

Smartfón – prístroj na terénny zber údajov dnešného vedca

Martin Koli, Peter Bandura, Michal Druga

*Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra fyzickej geografie
a geoekológie, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava
martin.koli@uniba.sk*

Abstrakt

The aim of this paper is to show, describe and assess the possibilities of using advanced mobile devices such as smartphones, phablets and tablets for online/offline collecting of spatial geographical data during the field research. We focus on some of many applications, specifically those which are part of the ArcGIS environment developed by ESRI, and some other from different developers. For the testing of this methods was used smartphone Sony Xperia Z with hardware sensors usable for field survey. We tested applications: *ArcGIS* and *Collector for ArcGIS* developed for displaying and editing various of spatial data in the field; application *SmartTools* which use the sensors of the smartphone for measurement, thus replacing many one-purpose tools; application *GPS Status & Toolbox* for recording actual position; and application *Forms* developed for collecting attribute data in the field. These tools were tested during several field exercises with students and other field researches. They were proven a valuable improvement of the field research efficiency with a great future potential.

KLúčové slová: *smartphone; Android; aplikácie; online/offline zber údajov v teréne*

Úvod

Koľko pomôcok využíva geograf (alebo aj iný výskumník) pri rôznych prácach v teréne? Zber údajov o krajine je veľmi komplexnou činnosťou. Snaha získať, čo najviac informácií vedie k použitiu mnohých nástrojov, prístrojov a pomôcok. Tieto sú často jednúčelové. Veľké množstvo takéhoto materiálu zaberá vo výbave výskumníka priestor, zvyšuje hmotnosť výbavy a manipulácia s mnohými pomôckami v súčte zaberá nemalý čas.

Cieľom tohto príspevku je ukázať možnosti využitia stále dostupnejšej a rozšírenejšej „chytrej techniky“ čiže smartfónov (fabletov a tabletov) pri zbere informácií o krajine. Z vlastných skúseností odpovieme na otázky: „Aké terénne pomôcky môžu tieto prístroje nahradiť? Koľko funkcií dokážu poskytnúť? Sú dostupné aplikácie pre terénny prieskum? Aké sú limity ich používania?“ Jedná sa o rozsiahlu tému, keďže napríklad len jedna z predstavených aplikácií je súčasťou rozsiahleho ekosystému ArcGIS. Na dostupnom priestore preto nemôžeme poskytnúť komplexnú informáciu. Príspevok je venovaný hlavne tým, ktorí začínajú alebo by mohli prejsť na zber informácií v teréne mobilnou technikou.

Použitý prístroj a aplikácie

Použitým prístrojom bol smartfón Sony Xperia Z. Tento inteligentný telefón disponuje

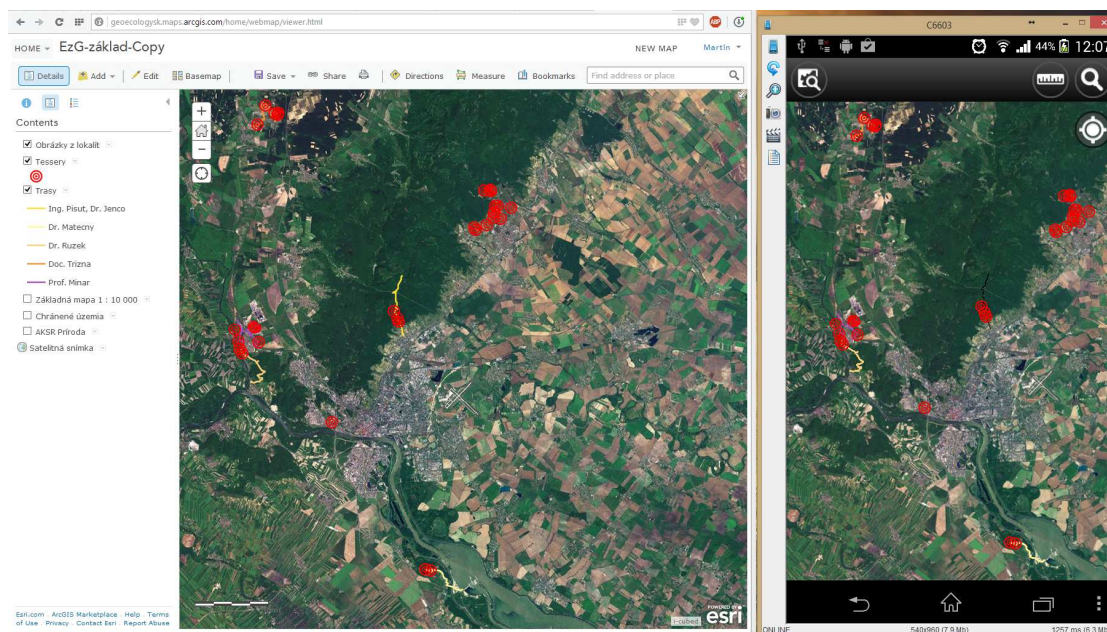
štvorjadrovým 1,5Ghz procesorom, 2 GB RAM, 16 GB ROM, 5-palcovým displejom, v súčasnosti systémom Android 4.3. Ďalšími dôležitými vlastnosťami či senzormi sú dva fotoaparáty (2,2 a 13,1 MPx), gyroskop, digitálny kompas, senzor osvetlenia a priblíženia, akcelerometer, čip A-GPS s podporou systému GLONASS, vodotesnosť a prachu odolnosť [1].

