeni, da poznamo posamezne dele sistema (organizacije), medsebojne povezave in da znamo ta sistem ločiti od okolice. Projektantu IS-a morajo biti vsi ti elementi znani, mora jih znati poiskati in definirati.

Osnovne aktivnosti IS-a so zajemanje, obdelava, hranjenje in distribucija informacij ali podatkov. Cilj IS-a je znano geslo „pravi podatek na pravem mestu ob pravem času“. Za projektiranje IS-a je računalniška tehnologija prinesla tudi metodologije. Ena izmed tako uporabljenih metodologij je logično definiranje tokov podatkov, procesa obdelave in strukture osnovnih podatkov. Proces razvoja IS-a obsega tudi poznavanje organizacijske in tehnološke strukture sistema. Predpogoj za uspešno izgradnjo IS-a je brezpogojno in uspešno sodelovanje projektanta in uporabnika bodočega IS-a. V ta namen so razvili tudi nekaj skupnih grafičnih jezikov za sporazumevanje. Izgradnja IS-a je kompleksen posel, ki zahteva interdisciplinarnost vseh prizadetih. Praksa je pokazala, da večina težav pri projektiranju izhaja iz tega, ker uporabnik ne zna precizno določiti svoje potrebe v smislu kaj in zakaj. Če želimo imeti IS za jutri, je treba pri projektiranju predvideti smernice medorganizacijskega povezovanja. Razvoj IS-a namreč kaže, da je organizacija preozek prostor za obravnavo vseh poslovnih tokov. Optimalnost dosežemo z računalniško izmenjavo podatkov (RIP-EDI). Vsekakor naša miselnost trenutno še ni zrela za tako drastičen napredek, vendar lahko uporabimo nekaj novih spoznanj. Organizacijski PIS moramo načrtovati tako, da bo možna povezava z okolico (SDK, javne baze podatkov) prek javnih komunikacijskih mrež. Pri izgradnji IS-a tudi ne moremo mimo investicij, ki jih le-ta zahteva. Znana je misel, da IS ne „špara“ denarja, ampak ga poskuša zaslužiti. Stroške, ki jih zahteva izgradnja IS-a in rok je težko vnaprej točno določiti, saj je to kompleksen posel. Vsekakor pa to ne sme biti razlog za izgovore pri neuspehu. Praksa je tudi pokazala, da mora biti naročnik izgradnje novega IS-a organizacije najvišji poslovodni organ, kar pripomore k uspešni realizaciji projekta.

V kakšnem obsegu se lotiti projektiranja IS-a ? IS organizacij se kaže kot obsežen sistem, to pa zahteva izgradnjo enotnega podatkovnega modela, kar lahko praviloma dosežemo s parcialno informatizacijo posameznih funkcij. Razvoj je treba začeti z globalno analizo ciljev in njihove rešljivosti ter analizo funkcij sistema. Kako pristopiti k definiranju in reševanju problemov za doseg željenega stanja, nas učita sistemski inženiring (organizirana ustvarjalna tehnologija) in sistemska analiza (opredelitev in kontrola).

Ker je to tema, ki presega namen tega članka, čeprav je predpogoj za akcijo, si dovolim le nekaj splošnih povzetkov. V začetnem stanju lahko razumemo neučinkovit IS kot problemsko stanje, kot težavo. Ne moremo še jasno izraziti problema, ampak občutimo nezadovoljstvo z obstoječim stanjem. Prvi korak v željeno stanje sledi v jasni določitvi problema, tako z vzroki kot posledicami. Proces reševanja problema lahko definiramo kot: pobuda za reševanje problema, organiziranje reševanja problema, upravljanje reševanja problema, oblikovanje in uresničevanje željenega stanja.

