

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Ústav Systémového inženýrství a informatiky

**Využití metod sociologického průzkumu pro
hodnocení použitelnosti zvolených webových GIS
aplikací**

Radka Tenkrátová

Bakalářská práce
2012

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Radka TENKRÁTOVÁ**
Osobní číslo: **E090209**
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Informatika ve veřejné správě**
Název tématu: **Využití metod sociologického průzkumu pro hodnocení
použitelnosti zvolených webových GIS aplikací**
Zadávací katedra: **Ústav systémového inženýrství a informatiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Metody sociologického výzkumu.

Návrh postupu pro hodnocení použitelnosti webových GIS aplikací s využitím vhodné metody sociologického průzkumu.

Zvolení dvou webových GIS aplikací a jejich zhodnocení pomocí navrženého postupu.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

cca 35 stran

Forma zpracování bakalářské práce:

tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:


DISMAN, Miroslav. Jak se vyrábí sociologická znalost. Praha: Karolinum, 2002. 375 s. ISBN: 978-80-246-0139-7.

KOMÁRKOVÁ, Jitka; KOPÁČKOVÁ, Hana. Geografické informační systémy [CD ROM]. 2. vydání. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2008. 55 s. ISBN 978-80-7395-120-7.

SURYNEK, Alois; KOMÁRKOVÁ, Růžena; KAŠPAROVÁ, Eva. Základy sociologického výzkumu. Praha: Management Press, 2001. 160 s. ISBN 80-7261-038-4.

TUČEK, Ján. Geografické informační systémy: principy a praxe. Praha: Computer press, 1998. 424 s. ISBN 80-7226-091-X.

Vedoucí bakalářské práce:


doc. Ing. Jitka Komárková, Ph.D.
Ústav systémového inženýrství a informatiky

Datum zadání bakalářské práce:

3. října 2011


Termín odevzdání bakalářské práce:

30. dubna 2012


doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.

děkanka

L.S.


doc. Ing. Jiří Křípka, Ph.D.
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 3. října 2011

PROHLÁŠENÍ:

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako Školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 30. 04. 2012

Radka Tenkrátová

PODĚKOVÁNÍ:

Tímto bych ráda poděkovala své vedoucí práce doc. Ing. Jitce Komárkové, Ph.D. a Ing. Hance Jonášové, Ph.D. za jejich odbornou pomoc, čas a cenné rady, které mi pomohly při zpracování bakalářské práce. Stejně tak bych ráda poděkovala i všem, kteří se zúčastnili testování, za jejich čas věnovaný otestování aplikací a všem svým blízkým za jejich podporu.

ANOTACE

Tato práce popisuje problematiku použitelnosti ve vztahu ke geografickým informačním systémům. Cílem práce je navrhnout postup hodnocení použitelnosti webových geografických informačních systémů. Pomocí navrženého postupu je provedeno hodnocení použitelnosti tří webových geografických informačních systémů.

KLÍČOVÁ SLOVA

webové GIS aplikace, použitelnost, hodnocení použitelnosti, testování použitelnosti, sociologický průzkum

TITLE

The use of sociological research methods for assessing applicability of the selected web GIS applications

ANNOTATION

This thesis describes the usability issues in relation to geographic information systems. The goal is to propose an evaluation process of web-based geographic information systems. Using the proposed procedure, an assessment of the usability of the three web-based geographic information systems was carried out.

KEYWORDS

web GIS applications, usability, usability evaluation, usability testing, sociological survey

OBSAH

ÚVOD	10
1 GEOGRAFICKÉ INFORMAČNÍ SYSTÉMY (GIS)	11
1.1 Architektura webových GIS aplikací	12
1.2 Uživatelé webových GIS aplikací	13
2 POUŽITELNOST	15
2.1 Hodnocení použitelnosti.....	17
2.2 Metody hodnocení použitelnosti	18
2.2.1 <i>Testování použitelnosti</i>	18
2.2.2 <i>Kontrola použitelnosti</i>	19
2.2.3 <i>Vyšetřování použitelnosti</i>	19
3 METODY SOCIOLOGICKÉHO VÝZKUMU	20
3.1 Kvantitativní výzkum	20
3.2 Kvalitativní výzkum	20
4 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ	22
5 NÁVRH POSTUPU HODNOCENÍ POUŽITELNOSTI WEBOVÝCH GIS	23
5.1 Výběr metod a aplikací.....	23
5.2 Návrh a příprava testování	24
5.3 Realizace testování webových GIS aplikací.....	27
5.4 Předzpracování dat	27
5.5 Zpracování dat	28
5.5.1 <i>Odpovědi z dotazníku</i>	28
5.5.2 <i>Úspěšnost v plnění úkolů</i>	36
6 VYHODNOCENÍ	41
ZÁVĚR	44
POUŽITÁ LITERATURA	45
SEZNAM PŘÍLOH	48

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Srovnání základních typů GIS programových řešení dle počtu uživatelů, nákladů na uživatele a počtu nabízených funkcí	12
Obrázek 2: Rámec použitelnosti dle ISO/IEC 9241-11	17
Obrázek 3: Histogram četností oboru	29
Obrázek 4: Histogram četností ročníku.....	29
Obrázek 5: Histogram četností kategorií úrovní práce s PC	30
Obrázek 6: Histogram četností používanosti webových GIS aplikací.....	30
Obrázek 7: Histogram četností nejčastěji používaných webových GIS aplikací..	31
Obrázek 8: Histogram četností uživatelských úrovní GIS aplikací	32
Obrázek 9: Histogram četností způsobu posunu po mapě	32
Obrázek 10: Histogram četností způsobů přiblížení/oddálení mapy	33
Obrázek 11: Histogram četností preferovaného směru tahu	34
Obrázek 12: Histogram četností přehlednosti nápověd	34
Obrázek 13: Histogram četností odpovědí na nejlepší mapu.....	35
Obrázek 14: Histogram četností viditelnosti měřítkové lišty.....	35
Obrázek 15: Histogram výskytu intervalů doby práce pro amapy.cz	38
Obrázek 16: Histogram výskytu intervalů doby práce pro cykloserver.cz	39
Obrázek 17: Histogram výskytu intervalů doby práce pro mapy.cz.....	39

