

NÁSTROJE NA SPRACOVANIE GEOGRAFICKÝCH INFORMÁCIÍ V OBECNÝCH SAMOSPRÁVACH NA SLOVENSKU

Rastislav MIČANÍK¹, Ján ČURA¹, Jaroslav HOFIERKA²

¹ GISTA s.r.o., Hlavná 133, 080 01 Prešov, Slovensko
rastislav.micanik@gista.sk

² Prešovská univerzita v Prešove, Ul. 17. novembra 1, 080 01 Prešov, Slovensko
jhofierka@gmail.com

Abstrakt

V súvislosti s rozvojom informatizácie verejnej správy na Slovensku dochádza aj k postupnému rozvoju informačných systémov o území obcí, ktoré majú charakter geografických informačných systémov (GIS). Základným problémom, s ktorým sa obce dlhodobo stretávajú nie je len nedostatok finančných prostriedkov na rozvoj informačných systémov o území, ale aj komplexnosť problematiky, náročnosť prevádzky GIS-u a nedostatok vlastných kvalifikovaných odborníkov schopných efektívne využívať možnosti GIS-ov. Nové možnosti v komunikácii geografických informácií pre obecné samosprávy priniesol v posledných rokoch predovšetkým rozvoj internetu a webových technológií. Výraznou mierou k tomu prispel aj vývoj softvérových riešení na báze open-source. Tie umožňujú výrazne zjednodušiť prácu s geografickými informáciami, aj bez znalosti náročných technických riešení GIS-u, s využitím len základných informácií o webovom prehliadači a jednoduchom spôsobe ovládania obsahu digitálnej mapy. V príspevku prezentujeme praktické riešenie webového systému GISPLAN pre samosprávy, ktoré je postavené práve na open-source produktoch, od webového servera a databázy až po webové rozhranie. Poukazujeme na škálovateľnosť a flexibilitu tohto riešenia, vrátane využitia mobilných technológií a lokalizačných služieb.

Abstract

A continuing informatization of local governments in Slovakia also contributes to the development of land information systems for municipalities having the features of geographic information systems (GIS). The main barriers includes a lack of funding, complexity of the problem, operation costs and missing qualified personel with a deeper knowledge of GIS. Recently, a new progress has been made in the area of the Internet and web technologies. This progress has been supported by the development of new open-source software solutions. These products greatly improve the ability to work with geographic data without any deeper GIS technical skills, only with a web browser and simple operations with the digital map. In this paper we present a practical solution of the GISPLAN web system for municipal local governments that is built on the open-source products, from web servers and databases to web interfaces. We present scalability and flexibility of this solution including mobile technologies and localization services.

Klíčová slova: geografické informácie, geografický informačný systém, samospráva, Gisplan

Keywords: geographic information, geographic information system, self-government, Gisplan

ÚVOD

Obecné samosprávy (mestá a aj menšie obce) pri správe svojich území každodenne pracujú s geografickými (priestorovými) informáciami, či už implicitne alebo explicitne, napríklad pomocou máp. Ich sociálno-ekonomický rozvoj je v súčasnosti závislý nielen od externých faktorov (ekonomický rast štátu, fondy Európskej únie), ale aj od vnútornej pripravenosti samosprávy podporovať svoj rozvoj v podobe dobre pripravených plánovacích a rozhodovacích procesov. Významná časť týchto procesov vyžaduje kvalitné informácie o danom území.

Tieto geografické informácie sú zvyčajne súčasťou geografických informačných systémov (GIS), tiež nazývaných aj ako informačné systémy o území (ISÚ), ktoré sú subsystémom širšie ponímaných obecných alebo mestských informačných systémov (MIS) (Hofierka, 2006). Je možné konštatovať, že väčšina rozhodnutí, ktoré sa prijímajú v obecnej samospráve vyžaduje znalosť geografickej informácie, znalosť konkrétnej časti územia obce. Preto je zrejmé, že v procese prenosu informácií o území medzi jednotlivými zložkami obecnej samosprávy (obecný alebo mestský úrad), organizáciami a inými úradmi je použitie GIS-ov nevyhnutné. Rozvoj GIS-u a všeobecná dostupnosť geopriestorových webových aplikácií ako sú Google Maps a Google Earth však prináša aj novú dimenziu v komunikácii s občanom a návštevníkom mesta (turistom).

Rozvoj GIS-ov a tvorba priestorovej databázy o území mesta je osobitne dôležitá pre mestá so zvýšenou investičnou aktivitou alebo aj ochranou vybraných častí svojho územia, napríklad z dôvodu pamiatkovej ochrany. Je dôležité a priam nevyhnutné, aby mestá mali priebežne zdokumentované nielen vlastnícke vzťahy na svojom území, ale aj rozsah a stav infraštruktúry a schválenú územnoplánovacia dokumentáciu.

Využitie GIS-ov v práci obecných samospráv sa datuje od začiatku 90-tych rokov 20. storočia, v súvislosti s rozvojom informatizácie verejnej správy a postupným rozširovaním využívania technológie GIS-ov v rôznych hospodárskych sektoroch. Počiatkový rozvoj bol do istej miery rozpačitý a závisel najmä od podpory predstaviteľov samosprávy a profilácie vybraného dodávateľa riešenia. Niektoré samosprávy sa sústredili najmä na zber geografických údajov, iné riešili problematiku komplexnejšie, často však časovo a finančne náročnejšie a s neistým výsledkom (Hofierka a Repáň, 1997).

Cieľom tohto príspevku je podrobnejšie charakterizovať kľúčové typy geografických informácií využívaných v súčasnosti v obecných samosprávach na Slovensku a predstaviť nové GIS riešenie na báze otvorených (open-source) technológií, ktoré je možné efektívne využívať prostredníctvom webových služieb formou tzv. GIS hostingu.

GEOGRAFICKÉ INFORMÁCIE V AGENDE SAMOSPRÁV NA SLOVENSKU

Geografické informácie, s ktorými sa pracuje na úrovni obecných samospráv na Slovensku je možné rozdeliť do viacerých skupín:

- údaje katastra nehnuteľností (katastrálne mapy)
- stav infraštruktúry územia (technické mapy, ortofotomapy)
- územnoplánovacia dokumentácia (územný plán, prípadne lesohospodárske plány)
- iné účelové mapy (napr. na správu majetku, manažment údržby verejnej zelene alebo miestnych komunikácií, kontrolu výberu poplatkov a daní, organizáciu volieb, propagáciu samospráv atď.)

