

Využitie geoinformatiky v odboroch geografie na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave

Dagmar Kusendová

Katedra humánnej geografie a demogeografie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského, Mlynská dolina,
842 15 Bratislava, Slovenská republika
kusendova@fns.uniba.sk

Abstrakt. Výučba geoinformatiky na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave má dlhoročnú tradíciu. Podmienky pre výučbu geoinformatiky sa v súčasnosti zlepšujú vďaka zapojeniu univerzity, resp. fakulty do rôznych medzinárodných a národných projektov. Zvyšuje sa počet titulov študijnej literatúry, geodát a špecializovaného technicko-programového vybavenia ako aj rôzne formy e-learningového geoinformačného vzdelávania. Problém nedostatočného materiálo-technického vybavenia v geoinformačnej výučbe nahradili služby geoweb-u. Cieľom príspevku je poskytnúť informáciu o využití geoinformačných nástrojov a technológií vo výučbe geografických študijných odboroch prostredníctvom riešených prác študentov, ktoré sa realizujú na tejto fakulte. Vybrané príklady ilustrujú súčasné podmienky využitia geoinformatiky na fakulte, úroveň geoinformačného vzdelávania a variantnosť aplikácií geoinformatiky v geografických odboroch.

Kľúčová slova: geoinformatika, geografia, prírodovedecká fakulta

Abstract. *The use of geoinformatics in geographic programs on the Faculty of Natural Sciences of Comenius University in Bratislava.* Tuition of geoinformatics in the Faculty of Natural Sciences of Comenius University in Bratislava has a long-term tradition. Conditions for geoinformatics teaching are nowadays improving, also due to the participation of the university or faculty in various international and national educational projects. The number of curricular course-books, relevant geodatasets and specialised hardware and software is increasing and forms of geoinformatics e-learning are being forwarded. The problem unsatisfactory material and technical background in geoinformatics teaching has been substituted by geoweb services. The aim of the article is to give the information on geoinformatic tools and technologies used by students in their Works. Selected examples illustrate the current level of geoinformatics education on the faculty and the variability of geoinformatics applications in geographical disciplines.

Keywords: geoinformatics, geography, Faculty of Natural Sciences

1 Úvod

Výučba geografických informačných systémov, resp. geoinformatiky na odboroch geografie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského (PríF UK) začala ako jedna z prvých na Slovensku už začiatkom 90. rokov 20. storočia. Vznikom katedry Kartografie, geoinformatiky a diaľkového prieskumu Zeme (DPZ) v roku 1992 sa táto výučba „zastrešila“ pod vedením Prof. RNDr. Jozefa Krchu, DrSc., významného odborníka z oblasti systémového výskumu krajiny, morfometrickej analýzy a digitálnych modelov georeliéfu. Od tých čias „vychovala“ katedra množstvo študentov široko vzdelaných v geoinformatike a príbuzných disciplínach. Okrem etablovania špeciálneho geoinformačného pracoviska geografickej sekcie¹ bolo cieľom vytvoriť z nej aj centrum integrácie na báze celofakultného geografického informačného systému (GIS) pre potreby vedeckého výskumu s osobitným zameraním na výskum krajiny, ktorý by riešil absenciu jednotného rozhrania pre prístup k dátam a jednotnú polohovú platformu pre dáta s priestorovým, resp. geografickým aspektom. Žiaľ tento cieľ predbehol dobu a napĺňa sa až dnes, napr. aj formou vzniku excelentných pracovísk vývoja a výskumu, kde geoinformačné technológie a geoinformatika integrujú prírodovedné odbory do jedného informačného systému priestorového typu s cieľom vytvoriť medziodborovú platformu výskumu prírodných (krajinných) systémov. Využívanie geoinformačných nástrojov a technológií vo výučbe geografických študijných odboroch sa taktiež postupne rozširuje s rastom podielu predmetov s týmto zameraním, ako aj ich využívaním v úlohách a prác študentov, ktoré sa realizujú v jednotlivých geografických programoch. Cieľom príspevku je priblížiť súčasné podmienky využitia geoinformatiky, úroveň geoinformačného vzdelávania a variantnosť aplikácií geoinformatiky v jednotlivých smeroch štúdia geografie na fakulte.

