

---

# INFORMACIJSKA PODPORA CENTRALNIM NEPREMIČNINSKIM EVIDENCAM

mag. Dušan Fajfar, Tilen Škraba, Zdravko Orehek,  
Matjaž Habič

Igea d.o.o., Ljubljana

Prispelo za objavo: 1999-08-20

Pripravljeno za objavo: 1999-09-21

## Izvleček

*V uvodu je predstavljen trend razvoja GIS-sistemov v svetu in stanje v Sloveniji. V nadaljevanju so predstavljene informacijske rešitve, izvedene na Geodetski upravi Republike Slovenije za podporo centralni bazi stavb in lokacijskega dela centralne baze zemljiškega katastra. Centralne baze podatkov so izvedene v okolju Oracle z nadgradnjo Spatial Database Engine za grafične podatke. Aplikacija za zemljiški kataster je izvedena kot odjemalec/strežnik z gradniki MapObjects, aplikacija za stavbe pa je zasnovana kot intranetna aplikacija in izdelana s kombinacijo orodij Java, MapObjects in MapObjects Internet Map Server.*

**Ključne besede:** baze podatkov, geoinformatika, GIS, intranet, Java, MapObjects, Oracle, Spatial Database Engine

## Abstract

*The paper presents the latest international development trends directions in the GIS and also deals with the situation in Slovenia. Furthermore, the information technology solutions implemented at the Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia for supporting the buildings central database and the graphic part of the Land Cadastre central database are described. Central databases are implemented in Oracle with the addition of the Spatial Database Engine for graphic data. The application for the Land Cadastre is implemented as a client/server architecture with MapObjects elements. The application for buildings is designed as an Intranet application with the combination of Java, MapObjects and MapObjects Internet Map Server tools.*

**Keywords:** databases, geoinformatics, GIS, intranet, Java, MapObjects, Oracle, Spatial Database Engine

## 1 UVOD

Pri nepremičninskih evidencah je Geodetska uprava Republike Slovenije v zadnjih letih, skladno s svetovnim razvojem, začela postopno prehajati na centralizirano vodenje evidenc. Ker se takšen način dela bistveno razlikuje od dosedanjega, ko so se evidence vodile po posameznih izpostavah, smo v članku predstavili informacijske rešitve za vzpostavitev centralnih baz podatkov in aplikativne rešitve, ki podpirajo delovanje tako zasnovanega sistema. Podrobno so opisane rešitve, uporabljene pri lokacijskem delu centralne baze zemljiškega katastra in centralni bazi stavb.

## 2 TRENDI RAZVOJA GIS-OV

Nenehen razvoj informacijske tehnologije se močno odraža tudi v tehnologiji geografskih informacijskih sistemov. Prelomnico predstavlja predvsem razvoj interneta, saj je z njim omogočeno precej enostavno posredovanje podatkov kar najširšemu krogu interesentov. Tudi zahteve oziroma želje uporabnikov se spreminjajo. Ti pričakujejo namesto »in line« storitev (čakam v vrsti na uradu na storitev) »on line« storitve (npr. 24 ur na dan lahko dobim informacijo na dom). Konkretno se razvoj na področju GIS-ov odraža predvsem kot: trend vzpostavitev centralnih baz podatkov, kjer uporabnik lahko dobi vse potrebne informacije na enem mestu, delitve sedanjih relativno kompleksnih aplikacij v aplikacije za manipulacijo s podatki ter vzdrževanje baze podatkov in na namizne aplikacije oziroma gradnike za izdelavo lahkih aplikacij, namenjenih pregledu podatkov in enostavnim analizam.