Z kartografického hľadiska ide prevažne o mapy veľkých mierok, predovšetkým zo zastavaného územia, extravilán väčších katastrálnych území obcí je možné primerane pokryť aj základnými mapami v mierke 1:10 000 alebo ortofotomapami. Nosnými zdrojmi geografických informácií sú v súčasnosti predovšetkým vektorová katastrálna mapa, technická mapa, ortofotomapa, územný plán a rôzne špecializované mapy a pasпорty.

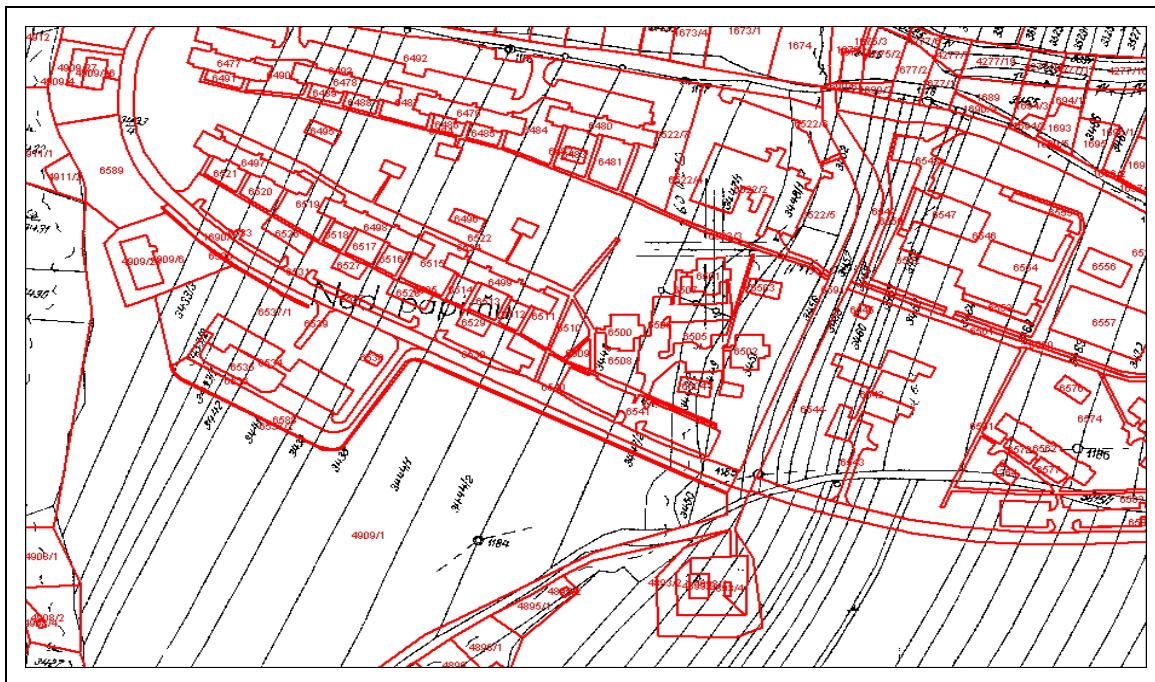
Vektorová katastrálna mapa

Vektorová katastrálna mapa (VKM) je mapa zobrazujúca stav katastra nehnuteľností, t.j. hranice parciel, čísla parciel a ďalšie doplňujúce informácie. VKM patrí k najviac využívaným digitálnym podkladom v rámci GIS-u samosprávy. V prípade obcí s ukončeným procesom ROEP (Register obnovenej evidencie pozemkov) je to mapový podklad prevzatý zo správy katastra ako hotový produkt (poskytovaný vo výmennom formáte VGI).

V prípade iných obcí je potrebné katastrálnu mapu pripraviť vektorizáciou existujúcich katastrálnych máp v mierke 1:1000 a atribútovú časť (číselno-textové položky pre jednotlivé pozemky) prevziať zo správy katastra. V tomto prípade býva zvyčajným problémom neúplnosť grafickej časti údajov, prípade ich neaktuálnosť. Nevyhnutnosť využitia údajov z katastra nehnuteľností vyplýva z toho, že obce sú správcom dane z nehnuteľností, to znamená, že tieto údaje sú potrebné z hľadiska výberu alebo aj kontroly správnosti vyrubenia dane.

Rastrová mapa pôvodného pozemkového katastra

Obdobie predchádzajúceho politického režimu (obdobie rokov 1948-1989) zanechalo množstvo problémov v oblasti majetkových vzťahov na území slovenských obcí. Zoštátnovanie súkromného majetku, neporiadok v evidencii katastra viedli po roku 1989 k potrebe realizácie viacerých krokov, ktorých cieľom je dať do poriadku evidenciu na katastri nehnuteľností (projekty ROEP) a zároveň vytvoriť podmienky pre optimalizáciu majetkových vzťahov k územiu, ktoré by bolo v súlade aj s krajinnou-ekologickými požiadavkami na rozvoj územia (projekty pozemkových úprav). Zároveň bolo potrebné odstrániť viaceré krivdy voči občanom, ktorí prišli v starom režime o svoj majetok v podobe uspokojenia ich reštitučných nárokov. Z toho vyplýva, že pri riešení agendy majetkového vysporiadania je potrebné pracovať aj s historickou informáciou v podobe katastrálnych máp zo staršieho obdobia (spred roku 1948). Mapy pôvodného pozemkového katastra sú zvyčajne v mierke 1:2880 a preto na ich použitie je nevyhnutné použitie GIS-u. V spojení s vektorovou katastrálnou mapou (t.j. súčasnou katastrálnou mapou) predstavuje veľmi silný a užitočný nástroj pre prácu pracovníkov mestských a obecných úradov. Táto mapa je nutne potrebná na riešenie majetkovo-právnych vzťahov v kombinácii s pozemnoknižným operátom. Tieto mapy je možné spracovať či už vektorizáciou alebo aj skenovaním a georeferencovaním do súradnicového systému S-JTSK. Keďže VKM a rastrová mapa pôvodného pozemkového katastra sú v GIS-e v rovnakom súradnicovom systéme, pracovníci obecných a katastrálnych úradov môžu prekrytím týchto máp identifikovať pôvodných a terajších vlastníkov pozemkov napriek tomu, že originálne mapy sú v rôznych mierkach a súradnicových systémoch (Obr. 1).



