

Jan JELÍNEK*, Jiří ARDIELLI**, Jakub JIRKA***, Vlastimil KAJZAR****

VÝVOJ INFORMAČNÍHO SYSTÉMU GEOLOGICKÝCH LOKALIT

DEVELOPMENT OF THE INFORMATION SYSTEM OF GEOLOGICAL LOCALITIES

Abstrakt

V rámci interního grantového projektu Hornicko-geologické fakulty VŠB-TU Ostrava (IGS 2101/541) byl vyvíjen informační systém geologických lokalit. Vytvořený informační systém uchovává, zpracovává a analyzuje data z různých geologických oborů. Ke srozumitelné a graficky přehledné interpretaci prostorových dat je použit systém MapServer. Pro práci v terénu byl vyvinut podsystém PDA-aplikace. Jedná se o systém upravující data z databáze do jednodušší podoby pro práci s PDA (Personal Digital Assistant). Pomocí upravených podkladů převedených do PDA (mapové podklady, pozice lokality, popis lokality atd.) a navigace GPS (Global Positioning System) lze snadno vyhledávat lokality v terénu. Na druhou stranu PDA-aplikace umožňuje nové lokality zaměřené podle GPS do systému doplňovat nebo upravovat starší údaje o již zadaných lokalitách v databázi. Funkčnost celého systému je přímo závislá na naplnění databáze verifikovanými daty. Dostatečně naplněná databáze napomůže k úspoře času nejen při vyhledávání informací o geologických lokalitách, ale také ušetří čas při jejich vlastním vyhledávání v terénu.

Abstract

The Information System of Geological Localities was developed within the framework of the internal grant project of Faculty of Mining and Geology at VŠB - Technical University of Ostrava (IGS 2101/541). The designed information system provides for storing, processing and analyzing data from various fields of geology. For comprehensible and graphically transparent interpretation of spatial data the MapServer system is used. The PDA application was developed as a subsystem for the fieldworks. It is the system, where data from database is modified to simpler form for the work with PDA (Personal Digital Assistant). The locality can easily be found in the field by means of basic data transformed to PDA (maps, locality position, description of the locality, etc.) and GPS navigation. On the other hand, developed PDA-application enables to add new locality located by the GPS to the information system, or edit data about localities stored in database. Function of the whole system is directly dependent on filling the database with verified data. Sufficiently filled database contributes to time saving not only in searching for data about geological locality, but also in searching for a locality in the field.

Key words: Information system, PDA (Personal Digital Assistant), database, GPS (Global Positioning System), web server.

Úvod

Cílem příspěvku je informovat o výsledcích interního grantového projektu Hornicko-geologické fakulty VŠB-TU Ostrava (IGS 2101/541), který byl zaměřen na vývoj informačního systému geologických lokalit. Vytvoření informačního systému geologických lokalit vyplynulo z potřeby především vědeckých pracovníků Institutu geologického inženýrství VŠB-TU Ostrava. Za omezených finančních prostředků interního grantového projektu, který je přidělován fakultou na jeden rok, se podařilo vytvořit systém, který splňuje stanovené cíle. Roční lhůta řešení projektu nedovolila malé skupince lidí vytvořit informační systém, který by konkuroval jiným podobným systémům jako je např. DEMUS [4] nebo informační systém ČGS-Geofond [5]. Nelze jej tedy srovnávat se systémy, které jsou vyvíjeny delší dobu a mnohem větším počtem pracovníků.

* Ing., Ph.D., VŠB-TU Ostrava, HGF, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba

** Ing., VŠB-TU Ostrava, HGF, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba

*** Ing., VŠB-TU Ostrava, HGF, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba

**** Ing., VŠB-TU Ostrava, HGF, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba

Vytvořený informační systém uchovává geologická data z různých geologických oborů. Obsahuje kromě různých podrobných geologických záznamů také informace o typu, charakteru, rozloze a stavu lokality. Důležitou součástí celého systému jsou údaje o přesné pozici lokality v různých souřadnicových systémech. Nedílnou součástí databáze jsou mapové podklady, informace o přístupových trasách na lokality a informace pro navigaci GPS. Informační systém je přístupný na internetové adrese <http://postgis.vsb.cz/igi>. Pozměňovat starší údaje o již zaregistrovaných lokalitách nebo nové lokality do databáze doplňovat, mohou pouze uživatelé s příslušným oprávněním. Systém umožňuje interaktivní vyhledávání lokalit podle typu lokality, petrografického složení hornin, mineralogických výskytů, strukturní stavby, lokalizace apod. Navíc automaticky převádí vybraná data o lokalitě do požadovaného formátu pro práci s PDA. Využití PDA ve spojení s GPS navigací je vhodným řešením pro vyhledávání vybraných lokalit v terénu.