### 2.1 Relacijske baze podatkov in GIS

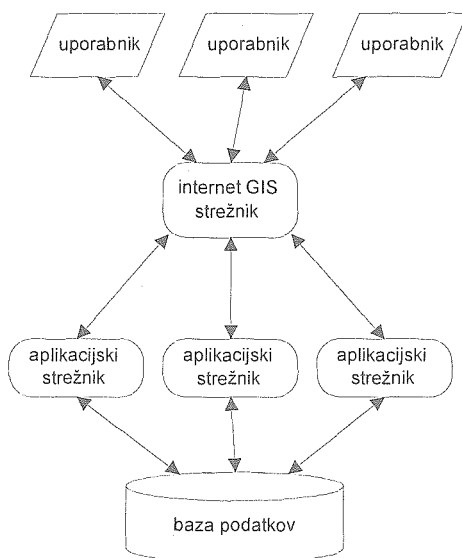
Do nedavnega se je za zapis GIS-podatkov uporabljalo različna formata za opisne in grafične podatke. Čeprav se je vedno poudarjalo enovitost celotnega sistema, pa je bil v resnici dosežen šele z ustrežno aplikacijo, ki je manipulirala s podatki. S hitrim večanjem količine razpoložljivih GIS-podatkov je prav obvladovanje in hitrost dostopa do njih postajala vedno bolj problematična. Zato so se tudi GIS-podjetja naslonila na tehnologijo relacijskih baz, kjer so bili problemi shranjevanja in dostopa za velike količine podatkov že rešeni. V začetni fazi so predvsem GIS-podjetja (ESRI, MapInfo) izdelala samostojne rešitve, ki omogočajo shranjevanje grafičnih podatkov v relacijskih bazah. Razvoj je tekel predvsem v smeri, da je tak dodatek praktično neodvisen od relacijske baze in ga je moč uporabiti v kombinaciji s poljubno relacijsko bazo. Rešitve poleg samega zapisa podatkov v bazo skrbijo tudi za komunikacijo z odjemalci in omogočajo izvajanje zahtevnejših analitičnih funkcij. Z nekaj zaostanka so tudi podjetja, ki razvijajo relacijske baze (Oracle, Informix, IBM), začela že v osnovi razširjati svoje baze z moduli za shranjevanje prostorskih podatkov. Njihov začetni cilj, ko so omogočili shranjevanje le najbolj osnovnih prostorskih entitet, je bil predvsem, obstoječim uporabnikom ponuditi tudi osnovne prostorske informacije.

Tak razvoj je do danes dal tri v svetu največkrat uporabljene rešitve. ESRI je kot največje GIS-podjetje razvilo orodje Spatial Database Engine (SDE), ki deluje praktično z vsemi relacijskimi bazami. SDE je, verjetno predvsem zaradi velikega števila ESRI-uporabnikov in razvijalcev, največkrat uporabljena rešitev. MapInfo je podobno kot ESRI razvil orodje SpatialWare, ki teče na nekoliko skromnejšem

naboru relacijskih baz podatkov. Prav tako je rešitev, izvedenih v tem okolju, razmeroma malo, saj je dodatek relativno nov, manjši pa je tudi tržni delež kot pri ESRI-ju. Oracle je postopno gradil svoj prostorski modul nad bazo Oracle. Od zelo enostavnega v verziji 7 – Spatial Data Option (SDO), nekoliko razširjenega in izboljšanega v verziji 8 – Spatial Cartridge (SC), do povsem enakovrednega drugim dvema prej opisanim rešitvama v verziji 8i – Oracle Spatial. Uporaba je še relativno omejena, saj je dodatek praktično uporaben za GIS-e šele z različico SC, Oracle Spatial, ki pa spreminja arhitekturo hranjenja podatkov in je še povsem nova rešitev. Vzrok za omejenost je še navezanost GIS-razvijalcev na razvojna okolja GIS-podjetij in nekako pasivna vloga Oraclea pri podpori končnemu uporabniku. Oracle se namreč omejuje na bazo podatkov, izdelavo vpogledovalnikov oziroma komponent za izdelavo aplikacij pa prepušča svojim partnerjem ali drugim neodvisnim razvijalcem, ki se že dalj časa ukvarjajo z razvojem orodij GIS, kot so npr. Intergraph, ESRI, Formida, MapInfo, Bentley.

## 2.2 Aplikativna GIS-podpora

Z razvojem GIS-ov na internetu je bila potrebna temeljita prenova tudi na področju aplikacij. Velike, kompleksne aplikacije tipa odjemalec/strežnik (npr. Arc/Info) so zelo učinkovite pri vzdrževanju prostorskih baz podatkov in za izvedbo najzahtevnejših analiz, za internetno tehnologijo pa so povsem neprimerne. Z večanjem števila uporabnikov je postala zelo pomembna tudi cena licenc programske opreme. Posredovanje GIS-podatkov prek interneta je sedaj podprto s tri- oziroma celo štiriravensko arhitekturo: podatkovni strežnik – aplikativni strežnik – internetni strežnik – tenki odjemalec.