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Porovnání úkolů	25
Tabulka 2: Úspěšnost v plnění úkolů u identicky zodpovězených dotazníků	28
Tabulka 3: Porovnání úspěšnosti při plnění úkolů	37
Tabulka 4: Tabulka s pořadím úspěšnosti v plnění úkolů.....	37
Tabulka 5: Celkové pořadí úspěšnosti aplikací.....	38
Tabulka 6: Tabulka pořadí podle doby práce s aplikací	40
Tabulka 7: Pořadí aplikací po vyhodnocení úspěšnosti úkolů a časové náročnosti	40
Tabulka 8: Četnosti výskytu inženýrských a ekonomicko-správních oborů	41
Tabulka 9: Ovlivnění úspěšnosti a počítačové gramotnosti oborem	41
Tabulka 10: Četnosti způsobu pohybu na mapě a přiblížení/oddálení mapy.....	41
Tabulka 11: Shodnost nejlépe hodnocených a nejčastěji používaných aplikací...	42
Tabulka 12: Shodnost nejlépe hodnocených aplikací a neúspěšnějších aplikací ve splněných úkolech	42
Tabulka 13: Shodnost nejčastěji používaných aplikací a aplikací, se kterými bylo dosaženo nejlepšího výsledku	43

SEZNAM ZKRATEK

CD	Compact Disc
EMP	Ekonomika a management podniku
EPP	Ekonomika a provoz podniku
EVS	Ekonomika veřejného sektoru
GIS	Geographic information system
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IBS	Informační a bezpečnostní systémy
IVS	Informatika ve veřejném sektoru
ME	Management podniku: Manažerská etika
MFR	Management finančních rizik
MOPS	Management ochrany podniku a společnosti
MS	Microsoft
MSP	Management podniku: Management malých a středních podniků
PC	Personal computer
PI	Pojistné inženýrství
PRB	Regionální rozvoj: Bezpečnost regionu
RIM	Regionální informační management
RR	Regionální rozvoj
RRU	Regionální rozvoj: Urbanismus
VES	Veřejná ekonomika a správa

ÚVOD

Dnešní uspěchaná doba a velmi rychlý rozvoj technologií a internetu způsobují, že mnoho občanů a firem se už neobejde bez informačních systémů. Je celá řada druhů informačních systémů. Jedním z nich je geografický informační systém (GIS), který umožňuje využívat geografické informace. Geografické informace mají dnes významnou roli, protože na nich mohou záviset lidské životy.

GIS se proto staly nedílnou součástí informačních systémů. Velmi často vyskytují požadavky zpřístupnění geografických informačních technologií i nárazovým uživatelům. U těchto uživatelů nelze předpokládat vysokou počítačovou gramotnost a technickou vybavenost. Profesionální GIS jsou často velmi náročné na techniku, ale i na počítačovou gramotnost.

Řešením jsou webové GIS aplikace v intuitivně ovladatelném prostředí webového prohlížeče, nabízející základní funkce profesionálních GIS. Jednoduchost a intuitivnost je velmi důležitá pro počítačově méně gramotné uživatele. Proto je velmi důležitá použitelnost webových GIS aplikací.

Z toho důvodu jsou webové GIS aplikace zlepšovány pro větší komfort uživatelů. Aby vývojáři věděli co zlepšovat, využívají metod hodnocení použitelnosti. Hodnotit použitelnost je možné mnoha metodami. Velmi oblíbenou metodou je metoda hodnocení pomocí uživatele, protože uživatel je ten, pro koho byla aplikace navržena.

Cílem této práce je navrhnout postup hodnocení použitelnosti webových GIS aplikací s využitím vhodné sociologické metody průzkumu. Proto budou popsány GIS, jejich použitelnost a metody hodnocení použitelnosti, z nichž bude jedna zvolena. Pro hodnocení bude vybrána vhodná metoda sociologického průzkumu. Metody sociologického průzkumu budou v práci také popsány. Dále bude navržen postup hodnocení webových GIS aplikací. Navržený postup bude aplikován při hodnocení tří webových GIS aplikací.

1 GEOGRAFICKÉ INFORMAČNÍ SYSTÉMY (GIS)

Informační systém je pracovní systém, který byl vyvinut pro pořizování, přenos, ukládání, získávání, manipulaci a zobrazování informací [1]. Lze rozlišit systémy na systémy výkonně-procesní a systémy na podporu rozhodování. Za geograficky informační systémy můžeme považovat systémy pro zpracování geografických údajů. V širším pojetí se k nim řadí všechny systémy používající a zpracovávající údaje polohově vázané k povrchu Země. V užším pojetí k nim řadíme jen takové systémy, které jsou schopné vykonávat „typické“ operace [19].

Pojem geografický informační systém je používán pro označení geograficky orientované počítačové technologie, integrovaných systémů pro různé aplikace i nové disciplíny. GIS je obecně vnímán jako speciální informační systém, který je schopen provádět prostorové analýzy, modelování nebo simulace. Je to tedy soubor technik, které umí při analýze pracovat s informací o poloze objektu i s jeho popisnými informacemi. GIS stejně jako analogové mapy ukládá a prezentuje data, ale na rozdíl od nich v něm jsou explicitně dány prostorové vztahy a stejně tak i popisné informace [9].

