

# ANALIZA STROŠKOV IN KORISTI V LIS/GIS SISTEMIH

mag. Radoš Šumrada  
FAGG-Oddelek za geodezijo, Ljubljana  
Prispelo za objavo: 26.7.1991

## Izveleček

Uvajanje GIS/LIS tehnologije mora biti izvedeno zelo pozorno glede na stroškovno učinkovitost ter analizo potencialnih koristi. Večina stroškov uvajanja GIS tehnologije se relativno lahko oceni, kot na primer stroški za nabavo hardvera in softvera, razvoj podatkovne baze, vzdrževanje sistema, šolanje kadrov, itd. Glavni problem pri izvajanju analize stroškov in koristi investicije predstavlja določitev koristi, ki jih lahko razdelimo na tri kategorije: koristi zaradi povečane zmogljivosti, učinkovitosti ter nepredvidljive koristi.

**Ključne besede:** Bovec, Geodetski dan, geografski informacijski sistem, koristi, Slovenija, stroški, učinkovitost, zmogljivost, 1991

## Abstract

The implementation of the GIS/LIS systems should be carried out with attention to cost effectiveness and to potential benefit analysis. The majority of the implementation costs of the GIS is relatively easy to estimate, e.g. hardware and software, database development, system maintenance and staff training costs. The main problem in cost-benefit analysis of the investment is the determination of benefits. Benefits can be divided into three main categories: benefits due to the increased capacity and output, and the unpredictable benefits.

**Key words:** benefits, Bovec, capacity, costs, efficiency, Geodetic workshop, geographic information sistem, Slovenia, 1991

## 1. UVOD

Uporaba in implementacija GIS tehnologije za organizacijo ter vzdrževanje prostorskih podatkov vključuje investiranje znatnih denarnih sredstev (kapitala) in pomeni tudi trajne stroške za vzdrževanje ter podporo informacijskega sistema. GIS mora torej konkurirati drugim možnim investicijam za omejena razpoložljiva denarna sredstva. Dejstvo, da je lahko uporaba GIS-a koristna, ni dovolj za njegovo uporabo. Narejene morajo biti skrbne analize stroškov instalacije in vzdrževanja ter pridobljenih koristi, ki izhajajo iz takšnih investicij, preden se odločimo za uporabo drage digitalne tehnologije GIS-a.

## 2. ANALIZA STROŠKOV IN KORISTI

**A**naliza stroškov in koristi je splošni pojem za detajlno ovrednotenje stroškov ter koristi, ki izhajajo iz neke investicije sredstev. Pojem kot tak ne vsebuje specifične analitične procedure ali uporabo enotnih stroškovno-koristnih količnikov za izborne kriterije. Pojem analiza stroškov in učinkovitosti pomeni v bistvu isto in oba pojma se lahko enakovredno uporabljata. Uporaba analize stroškov in koristi za GIS-e je v literaturi redko celovito opredeljena. Narejene pa so bile številne delne analize in priporočila z upoštevanjem nekaterih vidikov investicij in uporabe GIS tehnologije. Na primer, splošni napotki o velikosti investicij in izbiri ter ocenitvi primernosti GIS-a, o primerjalnem razmerju med produktivnostjo ter stroški med analognim in digitalnim sistemom po implementaciji, različni večletni izračuni ter ocene o prihrankih sredstev ter časa po implementaciji GIS-a, itd. Večina takšnih študij se ukvarja predvsem z najlažje opredeljivimi in najbolj opaznimi koristmi GIS-a, ki pa so dejansko samo del vseh koristi in prednosti, ki jih prinese uporaba GIS tehnologije. Iz literature o ovrednotenju in upravičenosti razvoja GIS-a je razvidno, da so stroga ekonomska ovrednotenja prostorskih informacijskih sistemov zelo redka. Večinoma se investicije v GIS-e upravičujejo intuitivno oziroma po različnih izkustvenih ocenitvah, večinoma iz prepričanja, da bo uporaba nove digitalne tehnologije sama po sebi omogočila znatne prihranke sredstev in časa.