Slika 1: Arhitektura GIS-aplikacij na internetu/intranetu

Razvoj in usmeritev pri bazah podatkov oziroma podatkovnih strežnikih sta predstavljena že v poglavju 2.1. Aplikacij, ki dostopajo do podatkov, jih procesirajo in

pripravljajo rezultat za posredovanje, je lahko več. Lahko so iste, za podporo velikemu številu uporabnikov, ali pa različne za podporo različnim funkcionalnostim. Običajno so aplikacije izdelane:

- s pomočjo že pripravljenih gradnikov za dostop do GIS-podatkov (npr. MapObjects (Esri), MapX (MapInfo)) v poljubnem programskem okolju (npr. VC++, VB, Delphi),
- zelo enostavne aplikacije tudi z enostavnimi namiznimi aplikacijami (npr. ArcView (Esri))
- lastne rešitve za delo z GIS-podatki.

Internetni GIS-strežnik je običajno kombinacija navadnega internetnega strežnika (npr. Microsoft, Netscape, Oracle) in strežnika za grafiko. Skupaj skrbita za komunikacijo med uporabniki in aplikativnimi strežniki. Internetni strežnik od uporabnika prejeme zahtevo, jo posreduje ustreznemu najmanj zasedenemu aplikativnemu strežniku in rezultat v ustrezni obliki vrne uporabniku. Ker je vsak aplikativni strežnik z zahtevo posameznega uporabnika zaseden le kratek čas, lahko tako servisira več uporabnikov hkrati. Programi pri uporabniku so tako imenovani tenki odjemalci, ki se ob zagonu naložijo iz interneta. V bistvu so to le uporabniški vmesniki brez velike procesne moči, saj se celotno procesiranje izvaja na aplikativnih strežnikih. Enostavnejši programi so izdelani z jezikom HTML, nekoliko zahtevnejši pa v okolju Java. Uporabnik potrebuje za svoje delo le računalnik z minimalno zmogljivostjo in internetni brskljalnik (npr. Microsoft, Netscape).

### 2.3 Razvoj GIS-ov v Sloveniji

Svetovni razvojni trendi GIS-ov relativno hitro prihajajo tudi v Slovenijo. Čeprav smo v bistvu še vedno bolj v fazi pridobivanja podatkov in omejene uporabe kot njihovega posredovanja najširšemu krogu interesentov, pa se tehnološki razvoj usmerja prav v področje distribucije informacij. Na področju baz podatkov je prehod na shranjevanje prostorskih podatkov v relacijski bazi smiseln le za posamezne uporabnike, ki upravljajo z velikimi količinami podatkov. Prvi uporabniki (Geodetska uprava Republike Slovenije, Geoinformacijski center Republike Slovenije, Geoinformacijski center Mestne občine Koper, Geoinformacijski center Mestne občine Ljubljana, Geoinformacijski center Mestne občine Maribor) so že v procesu prehoda, vse rešitve pa so izvedene nad bazo Oracle. Večina se jih je odločila na podlagi navezanosti na posamezno GIS-okolje za SDE podjetja Esri, v Geoinformacijskem centru Mestne občine Maribor za SpatialWare firme Mapinfo, na Geodetski upravi Republike Slovenije pa poleg SDE poteka tudi rešitev, ki jo je razvilo podjetje Aster. Rešitev Oracle Spatial trenutno ni izvedena v nobenem okolju, predvideva pa se postopno uvajanje na Geodetsko upravo Republike Slovenije, kjer naj bi v končni fazi predstavljala osnovo za shranjevanje vseh prostorskih podatkov. V začetni fazi bo realizacija omejena predvsem kot nadomestilo lastni rešitvi podjetja Aster v smislu podpore standardom OGIS-a. Na področju razvoja internetnih/intranetnih aplikacij smo na začetni stopnji razvoja, saj so vzpostavljene centralne baze podlaga za tako delo. Nekatere rešitve že obstajajo (Aster), pravi razmah pa je pričakovati v naslednjih letih. Rešitve za grafični del centralnih baz zemljiškega katastra in stavb, predstavljene v nadaljevanju, so že prve usmeritve v novo obdobje uporabe GIS-ov.