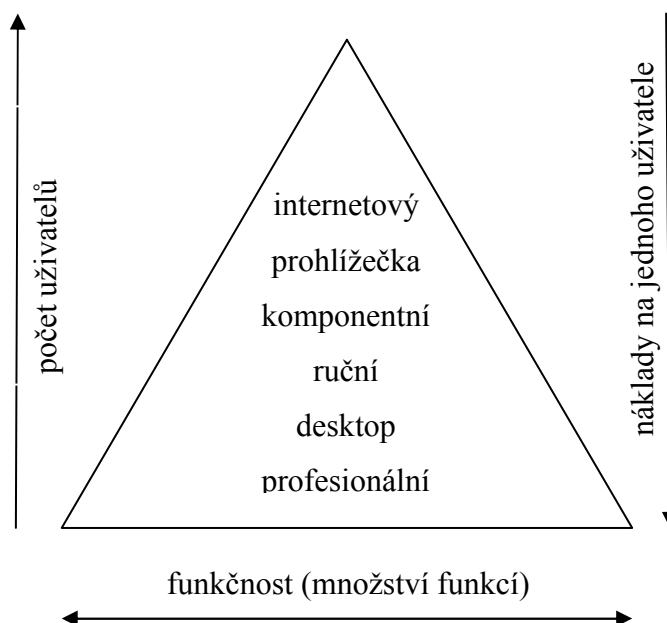
Neumann definuje GIS jako [9]: „Organizovanou kolekci počítačového technického vybavení, programového vybavení, prostorových dat a personálu učeného k účinnému sběru, ukládání, údržbě, manipulaci, analýze a zobrazování všech forem geograficky vztažených informací“.

GIS není počítačový systém na tvorbu map, přestože může vytvářet mapy nejrůznějších měřítek, zobrazení a barev. Mapy slouží především jako jeden z prostředků pro prezentaci výsledků analýz. Jejich předností je vysoká vypovídací schopnost a přehlednost [9].

Existují tři různá pojetí pojmu GIS: jako technologie, jako aplikačního nástroje a jako vědeckého oboru. GIS jako technologie je prostředek pro realizaci a provoz aplikace (hardwarové a softwarové vybavení). Jako aplikace je GIS informační systém „geografického typu“, který je součástí řízení jisté organizační jednotky (podnik, úřad) [19].

Desktopové a profesionální verze GIS programových aplikací jsou ale velice komplexní a složité programy, které nevyhovují požadavkům mnoha koncových

uživatelů. Proto nastal bouřlivý vývoj webových GIS aplikací. Webové GIS aplikace jsou vnímány jako řešení s největším počtem uživatelů a nejnižšími náklady na jednoho uživatele. Na obrázku 1 jsou porovnány všechny typy GIS programových řešení. Mezi webové GIS aplikace řadíme také maps.google.cz, mapy.cz, atd. [10].



Obrázek 1: Srovnání základních typů GIS programových řešení dle počtu uživatelů, nákladů na uživatele a počtu nabízených funkcí

Zdroj: [10]

1.1 Architektura webových GIS aplikací

Webové GIS aplikace nejvíce využívají architekturu klient/server. Jedná se o dělbu práce mezi klientem, který vyžaduje služby, a serveru, který poskytuje služby. Komunikují spolu na principu požadavek/odpověď. Klient začne komunikaci požadavkem a server odesílá odpovědi. Server může komunikovat s více klienty zároveň. Komunikace má předem dohodnutá pravidla a v prostředí webových GIS aplikací je vedena prostřednictvím HTTP protokolu [10][13].

Informační systémy obsahují mnoho dat, které na základě požadavků zpracovávají a následně prezentují. Nejčastější je třívrstvá architektura klient/server. Skládá se ze tří vrstev [10]:

- datová vrstva – zabývá se správou dat a přístupem k nim,
- aplikační vrstva – vlastní logika aplikace, řeší dotazy a odpovídá na ně,

- prezentační vrstva – prezentační činnost, zajišťuje uživatelské rozhraní, prezentuje odpovědi, jedná se o klienta, například webový prohlížeč.

Je možné se setkat s více různými variantami modelu klient/server, které se liší právě v tom, kolik úkolů která složka zpracovává. Nejpoužívanější klasifikace možných způsobů dělby práce mezi klientem a serverem klasifikuje 5 druhů dělby práce [13]:

- Distribuovaná prezentace – prezentační činnost je rozdělena mezi klienta a server, zbytek obstarává server. Tato dělba nezatěžuje klientský hardware. Jedná se o tzv. tenkého klienta, například webový prohlížeč.
- Vzdálená prezentace – veškerá prezentační činnost náleží klientovi, server obstarává aplikační činnosti a správu dat.
- Distribuovaná funkce – server spravuje data a dělí se o aplikační činnosti s klientem, kterému náleží celá prezentační činnost.
- Správa vzdálených dat – tato varianta přiděluje veškeré prezentační a aplikační činnosti klientovi, server spravuje pouze data.
- Distribuovaná databáze – zde se server dělí o správu dat s klientem a zbytek obstarává klient. Jedná se například o náročné online počítačové hry.

Velkou výhodou a přínosem tohoto modelu je jednotné uživatelské rozhraní, tedy universální klient.

1.2 Uživatelé webových GIS aplikací

Často se jedná o uživatele s nízkou počítačovou gramotností a minimálními znalostmi z oblasti GIS. Na základě požadavků na funkčnost systému a jejich schopností lze rozdělit uživatele do tří základních skupin:

- příležitostní uživatelé,
- pravidelní uživatelé,
- uživatelé specialisté.

Zvláštní skupinou, zahrnující všechny výše uvedené skupiny, jsou mobilní uživatelé [10][2].

Příležitostní uživatelé pracují s mapovou aplikací jen občasně, nárazově a nepravidelně. Mohou to být turisté, občané atd. Nelze u nich předpokládat vysokou počítačovou gramotnost ani žádné znalosti GIS. Lze předpokládat nízkou kvalitu jejich technického a programového vybavení. Jejich potřeby splňují základní funkce GIS, jako například hledání adres a zájmových bodů na mapě [2][10][11].

Pravidelní uživatelé pravidelně vykonávají určité množství úkonů. Jsou už trochu počítačově gramotní a mají určitou znalost GIS. U těchto uživatelů už lze předpokládat lepší technické a programové vybavení. Může se jednat například o pracovníky úřadů, městské správy a samosprávy. Pro jejich potřeby stačí aplikace všeobecně používaných map s připojenými databázemi [2][10][11].