Cílem celého projektu bylo tedy vytvoření databázového informačního systému geologických lokalit, který umožňuje:

- ukládání geologických dat (strukturních, petrografických, mineralogických, stratigrafických, paleontologických, ložiskových atd.) včetně obrázků a popisů;
- určení přesné pozice geologických lokalit podle GPS a vyhledání přístupových tras;
- vyhledávání lokalit podle klíčových údajů (např. podle mineralogických, petrografických, strukturních, paleontologických atd.);
- vykreslení vybraných lokalit podle zadaných kritérií (včetně přístupových tras) do volitelných mapových podkladů a leteckých snímků;
- automatickou přípravu mapových podkladů pro terénní práce (úprava dat pro kapesní počítač, navigace na lokalitu podle GPS atd.);
- ukládání informací o stavu lokality.

Pro ověření funkčnosti celého systému bylo nezbytné alespoň zčásti naplnit tuto databázi archivními údaji a nově získanými údaji z terénu.

Současný stav poznání

V současné době existuje svým obsahem podobný informační systém České geologické služby (ČGS) označený jako Databáze ČGS [6]. Informační systém obsahuje mapový server, geologické databáze, archiv digitálních geologických map, knihovnu, archiv a sbírky. Tato databáze je velmi rozsáhlá a najdeme zde informace z celého spektra geologických činností. Její součástí je Databáze významných geologických lokalit ČR [7], Databáze dokumentačních bodů [8], Databáze skládek, Litogeochemická databáze ČR, Geochemie povrchových vod či Geochronologie hornin. Databáze významných geologických lokalit ČR [7] je svým obsahem informací podobná databázi vyvinutého informačního systému. Popis lokality je ovšem řešen pouze abstraktem. Vyhledávání lokality v terénu je závislé na souřadnicích odečtených z map měřítko M 1:10 000 souřadnicového systému JTSK. Podrobnější popis přístupu na lokalitu nebo popis stavu lokality tu chybí. Navíc zde nejsou uloženy informace o všech geologických, případně antropogenních lokalitách jako v případě vytvořeného systému. Mnohem více informací nalezneme v Databázi dokumentačních bodů [8], která ovšem není volně přístupná. Jiným příkladem geologického databázového systému je informační systém ČGS-Geofond [5]. Geofond spravuje řadu fondů, které jsou neustále doplňovány novými dokumenty, daty a hmotnou dokumentací ve smyslu § 17, odst. 1 zákona ČNR č. 62/1988 Sb. ve znění zákona ČNR č. 543/1991 Sb. (Schejbal et al., 2004). Výhodou databází ČGS či ČGS-Geofondy je možnost vyhledání velkého množství informací o konkrétních lokalitách. Bohužel většina informací je zpoplatněna. Navíc mnohdy jsou tyto informace pro počáteční terénní práce zbytečně podrobné. Základní, volně přístupné informace o geologických lokalitách Moravy a Slezska jsou přístupné v databázi označené jako Mineralogicko-petrografický exkurzní průvodce po území Moravy a Slezska [15], která byla zprovozněna v letošním roce. U každé lokality je uveden geologický popis, stručný popis trasy, lokalizace pomocí souřadnicového systému S-42, odkazy na literaturu a obrazovou dokumentaci. Bohužel ani jedna z uvedených databází nemá možnost přímého exportu vyhledaných informací do formátů, se kterými pracují mobilní zařízení umožňující navigaci pomocí GPS. Vyvinutá PDA-aplikace uvedená požadavky splňuje a navíc dovoluje v terénu přímo vkládat nová data nebo stará editovat.