¹ Na fakulte je päť odborných sekcií, a to: geografická, geologická, biologická, chemická a environmentálna

2 Charakteristika fakulty a pracovísk geografickej sekcie

Prírodovedecká fakulta UK patrí z hľadiska počtu študentov, pedagógov, pracovísk a študijných odborov k najväčším fakultám Univerzity Komenského v Bratislave, ktorá bola v roku 2009 zaradená na Slovensku k vedeckým univerzitám typu *research university*. V súčasnosti fakulta pokrýva výskum v skupine odborov vedy a techniky so zameraním sa prírodné vedy, a to konkrétne v odboroch: pedagogické vedy, fyzika a vedy o Zemi a vesmíre, environmentalistika a ekológia, vedy o živej prírode a chémia, chemická technológia a biotechnológia.

Dlhodobou fakultnou stratégiou je široký záber vedecko-výskumnej činnosti v oblasti prírodných vied, vďaka ktorému môže fakulta usilovať o spojenie svojich výskumných kapacít na riešenie komplexných problémov životného prostredia a trvalo udržateľného rozvoja. Túto dlhodobú stratégiu reprezentuje napr. výrazný podiel fakulty na projekte komplexného monitoringu prírodného prostredia vodného diela Gabčíkovo, ktorý bol jedným z podstatných podkladov pre rozhodnutie Medzinárodného súdneho dvora v kauze s Maďarskom a aj dnes pokračuje jeho realizácia [4], resp. niektoré ďalšie projekty podporené externe z Európskeho sociálneho fondu s osobitným zameraním aj na geoinformatiku [5].

Vysoká úroveň výskumu a s ním spojených aktivít podporuje dobrú odbornú prípravu absolventov štúdia. Na fakulte študuje takmer dvetisíc študentov 1. (bakalárskeho) stupňa štúdia vo viac než 20 študijných programoch dennej formy štúdia a jednom programe externej formy štúdia. Na 2. (magisterskom) stupni štúdia študuje takmer tisíc študentov v takmer 50 študijných programoch (z toho jeden program v externej forme). Fakulta vychováva v 3. najvyššej forme štúdia asi pol stovky doktorandov [6]. Fakulta má akreditované študijné programy vo všetkých stupňoch vysokoškolského vzdelávania v podskupinách študijných odborov 1.1 Učiteľstvo a vychovávateľstvo a pedagogické vedy, 4.1 Vedy o neživej prírode, 4.2 Vedy o živej prírode, 4.3 Ekologické a environmentálne vedy, 5.2 Konštrukčné inžinierstvo, technológie, výroba a komunikácie. Študijný odbor Geografia je zaradený do podskupiny 4.1. a jeho štúdium zabezpečujú katedry geografickej sekcie.

Geografickú sekciu tvoria od roku 1992 štyri katedry, a to: Fyzickej geografie a geoekológie, Humánnej geografie a demogeografie, Kartografie, geoinformatiky a DPZ, Regionálnej geografie, ochrany a plánovania krajiny. Z nich najmä prvé tri zakomponovali geoinformatiku do svojej vedecko-výskumnej a pedagogickej činnosti. Interné webové stránky týchto katedier poskytujú tieto aktuálne informácie o ich odbornom profile.