Kľúčovými sú ale dostupné, nainštalované aplikácie. V procese objavovania možností práce s telefónom boli pridávané aplikácie, ktoré sú použiteľné pri zbere údajov. Permanentne používanými však boli ArcGIS (for Android) [2], SmartTools – Nástroje [3] a GPS Status & Toolbox [4]. Neskôr boli použité aj Collector for ArcGIS [5], Forms (by DeviceMagic) [6].

Zariadenie bolo používané na 5 exkurzných trasách v rámci predmetu Exkurzie z geoekológie, počas 2 dní terénnych cvičení z geoekológie a pri rekognoskačnom prieskume vinohradov nad Pezinkom.

ArcGIS je aplikácia spoločnosti ESRI Inc. umožňujúca prezeranie a zber dát v teréne na základe prepojenia s portálom ArcGIS Online alebo s ArcGIS-om for Server. Pred prácou s mobilnými prístrojmi si musí užívateľ pripraviť mapy na týchto technológiách. Spomínaný portál sprostredkúva časť funkcionality ArcGIS for Server. Mobilná aplikácia dopĺňa rozsiahly softvérový ekosystém ArcGIS. Prostredníctvom „AppStore-ov“ je dostupná pre systémy iOS, Android a Windows Phone zadarmo. Geometrické dáta je možné získať na základe údajov prijímača GPS alebo ručným vložením. ArcGIS pracuje s bodmi, líniami aj polygónmi a ich atribútovými tabuľkami. Priložiť je možné aj fotografie. Funkcionalita portálu a ArcGIS-u pre Android je obmedzená v závislosti od typu účtu [7]. V súčasnosti používame developerský účet pre testovanie platených funkcionalít a osobného účtu pre voľne dostupné možnosti. Pre zber údajov v teréne je potrebná tzv. hostovaná služba triedy prvkov, dostupná len v platených verziách (resp. v developerskej a trial verzii). Tá umožňuje vzdialený prístup a rôzne možnosti editovania (pridávanie, editovanie, mazanie prvkov, editovanie atribútov prvkov, atď.). Mapové okná portálu a mobilnej aplikácie sú na obrázku 1.

Collector for ArcGIS je pokročilý nástroj spoločnosti ESRI pre zber dát. Na rozdiel od ArcGIS-u otvára z portálu len mapy, ktoré obsahujú editovateľné vrstvy. Hlavnou výhodou oproti ArcGIS-u je kontinuálny tracking umožňujúci zber po líniiach či hraniciach polygónov. Aplikácia patrí do novej, progresívne vyvíjanej rodiny produktov. Súčasná verzia však vyžaduje neustále pripojenie na internet. ESRI už ale na jar chystá veľkú aktualizáciu, v ktorej bude umožnený zber a editovanie údajov bez permanentného prístupu na internet.



Obr. 1 Mapové okná portálu ArcGIS Online a mobilnej aplikácie ArcGIS (for Android smartphone) vedľa seba

SmartTools – Nástroje je kolekcia nástrojov využívajúca senzory smartfónu. Pri zbere dát sú používané najmä nástroje na meranie vodorovnej vzdialenosti, výšky objektov na rovnakej vrstevnici, ale aj uhlov, resp. sklonov, kompas pre orientáciu a navigáciu.

GPS Status & Toolbox je nástroj na zaznamenanie aktuálnej polohy. Okrem polohy GPS je možné využiť aj kompas s polohou družíc, dáta o naklonení telefónu v pozdĺžnej a priečnej osi či dáta zo svetelného senzora (jas v luxoch).