Popis vytvořeného systému

Přístup k databázi, uchování dat, vkládání dat, jejich hromadné zpracování, vyhledávání a třídění, editace a mazání provádí vytvořená Internetová aplikace. Ovládání je zajištěno prostřednictvím grafického rozhraní webového prohlížeče. Vkládání dat do databáze může být uskutečněno dvěma způsoby, jednak za pomoci webového formuláře, kde se vybírají a dopisují hodnoty jednotlivých položek databáze, nebo prostřednictvím zjednodušeného formuláře, který umožňuje nahrání CSV souboru z PDA-aplikace. PDA-aplikace byla vyvinuta pro práci v terénu. Na základě souřadnic uložených v databázi IS, usnadňuje

vyhledávání lokalit pomocí GPS, doplňování nových lokalit a případně editaci jednotlivých položek již zaznamenaných lokalit v databázi. Ke srozumitelné a graficky přehledné interpretaci prostorových dat je použit MapServer. Provoz MapServeru je podmíněn funkčním webovým serverem.

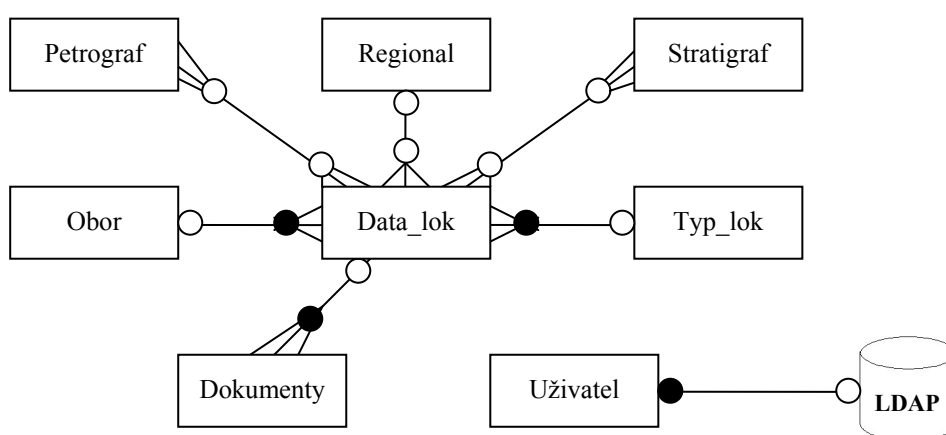
Internetová aplikace

Základem celého systému je Internetová aplikace, která umožňuje shromažďovat, modifikovat, vyhledávat a poskytovat informace, týkající se sledovaných lokalit. Ve skutečnosti se jedná o samostatný IS, který je zcela nezávislý na dalších dvou komponentech (Mapserveru a PDA-aplikace).

IS musí být nainstalován a provozován na operačním systému, který nabízí službu web serveru s podporou PHP (Castagnetto, 2001) a databázi MySQL. Jedná se o řešení nezávislé na typu operačního systému serveru. Stejně tak na straně uživatele můžeme hovořit o nezávislosti na operačním systému. Je požadován pouze prohlížeč s podporou javascriptu a CSS.

Celý IS je založen na architektuře klient-server. Skládá se z webového serveru (např. Apache), klientského WWW prohlížeče a databázového serveru (MySQL). Tato architektura umožňuje současný přístup více uživatelů k systému současně. Uživatelé komunikují prostřednictvím klientského prohlížeče přes WWW server s aplikací, která přistupuje k uloženým datům na databázovém serveru. Komunikace mezi prohlížečem a WWW serverem probíhá prostřednictvím HTTP protokolu. Na základě požadavků od klienta aplikace v PHP dynamicky vygeneruje HTML stránky z údajů získaných z databáze prostřednictvím SQL jazyka. WWW server potom vygenerované HTML stránky předává zpět na klientskou stranu. Databáze je udržována příslušným administrátorem.