Na katedre *Fyzickej geografie a geoekológie* sa „vedecko výskumná činnosť zameriava na riešenie problémov v jednotlivých analytických disciplínach fyzickej geografie a na otázky fyzickogeografickej syntézy a geoekológie“ pričom najdlhšiu tradíciu má geomorfologický výskum so súčasným zameraním sa na geomorfologické mapovanie, denudačnú chronológiu Západných Karpát, matematické modelovanie v geomorfológii a regionálny geomorfologický výskum najmä vo vysokých pohoriach. V parciálnych odvetviach sa zameriava na fytogeografiu, kde sa sledujú najmä vzťahy rastlinných spoločenstiev k fyzickogeografickým podmienkam, mapovanie reálnej vegetácie, krajinej pokrývky a štúdium invázií rastlinných taxónov, v hydrológii sa výskum zameriava na problematiku hydrologického modelovania a povodňovej hrozby, v geografii pôd na zákonitosti teritoriálnej diferenciácie pôd, štruktúry pôdneho pokryvu a nové metódy mapovania pôd. V rámci komplexnej fyzickej geografie - geoekológie sa pozornosť venuje geoekologickej regionalizácii, mapovaniu a využitiu geoekologických podkladov napr. v územnom a regionálnom plánovaní“ [1].

Katedra kartografie, geoinformatiky a diaľkového prieskumu Zeme sa vo vedecko-výskumnej práci zameriava „na riešenie problémov automatizovaného spracovania priestorových informácií a kartografického modelovania geografickej sféry. Na katedre sa rozvíjajú predovšetkým postupy spracovania informácií získané z obrazových záznamov DPZ a metód digitálnej fotogrametrie. Zo získaných informácií sa koncipuje problematika geografických a informačných systémov ako komplexných nástrojov práce s geografickou informáciou. Ďalšou dôležitou oblasťou, ktorou sa zaoberá kolektív katedry je modelovanie georeliéfu pomocou digitálnych modelov.“ [3].

Katedra humánnej geografie a demogeografie sa „široko orientuje na priestorové aspekty sociálno-ekonomickej sféry. Ide o typológiu štruktúr poľnohospodárstva, ich optimalizáciu v súlade s prírodnými potrebami, trvalo udržateľný rozvoj, štúdium priemyselných systémov, dopravných sietí a problematiky dopravy, procesov urbanizácie, štúdium terciárnej sféry, problémy chudoby, kvality života. Katedra sa zameriava aj na štúdium priestorových aspektov verejnej správy, miestnym rozvojom, internetizáciou vo verejnej správe. Osobitná pozornosť sa venuje štúdiu demografických procesov, štruktúr a využitiu GIS v demogeografii. Dôležité miesto vo vedeckom výskume si našlo rozpracovanie a aplikácia exaktných metód modelovania, humánnogeografickej regionalizácie a prognózovania socioekonomických priestorových systémov. Na druhej strane silné zastúpenie má aj využívanie kvalitatívnych metód“ [3].

Sekcia vytvorila pre výučbu geoinformačne orientovaných predmetov špecializovanú učebňu ešte v 90. rokoch minulého storočia, dnes disponuje celofakultnou učebňou s desktop programami GIS (ArcGIS, MapInfo Professional) a jednou špecializovanou učebňou GIS a laboratóriami DPZ a digitálnej fotogrametrie v kompetencii katedry Kartografie, geoinformatiky a DPZ s orientáciou na technológie f. Intergraph, open GIS (GRASS, Quantum GIS, GAIA) a IDRISI. Nedostatkom učebni je ich nízka kapacita a tradične vysoké náklady na technickú údržbu včítane ľudských zdrojov. GPS zariadenia na určenie polohy a ďalšie donedávna špecifické vstupno-výstupné zariadenia počítačovej techniky (veľkoplošné skenery, tlačiarne) sa stali dnes bežnou súčasťou vybavenia väčšiny katedier s priebežnou saturáciou cez rôzne grantové projekty.