Obr. 1. Prekrytie vektorovej katastrálnej mapy a mapy pôvodného pozemkového katastra

Digitálna technická mapa mesta

Digitálna technická mapa mesta (DTMM) je podrobná technická mapa mesta veľkej mierky vo vektorovom formáte obsahujúca polohopis, výškopis a inžinierske siete (Obr. 2). Tieto mapy sa tvorili zo štátnych prostriedkov ešte v 80-tych rokoch minulého storočia, dnes je nutné ich vytvárať mapovaním, či už fotogrametricky (v prípade základného polohopisu a výškopisu) alebo geodeticky aj so zameriavaním podzemných vedení inžinierskych sietí. Niektoré mestá na Slovensku sa snažia aj o koordinovaný postup pri vytváraní DTMM v spolupráci s rôznymi správcami inžinierskych sietí, ktorí vytvárajú svoje vlastné priestorové databázy (napríklad plynárenské, vodárenské spoločnosti a podobne).

Základným problémom využívania DTMM, podobne aj iných máp, je aktualizácia ich obsahu. Tá býva realizovaná najmä zhromažďovaním a zapracovávaním lokálnych geodetických meraní ako sú napríklad porealizačné zamerania stavieb, podklady pre projekty, geometrické plány a reambulácie (aktualizácie) vybraných území. Takisto niektoré mestá za účelom efektívnej tvorby, aktualizácie a využitia DTMM uzatvárajú zmluvy o tvorbe a využití DTMM s firmami spravujúcimi infraštruktúrne siete na území mesta. Problémom zostáva nedostatočná reálna spolupráca a výmena údajov so správcami sietí.

Niektoré mestá si vytvárajú aj špecifické mapy, ktoré sú podmnožinou DTMM, napríklad mapu stavieb. Vzniká najmä tam, kde vytvorenie kompletnej DTMM vytvára príliš veľké finančné nároky na rozpočet mesta. Mapu stavieb je možné relatívne pripraviť ako aplikáciu digitálnej ortofotomapy a terénneho prieskumu, vhodnou mierkou je napríklad 1: 5 000.

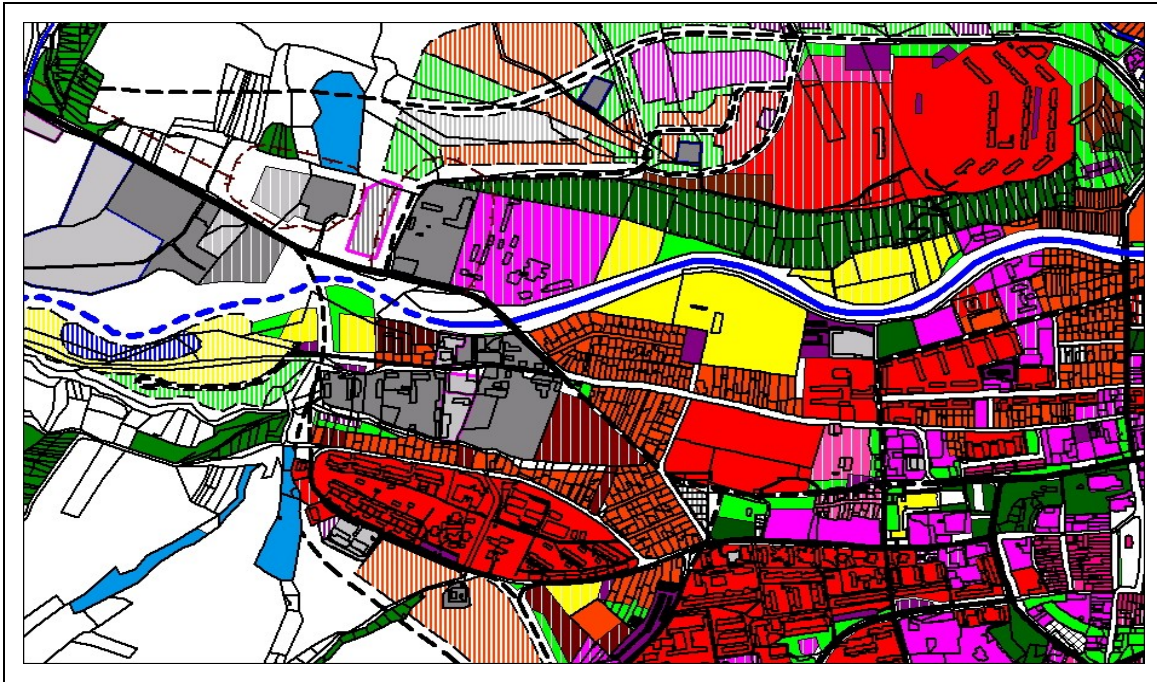


Obr. 2. Digitálna technická mapa mesta Bardejov

Digitálny územný plán

Územný plán je základným dokumentom rozvojových zámerov obce na svojom území. Schvaľuje ho mestské zastupiteľstvo a je teda právne záväzný. Z tohto dôvodu je nevyhnutné, aby s územným plánom aktívne pracovali nielen pracovníci obecných úradov, ale ho mali v otvorenej podobe k dispozícii aj občania a firmy. Územný plán je potrebné pripravovať v súlade s existujúcou vektorovou katastrálnou mapou, aby priebeh hraníc pozemkov bol v súlade s hranicami jednotlivých zón územného plánu (t.j., aby bolo možné jednoznačne určiť príslušnosť pozemkov k jednotlivým zónam).

Digitálna forma územného plánu značne uľahčuje a zlacňuje prípravu zmien a doplnkov územného plánu, ako aj prípravu mapových výstupov pre poslancov a členov komisií mestských zastupiteľstiev, resp. pri zadávaní urbanistických štúdií (Obr. 3).