Uživatele specialisty lze pokládat za tvůrce dat a služeb web GIS aplikací pro ostatní uživatele. Mají kvalitní technické a programové vybavení. Jsou vysoce počítačově gramotní a mají hodně znalostí v oblasti GIS. Kromě tvůrců jsou to například referenti, kteří mají k dispozici aplikace pro údržbu základní územní identifikace, pracovníci oboru životního prostředí, používající analytické a vyhodnocovací aplikace [10][11].

Mobilní uživatelé jsou zvláštní skupina, která využívá mobilních zařízení. Často pracují v terénu a mají zvláštní technické podmínky. Jsou to lidé na všech úrovních počítačové gramotnosti a znalosti GIS [10].

2 POUŽITELNOST

Použitelnost se řadí mezi základní charakteristiky měření kvality informačních systémů či aplikací. Tato charakteristika se zaměřuje na to, kdy a jak systém plní požadavky na něj kladené [10]. Použitelnost ukazuje, zda je produkt účinný, efektivní a uspokojující pro uživatele. Použitelnost je skupina technik vyvinutých odborníky, pomocí nichž se tvoří použitelné produkty [20]. Obecně platí, že použitelnost se týká toho, jak uživatelé používají produkt k dosažení svých cílů [22].

Použitelnost zjišťuje, nakolik testovaný informační systém vyhovuje potřebám svých uživatelů v obvyklém kontextu jejich práce a do jaké míry rozhraní systému podporuje koncové uživatele při práci. Použitelnost se tedy zabývá interakcí člověka a počítače [10][11].

Použitelnost představuje komplexní pohled na informační systém, protože zohledňuje [10]:

- existenci různě profilovaných koncových uživatelů,
- různou úroveň dovedností koncových uživatelů,
- různé přístupy koncových uživatelů,
- různou komplexnost úkolů,
- různé způsoby měření úspěchu,
- různé interpretace problémů,
- různé vybavení, které koncoví uživatelé potřebují,
- různé prostředí, ve kterém koncoví uživatelé pracují.

Pokud je produkt opravdu použitelný, může uživatel dosáhnout cíle způsobem, jakým se očekává, že bude schopen ho dosáhnout bez jakýchkoli překážek, váhání nebo otázek. Použitelnost nebo také kvalita při užití je charakterizována následujícími atributy [16]:

- **Užitečnost** říká, do jaké míry produkt umožňuje uživateli dosahovat cílů a jak je uživatel ochotný produkt použít. Užitečnost je často přehlížena při vývoji produktu.

- **Efektivnost** je rychlost, se kterou uživatel dosáhne požadovaného cíle přesně a kompletně.
- **Účinnost** je snadnost použití při plnění cíle. Je to poměr vynaložených zdrojů a přínosů.
- **Spokojenost** je subjektivní pocit uživatele, který závisí na vnímání, cítění a názorech uživatele. Jedná se tedy o schopnost uspokojení potřeb uživatele.
- **Naučitelnost** je součástí účinnosti a je to schopnost uživatele operovat s produktem na určité úrovni po určité době používání. Také souvisí se schopností příležitostných uživatelů, jak snadno se znovu naučí pracovat s produktem po určité době nečinnosti.
- **Přístupnost** v nejširším smyslu je mít přístup k produktům potřebným ke splnění cílů. Všichni uživatelé nejsou stejní a nemají stejné technické vybavení.

V rámci hodnocení použitelnosti je tedy cílem obvykle zjistit následující skutečnosti [10][11]:

- přesnost a výkonnost uživatele při práci s informačním systémem,
- míru uspokojení uživatele,
- snadnost při použití.

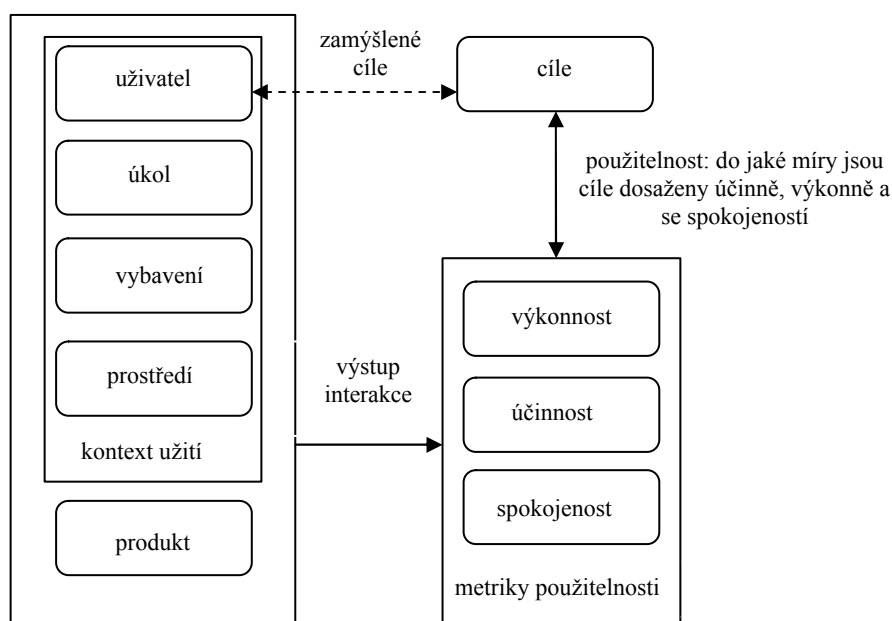
Použitelnost úzce souvisí s kvalitou softwaru jako takového a je významná zejména u webových aplikací. Uživatelé webových aplikací nemusí být vždy počítačově gramotní, proto je potřeba navrhnout informační systém tak, aby bral v úvahu postup uživatele a způsob, jakým se systémem pracuje. Použitelnost každého informačního systému by měla urychlit rutinní úkoly, snížit dopady uživatelských chyb a důsledků systémových chyb, a zvýšit sebedůvěru a pohodlí uživatele. Použitelnost zahrnuje pohled zaměřený na produkt, na kontext použití a na kvalitu užití [10].