Jádrém informačního systému je databáze lokalit, která obsahuje několik tabulek (viz obr. 1). Většina těchto tabulek jsou tzv. číselníky. Stěžejní tabulka nesoucí informace o lokalitě, jakými jsou např. název lokality, její rozměry, stav lokality, či popis trasy k lokalitě, má vazby na tyto číselníky. Každý záznam (lokalita) musí mít povinně vyplněnou položku "Typ lokality". Jelikož se jedná o předem nadefinovaný seznam typů lokalit, je vhodné právě pro takovou strukturu vytvořit číselník. Další číselníky uchovávají informace o vymezeném oboru zájmu, regionálním začlenění lokality, stratigrafickém začlenění lokality a o petrografickém typu horniny. Tyto číselníky jsou shodné s číselníky, které používá ČGS. Většina těchto číselníků v sobě ovšem obsahuje mnohem více informací, než jen samotný výčet položek a k nim přiřazených identifikátorů. Ve skutečnosti se nejedná o prosté seznamy (např. seříděné abecedně), ale o položky začleněné do stromové struktury. Díky vhodné navržené struktuře tabulek a vhodnému přiřazení identifikátorů jednotlivým položkám lze pro každou z nich určit, zda je listem ve stromové struktuře, zajistit výčet všech nadřazených uzlů, stejně tak zjistit, které položky spadají do dolní závory každého uzlu. Z těchto dat lze vhodným algoritmem inteligentně vygenerovat grafickou podobu stromové struktury přímo do webové stránky. V případě zásahu administrátora databáze do systému stromových struktur (přidání listů nebo celých uzlů) jsou tyto automaticky generovány do HTML podoby dle aktuálního stavu. Tím se naprosto minimalizuje nutnost úpravy webových stránek při změně struktury dat.



Obr. 1: ER diagram (černý bod - povinnost ve vazbě).

Figure 1: ER diagram (black point – responsibility of link).

Vkládání záznamů

Vložit záznam

Vyhledat záznamy

Import

Mapa

Odhlásit

Rozbal vše | Sbal vše

TYP LOKALITY: * Antropogenní, lom

☐ Antropogenní

☐ Přírodní

☐ Památka

☐ Ostatní

Název lokality: * nebo vyberte:

Rozměry lokality: Výška: Šířka: Délka:

Orient. popis lokality:

Skalni podklad:

Povolení vstupu:

Stav lokality:

Číslo map. listu v JTSK:

Pozice bodu WGS1984: E: N:
Hodnoty zadávejte ve stupních s desetinnou tečkou. (Např. 50.285).

Orientační popis trasy:

Orientační náčrt trasy:

Střety zájmů:

Zdroje informací:

Dokument:

Popis lokality:

Obor:

Rozbal vše | Sbal vše

Regionální začlenění lokality: *

☐ Český masiv

☐ Západní Karpaty

Rozbal vše | Sbal vše

Stratigrafické začlenění lokality: *

☐ Archaikum

☐ Proterozoikum

☐ Paleozoikum

☐ Mezozoikum

☐ Kenozeikum

Rozbal vše | Sbal vše

Petrografický typ horniny: *

☐ magmatické

☐ sedimentární

☐ metamorfované

Regionální popis:

Petrografický popis:

Litologický popis:

Mineralogický popis:

Těžené suroviny:

Ložiskový popis:

Strukturní popis:

Strukturní popis-soubor:

Paleontologický popis:

Obr. 2: Formulář pro vkládání nových záznamů.

Figure 2: The form for data input.

Vkládání dat do databáze může být uskutečněno dvěma způsoby, jednak za pomoci webového formuláře (obr. 2), kde se vybírají a dopisují hodnoty jednotlivých položek databáze, nebo prostřednictvím zjednodušeného formuláře, který umožňuje nahrání CSV souboru (viz níže) na server a umístění jeho obsahu do databáze. V prvním případě je uživateli nabídnut kompletní formulář obsahující všechny položky. Položky mají různý charakter. U některých je možno dopsat hodnoty volně, u jiných je možnost výběru ze seznamu nabízených hodnot. Například položku "Název lokality" je možno vyplnit vepsáním hodnoty nebo i výběrem z nabízeného seznamu již evidovaných lokalit. Při výběru položek ze stromových struktur je možno jednotlivé

větve zobrazovat či schovávat pro úsporu místa a větší přehlednost. V rámci stromové struktury zobrazující “Typ lokality” je možno mimo jiné vybrat i položky spadající do větve “Antropogenní”. Při tomto výběru se formulář bez nutnosti jeho odesílání dynamicky rozroste o nabídku několika dalších položek a stromových struktur. Jedná se o specifika, která souvisejí s právě vybraným typem lokality. Při výběru jiného typu lokality se tato nabídka automaticky schová. Systém rovněž umožňuje připojit (nahrát) soubory rozličných formátů k jednotlivým záznamům. Jedná se o soubory obsahující orientační popis lokality (např. s přiloženou mapkou), rozsáhlejší popis lokality jako takový (např. se zvukovým záznamem), či jakýkoli jiný dokument obecně jakéhokoli multimediálního formátu.