Medtem, ko prvih treh korakov procesa ni treba podrobneje predstaviti, lahko za oblikovanje in uresničevanje željenega stanja uporabimo model, ki omogoča uporabo sistemske metodologije za doseg cilja. Model:

- Stopnje oblikovanja in uresničevanja željenega sistema – vprašanje kaj: predstudija, glavna študija, podrobne študije, dinamika oblikovanja sistema, gradnja sistema, uvajanje sistema in dinamika uresničevanja sistema.
- Proces reševanja problema na posamezni stopnji oblikovanja željenega sistema – vprašanje kako: analiza problemskega stanja, opredelitev ciljev, snovanje rešitev, formalna analiza rešitev, vrednotenje rešitev in posredovanje rešitev.

Istočasno ob posameznih fazah procesa oblikovanja in uresničevanja željenega stanja poteka tudi organiziranje (vzpostavitev organizacijskega mehanizma za izgradnjo željenega sistema – projekt) in upravljanje (vodstvo projekta) reševanja problema.

## METODOLOGIJA PROJEKTIRANJA

### Zbiranje informacij

To je pomemben element v začetni fazi razvoja IS-a. Najbolj intenzivno je v fazi analize obstoječega sistema in pri določevanju ciljev, ki naj bi jih novi IS zadovoljeval. Informacije se zbirajo z uporabnikom in pisno dokumentacijo (dokumenti) ter z zunanjimi viri (naročniki). Najpogostejša metoda zbiranja informacij je intervju, ki se mora začeti na najvišji ravni. Ta se potem nadaljuje po hierarhiji navzdol in mora biti ciklični. Na podlagi tako zbranih informacij se zgradi prikaz globalne strukture obstoječega sistema ter diagram vsakega podsistema. Detajlizacija podsistema se izvede s sodelovanjem uporabnika. Šele po analizi obstoječega stanja se projektira nov sistem. Proces analize obstoječega stanja lahko privede do predloga za reorganizacijo tehnoloških ali organizacijskih enot.

## Izbor metodologije dela

Priporočljivo je, da se v okviru ene organizacije uporablja ista metoda in se ne spreminja. Na ta način se doseže standardizacija procesa projektiranja in dokumentiranja sistema. Metodologijo dela večkrat določi tudi izbrano softversko orodje. IS določajo trije temeljni elementi: tokovi, procesi in podatki. Vrstni red obdelave teh elementov določa metodologijo dela. Tako začnemo z izgradnjo diagramov tokov podatkov, če metodologija sloni na tokovih. Metodologija, orientirana na procesih, se začne z dekompozicijo sistema na podsisteme. Metodologija, ki sloni na podatkih, se začne z gradnjo logičnega modela (baze) podatkov.

### Začetek dela na projektu

Delo se začne z definiranjem problema (sistemska analiza) in oceno uresničljivosti. Vsaka faza pri razvoju IS-a mora biti dokumentirana. Pri definiranju ciljev in ostalih fazah je priporočljivo upoštevati podobne IS-e sorodnih organizacij. V začetku je treba določiti osnovne predpostavke o stroških, rokih, izvedljivosti, kadrih ... Pred začetkom izgradnje IS-a je treba vedeti, da ne bo takoj neposredno merljivih učinkov. Pred začetkom je prav tako treba določiti tehnične, ekonomske in kadrovske resurse. Najprej je treba narediti predlog izvajanja zaporednih faz.

Pri izgradnji IS-a uporabljamo t.i. linearni ali evolucijski pristop, največkrat kombinacijo obojega. Pri linearnem pristopu potekajo vse faze projektiranja ena za drugo. Ko je prva faza končana, se začne druga in vrnitev na prvo fazo ni več možna. Na ta način je izgradnja IS-a pregledna, možno je jasno planirati vse resurse (ljudi, opremo, stroške). Kljub omenjenim prednostim pa so slabosti po pomembnosti močnejše, tako da ima metoda negativni prizvok, in sicer: v življenju je to težko uresničljivo, ker se posamezne faze prepletajo med seboj. Težave nastanejo v integraciji posameznih faz, uporaba in izkoriščenost resursov in le enkratno definiranje baze podatkov. Za omenjeni način izgradnje IS-a je potrebna veliko znanja in izkušenosti. Linearni pristop predpostavlja tudi, da zna uporabnik točno definirati, kaj želi in točno precizirati in da projektant pozna najboljšo metodo na podlagi izkušenj.