2.1 Hodnocení použitelnosti

Pomocí různých metod hodnocení použitelnosti jsou získávána empirická data o použitelnosti testované aplikace. Je vždy potřeba určit důvod hodnocení použitelnosti. POUŽITELNOST zahrnuje tři pohledy [4][10]:

- pohled zaměřený na produkt, kdy je použitelnost vlastností produktu a přispívá k jeho kvalitě,
- pohled zaměřený na kontext použití, kdy použitelnost závisí na charakteru uživatele, systému, úkolu a prostředí,
- pohled zaměřený na kvalitu užití, kdy je použitelnost výsledkem interakce a může být měřena výkonností, účinností a spokojeností uživatele.

Rámec použitelnosti dle pojetí ISO/IEC 9241-11 je uveden na obrázku 2.



Obrázek 2: Rámec použitelnosti dle ISO/IEC 9241-11

Zdroj:[7][10]

Pro měření celkové použitelnosti systému se využívají tři základní pilíře použitelnosti [7][10]:

- měření účelnosti je zaměřeno na množství, přesnost a úplnost splnění zadaných úkolů,
- měření efektivnosti určuje poměr mezi přínosy a zdroji vynaloženými na splnění úkolu, tedy podíl vstupů a výstupů,

- měření spokojenosti uživatele určuje, nakolik pohodlně může uživatel aplikaci používat v souladu se svými představami.

Výběr míry je závislý na konkrétní situaci.

2.2 Metody hodnocení použitelnosti

Bylo vyvinuto mnoho metod a nástrojů pro hodnocení použitelnosti. Metody lze rozdělit do tří kategorií [10][21]:

- testování použitelnosti,
- kontrola použitelnosti,
- vyšetřování použitelnosti.

Metody vyšetřování použitelnosti jsou využívány při hodnocení již existujících systémů. Metody testování a kontroly lze použít i při tvorbě systému, k hodnocení stačí prototyp systému [10].

2.2.1 Testování použitelnosti

Představitelé koncových uživatelů plní v systému zadané úkoly, které jsou typické pro aktivity uživatelů v rámci systému. Uživatelé jsou pozorováni a je hodnocena míra a kvalita splnění zadaných úkolů a také čas potřebný ke splnění jednotlivých úkolů. Metod je mnoho, některé využívají přímé interakce s uživatelem. Při plnění úkolů může uživatel verbalizovat své myšlenky, může být natáčen a následně při sledování nahrávky konzultovat s odborníkem, nebo přímo při plnění úkolů klást otázky odborníkovi. Existuje také metoda vzdáleného testování, kdy je uživatel oddělen od odborníka, který má video nebo audio záznam. Mohou být odděleni i v čase, pak se nejedná o interakci mezi nimi [10][18][21].

Kvantitativní test se provádí pomocí měření, například pomocí měřítka úspěšnosti a úkolů na čas. To znamená, kolik lidí splnilo úspěšně úkoly a kolik času jim úkol zabral. Při tomto testu se minimalizuje interakce mezi účastníky testu, aby se zamezilo vzájemnému ovlivnění. Při kvalitativním testu se nesbírají žádná data [12].

2.2.2 Kontrola použitelnosti

Je kontrolováno, zda uživatelské rozhraní systému splňuje požadavky dané dopředu stanoveným seznamem zásad použitelnosti. Kontrolu použitelnosti lze provádět několika metodami. Odborníci mohou procházet sadu funkcí produktu, aby analyzovali dostupnost, srozumitelnost a celkové užitečnosti. Kontrolu použitelnosti lze také provádět procházením sady úkolů, kdy se hodnotí jejich srozumitelnost a snadnost učení. Toto procházení se může provádět také za přítomnosti vývojářů. Hodnotit je možné ze dvou pohledů: uživatele nováčka a uživatele odborníka. Pro hodnocení je také možné použít standardy/směrnice. Nejčastěji využívanou metodou je metoda heuristického hodnocení. Pro toto hodnocení se vytvoří sada heuristik (seznam zásad použitelnosti), podle kterých odborník hodnotí použitelnost [10][18][21].

2.2.3 Vyšetřování použitelnosti

Hodnotitelé vedou rozhovory s uživateli, kteří v reálném životě pracují s hodnoceným systémem. Uživatelé jsou v reálném životě sledováni odborníky při práci se systémem. K hodnocení použitelnosti mohou také pomoci statistické údaje o použití příkazů či funkcí v hodnoceném systému, které říkají, co je používáno více či méně. Pomocí chybových hlášení lze určit, kde je největší problém [10][18][21].

3 METODY SOCIOLOGICKÉHO VÝZKUMU

3.1 Kvantitativní výzkum

Lze jej realizovat, pokud se jedná o jevy, které nejsou skryty smyslovému poznávání, mají jednoznačný výraz, jsou dostatečně popsány, je tedy možné odhadnout, jakou platnost mají výroky o něm vyslovené. Nesleduje se obsah, struktura nebo vlastnosti jevu, ale rozsah výskytu (zastoupení), frekvence a intenzita. Zastoupení je četnost subjektů, u kterých se jev vyskytuje nebo oblast jeho výskytu. Frekvencí se rozumí opakování jeho výskytu. Intenzita je síla (mohutnost) jednotlivých složek jevu. Základním úkolem kvantitativního výzkumu je měření těchto tří charakteristik a jejich souvislostí [17].

Kvantitativní výzkum předpokládá, že lidské chování lze do jisté míry měřit a předpokládat. Využívá náhodné výběry a sběr dat pomocí dotazníků nebo pozorování. Požaduje se, aby měření bylo validní, tzn., že se měří skutečně to, co se má měřit, a spolehlivě, tzn., měříme-li stejnou věc znovu, pokud se věc nezměnila, výsledek bude stejný [6].

Kvantitativní šetření přináší numerická data, pomocí měření proměnných. Zabývá se vztahy mezi zkoumanými proměnnými. Proměnná zastupuje nějakou charakteristiku člověka či jiného objektu [14].

3.2 Kvalitativní výzkum

Kvalitativní výzkum lze chápat jako doplnění kvantitativního výzkumu. Vzájemně se doplňují. Jeho úkolem je odhalovat neznámé skutečnosti o jevech a jejich obsahu, existenci, vlastnosti, funkce, faktory, které je ovlivňují. Kvalitativní výzkum vytváří popis celku jevu [17].