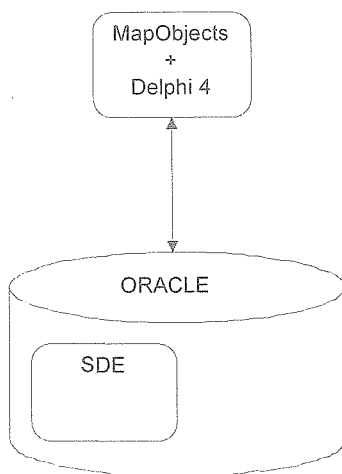
### 2.3.1 Lokacijski del centralne baze zemljiškega katastra

Baza zemljiškega katastra je zaradi ločenega nastajanja še vedno ločena na opisni in lokacijski del, ki med sabo nista popolnoma usklajena. Medtem ko je opisni del baze že zajet v celoti, je pri lokacijski bazi opravljeno približno 50 odstotkov dela, predvidoma pa bo v celoti zajeta leta 2002. Vzdrževanje obeh baz poteka po izpostavah geodetske uprave, kjer se opisni del vodi z aplikacijo Clipper nad bazo DBase, lokacijski del pa z aplikacijo VC++ nad lokacijsko bazo v internem formatu. V takih razmerah so celovit pregled nad podatki, analiza in posredovanje le-teh zelo oteženi in je bila vzpostavitev centralne baze zemljiškega katastra nujna. Vzpostavitev centralne baze je potekala ločeno za opisni in lokacijski del. Opisni del baze je Geodetska uprava Republike Slovenije izvedla sama v okolju Oracle. Vzdrževanje poteka paketno z dnevnim prenosom podatkov iz izpostav. Nad bazo je podjetje Aster izdelalo ustrezen intranetni pregledovalnik.

Lokacijski del baze zemljiškega katastra je podjetje Igea vzpostavilo leta 1998. Količina podatkov (ob vzpostavitvi 1,7 milijona, trenutno 3 milijone parcelnih delov) je narekovala uporabo relacijske baze za hranjenje podatkov. Izbrano je bilo okolje Oracle in nadgradnja z modulom SDE. Izdelana je bila tudi aplikacija, ki podpira paketno vzdrževanje podatkov na podlagi različnih izmenjevalnih formatov, pregledov, poizvedovanj in analiz podatkov ter izborov in izvozov podatkov v različne formate. Aplikacija je izdelana v klasični arhitekturi odjemalec/strežnik s komponentami MapObjects v okolju Delphi.

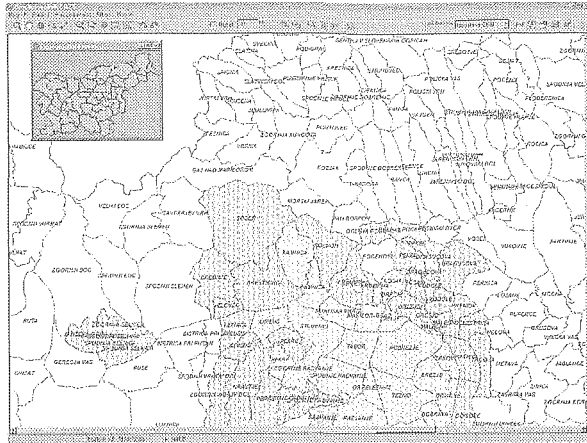
Windows 95, 98 ali  
Windows NT 4.0

Silicon Graphics, IRIX  
Oracle 7, Oracle 8 (1999)  
enterprise edition  
SDE 3.0.2.



*Slika 2: Tehnologija lokacijskega dela centralne baze zemljiškega katastra*

Nadaljnji razvoj bo tekel predvsem v smeri povezovanja opisnega in lokacijskega dela v enovito celoto, za posredovanje podatkov drugim uporabnikom zunaj Geodetske uprave Republike Slovenije ter postopnega opuščanja lokalnih baz, kar pa je dolgotrajnejši proces.

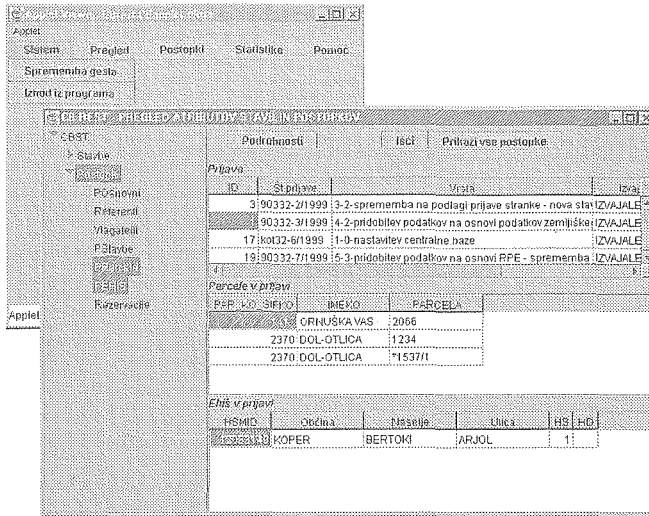


*Slika 3: Pregled delov katastrskih občin in prikaz položaja v aplikaciji za centralno bazo zemljiškega katastra*