Forms (od DeviceMagic) je ďalším riešením fungujúcim na princípe portál – aplikácia. Platforma postavená na JSON formáte slúži na zber údajov s využitím predpripravených relatívne pokročilých formulárov. Umožňuje získať polohu pomocou GPS, spraviť video, fotografiu, či nahráť hlasovú poznámku. Vyplniť možno vlastnoručný podpis či skicu. Pre použitie je potrebné, aby užívateľ vopred pripravil formulár na webovom portáli. Jeho šablónu si potom stiahne pomocou aplikácie do svojho mobilného zariadenia a v teréne naplní formulár dátami. Pri dostupnom internetovom pripojení môže byť vyplnený formulár synchronizovaný automaticky. Pri zbere údajov offline sa formuláre ukladajú v smartfóne a synchronizované sú pri dostupnosti siete na pokyn užívateľa. Využili sme príjem dát do tabuliek Google disku a správ do e-mailu. Dostupné sú platené účty aj osobný účet zadarmo. Rozdiel je v obmedzení počtu formulárov, v možnostiach ich uloženia či povolenom počte pripojených zariadení, spoločnom zbere do jednej databázy, a i. Používame osobný účet s povoleným jedným zariadením.

Použité mapy a vrstvy

Hlavným zdrojom informácií o krajine sú pre terénneho pracovníka predpripravené mapy. Pri použití smartfónu tomu nie je inak.

Základnou podkladovou vrstvou bola/je tzv. basemap Imaginery priamo z portálu ArcGIS.com. V územiach v okolí Bratislavy, v ktorých sme technológiu testovali bola podrobnosť zobrazených ortofotomáp pri maximálnom priblížení na úrovni rozlíšenia domov a stromov, t. j. s bunkou rastra asi 1 meter.

Často používané boli a aj sú WMS služby poskytnuté SAŽP (najmä Základná mapa 1 : 10 000, vrstvy chránených území, Atlasu krajiny SR), Národným lesníckym centrom (lesné pôdne jednotky a porastové mapy), ktoré sú zdrojom komplexných informácií o krajiny. V analógovej forme formátu A4 až A3 to môže byť aj niekoľko desiatok hárkov papiera.

Podľa účelu testovania boli pripravené aj vlastné vrstvy. Na zber údajov slúžili editovateľné bodové vrstvy s požadovanou štruktúrou atribútov. Pre orientáciu počas exkurzií z geoekológie bola poskytnutá líniová vrstva s predpokladanými trasami.

Skúsenosti

Všetky aplikácie fungovali takmer bezchybne. *ArcGIS* a *Collector for ArcGIS* boli používané len v dosahu mobilného internetu. Sieť však na navštívených územiach bola dostačujúca a nepodarilo sa nám zaznamenať len niekoľko bodov. Aplikácie sú výborné aj na orientáciu a navigáciu.

Pre offline zber v súčasnosti vieme použiť *Forms* (od Device Magic). K dispozícii máme spracovaný formulár z práce Minár a kol. 2001, okrem fytoecologického zápisu. Plánuje pokračovať digitalizáciu podrobných pedologických zápisníkov.

Pre vyplnenie niektorých atribútov vo vyššie uvedených troch aplikáciách sme museli použiť ďalšie aplikácie. Na Androide je ich prepínanie bezproblémové. *SmartTools – Nástroje* a *GPS Status & Toolbox* sme používali pri meraní sklonu a orientácie reliéfu. Pred použitím gyroskopu a digitálneho kompasu sa odporúča ich kalibrácia. *Smart Tools – Nástroje* nám umožnili aj približne odmerať výšky (dajú sa aj hĺbky) objektov, najmä stromov v lese. Niektoré dnešné čipsety obsahujú aj senzory teploty, vlhkosti a tlaku.

Presnosť GPS s GLONASS-om je postačujúca. ESRI uskutočnila testy prijímačov GPS [10]. 90% bodov zbieraných čipmi od hlavných dodávateľov pre smartfóny mali v otvorenom teréne za jasného počasia presnosť do 3 metroch. Podľa našich pozorovaní presnosť výrazne klesala v zalesnených územiach k 15 až 30 metrom.

Pri zapnutom GPS aj mobilných dátach s auto reguláciou jasu displeja telefón spotreboval (Android 4.1) počas 8 hodín zberu dát a navigácie asi 85% batérie. S updatom na Android 4.3 by ma dôjsť k zlepšeniu manažmentu batérie a teda aj jej vyššej výdrži.

Displej bol najhoršie čitateľný na priamom slnku. Inštalovaná ochranná fólia je lesklá. Matné, prípadne antireflexné prevedenie fólie by malo zlepšiť tento parameter.