Obr. 3. Digitálny územný plán mesta Bardejov

Digitálna ortofotomapa

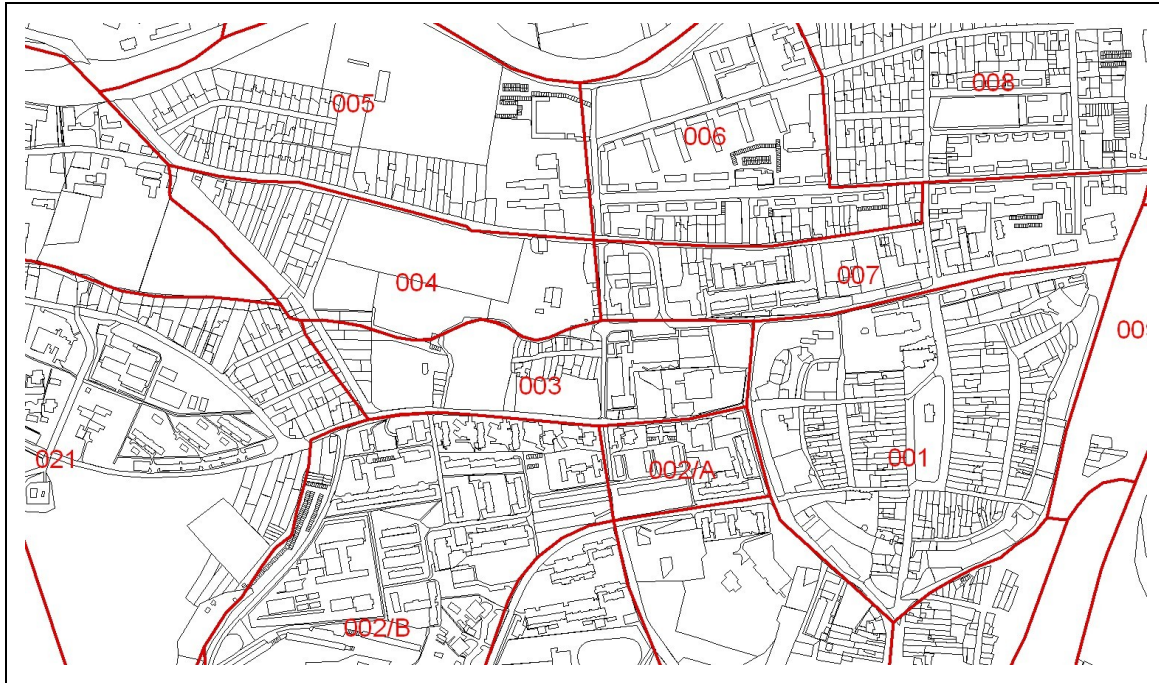
Digitálna ortofotomapa s rozlíšením 0,25 m/pxl, ktorá postupne nahrádza staršie ortofotomapy s rozlíšením 0,5 m/pxl, sa stáva nevyhnutnou súčasťou každého GIS-u mesta alebo obce. Dostupnosť tohto typu geografickej informácie sa zvýšila najmä v súvislosti s opakovaným a súvislým mapovaním územia Slovenska spoločnosťami zaoberajúcimi sa fotogrametrickým mapovaním. Výhodou ortofotomáp je možnosť pokrytia nielen intravilánu, ale aj extravilánu katastrálneho územia obce a to pre jeden časový moment, čo umožňuje porovnateľnosť rôznych častí územia. Často sa tiež stáva, že ortofotomapa je jediným aktuálnym zdrojom informácií pre konkrétnu časť územia. Spracovaním ortofotomapy je možné tiež odvodiť ďalšie údajové vrstvy alebo aktualizovať existujúce informačné zdroje.

Medzi časté spôsoby využitia ortofotomáp môžeme zaradiť ich využitie pri riešení majetkovo-právnych sporov, tvorbu podkladov pre výrub dane z nehnuteľnosti alebo daňovej kontroly (napr. porovnanie katastrálnej mapy a skutočného stavu, stanovenie spôsobu využitia súkromných pozemkov na daňové účely (zmena druhu pozemku)), evidenciu a stav mestských komunikácií a zelene (Hofierka, 1999).

Špecializované mapy a pasporty

V prostredí slovenských samospráv sa stále len vo veľmi malej miere využívajú rôzne špecializované mapy a pasporty. Hlavným dôvodom je predovšetkým časová a finančná náročnosť ich spracovania a nedostatočné technické možnosti na ich zdieľanie a praktické využívanie. Len málokteré mesto má preto spracované napr. pasporty zelene, komunikácií, dopravy alebo budov, cenové mapy (Obr. 4) alebo iné mapové podklady zamerané napr. na problematiku odpadového hospodárstva, verejných priestranstiev, verejného osvetlenia, reklamných plôch a podobne.

Mestá (spravidla veľké), ktoré takéto kľúčové podklady aj majú spracované, ich žiaľ v dost' veľkej miere nemajú aktuálne, čo výrazne znižuje možnosti ich využitia. Je možné konštatovať, že absencia takýchto špecializovaných mapových podkladov v konečnom dôsledku vo veľkej miere komplikuje a predražuje plánovanie a správu územia a majetku obcí. Samosprávy by sa preto mali sústrediť na ich systematické obstarávanie a implementovanie do GIS-ov.



Obr. 4. Cenová mapa mesta Bardejov

OTVORENÉ SOFTVÉROVÉ RIEŠENIA

Nevyhnutnou súčasťou GIS-u je aj samotný softvér, pomocou ktorého sa geografické informácie spracovávajú. Medzi rozšírené softvérové platformy na Slovensku môžeme zaradiť softvér používaný geodetickou komunitou, napr. MicroStation, Kokeš, MapInfo a ArcView GIS. Súvisí to aj s tým, že na mnohých mestských a obecných úradoch bola realizácia GIS-u zverená firmám zaoberajúcim sa zberom a spracovaním dát. V neskoršom období sa objavili ponuky spoločností ponúkajúcich komplexnejšie riešenie mestských informačných systémov, súčasťou ktorých bol aj modul pre GIS (napr. Korwin).