3 Geoinformatika vo výučbe geografickej sekcie

Geografia sa vyučuje na fakulte, od jej založenia v roku 1940, v rôznych formách. Od školského roku 2009/2010 sa geografická výučba realizuje podľa nových akreditovaných programov. Oproti minulosti nebol v 1. stupni obnovený tradičný odbor, resp. program Geografia a kartografia, ktorý mal najdlhšiu tradíciu, ale len odbor Geografia, ktorý divergoval do piatich nových programov, kde sa geografia študuje so zameraním na štátnu správu a samosprávu a v kombinácii s demografiou, geoekológiou pre krajinné plánovanie, regionálnym rozvojom a európskou integráciou. Vo zvýšenom počte bakalárskych a magisterských programov však pribudlo predmetov s kartografickým zameraním, pričom kartografiu môžu záujemcovia študovať primárne na piatom novom bakalárskom programe s názvom Geografia, kartografia a geoinformatika. Profil absolventa 1. stupňa štúdia sa novými programami viac špecializoval nižším percentom spoločných geografických predmetov a vyšším podielom základných metodologických predmetov, vrátane geoinformačných a ďalších príbuzných predmetov, ktoré sú aplikačne profilované jednotlivým programom. V programe Geografia a demogeografia sú takými predmetmi už dávnejšie Počítačová tvorba máp, resp. Dizajn databáz a informačných systémov, ktoré sú zamerané na praktické zvládnutie programov desktop GIS a metodiku tvorby geografických databáz v doméne demografie a geografie obyvateľstva. Nový predmet Geoinformatika pre demografiu a humánnu geografiu rozširujú geoinformačné kompetencie absolventov geografických programov o aplikačné možnosti na celú sociálnu a ekonomickú geografiu. V 2. magisterskom stupni odboru Geografia sa podarilo zachovať kontinuitu špecializovanej výučby geoinformatiky akreditáciou programu Fyzická geografia a geoinformatika so špecializovaným blokom Geografickej kartografie a geoinformatiky s ťažiskom predmetov, ktoré zastrešuje najmä katedra Kartografie, geoinformatiky a DPZ. Súčasný profil predmetov tejto katedry vo všetkých stupňoch štúdia približuje tabuľka 1.

Tabuľka 1. Predmety katedry Kartografie, geoinformatiky a DPZ na PríF UK v jednotlivých stupňoch štúdia

1. bakalársky stupeň štúdia
1.ročník
<u>Základy kartografie (1,2)</u>
<u>Úvod do diaľkového prieskumu Zeme</u>
<u>Úvod do geografických informačných systémov</u>
<u>Použitie počítačov v geografii (1,2)</u>
<u>Tematická a historická kartografia</u>
<u>Teória systémov</u>
<u>Kartografia (pre uč. kombinácie)</u>
<u>Tematická kartografia</u>
2. ročník
<u>Teória systémov</u>
<u>Geomorfometria a kvantitatívna geomorfológia</u>
<u>Databázy GIS</u>
3. ročník
<u>Základy fotogrametrie</u>
<u>DTM ako súčasť GIS</u>
<u>Využitie údajov DPZ v geografii</u>
<u>Mapový jazyk</u>
<u>Metódy zberu priestorových informácií o krajine (+ terénne cvičenia)</u>
<u>Analytické nástroje v GIS</u>

-
- Seminár k bakalárskej práci z kartografie, geoinformatiky a DPZ (1,2)
 - Transformácia súradníc v GIS
 - Samostatné práce na bak.témach
 - Seminár k bakalárskej práci (pre uč. kombinácie)
 - 2. magisterský stupeň štúdia
 - 1.ročník
 - Analytická fotogrametria
 - Komplexný digitálny model priestorovej štruktúry (KDMPŠ)
 - Matematické modelovanie georeliéfu
 - Priestorové analýzy v GIS s využitím DTM
 - Špeciálny seminár (1,2)
 - Digitálna fotogrametria
 - Geometrická štruktúra a komplexná morfometrická analýza georeliéfu
 - Metódy kartografickej reprezentácie v GIS
 - Projektovanie geografických informačných zdrojov pre geografickú úlohu
 - Odborná prax – stáž v zahraničí, alebo SR
 - Tvorba rozhodnutí v GIS
 - 2. ročník
 - Geodézia
 - Redakcia a konštrukcia máp a atlasov
 - Kartografické modelovanie v prostredí GIS
 - Špeciálny seminár (5,6)
 - Základná báza GIS SR
 - Projektovanie geografickej úlohy v GIS
 - Samostatné práce na diplomových témach 1,2
 - Kartografické zobrazenia v geodetických aplikáciách
 - 3. doktorandský stupeň štúdia
 - 1. a 2 ročník
 - Geomatika ako metodologický nástroj fyzickogeografického výskumu
-