Záver

Pri výbere prístroja do terénu je nutné zvážiť možné problémy. Prvým je počasie. Displej by mal byť čitateľný aj na slnku. Vodotesnosť a prachu odolnosť je výhodná. Kľúčová je kapacita batérie, aby prístroj na jedno nabitie vydržal deň používania. Limitujúca môže byť pri telefónoch hlavne veľkosť uhlopriečky displeja. Použitie niektorých aplikácií môže byť limitované dostupnosťou (rýchleho) mobilného internetu. Niektoré aplikácie môžu byť súčasťou finančne náročných riešení. Takmer vždy však existujú voľne dostupné riešenia, ktoré zvyčajne užívateľ a v čomsi obmedzujú. Ako alternatívu k ArcGIS-u preto spomenieme riešenie *GIS Cloud* [10,11], ktorý sme tiež testovali, ale rozsah príspevku nám neumožnil sa mu venovať. Už verejný účet zadarmo poskytuje možnosť zberu dát. Druhým riešením je aplikácia *QGIS for Android* [12]. Ide o úpravu populárneho desktopového open-source GIS pre mobilný systém. Použitie na smartfónoch je obmedzené malým displejom zariadení. Veľkosť a rozmiestnenie prvkov grafického rozhrania sú prispôbené uhlopriečkam tabletov.

Na základe skúseností z používania v teréne môžeme konštatovať, že sa nám s našim prístrojom pracovalo veľmi dobre. Svižné reakcie systému sú aj pri viacerých spustených aplikáciách. Telefón na jedno nabitie vydrží skoro celý deň zberu dát. Dnes dostupné aplikácie sú dostatočné aj na profesionálny zber dát. Vypĺňaním elektronických verzií papierových formulárov priamo do tabuliek či dokonca geodatabáz sa odstraňuje duálne spracovanie z papiera do GIS systémov. Tým sa zo skúsenosti ušetrí aj jeden deň práce. Mapové podklady dostupné na jednom mieste so zobrazením aktuálnej polohy sú veľmi užitočným zdrojom informácií. Kalibrované senzory v mnohých prípadoch postačujú ako náhrada geologického kompasu, fotoaparátu či diaľkomeru. Technológia napreduje a do smartfónov sú pridávané ďalšie senzory využiteľné pri zbere dát. Musíme spomenúť, že inteligentný prístroj poskytuje samozrejme aj prístup k telefonovaniu, e-mailom či internetu, prípadne dokumentom.

Použitie inteligentnej techniky závisí od charakteru zberu dát. Papierová mapa či formulár alebo kompas by stále mali byť poistkou vo výbave terénneho pracovníka. Smartfóny však prinášajú nové možnosti. Kým v minulosti bola otázka: „Prečo ich použiť?“, dnes je to

už obrátene: „Prečo ich nepoužiť?“ Sú významným oživením práce v teréne a pritiahnúť môžu záujem mladých akejkoľvek disciplíny pracujúcej s priestorovou informáciou priamo v krajine.

Zoznam použitej literatúry

- [1] Sony Xperia Z [Citované: 21. február 2014] <http://www.gsmarena.com/sony_xperia_z-5204.php>
- [2] ArcGIS [Citované: 21. február 2014]
<<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.esri.android.client&hl=sk>>
- [3] SmartTools – Nástroje [Citované: 21. február 2014]
<<https://play.google.com/store/apps/details?id=kr.aboy.tools&hl=sk>>
- [4] GPS Status & Toolbox [Citované: 21. február 2014]
<<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.eclipsim.gpsstatus2>>
- [5] Collector for ArcGIS [Citované: 21. február 2014]
<<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.esri.arcgis.collector>>
- [6] Forms [Citované: 21. február 2014]
<<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.devicemagic.androidx.forms>>
- [7] ArcGIS Online – Features Comparison Table [Citované: 21. február 2014]
<<http://www.esri.com/software/arcgis/arcgisonline/features/comparison-table>>
- [8] Minár J., Barka I., Bonk R., Bizubová M., Čerňanský J., Falťan V., Gašpárek, J., Kolény M., Kožuch M., Kusendová D., Machová Z., Mičian L., Mičietová E., Michalka R., Novotný J., Ružek I., Švec P., Tremboš P., Trizna M., Zaťko M. (2001) Geoekologický (komplexný fyzickogeografický) výskum a mapovanie vo veľkých mierkach In Geografické spektrum 3, Geo-grafika, Bratislava, s. 71-73.
- [9] ArcGIS Resources – Smartphone, Tablets and GPS Accuracy [citované 3. marec 2014]
<<http://blogs.esri.com/esri/arcgis/2013/07/15/smartphones-tablets-and-gps-accuracy/>>
- [10] GIS Cloud – Mobile. Enterprise. Location. Apps [Citované: 21. február 2014]
<<http://www.giscloud.com>>
- [11] Mobile Data Collection [Citované: 21. február 2014]
<<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.giscloud.mdc>>
- [12] QGIS for Android [Citované: 10. marec 2014] <<http://hub.qgis.org/projects/android-qgis/wiki>>