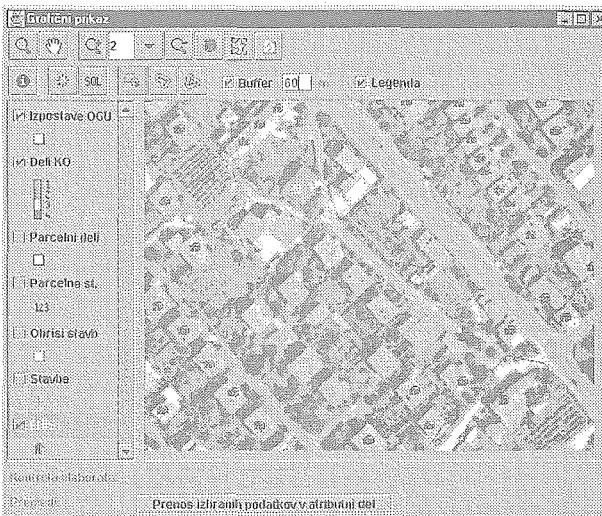
### 2.3.2 Centralna baza stavb

Vzpostavitev evidence stavb je relativno nov projekt, saj se je z definiranjem postopkov, začetkom zbiranja podatkov in razvojem informacijske podpore začel šele v letu 1998. Ker projekt nima zgodovine oziroma ni nekega izhodiščnega stanja, nad katerim bi bilo treba graditi, smo se z Geodetsko upravo Republike Slovenije odločili za izvedbo z najnovejšo tehnologijo, ki je bila na voljo. Usmeritev je bila centralna baza podatkov, nadgrajena z intranetno aplikacijo, ki bo omogočala vzpostavitev in vzdrževanje baze ter pregled, analize in izdajanje podatkov. Informacijski del razvoja centralne baze stavb se je začel konec leta 1998, trenutno pa je v zaključni fazi (avgust 1999). Enako kot lokacijski del centralne baze zemljiškega katastra je tudi centralna baza stavb izvedena v okolju Oracle z nadgradnjo SDE-ja. Intranetna aplikacija, ki podpira delovanje oddaljenih uporabnikov, je po tehnologiji zaupen javanski programček (Java Trusted Applet) in pri uporabniku razen začetne verifikacije ne zahteva administracije. Za uporabnika enotna aplikacija, ki jo predstavlja javanski programček, je le uporabniški vmesnik, ki svoje zahteve prek internetnega strežnika posreduje ustreznim aplikativnim strežnikom in prikazuje rezultate, ki jih dobi od njih. Opisni del aplikacije je razvit v okolju Oracle JDeveloper, kjer se za dostop do baze uporablja Oracle JDBC.

Lokacijski del aplikacije je prek javanskega programčka pri uporabniku podprt z aplikacijo na podlagi gradnikov MapObjects v okolju Delphi na aplikativnem strežniku. MapObjects Internet Map Server v kombinaciji z internetnim strežnikom Netscape ali Microsoft skrbi za komunikacijo med uporabnikovim javanskim programčkom in aplikacijo. Za internetno tehnologijo zelo zmogljiv program poleg prikaza omogoča vzpostavitev slojev za prikaz, poizvedovanja, različne prostorske izbire (multiselect, izbira s poligonom, buffer, izbira na podlagi objektov drugega sloja) in opisne izbire. Program je izdelan tako, da pripravi izris na zahtevo aplikacije za opisni del ali pa na zahtevo uporabnika prek uporabniškega vmesnika.