Zdroj: <http://gis.fns.uniba.sk/?p=1&s=4>

V nových akreditovaných odboroch v 3. stupni štúdia však chýba geoinformatika z dočasného dôvodu absencie garanta, čiastočne ju však vyplňa nový študijný odbor Fyzická geografia a geoekológia, tradične aplikujúci mnohé geoinformatické metódy, techniky a technológie.

Všeobecne rastie podiel predmetov, v ktorých študent odboru Geografia môže získať geoinformačné znalosti a zručnosti, a to najmä v 1. stupni štúdia na katedrách geografickej sekcie. S tým je spojený kvantitatívny a kvalitatívny rast ich aplikácie v seminárnych, ročníkových, bakalárskych a diplomových prácach. Uvedeným skutočnostiam odpovedá aj charakter tém absolventských prác, ktoré sú svojím zameraním explicitne geoinformačné, resp. implicitne geoinformatiku aplikujú v príslušnej geografickej tematike. Na ilustráciu je v tabuľke 2 uvedený vybraný zoznam aktuálne ponúkaných a riešených tém geografických odborov zo všetkých stupňoch štúdia s explicitným geoinformačným zameraním.

Tabuľka 2. Výber bakalárskych, magisterských a doktorandských tém geografických odborov na PríF UK

1.Témy pre bakalársky stupeň štúdia

- Automatizovaná klasifikácia ortofotosnímkov vysokohorskej krajiny
 - Mapovanie zmien vysokohorskej krajiny využitím archívnych leteckých snímok
 - Spracovanie historických leteckých snímok z oblasti Chopok-Jasná a tvorba ortofotomapy
 - Vizualizácia mapových údajov v prostredí webu s využitím open source technológií
 - Geoweb a nástroje integrácie a distribúcie geografických informácií
 - Modelovanie georeliéfu pomocou nepravidielných trojuholníkových sietí
 - Analýza a počítačová kartografická vizualizácia geometrických foriem georeliéfu v 2D a 3D priestore
 - Modelovanie georeliéfu pomocou vybraných softvérov
 - Transformácie a konverzie geometrie geografických objektov v GIS
 - Využitie mapových služieb WMS a WFS pre aplikácie miestnej samosprávy
 - Využitie mapových služieb WMS a WFS v mobilnej komunikácii
 - Interaktívna základná mapa SR v GIS
 - Mobilný GIS - mapovanie polohy a témy
-

Kartografické modelovanie georeliéfu
 Metódy interaktívnej vizualizácie geografickej informácie
 Sieťové analýzy v GIS
 Mapová algebra v GIS
 Vizualizácia a animácia oslnenia georeliéfu v prostredí Internetu
 Geomorfometria povodia uvažovaného ako morfológický systém – návrh vytvorenia jeho databázy GIS pre riadenie krajiny
 Počítačová kartografická reprezentácia extrakompozičných prvkov mapy vo vybraných GIS softvéroch.