Drugi možni način je nasprotje prvega in se imenuje evolucijski pristop. Delo se nenehno dograjuje. Tu ne moremo govoriti o fazah razvoja, saj se sistem spoznava in dograjuje ob sami izgradnji. Projektiranje se vrši po funkcijsko zaključenih enotah. Delo naj bi se začelo na enostavnem, dobro poznanem primeru, ob katerem si nabiramo izkušnje za bolj kompleksne. Delo se nadaljuje toliko časa, dokler niso izpolnjene vse zahteve naročnika oz. uporabnika. Evolucijski pristop je iterativne narave. Klasično analizo posameznih faz izgradnje nadomesti poskusno delo in na podlagi tako dobljenih pripomb odpravimo morebitne pomanjkljivosti. To nas navaja na ugotovitev, da mora biti zagotovljeno sodelovanje uporabnika in projektanta skozi ves čas izgradnje IS-a. Kriterij uspešnosti IS-a je zadovoljitev zahtev uporabnika.

### Analiza obstoječega IS-a

Če želimo zgraditi nov, boljši IS, moramo vedeti, kakšen je obstoječi, s katerim nismo zadovoljni. Analizo izvedemo z dekompozicijo sistema na podsisteme. Sledi izgradnja diagramov za vsak podsistem, ki ga spremlja neformalni opis vseh tokov podatkov,

procesov, skladiščenja podatkov. Na ta način dobimo strukturo temeljnih podatkov IS-a. Za fizično strukturo se lotimo analize logičnega modela, ki opisuje procese.

#### **Projektiranje novega IS-a**

Pri projektiranju novega moramo zmeraj podati več modelov bodočega IS-a, ki se razlikuje po tehničnih, organizacijskih in ekonomskih predlogih. Projektiranje se začne z izdelavo okvirnega in kasneje detaljnega projekta. V okvirnem projektu definiramo, kateri procesi bodo avtomatizirani, kateri ročni, povezave, potrebna računalniška oprema in fizične zahteve elementov sistema – količina podatkov, hitrost prenosa ... Detaljni projekt novega IS-a definira vse tokove podatkov, procese obdelave in strukturo podatkov kot načine fizične realizacije. Sledi določitev uporabnikovih procedur, model baze podatkov, normalizacija ... Pri izgradnji katerekoli faze moramo (če je izvedljivo) izvesti poskusno testiranje. Dokler novi sistem ne zaživi v celoti, moramo ohraniti obstoječega.

#### **Dokumentiranje sistema**

Analiza in projektiranje novega IS-a morata biti vedno dokumentirana, kar je pogoj za uspešno delo in kasnejše vzdrževanje IS-a. Dokumentacija služi evidentiranju, komuniciranju in poročanju o poteku dela in je v določenih fazah edini rezultat dela.

#### **Vodenje in ocena projekta izgradnje IS-a**

Sestava projektnega tima je tale: analitik in projektant, uporabnik in vodilno osebje. Vodilno osebje je tudi naročnik in ne sodeluje pri sami operativni izvedbi, ampak mora biti vedno v stiku z izvajanjem in mora sprejemati določene odločitve. Najpomembnejše je, da je vrhovno vodstvo organizacije zadolženo za izvedbo projekta. V kako veliki meri bomo gradili IS, je odvisno od izkušenj in znanja projektanta IS-a, predvsem pa od ravni razvitosti organizacijskega in tehnološkega okolja, v katerem delamo. Kriteriji, po katerih sodimo uspešnost izgradnje IS-a, so: točnost, popolnost, robustnost, zanesljivost, optimalnost, enostavnost, možnost širjenja, prenos podatkov. Izgradnja integriranega poslovnega IS-a organizacije je kompleksen posel tako v organizacijskem, tehnološkem in ekonomskem smislu za tim izkušenih ljudi s polnim delovnim časom na tem področju.