Vkládání dat pomocí CSV souboru zabezpečuje hromadné vkládání více záznamů do databáze MySQL. Předávání dat mezi IS a PDA-aplikací se provádí výhradně prostřednictvím CSV souboru. Ve webovém rozhraní IS si uživatel vybere lokality, se kterými chce operovat v rámci PDA aplikace. Webové rozhraní vygeneruje CSV soubor, který je potom použitelný pro PDA. V opačném případě uživatel, který v rámci používání PDA uloží zaznamenaná data do CSV souboru, je může prostřednictvím tohoto souboru načíst přes webové prostředí do databáze.

Systém je možno používat pouze po řádné autorizaci. Ta je zajištěna dvěma složkami. Pro kontrolu hesla je použit LDAP server. Systém tedy nevyžaduje speciální registraci hesla, uživatele tedy nezatěžuje dalším memorováním, popřípadě synchronizací hesla s jinými systémy. Pro kontrolu uživatelského jména je použita interní verifikace. Po přihlášení se do systému je komunikace uživatele se serverem zabezpečena pomocí tzv. session. Session zabezpečuje komunikační kanál mezi serverem a právě přihlášeným uživatelem. Po odhlášení je komunikační kanál zrušen a není možno komunikovat se serverem bez dalšího řádného přihlášení. Samotný přenos může být navíc zabezpečen šifrovaným přenosem prostřednictvím HTTPS.

Mapserver

Pro prezentaci dat v prostředí internetu byl zvolen Mapserver Univerzity v Minnesotě [9]. Mapserver byl původně vyvíjen ve spolupráci NASA a Minnesota Department of Natural Resources (Kropla, 2005). V současnosti se jedná o Open source [10] projekt sponzorovaný NASA. Mapserver je možné provozovat na více platformách, např. Linux, Windows, Mac OS X atd. Zobrazování geodat zajišťují dvě knihovny. Knihovna GDAL [11] podporující velké množství rastrových formátů (TIFF, GeoTIFF, ArcInfo Grid atd.) a knihovna OGR [12] zajišťující podporu vektorových dat uložených např. ve formátu Esri shapefile, PostGIS či MySQL. Velkou výhodou je podpora skriptovacích jazyků jako jsou PHP, Python nebo Perl a možnost zobrazování dat v různých souřadnicových systémech. Převod mezi jednotlivými souřadnicovými systémy zajišťuje knihovna Proj4 [13].

Mapserver může pracovat dvěma způsoby: jako CGI skript nebo je možné za pomoci podporovaného skriptovacího jazyka využít funkce Mapscript API. Druhý způsob poskytuje větší možnosti při tvorbě mapové aplikace a také usnadňuje propojení aplikace s dalšími částmi systému. Pro přístup k Mapscript API byl zvolen jazyk PHP [14].

Základní vlastnosti mapy jsou definovány v tzv. mapovém souboru (soubor s příponou *.map). Jedná se o textový soubor s pevnou strukturou. Skládá se z klíčových slov Mapserveru a z definic hodnot vlastností mapy. V mapovém souboru jsou definovány např. souřadnice zobrazované oblasti, rozměr výsledného obrázku s mapou v pixelech, umístění dat na disku počítače a informace o souřadnicovém systému, ve kterém bude výsledná mapa zobrazena. Také je zde definována vrstva mapového podkladu, která se za běhu aplikace nemění a umístění souborů s referenční mapou, definicí symbolů a šablonou, na jejichž základě je sestavena výsledná html stránka.

Součástí html stránky je obrázek s mapou, vygenerovaný na základě vstupních parametrů získaných z formuláře, který je zobrazen webovým klientem (internetový prohlížeč). Uživatel má možnost výběru z několika činností: přiblížení mapy, oddálení, posun bez změny měřítka a dotaz na jednotlivé mapové vrstvy. Po výběru činnosti jsou kliknutím do okna mapy formulářem předány Mapserveru souřadnice daného bodu a provedena požadovaná operace.