Jedným z vážnych problémov, s ktorými sa samosprávy na Slovensku stretávajú pri aplikácii GIS-u, je náročnosť jeho prevádzky. GIS je potrebné zabezpečovať po stránke dátovej, hardvérovej, softvérovej a aj personálnej, čo do značnej miery limituje záujem o širšie nasadenie technológie v prostredí obecných samospráv.

Špecifickosť využívania geopriestorových technológií spočíva v nutnosti kombinácie viacerých technologických prvkov, ktoré budú vytvárať softvérovú zložku geografického informačného systému (GIS). Ideálnym riešením pre obecné samosprávy sú preto webové systémy, ktoré sú postavené na báze otvorených (open-source) softvérových riešení a moderných webových služieb. I keď open-source poskytuje nesporné výhody pre určitú skupinu používateľov (otvorenosť, flexibilita, nízke náklady na obstaranie), konkrétne prevádzkové podmienky mnohých používateľov neumožňujú vytvárať zložitejšie riešenia vo vlastnej réžii na báze len jedného produktu. Títo používatelia potrebujú na prácu s geografickými informáciami rozhranie, ktoré im bude dostatočne známe, užívateľsky príjemné a bude od nich vyžadovať len základné znalosti technologického pozadia a metód spracovania geografických informácií.

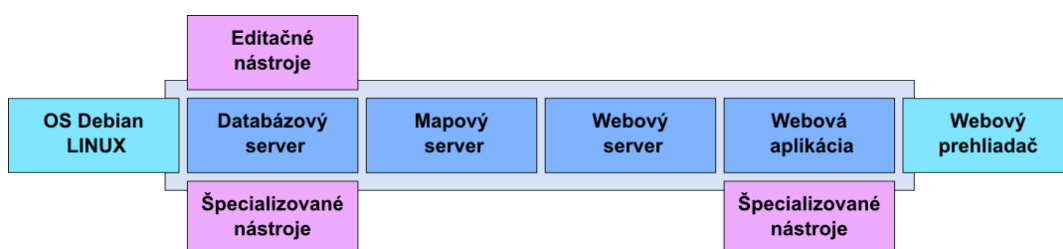
Takýmto riešením je webová technológia so štandardným webovým prehliadačom. Používateľom poskytuje možnosti prehľadného zobrazenia veľkého množstva mapových a priestorových informácií vo vrstvách, rýchle vyhľadávanie a identifikovanie objektov spolu s ich atribútovými vlastnosťami. Zároveň ponúka sadu základných nástrojov pre prácu s mapou (napr. meranie dĺžok a plôch, tlač mapových výstupov a podobne). Táto funkcionality je používateľom dostupná v predpripravenej, veľmi jednoduchej a intuitívnej forme. Tento trend je podporený aj existenciou populárnych mapových služieb ako sú Google Maps alebo OpenStreetMap, ktoré sú výbornou ukázkou prieniku webových GIS technológií do každodenného života širokého spektra používateľov (Hofierka, 2011).

Celosvetový trend nástupu webových GIS technológií je tiež v značnej miere vyvolaný existenciou vyzretých open-source technológií ako je PostGIS, UMN MapServer, GeoServer či OpenLayers a moderných serverových technológií Cloud Computingu, ktoré umožňujú pokročilé implementácie mapových služieb vo veľkom rozsahu za cenovo veľmi priaznivých podmienok. Webové GIS systémy tak postupne nahrádzajú klasické desktopové softvérové riešenia a systémy a prispievajú tak k rapídne nárastu používateľov GIS aj medzi bežnou verejnosťou, bez nutnosti veľkých odborných znalostí z oblasti GIS-ov a geopriestorových technológií všeobecne.

Tento trend sa prejavil aj v oblasti geopriestorového softvéru pre informačné systémy o území pre samosprávy a obchodné spoločnosti. Je evidentný posun od úzko špecializovaných pracovísk geodetov, architektov či GIS špecialistov, k celopodnikovým GIS systémom, ktoré využívajú desiatky aktívnych používateľov podľa aktuálnych potrieb. Celkovo možno konštatovať, že webové GIS systémy sa v posledných rokoch zaradili medzi žiadané a využívané informačné systémy, čo v konečnom dôsledku otvorilo aj nové možnosti pre aplikácie open-source riešení v tomto softvérovom segmente.

Webový systém Gisplan

Analýza potrieb významnej skupiny používateľov ukázala, že webový systém predstavuje v súčasnosti optimálny spôsob komunikácie geografickej informácie. Spoločnosť GISTA s.r.o. preto od roku 2008 vyvíja vlastný softvérový produkt na báze open-source technológií s názvom Gisplan (www.gisplan.sk). Tento produkt je po systémovej stránke tvorený operačným systémom Debian Linux, databázovým serverom PostGIS, mapovým serverom UMN Mapserver a webovým serverom Apache. Webové rozhranie aplikácie je postavené na technológii OpenLayers (Hofierka a Mičaník, 2011). Schematizované riešenie systému Gisplan je na Obr. 5.



Obr. 5. Základné systémové zložky softvéru Gisplan

Celý systém Gisplan beží na operačnom systéme Debian Linux (www.debian.org). Jedná sa o všestranný, výkonný, bezpečný a maximálne flexibilný operačný systém využívaný vo svete predovšetkým v serverových riešeniach.

Databázovým riešením systému Gisplan je open-source objektovo-relačný databázový systém PostgreSQL (www.postgresql.org) a jeho open-source nadstavba PostGIS (www.postgis.org). Aplikácia PostGIS slúži na zabezpečenie podpory pre špecifické geografické údaje v databáze PostgreSQL. Rozširuje teda možnosti PostgreSQL serveru tak, aby ho bolo možné využívať ako priestorovú databázu pre GIS a pridáva množstvo pokročilých funkcií pre analýzu priestorových objektov.

Geografické údaje uložené v systéme PostGIS je možné jednoducho editovať, ukladať alebo exportovať do viacerých formátov. Môžu byť využívané množstvom desktopových komerčných i open-source GIS systémov a tiež mapovými webaplikáciami prostredníctvom UMN Mapservera alebo GeoServera (Neteler a Mitasova, 2004).