Nelze jednoznačně říci, jak vymezit nebo dělat kvalitativní výzkum. Za kvalitativní výzkum lze považovat jakýkoli výzkum, jehož výsledků se nedosahuje pomocí statistických metod nebo jiných číselných způsobů kvantifikace. Podle mnoha autorů jedinečnost tohoto výzkumu nespočívá pouze v absenci čísel [6].

Významný metodolog Creswell definoval kvalitativní výzkum takto [6]: „Kvalitativní výzkum je proces hledání porozumění založený na různých metodologických tradicích zkoumání daného sociálního nebo lidského problému. Výzkumník vytváří komplexní, holistický obraz, analyzuje různé typy textů, informuje o názorech účastníků výzkumu a provádí zkoumání v přirozených podmínkách.“

Výzkumník pracuje v terénu a určí otázky, které v průběhu výzkumu ještě může upravovat či měnit. Jedná se o pružný typ výzkumu. V průběhu výzkumu vznikají také nové hypotézy a rozhodnutí, jak dále pokračovat ve výzkumu. Analýza dat a jejich sběr probíhají současně. Výzkumník chce objasnit, proč lidé jednají určitým způsobem [6][15].

Kvalitativní výzkum je velmi časově náročný. Je to složitý proces a je snadno ovlivnitelný názory výzkumníka. Pro jeho pružnost ho lze velmi těžko replikovat [6].

4 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ

Dotazník je jednou z nejpoužívanějších technik kvalitativního a kvantitativního výzkumu. Má charakter neosobního interview. Dotazovaný není ovlivněn tazatelem. Pokud je tazatel přítomen, tak se aktivně zúčastňuje jen tehdy, pokud je potřeba výklad zásad dotazníku. Pomocí otázek jsou v dotazníku konstruovány cíle dotazníku. Předpokladem účinnosti dotazníku je důkladná analýza zkoumaného problému. Otázky by měly být jednoduché a výstižné, protože mnohdy není možnost je vysvětlit [8][15][23].

Při kvalitativním výzkumu se lze setkat s dotazníky volnými (nestrukturovanými), polostrukturovanými a strukturovanými. Volné dotazníky zahrnují zpravidla jen téma, ke kterému dotazovaný napíše volně svůj názor. Je velice těžké takové dotazníky vyhodnotit. Dotazník polostrukturovaný obsahuje soubor otázek, na které dotazovaný odpovídá ve volném pořadí. Nejčastější dotazník v kvalitativním výzkumu je dotazník strukturovaný, kde jsou otázky v určitém pořadí. Půjde hlavně o otázky volné, několik málo polootevřených a uzavřených [15].

Při kvantitativním výzkumu jsou využívány dotazníky standardizované. Standardizovaný dotazník obsahuje otázky převážně uzavřené, popřípadě několik málo otevřených otázek. Údaje z takovýchto dotazníků jsou velmi dobře tříditelné a srovnatelné, jedná se tedy o údaje kvantitativně zpracovatelné [15].

Při vytváření otázek, kde je předpokládána obecná znalost tématu, se postupuje metodou trychtýře, kdy se začíná od nejobecnějších otázek až k těm specifickým. Tam, kde znalost předpokládána není nebo není možné ji předpokládat, se využívá metoda obráceného trychtýře, kde se začíná od specifických otázek [8].

5 NÁVRH POSTUPU HODNOCENÍ POUŽITELNOSTI WEBOVÝCH GIS

Cílem této práce je navrhnout postup pro hodnocení použitelnosti webových GIS aplikací. Práce je zaměřena na uživatelskou použitelnost a funkčnost, jak jsou uživatelé schopni používat nástroje webových GIS aplikací k plnění rutinních úkolů. Jednotlivé nástroje by měly být pro jakéhokoli uživatele srozumitelné a jejich použití intuitivní.

Nejprve je vybrána vhodná metoda sociologického průzkumu, metoda hodnocení použitelnosti a webové GIS aplikace, které jsou hodnoceny. Poté je určena forma dotazníkového šetření. Samotný návrh postupu hodnocení použitelnosti spočívá v návrhu sady úkolů pro každou webovou GIS aplikaci, návrhu dotazníkového šetření a v pilotním testování a hodnocení. Následuje realizace testování a hodnocení pomocí dotazníku. Nasbíraná data jsou zpracována a jsou vyhodnoceny výsledky jednotlivých sad úkolů a dotazníků.

Pro dostupnost byli jako vzorek populace vybráni studenti Univerzity Pardubice fakulty Ekonomicko-správní. Vzhledem k tomu, že se jedná o průzkum menšího rozsahu, je tento vzorek pro účely této práce dostačující.

Předpokládá se, že respondenti jsou alespoň základně počítačově gramotní a pokud používají některou z testovaných aplikací, dosáhnou s ní nejlepších výsledků při testování. S touto aplikací by se jim také mělo nejlépe pracovat. Dalším předpokladem je, že inženýrské obory jsou více počítačově gramotné a proto by měly dosáhnout lepších výsledků při testování.

5.1 Výběr metod a aplikací

Pro účely a rozsah této práce byla vybrána metoda kvantitativního dotazníkového šetření. Tato metoda je z hlediska časové náročnosti i proveditelnosti nejvhodnější. Výhodou této metody je zamezení ovlivnění respondentů tazatelem.

Pro hodnocení použitelnosti lze využít různé metody, viz kapitola 2.2. K vyšetřování a kontrole použitelnosti je potřeba odborníků. Proto byla vybrána metoda testování použitelnosti, kde se dá aplikovat dotazníkové šetření

bez přítomnosti odborníků. Konkrétně se zde jedná o kvantitativní testování použitelnosti.

Pro hodnocení použitelnosti byly zvoleny tyto web GIS aplikace: mapy.cz, amapy.cz a cykloserver.cz. Tyto aplikace patří mezi často používané mapové aplikace. V příloze číslo 1, 2 a 3 jsou náhledy uživatelského rozhraní vybraných webových aplikací.