**V** primerih, ko je bila narejena analiza stroškov in koristi uporabe GIS tehnologije, se je izkazalo, da je ovrednotenje stroškov relativno enostavno. Ocenitev obsega vsa potrebna sredstva, kot na primer stroške za nabavo hardvera in softvera, načrtovanje in razvoj podatkovne baze in podatkovne strukture, osebje, vzdrževanje sistema, šolanje kadrov, itd. Stroške je sorazmerno lahko predvideti ter oceniti. Koristi od uporabljenega GIS tehnologije je po drugi strani mnogo težje ovrednotiti. Predvidene koristi se ponavadi kategorizirajo s predhodnimi analizami in te tri kategorije koristi so naslednje:

- koristi zaradi povečane zmogljivosti
- koristi zaradi povečane učinkovitosti
- nedoločene ali nepredvidljive koristi.

### 2.1. Koristi zaradi povečane zmogljivosti sistema

**T**a kategorija koristi je tista, ki jo je najenostavneje oceniti. Koristi zaradi povečane zmogljivosti sistema se manifestirajo kot prihranki časa zaradi hitrejšega procesiranja podatkov ob uporabi računalnika. Prihranki časa so opazni, zlasti pri tistih procedurah oziroma tehničnem osebju, ki izdeluje karte, poročila, odgovarja na vprašanja, itd. Pri GIS-ih se koristi zaradi povečane zmogljivosti v glavnem pripisujejo avtomatskemu kartiranju in editiranju kart. Zaradi takšnih razlogov se pri sistemih, ki so nabavljeni bolj zaradi avtomatizacije kartiranja kakor zaradi analitičnih sposobnosti in funkcij sistema, lahko prikažejo znatni prihranki časa in sredstev, kar je dovolj za opravičenje investicij brez obravnave dodatnih posrednih koristi sistema.

**K**oristi zaradi povečane zmogljivosti sistema, ki se manifestirajo kot prihranki časa, se najpogosteje podajajo kot količnik ali kot odstotki med uporabljenim časom, potrebnim za izvedbo opravila na digitalnem sistemu, in časom, ki je potreben za izvedbo enake naloge na klasičen način. Predpostavka, ki pretvarja te časovne

prihranke v denarno vrednost, temelji na predpostavki, da bo za enako opravilo potrebnih manj ljudi, manj delovnih ur, ki pa bodo uporabljene tudi bolj produktivno. Časovni prihranki zaradi avtomatizacije se torej izračunajo s seštevanjem in vrednotenjem delovnih ur ustreznih kadrovskih ravni. Dobljena vrednost predstavlja denarno izražene koristi in prednosti zaradi povečane zmogljivosti digitalnega GIS-a.

## 2.2. Koristi zaradi povečane učinkovitosti sistema

**K**er so informacijski sistemi prvenstveno namenjeni izboljšanemu odločanju in učinkovitejši organizaciji načrtovanja, predstavljajo opisani prihranki časa manjši delež koristi. Glavne koristi od digitaliziranega GIS-a nastopajo dolgoročno kot izboljšana raven odločanja in planiranja. Če se računalniški informacijski sistem uporablja manj za izboljšavo kartografske produkcije in bolj kot podpora za organizacijske ter planerske odločitve, potem bo večina koristi padla v to kategorijo. Treba je tudi poudariti razliko med koristmi zaradi povečane zmogljivosti ter povečane učinkovitosti sistema, ki ni zgolj v organizacijski ravni nastopanja koristi, temveč je predvsem v kvaliteti uslug ter ne samo v časovnih prihrankih. Koristi zaradi povečane učinkovitosti so realizirane, ne le zaradi hitrosti, temveč predvsem zaradi boljše kvalitete. Drugi način, kako lahko GIS tehnologija izboljša proces odločanja, je v zmanjšanju negotovosti. To pomeni, da se lahko iste odločitve sprejmejo z večjo zanesljivostjo ob manjšem riziku. Funkcija GIS-a pri izboljšanju učinkovitosti sistema je predvsem v tem, da lahko nudi več informacij hitreje ter v boljše interpretirani obliki, kot bi bilo to možno brez avtomatizacije. Kompleksnost procesa in povezav med produkcijo informacij ter odločanjem pomeni, da je koristi zaradi povečane učinkovitosti težko oceniti.