Při posunu a změně měřítka je mapa vycentrována na daný bod. Při dotazu není nutné, aby uživatel klikl přesně na objekt, o kterém chce informace získat. Vždy je prohledáno okolí bodu, zda se v něm nachází nějaký objekt. Pokud je v okolí bodu nalezen alespoň jeden objekt, otevře se nové okno prohlížeče s informacemi o daném objektu. Aplikace nabízí i opačný postup, kdy uživatel vybere na základě svých požadavků z databáze objekt, který může následně zobrazit v mapě. Objekty jsou rozděleny do čtyř základních vrstev: antropogenní objekty, přírodní objekty, památky a ostatní. Zobrazení těchto vrstev může uživatel ovlivňovat pomocí formuláře.

Mapový podklad je tvořen rastry ve formátu GeoTIFF. Tyto rastry jsou uloženy v souřadnicovém systému WGS-84 UTM 33N. Vektorová data jsou uložena v databázi MySQL v souřadnicovém systému WGS-84. S využitím funkcí knihovny Proj4 jsou tato data transformována tzv. on-the-fly do souřadnicového systému podkladových map a výsledná mapa je tedy zobrazena právě v souřadnicovém systému WGS-84 UTM 33N.

PDA-aplikace

Vyvinutá aplikace slouží především pro práci v terénu. Tato aplikace je tvořena dvěma na sobě nezávislými programy. První program vytvořený pomocí programovacího jazyka Visual Basic a programových mapových komponent ESRI MapObjects, nabízí tři druhy operací. První dvě operace můžeme zařadit do přípravné fáze měření v terénu, třetí operaci použijeme v konečné fázi, po ukončení měření. Před samotným měřením, v přípravné fázi, je potřeba provést import geometrických, geologických a dalších doplňujících údajů, týkajících se zájmových lokalit, ze serveru do jediného souboru formátu Shapefile (lokality.shp) nebo připravit prázdný Shapefile pro případ, že by byl zájem nové lokality pouze přidávat. Výsledná data se načítají do prostředí programu ESRI ArcPad, pracujícího pod operačním systémem Microsoft Windows Mobile. Tento program je druhým programem PDA aplikace a slouží pro práci v terénu. Jeho konfigurace byla speciálně upravena pomocí programu ESRI ArcPad Studio. Ve stejném prostředí byl vytvořen i formulář (lokality.apl), který umožňuje jednodušší definici atributů v prostředí ArcPad využitím rozbalovacích nabídek a zaškrtnutých políček.

Při práci v terénu lze pomocí ArcPad přidávat do souboru Shapefile další nové zájmové lokality s přiřazením souřadnic (souřadnicový systém WGS-84) pomocí GPS měření nebo ručně. Ruční možnost je využita převážně v případě, kdy přístroj GPS nemůže zaměřit potřebný počet družic (v hustém lese, pod lomovou stěnou atd.). Podmínkou při ručním měření je schopnost lokalizovat zájmový objekt na základě rastrových nebo vektorových podkladových vrstev. Prostor ArcPad dále umožňuje editaci atributů již dříve definovaných lokalit – možnost vkládání, úpravy, mazání. Po ukončení práce v terénu převedeme data týkající se jednotlivých lokalit do datové formy, umožňující další zpracovávání na serveru. K převodu dat do takovéto podoby slouží exportní funkce převodního programu. Po exportu je každá lokalita uložena v samostatném textovém souboru, atributy lokality jsou v tomto souboru vypsány za sebou a odděleny středníkem. Název souboru je totožný s názvem lokality. Uživatel si na základě těchto názvů určí, které ze zájmových lokalit (souborů) nahraje na server. Na serveru mohou být jednotlivé atributy dále upravovány a popis lokality dále rozšiřován.

Závěr

Vytvořený informační systém geologických lokalit byl na žádost upraven pro potřeby aplikované geologie (inženýrské geologie, hydrogeologie či geofyziky). Systém umožňuje mimo jiné vkládat informace o turisticky zajímavých lokalitách, což rozšiřuje okruh případných uživatelů. Vytvořený systém je přístupný na internetové adrese <http://postgis.vsb.cz/igi>. Podmínkou správné funkčnosti systému je stále přístupný server s dostatečnou kapacitou. Další podmínkou správné funkce informačního systému je databáze naplněná verifikovanými daty. Dostatečně naplněná databáze napomůže k úspoře času nejen při vyhledávání informací o geologických lokalitách, ale také času při jejich vlastním vyhledávání v terénu. Celý systém usnadňuje plánování terénních prací nebo exkurzí.