5.2 Návrh a příprava testování

Dotazníkové šetření bylo použito v elektronické podobě pro lepší zpracování a uchování zjištěných dat. Velkou výhodou této formy dotazníkového šetření je finanční nenáročnost.

Aby bylo možné dotazník vyplnit pravdivě, bylo nutné, aby si studenti nejprve testované aplikace vyzkoušeli. K tomu sloužily připravené sady úkolů. Ke každé aplikaci byla vytvořena jedna sada osmi úkolů a byl zaznamenáván čas začátku a konce práce s danou aplikací, aby bylo možné porovnat délku trvání práce s danou aplikací. Sady úkolů pro jednotlivé aplikace jsou k nahlédnutí v příloze 9 část A. Pomocí těchto úkolů by respondent měl použít většinu základních nástrojů aplikací. Úkoly jsou pro každou aplikaci převážně srovnatelné, aby bylo možné výsledky porovnat. Jednotlivé úkoly se zaměřují na určitý nástroj aplikace, to zobrazuje tabulka 1. Tyto nástroje jsou téměř všechny dostupné u všech tří aplikací.

Tabulka 1: Porovnání úkolů

nástroj	amapy.cz	cykloserver.cz	mapy.cz
použití vyhledávače	úkol 3, 4, 5, 6 8	úkol 1, 2, 5, 7	úkol 1, 3, 4, 8
použití plánovače tras	úkol 1	X	úkol 6
tvorba trasy	X	úkol 3	X
vyhledání GPS souřadnic	úkol 3	úkol 5	úkol 4
vytvoření bodu	úkol 8	úkol 2	úkol 1
generování odkazu na bod/mapu	úkol 8	úkol 2	úkol 1
práce s nápovědou	úkol 7	úkol 6	úkol 2
práce s legendou	úkol 7	úkol 6	úkol 2
měřítková lišta	úkol 2	úkol 8	úkol 5
práce se značkami	úkol 4	X	úkol 8
změna zobrazení mapy	úkol 5	úkol 1, 8	úkol 3
výškový profil	X	úkol 4	úkol 7

Zdroj: vlastní zpracování

Jednotlivé úkoly měly sledovat obecnou orientaci respondenta na mapě, práci se základními ovládacími prvky mapy, schopnost nalézt potřebné informace a nástroje a práci s nimi.

Samotný dotazník se člení na dvě části a to na odbornou a obecnou. V obecné části bylo zjišťováno na jaké úrovni počítačové gramotnosti respondent je a jak často používá webové GIS aplikace. Pokud respondent používá webové GIS aplikace, bylo dále zjišťováno, jakou ze tří vybraných aplikací používá nejčastěji a mezi jaké uživatele GIS se řadí. Dále byl zjištěn obor a ročník studia.

V odborné části bylo zjišťováno, jak se respondent pohybuje po mapě, jakým způsobem přibližuje a oddaluje mapu, se kterou mapou se mu nejlépe pracovalo, která z nápověd byla pro něj nejlépe přehledná, která měřítková lišta byla nejlépe viditelná. Na konci dotazníku měli respondenti prostor pro vyjádření, co by ve které aplikaci změnili. Dotazník je k nahlédnutí v příloze 9 část A.

Také bylo zjištěno, kterou z vybraných GIS aplikací nejčastěji respondenti používají, a to by mohlo ovlivnit úspěch při plnění úkolů pro jednotlivé aplikace. Nejčastěji používaná a nejlépe ohodnocená aplikace by se mohly shodovat. Také by mohla být shodná ta aplikace, u níž byla největší úspěšnost v plnění úkolů.

Jak již bylo uvedeno výše, dotazníkové šetření bylo provedeno elektronickou formou a to konkrétně v programu MS Excel 2007. Soubor dotazník.xlsm má 9 listů. Na prvním listě jsou instrukce k úkolům a dotazníku. Další tři listy jsou každý pro jednu sadu úkolů. Pátý list obsahuje samotný dotazník. Zbýlé čtyři listy byly skryty, tam se ukládaly odpovědi na úkoly a otázky z dotazníku. Tento soubor je k nahlédnutí v příloze 9 část A.

Dotazník byl vytvořen pomocí ovládacích prvků formuláře. Pro otevřenou otázku a odpovědi na úkoly byl použit textový box, který pomocí krátkého kódu programového jazyka Visual Basic odkazoval odpovědi do buněk skrytých listů. Otázka na obor a ročník byla provedena formou rozevíracího pole se seznamem. Tato pole odkazovala odpovědi také do skrytých listů. Otázky na a, b, c, d byly realizovány pomocí přepínače. U každé otázky mohl být značen pouze jeden přepínač a číslo označeného přepínače bylo také zaznamenáno do skrytých listů.

Před samotným sběrem dat je velmi důležité pilotní testování, to slouží k odzkoušení nástrojů, které byly pro průzkum zkonstruovány (např. elektronický dotazník). Toto testování je prováděno na malém vzorku cílové populace. Cílem je otestovat srozumitelnost a jednoznačnost otázek. Pilotní testování by mělo minimalizovat omyly tohoto typu [3].

Sady úkolů i dotazník byly testovány postupně pěti studenty. Po otestování na jednom studentovi byly úkoly i otázky přeformulovány a znovu testovány na dalším studentovi. Toto bylo provedeno, aby se zamezilo případné nesrozumitelnosti úkolů a otázek. Také se při testování daly odstranit případné chyby v souboru.