**G**lavna procedura za ovrednotenje koristi zaradi povečane učinkovitosti temelji najprej na ocenitvi vrednosti informacije za odločanje, dobljene iz GIS-a. Sledi izravnavanje te vrednosti zaradi nezanesljivosti, vsebovane v podatkih samih ter v GIS-u. Metoda za ovrednotenje informacij je privzeta iz znanosti o odločanju. Osnovna predpostavka temelji na domnevi, da bo nova informacija ali pa stara informacija prezentirana na nov način, vplivala na spremenjeno ali drugačno končno odločitev. Če nova informacija ne povzroči drugačne ali nove odločitve, potem je njena vrednost enaka ničli. V aplikacijah GIS-ov lahko predstavlja nova informacija samo predelane stare podatke, podane v novem ali drugačnem formatu, merilu ali izboljšani dostopnosti. Na primer, uporaba prekrivalnih plasti različnih kart je lahko možna, a preveč časovno zamudna brez uporabe GIS tehnologije. Ali pa na primer, DTM je lahko dostopen in vsebovan, vendar pa je uporaba različnih perspektivnih ali panoramskih izrisov pri odločanju nemogoča brez uporabe GIS tehnologije. Očitno je opisani pristop obremenjen s subjektivnim ocenjevanjem, ugibanjem ter določitvijo verjetnosti, kar vse predstavlja slabo stran tega pristopa. Kakorkoli že, sam pristop lahko pomaga vsaj pri začetnih ocenah abstraktnih ter težko določljivih vrednostih GIS-a z vidika uporabe pri odločanju ter planiranju.

## 2.3. Nedoločene ali nepredvidljive koristi od sistema

**S**e težja od ocenitve vrednosti koristi zaradi povečane učinkovitosti sistema je ocenitev vrednosti nepredvidljivih koristi GIS-a, oziroma koristi sistema, ki jih ne

moremo ovrednotiti ali oceniti med analizo stroškov in koristi. Nekateri uporabniki enostavno ignorirajo nepredvidljive in nepričakovane koristi GIS-a. Takšen pristop lahko povzroči pristranske ocene o koristih GIS-ov ter se omejuje samo na tiste sisteme, ki imajo znatne opredeljive koristi in predstavljajo evidentne prihranke časa in sredstev. Nepredvidljive in nepričakovane koristi od digitalne GIS tehnologije pa moramo torej poskusiti vsaj kvalitativno oceniti. Nekateri primeri nepredvidljivih koristi sistema so lahko za uporabnike GIS-a naslednji: vzdrževanje koraka oziroma stika z razvojem tehnologije, izboljšava javnega pomena, izgleda in mnenja zaradi uporabe moderne digitalne informacijske tehnologije, zmanjšanje zmede, podvajanja in neskladnosti zaradi različnih virov analognih podatkov, izboljšava sodelovanja med različnimi uporabniki izvornih podatkov zaradi skupnega vira podatkov, povečana raven profesionalizma, izboljšanje zadovoljstva in ponosa zaposlenih, veselje do dela, itd.

Če se upoštevajo nepredvidljive in nepričakovane koristi GIS tehnologije pri analizi stroškov in koristi sistema, potem se morajo po drugi strani upoštevati tudi tako imenovani nepredvidljivi stroški sistema. Takšni nepričakovani stroški so lahko na primer: zmanjšanje odzivnosti računalniškega sistema zaradi povečane oziroma naraščajoče uporabe ter večanja števila uporabnikov, nezadovoljstvo zaposlenih zaradi „vsiljevanja“ nove tehnologije, splošno nezadovoljstvo zaposlenih ter odpor do sprememb, itd. Številni uporabniki GIS-ov imajo izkušnje z nepredvidljivimi koristmi uporabe lastnih sistemov. Takšne koristi predstavljajo na primer: zmožnost za obvladovanje nepredvidenih dogodkov in procesov, odkrivanje novih pogledov in uporabe podatkov skozi izboljšane analitične zmožnosti sistema, odkrivanje nepredvidenih zmožnosti sistema, itd. Novi ali perspektivni uporabniki GIS-ov lahko pričakujejo podobne nepredvidene koristi od sistema, čeprav je vrednost takšnih koristi skoraj nemogoče ovrednotiti.

#### Viri:

Dale, F.P., McLaughlin, D.J., 1988, *Land Information Management*, Oxford University Press, New York.

Dickinson, J.H., Calkins, W.H., 1988, *The economic evaluation of implementing GIS*, Intern. Journal of Geograph. Information Systems, Vol. 2, No 4.

Joint Nordic project, Report 3, 1987, *Digital map databases, Economics and User Experiences in North America*.

Joint Nordic project, Final Report, 1987, *Nordisk kvantif, Community Benefit of Digital Spatial Information*.

Prisley, P.S., Mead, A.R., 1987, *Cost-benefit analysis for geographic information systems, GIS '87: 2nd Annual Conference, 3 volume set, ASPRS publications, ISBN*.

Recenzija: Janko Rozman