Poděkování

Autoři děkují za finanční podporu VŠB-TU Ostrava projektem IGS 2101 a Grantové agentuře ČR projektem 105/05/P545.

Literatura

- [1] Castagnetto, J. et al.: Programujeme PHP profesionálně. *Computer Press, Praha, 2001.*
- [2] Kropla, B.: Beginning MapServer: open source GIS development. *Berkeley, Apress, 2005.*
- [3] Schejbal, C., Homola, V., Staněk, F.: Geoinformatika. *PONT, s.r.o., 229, 2004. ISBN 80-967611-8-8*
- [4] <http://www.mzm.cz/mzm/demus/demus.html>
- [5] <http://www.geofond.cz/geosluzba/zp/haldy.html>
- [6] <http://nts2.cgu.cz/servlet/>
- [7] <http://nts2.cgu.cz/pls/portal30/>
- [8] http://nts5.cgu.cz/website/new_g_lokality/
- [9] <http://mapserver.gis.umn.edu/>
- [10] <http://www.opensource.org/>
- [11] <http://gdal.maptools.org/>
- [12] <http://ogr.maptools.org/>
- [13] <http://proj.maptools.org/>
- [14] <http://www.php.net/>
- [15] <http://pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz/>

Summary

Designed system stores geological data from the various fields of geology. Accept of differently detailed geological data, it contains information about type, character, extent and condition of the locality. Significant part of the system is data on exact position of the locality in various coordinate systems. Integral parts of the database is cartographic data, information about approach route to the locality and information for the GPS navigation. The information system is available on server. Viewing the data is allowed each user. Editing and adding new data about registered localities or inserting new localities to database are allowed only registered users with appropriate permission. System enables interactive searching for localities according to the locality type, petrographic composition, mineralogical occurrences, structural pattern, localization, etc. Further, selected data about locality are automatically converted by the system to the format acceptable at work with PDA. PDA utilization together with the GPS navigation is good solution for searching for locality in the field.

The aim of the project was development of the information system of geological localities that enables:

- Storing geological data (structural, lithological, mineralogical, stratigraphic, paleontological, deposit, etc.) including images and descriptions;
- Assigning accurate position of the geological locality by the GPS (work in various coordinate systems possible);
- Searching for locality according to the key data (for example according to mineralogical, lithological, structural, paleontological, etc.);
- Detailed routing to the specified locality according to map groundworks, air photos and photos;
- Plotting selected localities according to set criteria (including approach routes) in optional cartographic groundwork;
- Automated preparing maps for fieldworks (data modification for pocket PC, navigation to the locality by the GPS, etc.);
- Storing data about condition of the locality.

The Information System of Geological Localities was created in consequence of the needs of the research workers of the Institute of Geological Engineering. Nowadays no commonly available uniform system exists in which individual geological localities with basic geological characteristics would be recorded. Person concerned with this information has been forced to search for data separately in various sources so far. Desired data have often been not found in consequence of limited information sources. Nevertheless desired data could have been processed in the past and now they lie forgotten in the archive. Information system enables to search for needed information about geological localities much faster, which facilitates planning fieldworks or

excursions. Prerequisite of the correct function of the system is filling the database with all available data acquired not only from archives but also from the field.

Storing and mass data processing as well as other data operation are performed by information system, which offers web server service with the PHP (Personal Home Page) and MySQL database support. For comprehensible and graphically transparent interpretation of three-dimensional data MapServer, developed at the university in Minnesota (University of Minnesota, USA), is used. Running of MapServer is conditioned by working web server. For work in the field, the PDA application was developed, which facilitates searching for localities stored in the database of IS by the GPS, editing or adding new localities.

The designed Information System of Geological Localities was adjusted to requirements of applied geology (engineering geology, hydrogeology or geophysics). The system enables among others to store data about touristically attractive localities, which enlarges circle of potential users. Location of the information system on concrete server of the institute is under discussion so far. The prerequisite is fully operating and all time accessible server with the sufficient capacity. Further condition of correct function of the information system is database filled with verified data. Sufficiently filled database will contribute to time saving not only at searching for data about geological localities, but also at actual searching for the localities in the field.

Recenzenti: doc. Dr. Ing. Jiří Horák, VŠB-TU Ostrava,
Ing. Kerstin Hoňková, Ph.D.