O samotné publikovanie geografických údajov na internete sa stará ďalšia open-source aplikácia, mapový server UMN MapServer (www.mapserver.org). Prostredníctvom webového servera prijíma požiadavku používateľa a vytvára výstup v podobe obrázku pre samotný obsah mapy, legendy, mierku a podobne. Samotný mapový server je vo svojom základe programom CGI, no môže byť rozšírený aj o aplikáciu MapScript, ktorá umožňuje programovať aplikačné programové rozhranie MapServeru v rôznych skriptovacích jazykoch (napr. Python, PP, Perl a iných), čo rozširuje možnosti dynamických výstupov mapového servera.

Vizualizačnú zložku systému Gisplan má na starosti webová aplikácia. Jej základom je technológia OpenLayers (www.openlayers.org), čo je vlastne JavaScriptová knižnica, ktorá zabezpečuje zobrazenie mapových údajov vo väčšine súčasných webových prehliadačov (napr. Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome a iné). Podobne ako v Google Maps, aj OpenLayers poskytuje aplikačné programové rozhranie (API), ktoré umožňuje integrovať ovládacie prvky a funkcie OpenLayers do vlastnej webovej aplikácie.

Webová aplikácia systému Gisplan môže byť pre používateľov prístupná v neverejnom aj verejnom rozhraní. Ľahko a intuitívne sa ovláda, nevyžaduje žiadne odborné znalosti a nemá špeciálne nároky na výkon počítača na strane klienta. Systém Gisplan je spoločnosťou GISTA s.r.o. poskytovaný ako komplexná softvérová služba na báze Cloud Computingu a GIS hostingu a je dostupná prostredníctvom internetu a bežného webového prehliadača.

Svojím otvoreným a flexibilným riešením odstraňuje bariéry využívania GIS technológií plynúcich z používateľskej náročnosti desktopových GIS, umožňuje zobrazovanie rastrových a aj vektorových údajov, poskytuje štandardné funkcie a nástroje pre ich využívanie (napr. výber vrstiev, zmeny mierky zobrazenia, vyhľadávanie, identifikácia a zobrazenie atribútových údajov, meranie vzdialeností a plôch, vkladanie bodov, tvorba tlačových výstupov). Na strane správcu poskytuje jednoduché a prehľadné webové správcovské rozhranie. Celkové riešenie je preto veľmi flexibilné, škálovateľné pre rôzne typy a množstvo údajov.

Z obsahového hľadiska Gisplan poskytuje základné údaje o území v podobe ortofotomáp z rôznych časových období, čo umožňuje lepšie sledovať dynamiku zmien v zastavanom území. Jeho dôležitou súčasťou sú tiež katastrálne mapy a ich výstupy (napr. parcely vo vlastníctve mesta), adresy, budovy, uličné systémy, územné členenia, ako aj špecializované mapové podklady, napr. pre potreby mestskej polície, správy mestskej zelene, komunikácií a podobne. Obsah je vždy individuálne prispôsobovaný aktuálnym potrebám a požiadavkám.

Webový systém Gisplan je primárne určený na rýchlu komunikáciu geografických informácií v rastrovom alebo vektorovom formáte bez obmedzenia cieľa alebo účelu informačného systému. Môže tvoriť základnú softvérovú zložku GIS-u ktoréhokoľvek informačného systému o území a teda je určený všetkým používateľom pracujúcim s geografickými (priestorovo lokalizovanými) údajmi. V súčasnosti prevažuje nasadenie tohto systému v samosprávach miest. Systém bol úspešne nasadený v mestách Prešov, Bardejov, Košice, Banská Bystrica, Snina, Sabinov a ďalších. Aktívne sa využíva aj v rámci správy infraštruktúry a záujmového územia v prostredí mestských polícii a mestských podnikov. V tzv. verejnom rozhraní je vo vybraných samosprávach k dispozícii aj občanom.



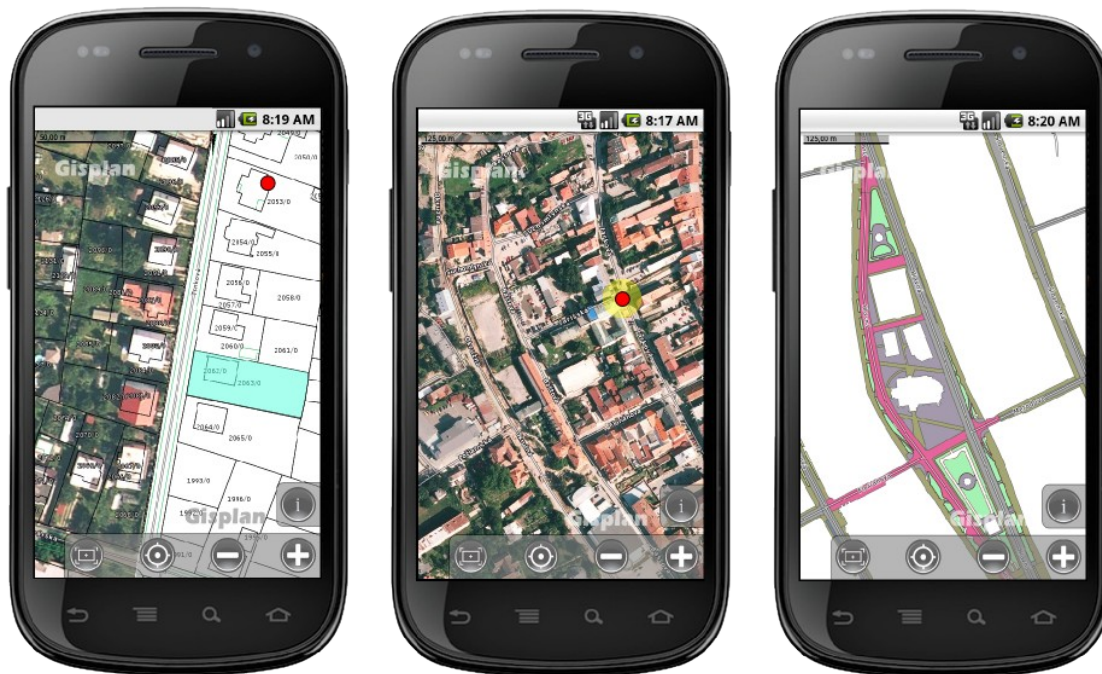
Obr. 6. Základné webové a mobilné používateľské rozhranie systému Gisplan