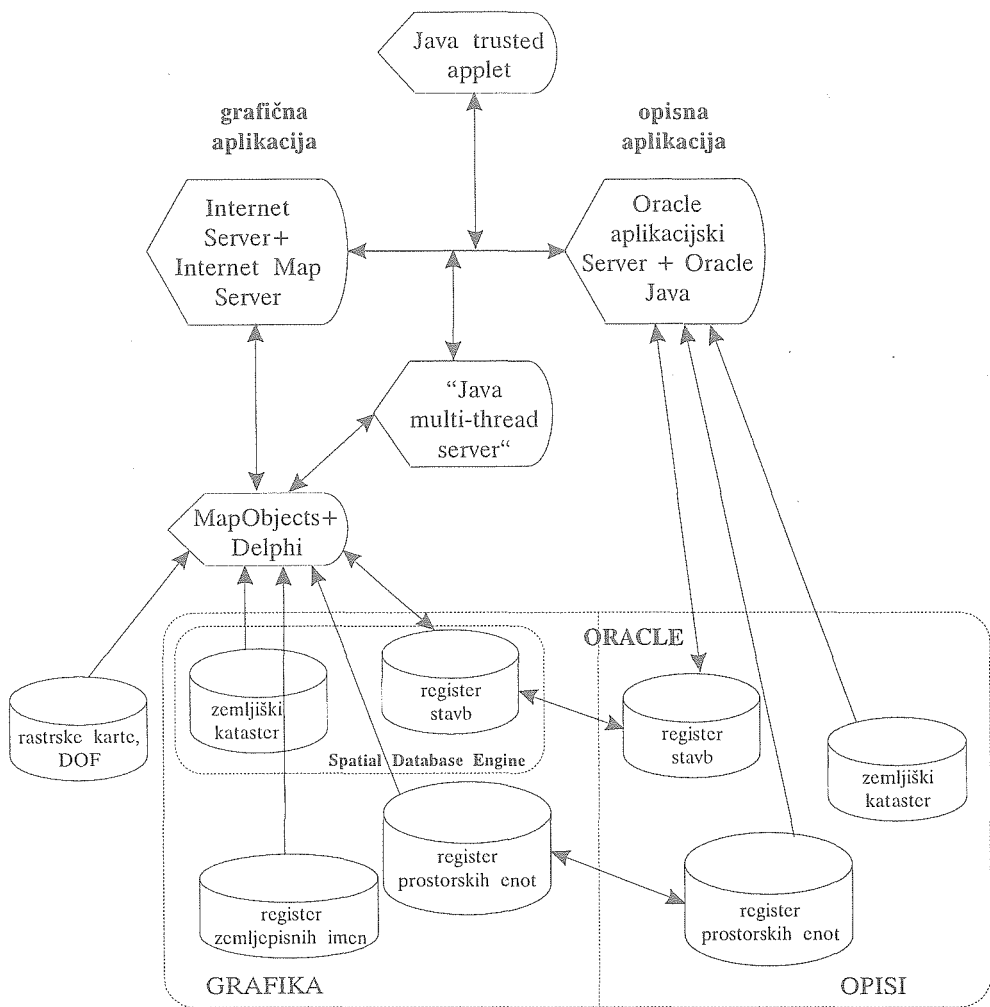


Slika 4: Pregled podatkov o stavbi v opisnem delu aplikacije



Slika 5: Prikaz stavb na podlagi DOF-a ter izbor skupine stavb

Poseben problem so prevzemi podatkov iz oddaljenih lokacij. Ker internetne aplikacije omogočajo dostop do uporabnikovega datotečnega sistema, je bilo treba za prenos datotek od uporabnika do aplikativnega strežnika izdelati javanski programček. Za podporo prenosu podatkov pa je izdelan večnitni javanski strežnik.



Slika 6: Tehnologija centralne baze stavb

### 3 ZAKLJUČEK

V prispevku je predstavljen razvojni trend področja GIS-ov, ki gre v smeri centralnih baz, izvedenih nad relacijskimi bazami podatkov in aplikacij internet/intranet, s katerimi omogočamo dostop do podatkov najširšemu krogu uporabnikov. Če se pri bazi zemljiškega katastra še vedno gibljemo v okolju odjemalec/strežnik, pa lahko za rešitve pri bazi stavb trdimo, da v celoti sledijo svetovnim trendom oziroma jih z vzpostavitvijo in vzdrževanjem podatkov prek intraneta celo prehitujemo.

#### Literatura:

Buehler, K., McKee, L., *The OpenGIS Guide, OGIS TC Document 96-001, Open GIS Consortium, 1996*



*Cattenstart, F., OpenGIS and Every Day's Reality in SDO and SDE, ESRI Open GIS –  
<http://www.esri.com/company/opengis>  
GeoInformatics, Volume 2, 1999*

*GIPSIE – Open GIS in Europe – <http://www.eurogi.org/euro/gipsie.html>*

*Maguire, D., J., Usability and Integration Instead of Feature Functions,  
Open GIS Consortium Home Page – <http://opengis.org>*

*Pellicci J., Spatial Is Not Special, GeoInformatics, Volume 2, 1999*

*Roodzand, J., The New Approach to Geo-IT, GeoInformatics, Volume 2, 1999*

*Recenzija: Iztok Fojkar  
Jože Senegačnik – v delu*