#### **STRUKTURA SISTEMA**

Za prikaz strukture sistema uporabljamo grafične jezike, ki prikazujejo vhode, izhode, tokove in skladiščenje podatkov. Skupek teh diagramov tvori model IS-a. Za prikaz obstoječega IS-a se uporabljajo diagrami dekompozicije in diagrami tokov podatkov. V vsaki organizaciji že obstaja do določene mere razvit IS, ki ga je treba v današnjem času avtomatizirati. V ta namen se obstoječi IS oplemeniti z novimi spoznanji. Za dekompozicijo se uporablja top-down metoda, kjer razstavimo kompleksen problem na več podproblemov in jih rešujemo neodvisno. Tako dobimo hierarhični prikaz globalne strukture IS-a. Diagrami dekompozicije se uporabljajo za prikaz sistema na visoki – globalni višini. Na nižjih ravneh se uporabljajo diagrami tokov podatkov. Prava razmejitev teh dveh ravni izdatno pripomore k preglednosti in enostavnosti pri reševanju problema. Vsak podsistem tvori relativno neodvisno funkcijsko zaokroženo celoto. Sistem je treba dekomponirati tako, da je povezanost podsistemov čim slabša,

kohezija (notranja povezanost podsistemov) pa čim večja. Za prvi primer je idealno, če potekajo komunikacije samo prek baze podatkov, medtem ko za drugi primer zahtevamo zaokrožen in celovit proces obdelave podatkov. Neodvisnost podsistemov omogoča, da jih lahko samostojno razvijamo in kasneje dopolnjujemo.

#### **MODEL IS-a**

Model IS-a nam daje prikaz vhodov, izhodov, tokov in skladiščenja podatkov. Prikaz sistema, ki kaže, kaj in kako se v sistemu proces odvija, se imenuje fizični model IS-a. Na njegovem temelju se definira logični model IS-a, ki prikazuje procese, ki se odvijajo. Pri tem zanemarimo načine njihove realizacije in sredstva. Pri izgradnji modela IS-a uporabljamo grafične jezike diagramov tokov podatkov. Osnova ugotovitvi so naslednji elementi: vhod, izhod, tokovi podatkov, skladišča podatkov, procesi obdelave. Če povzamem: pri modeliranju sistema se lotimo izdelave fizičnega modela, ki prikazuje, kako se odvijajo aktivnosti v sistemu in kasneje logični model, ki prikazuje, kaj se odvija v sistemu.

#### **STRUKTURA PROCESA**

Ko smo sistem in njegove procese opisali na glavni ravni, se lotimo opisovanja procesov na nižjih ravneh. Proces se imenuje pravzaprav funkcija, ki jo sistem opravlja. Vsak proces se potem po potrebi še detajlira. Pri oblikovanju procesa moramo upoštevati v okviru dekompozicije njegovo modularnost, to se pravi, da ta proces in vsi podprocesni tvorijo celovitost. Procesi naj bi bili povezani le prek podatkov (baze). Neugodno je, če so procesi povezani z upravljanjem in še slabše, če so vsebinsko povezani. Za opis procesov uporabljamo diagrame procesov in na nižji ravni diagrame akcij. Sledi transformacija v psevdokod.

#### **STRUKTURA PODATKOV**

Z njo definiramo logični model baze podatkov. To zajema analizo potrebnih podatkov, prevajanje tega na relacijski jezik in normalizacijo. Temeljne tri kategorije podatkov so vedenje o objektih, vezah in lastnostih. Pri modeliranju podatkov se pojavljata dve obliki abstrakcije: generalizacija in agregacija. Pri tem istočasno tudi definiramo hierarhijo entitet. Tako integriran model imenujemo globalni model podatkov, ki mora biti kompleten, neredundanten, konzistenten. Pogoj za uspešno integracijo je odprava sinonimov in homonimov.