2. Témy pre magisterský stupeň štúdia

Využitie formátu KML za účelom vizualizácie tematických máp na internete
 Tvorba demogeografického interaktívneho atlasu vo formáte SVG
 Príklad formovania aplikácie typu webGIS na úrovni vybranej samosprávy
 Tvorba demografického atlasu vybraného územia v prostredí Internetu
 Aplikácia nástrojov GIS v postredí daňových úradov Slovenskej republiky
 Návrh a tvorba geoaplikácie pre správu a ochranu archeologického dedičstva v Pamiatkovom úrade SR
 Metódy klasifikácie údajov DPZ v GIS
 Mapovanie objektov ZBGIS metódami digitálnej fotogrametrie
 Optimalizované kartografické zobrazenie SR
 Georeliéf a modelovanie jeho štruktúry pomocou KDMR
 Nástroje distribúcie a integrácie geografických informácií v prostredí Internetu
 Harmonizácia a implementácia údajových modelov geografických objektov podľa INSPIRE

3. Témy pre doktorandský stupeň štúdia

Komplexná analýza riadiacich geografických polí vo vybranom území
 Geomorfologický informačný systém Západných Karpát
 Tematické mapovanie krajiny na báze údajov diaľkového prieskumu Zeme
 Morfometrická analýza vektorových areálov krajiny
 Morfoštruktúrna analýza reliéfu vybraného územia
 Analýza vývoja pôdorysnej vzorky riečnych korýt na základe analýzy údajov DPZ
 Priestorové informačné infraštruktúry a tvorba poznatkov o krajine
 Mobilné lokalizačné a mapové informačné služby pre priestorové riadenie krajiny
 Geografické informačné zdroje o krajine pre e-Government
 Riadiace procesy v oblasti životného prostredia v národnej infraštruktúre priestorových informácií
 Digitálne a mobilné metódy mapovania krajiny
 Mapovanie zmien krajinných prvkov z údajov DPZ a historických máp
 Kartografické modelovanie prvkov krajiny s využitím údajov DPZ
 Interaktívne modelovanie a vizualizácia georeliéfu

Zdroj: webové stránky katedier geografickej sekcie PríF UK [1], [2], [3]

4 Záver

Prírodovedný charakter štúdia na PríF UK všeobecne praje rozvoju a aplikácii geoinformatiky. Osobitný vplyv na tento trend má širokospektrálny charakter geografickej vedy, ktorý v spojení so systémovým prístupom a využitím geoinformačných technológií vytvára ideálnu platformu pre „generovanie“ medziodborových integrátorov a riadiacich pracovníkov pre našu prax v čoraz užšej spolupráci nielen jednotlivých geografických pracovísk (katedier) geografickej sekcie, ale aj pracovísk ďalších sekcií, a to najmä environmentálnou a geologickou. Dôležitým aspektom je aj generačná obmena v radoch pedagógov – geografov, kde „nastupuje“ generácia geoinformačne vzdelaných absolventov štúdia, ako aj v radoch študentov – záujemcov o štúdium geografie, ktorých informačná gramotnosť má tiež pomaly rastúci trend vďaka kvalitnej príprave na základnom a strednom stupni štúdia.

Referencie

1. Mucha, I., Lisický, M. J. (ed.). *Optimalizácia vodného režimu ramennej sústavy v úseku Dunaja Dobrohošť – Sap z hľadiska prírodného prostredia*. Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave a Splnomocnenec Vlády SR pre výstavbu a prevádzku vodných diel Gabčíkovo-Nagymaros. Bratislava, 2003, s.205.
2. *Vzdelávací blok „Špecializované informačné technológie v prírodovednom výskume“*. Projekt Európskeho sociálneho fondu realizovaný na PriF UK so začiatkom v marci roku 2006. <<http://gis.fns.uniba.sk/itpro/index.php>>
3. *Výročná správa o činnosti fakulty v r. 2007*. Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave, 2008. <http://www.fns.uniba.sk/fileadmin/fakulta/senat/2008/Vyrocna_sprava_2007_20080311.pdf>
4. Katedra fyzickej geografie a geoekológie, <www.humannageografia.sk/>.
5. Katedra humánnej geografie a demogeografie, <<http://www.fyzickageografia.sk/>>.
6. Katedra kartografie, geoinformatiky a DPZ, <<http://gis.fns.uniba.sk/>>.