Explozívny rozvoj mobilnej komunikácie za posledné desaťročie priniesol nové možnosti aj pre geopriestorové technológie. Cenová dostupnosť technológie GPS na určovanie polohy a navigáciu spôsobila, že zariadenia GPS sa stávajú bežnou súčasťou mobilných telefónov. Mobilný telefón s GPS a digitálnou mapou sa stáva aj navigačným zariadením, ktoré je možné využiť na vyhľadávanie lokalít podľa adresy, stanoviť optimálne trasy na dosiahnutie cieľovej lokality a pod.. Túto mobilnú technológiu podporujú napríklad spoločnosti Nokia (OviMaps) alebo Google (Google Maps). Spoločnosť GISTA s.r.o. vyvinula vlastné riešenia na podporu systému Gisplan určené pre mobilné technológie na báze operačného systému Android (Obr. 7).

Prvým z nich je riešenie nazvané Gisplan do vrecka, ktoré je určené na praktické využívanie špecializovaných digitálnych máp a databázových údajov v teréne prostredníctvom internetu a malých prenosných zariadení (inteligentných telefónov alebo tabletov). Používateľom poskytuje mobilný prístup do systému Gisplan a umožňuje tak flexibilnú a efektívnu prácu s údajmi, ktoré sú v ňom uložené. Ponúka pritom výber rozličných mapových vrstiev, identifikáciu objektov v mape a zobrazenie ich databázových údajov, určenie presnej polohy používateľa pomocou GPS a digitálneho kompasu. Jeho ovládanie je jednoducho riešené pomocou moderného dotykového displeja. Gisplan do vrecka komunikuje s centrálnym serverom systému Gisplan prostredníctvom GSM alebo WiFi sietí.

Na zaznamenávanie a vizualizáciu presnej polohy používateľa alebo vozidla slúži riešenie Gisplan Locator. Systém pracuje automatizovane (na pozadí) a tým pádom nevyžaduje žiadnu obsluhu zo strany používateľa. Údaje o aktuálnej polohe používateľa automaticky v pravidelných intervaloch posiela na centrálny server. Následne sa tieto údaje zobrazujú priamo v digitálnej mape systému Gisplan. Používateľom tak poskytuje maximálny komfort bez nutnosti používania ďalšieho samostatného GPS zariadenia, manuálneho nastavovania alebo dodatočného sťahovania dát získaných z terénu do počítača.

Predpokladá sa, že mobilné aplikácie nájdu veľmi rýchlo uplatnenie najmä medzi pracovníkmi inštitúcií pracujúcich priamo v teréne (napr. na lokalizáciu polohy a identifikáciu objektov pri miestnych obhliadkach a zisťovaní, sledovanie polohy vozidiel mestskej polície alebo údržby, prácu so špecializovanými mapami a pod.).



Obr. 7. Mobilné riešenie Gisplan do vrecka a ukážky jeho praktického využitia

MOŽNOSTI APLIKÁCIÍ

Využitie geografických informácií v agende obecných samospráv je veľmi široké. Medzi základné využitie v súčasnosti patrí riešenie majetko-právnych záležitostí (evidencia majetku obce, vysporiadavanie vlastníctva pozemkov, príprava dokumentácie na predaj pozemkov vo vlastníctve obce), správa dane z nehnuteľnosti (zmena využitia pozemku, kontrola právneho a skutkového stavu vo využití pozemku - nesúlad hraníc, evidencia nehnuteľností), územné plánovanie a príprava investičných projektov (príprava dokumentácie pre prípravu priemyselných parkov, plánovanie rozvoja infraštruktúry), evidencia a manažment zelene, miestnych komunikácií, dopravy, volieb, odpadového alebo lesného hospodárstva a podobne. Využitie geografických informácií je najmä vo forme mapových podkladov, prípadne sa využívajú základné priestorové operácie GIS-u: nakladanie máp, meranie plôch, dížok, tlač kartografických výstupov.

V ďalšom období je potrebné využiť bohaté analytické možnosti GIS-ov, ktoré umožňujú priniesť nové informácie aplikáciou špecifických metód priestorovej analýzy a modelovania (Hofierka, 2003). Medzi nové možnosti aplikácie geografických informácií o území mesta môžeme zaradiť tieto aplikácie:

- sociálno-demografické analýzy obyvateľstva (napr. plánovanie počtu materských a základných škôl, vybavenosť službami vzhľadom na počet a vek obyvateľov zóny mesta)
- analýza potenciálu sociálno-ekonomického rozvoja jednotlivých častí mesta
- analýza enviromentálnych problémov (evidencia divokých skládok, znečistenie ovzdušia a vody v konkrétnych lokalitách)
- sledovanie dopravnej situácie (priepustnosť križovatiek a ciest počas dňa)

- plánovanie finančných nákladov pri údržbe ciest, chodníkov a verejnej zelene (prepočet nákladov na m², tvorba rozpočtu mesta)
- tvorba ochranných zón okolo ciest, vodných tokov (protipovodňová ochrana, ekologické opatrenia proti znečisťovaniu vodných tokov)
- tvorba volebných obvodov a okrskov v náväznosti na evidencie obyvateľov
- vizualizácia evidencie priestupkov, pokrytia bezpečnostných kamier, optimalizácia kontrolných trás
- evidencia pamiatkovo chránených objektov, základná charakteristika, kontakty na vlastníka, správcu, obmedzenia vo využívaní objektu a pod.
- virtuálne prehliadky mesta pomocou realistickej 3-D vizualizácie mesta, tvorba online a multimediálnych propagačných materiálov

Uvedené aplikácie vyžadujú použitie špecifických analytických funkcií GIS-ov pre priestorové operácie, čo zvyšuje nároky na kvalifikáciu obsluhy systému. Na druhej strane však prináša vyššiu pridanú hodnotu vo vzťahu k realizovaným investíciám do GIS-u mesta. Spoločnosť GISTA s.r.o. v tejto súvislosti vyvíja vlastné softvérové riešenie Gisplan Modeler, ktoré poskytne vybrané sofistikované operácie priestorových analýz a modelovanie aj bežným používateľom prostredníctvom štandardného webového rozhrania. Zásadným spôsobom sa tak rozšíria súčasné možnosti systému Gisplan o interaktívne funkčné nástroje priestorového modelovania. Tieto by mali vzniknúť prepojením webovej aplikácie a externého analytického subsystému.