#### **RELACIJSKI MODEL PODATKOV**

Relacijski model podatkov lahko poenostavljeno predstavimo kot relacijske tabele, katerih končni cilj je normalizacija. Teh normalizacij je več vrst in v kakšni meri nam uspe spraviti relacijske tabele v normalno formo, je odvisna tudi kvaliteta baze. Velja načelo, da je vsak podatek vnešen le enkrat. V tem smislu je treba določiti tudi ključne (neodvisne, odvisne). Vzpostavitev neodvisnosti podatkovnega modela (baze) je osnovni predpogoj razvoja IS-a, sama izvedba pa je zapleteno in kreativno delo. Za projektiranje IS-ov se uporabljajo programski jeziki četrte generacije (CASE orodja).

## ZAKLJUČEK

S člankom nisem imel namena podati konkretnih rešitev za primer izgradnje IS-a v organizaciji, saj je to delo za izkušene projektante. Želel sem le nakazati vrsto problemov, ki se pojavljajo ob tem delu in poudariti sistematiko dela, ki je nujna za kvalitetno delo. Z IS-om, ki ne bi odigral svoje vloge, ne samo da bi zapravili denar in kadre, ampak bi predvsem zamudili čas, ki ga nimamo veliko. Brezpapirno poslovanje se bliža z nezadržnimi koraki tudi v Sloveniji. Mislim, da imamo ob pravih organizacijskih prijemih ravno na tem področju največje rezerve.

Viri:

*Gane, C., 1989, Rapid System Development, Prentice Hall.*

*Gričar, J., Piskar S., 1988, Sistemski inženiring, Moderna organizacija Kranj in ZOP – Zavod za organizacijo poslovanja, Ljubljana.*

*Radovan, M., 1989, Projektiranje informacijskih sistema, Informator Zagreb.*

Bojan Stanonik

Prispelo za objavo: 23.4.1992

# Quo Vadis GIS

## 1. UVOD

Od srede osemdesetih let, ko se je zares prvič pojavil termin geografski informacijski sistem (GIS), smo priče skorajda neverjetnemu razvoju tovrstne tehnologije shranjevanja, obdelave, manipuliranja in prezentiranja prostorskih podatkov. Ta trend se lahko opazuje tako na področju trženja specializirane programske in strojne opreme kot tudi v opazovanju aktiviranih raziskovalnih potencialov. Vse kaže, da je tako na enem kot tudi drugem področju rast dosegla stopnjo tridesetih odstotkov letno. V raziskovalnih krogih lahko zelo pogosto opazujemo promocijo strokovnih in znanstvenih revij, specializiranih za GIS. Številni so tudi kongresi, ki so bodisi v celoti posvečeni GIS-u ali pa se z njimi ukvarja vsaj nekaj specializiranih sekcij. Ne nazadnje je dober primer razmaha tehnologije tudi tretja EGIS konferenca, ki je bila konec marca v Muenchnu in je kljub astronomski kotizaciji pritegnila nekaj tisoč obiskovalcev in razstavljalcev. V tem prispevku želim predstaviti nekaj splošnih dejstev in lastne poglede na omejitve in perspektive aplikacij te tehnologije v Sloveniji.

## 2. HARDVER, SOFTVER, PODATKOVNE STRUKTURE IN ORGANIZACIJA

Na razvoj in spreminjanje GIS tehnologije najprej ključno vplivajo splošne svetovne tendence razvoja informatike, predvsem na področju hardvera, softvera, podatkovnih struktur in organizacije. Za hardver velja, da je tendenca razvoja v zadnjih dvajsetih letih bolj ali manj konstantna, torej je krivulja skoraj linearna s standardnim, konstantnim vzponom. Kljub teoretičnim možnostim definiranja končnih meja razvoja, postavljenih s svetlobno hitrostjo in enim elektronom za zapis enega bita, smo od teh meja še zelo daleč. Vse kaže, da bo imela v naslednjih petih letih standardna GIS-ova delovna postaja kakih 500 Mbytov spomina, CPU bo kakih 500 MIPS-ov, 5 Gbytov zunanega spomina na trdem disku in dodatnih 50 Gbytov na optičnih diskih, zaslon ločljivosti 2 000 x 2 000 pikslov in komunikacijske module s