Pri práci samosprávnych úradov a mestských podnikov je možné veľmi efektívne využiť aj technológie zberu geografických údajov. Technológia GPS umožňuje veľmi efektívny zber informácií o pohybe osobných alebo nákladných vozidiel, presné a rýchle zameranie havarijných situácií alebo zber dát pri tvorbe mapových náčrtov investičných plánov. Pri správe obecného majetku (napr. lesy, mestská zeleň, komunikácie) je možné použiť aj mobilné technológie s GIS-om (Obr. 7), ktoré pomocou počítača do ruky umožňujú priebežne kontrolovať stav v teréne a zadávať nové údaje do počítača priamo v teréne (poloha je zaznamenávaná automaticky pomocou GPS). V prípade havarijných situácií (napr. povodňové stavy) je možné zabezpečiť online prenos údajov do centrálnej databázy pomocou mobilného telefónu.

Jedným z významných faktorov úspešného nasadenia GIS-u v praxi je využívanie geografických informácií nielen pre potreby danej organizácie, ale aj pre iných používateľov mimo danej organizácie prostredníctvom verejného rozhrania. Napríklad mestá potrebujú komunikovať so svojimi občanmi, poskytovať informácie o územnom pláne, volebných obvodoch a podobne a najlepším spôsobom, ako takéto informácie zverejniť je práve web. Navyše, schválením európskej smernice INSPIRE o infraštruktúre pre priestorové informácie v Európskom spoločenstve č. 2007/2/EC a zákona NRSR č. 3/2010 Z.z. o národnej infraštruktúre pre priestorové informácie sa pre mnohé verejné inštitúcie stalo povinnosťou poskytovať základné informácie o geografických údajoch, ktoré vytvárajú alebo spravujú. Predpokladá sa, že prostredie webu bude základným infraštruktúrnym prostredím pre poskytovanie tohto typu údajov. To svedčí o tom, že záujem o tento typ riešení bude stúpať a poskytovanie geografických informácií prostredníctvom webu sa stane štandardom pre rôzne organizácie (Hofierka, 2010).

ZÁVERY

Súčasný rozvoj geopriestorových technológií, nová legislatíva v oblasti geografických informácií, ako aj široké využívanie a dostupnosť internetu a webových služieb vytvorilo vhodné podmienky pre rozvoj webových GIS riešení aj na úrovni obecných samospráv. Jedným z úspešných príkladov je webový systém Gisplan, v súčasnosti využívaný na prácu s geografickými údajmi vo viacerých mestách na Slovensku. Open-source technológie v systéme Gisplan tvoria základnú systémovú kostru, ktorá umožňuje veľmi flexibilne naplňať údajovú zložku systému podľa potrieb zákazníka a zároveň elegantným spôsobom saturať potrebu komunikácie vybraných údajov aj pre verejnosť. Bezprecedentný rozvoj mobilnej technológie našiel svoju odozvu aj v riešeníach pre systém Gisplan, a to na báze operačného systému Android. Ďalší rozvoj tejto technológie sa zameria najmä na využívanie pokročilejších priestorových funkcií GIS-u v podobe novej softvérovej aplikácie Gisplan Modeler, čo významným spôsobom rozšíri analytické funkcie Gisplan-u a aplikácie v oblasti priestorového rozhodovania. Zvyšuje sa aj záujem o publikovanie 3D údajov (napr. v podobe virtuálnych 3D modelov miest), čo otvára ďalšie možnosti v aplikácii tejto technológie v segmente virtuálneho 3D modelovania.

PodĎakovanie: Príspevok je súčasťou riešenia projektu APVV VMSP-II-0019-09 a VEGA 1/0355/09.

LITERATÚRA

Hofierka, J. (1999) Využitie ortofotomapy v mestskom informačnom systéme. Zborník 3. ročníka semináru „Zber údajov pre územné informačné systémy“. Progres CAD Engineering, s.r.o. Prešov. CD-ROM a http://www.pce.sk/clanky/body_ortofoto.htm.

Hofierka, J. (2003) Geografické informačné systémy a diaľkový prieskum Zeme. Vysokoškolské učebné texty. Fakulta humanitných a prírodných vied Prešovskej univerzity, Prešov.

Hofierka, J. (2006) Digitálny model mesta Bardejova a jeho využitie pri plánovaní rozvoja mesta. Zborník prednášok z konferencie „BARDKONTAKT 2006 - Problematika mestských pamiatkových centier“, 23.-24. august 2006, Bardejov. pp. 33-42.

Hofierka, J. (2010) Geopriestorové a kartografické technológie v regionálnom rozvoji. In: Michaeli, E., Matlovič, R., Ištók, R. (eds.): Regionálny rozvoj a regionálne politika pre geografov. Vysokoškolská učebnica. Prešovská univerzita v Prešove, Prešov, pp. 225-292.

Hofierka, J. (2011) Nové možnosti komunikácie geografickej informácie pomocou geopriestorovej internetovej technológie Google Maps a Google Earth. Acta Facultatis Studiorum Humanitatis et Naturae Universitatis Prešoviensis. Prírodné vedy, Folia Geographica 17, 2011, pp. 100-108.

Hofierka, J., Mičaník, R. (2011) Využitie open-source technológií pri vývoji a aplikácii webových GIS riešení na príklade systému Gisplan. Zborník príspevkov medzinárodnej konferencie OSSConf 2011 - Otvorený softvér vo vzdelávaní, výskume a v IT riešeníach, 6.7.-9.7.2011, Žilina, pp. 143-150.

Hofierka, J., Repáň, P. (1997) Informačný systém územia Bardejova. Slovenský geodet a kartograf 2/97, pp. 12-16.

Neteler, M., Mitasova, H. (2004) Open Source GIS: A GRASS GIS Approach, Kluwer Academic Publishers, Boston.