5.3 Realizace testování webových GIS aplikací

Testování bylo realizováno na vybraných cvičeních v univerzitních počítačových učebnách. K souboru dotazník.xls byl přiložen také soubor v MS Word, ve kterém byly pokyny pro vyučující. Soubor pokyny_vyucujici.docx je k nahlédnutí v příloze 9 část B. V pokynech se opakovaly instrukce, které byly obsaženy v souboru MS Excel, ale navíc tam byla informace jak pojmenovat soubory. Soubory byly pojmenovány tak, aby nemohlo nastat stejné pojmenování dvou souborů. Název obsahuje osm znaků. První dva jsou zkratka dne v týdnu, další dva iniciály vyučujícího, následuje hodina začátku cvičení a jako poslední číslo od 1 do 20 podle počtu přítomných studentů. Testování probíhalo v jednom týdnu, kromě jednoho cvičení o šesti studentech, kde bylo testování zkušeno již v přecházejícím týdnu. Testování provedlo 123 studentů. Z toho byly vyřazeny nefunkční soubory a soubory, kde nebylo testování dokončeno. Funkčních souborů a úplně vyplněných bylo 117. Ukázka vyplněného dotazníku je v příloze 9 část C.

5.4 Předzpracování dat

Pomocí souboru funkcí softwaru MS Excel byly všechny odpovědi ze všech souborů vloženy do tabulky. Při otevření všech dotazníků se do souboru se vzorci vloží všechny odpovědi. Vznikly tak čtyři tabulky, tabulka s odpověďmi z dotazníku a tři tabulky s odpověďmi na úkoly. Tyto tabulky byly zkopírovány do souboru data_neupravená.xls.

Tyto tabulky musely být před samotným zpracováním upraveny. Úkoly byly vyhodnoceny jako splnil/nesplnil, tedy 1/0. Ze sloupečků začátek a konec práce s aplikací byl udělán rozdíl, tedy vznikl sloupeček délky trvání práce. Časy trvání práce byly rozděleny do 7 intervalů, po pěti minutách.

Odpovědi z dotazníku už byly číslovány podle pořadí v rolovacím seznamu nebo pořadí přepínače. Vznikly tak číselné nominální a ordinální proměnné. Poslední otázka v dotazníku byla otevřená, a tak byla zpracována zvlášť.

Náhledy na data a odpovědi na úkoly jsou v příloze 9 část D a E.

5.5 Zpracování dat

Data byla zpracována shlukovou analýzou a konkrétně hierarchickým a nehierarchickým shlukováním v MS Excel 2007 a softwaru Statistica 10. Dále byla data zpracována pomocí softwaru MS Excel. Byly udělány histogramy pro jednotlivé otázky dotazníku. Dále histogramy pro intervaly doby trvání práce s aplikací a absolutní četnosti splnění a nesplnění jednotlivých úkolů.

Mezi otázkami nebyla prokázána vysoká míra závislosti a tak žádná nemusela být vyřazena. Tabulka korelačních koeficientů je k nahlédnutí v příloze 9 část F. Dvanáct respondentů odpovědělo naprosto stejně v dotazníku. Lišili se pouze oborem a nebyli ze stejného cvičení. Podle jejich úspěšnosti v plnění úkolů nebyla nalezena žádná závislost mezi nimi. Jejich úspěšnost v plnění úkolů je v tabulce 2.

Tabulka 2: Úspěšnost v plnění úkolů u identicky zodpovězených dotazníků

	amapy.cz	cykloserver.cz	mapy.cz
1	62,50%	75,00%	50,00%
2	50,00%	50,00%	50,00%
3	62,50%	75,00%	25,00%
4	50,00%	75,00%	50,00%
5	62,50%	62,50%	62,50%
6	87,50%	75,00%	50,00%
7	75,00%	75,00%	62,50%
8	37,50%	100,00%	50,00%
9	37,50%	62,50%	50,00%
10	62,50%	37,50%	50,00%
11	62,50%	87,50%	50,00%
12	25,00%	25,00%	62,50%

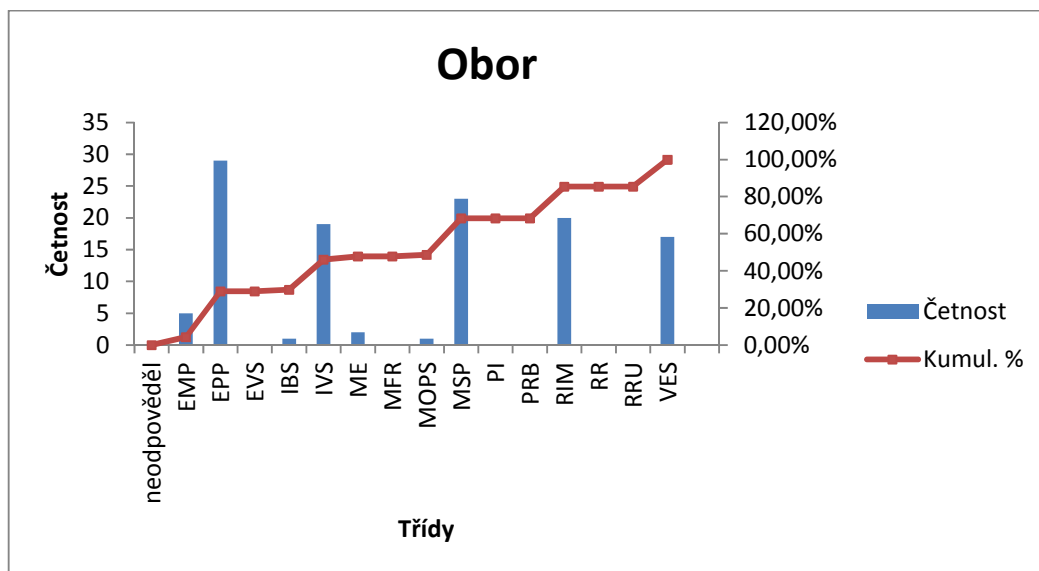
Zdroj: vlastní zpracování

Data byla zpracována kombinací obou metod shlukové analýzy, a to hierarchickým a nehierarchickým shlukováním. Ve výsledných shlucích nebyly nalezeny žádné charakteristiky výrazně odlišující shluky od sebe. Nebyla tedy nalezena velká podobnost objektů v jednotlivých shlucích.

5.5.1 Odpovědi z dotazníku

V otázce číslo 1 byl zjištěn obor studia. Z histogramu na obrázku 3 je vidět, že největší zastoupení měli respondenti z oboru EPP (Ekonomika a provoz podniku) a to necelých 25%. Další početnou skupinou je obor MSP (Management a provoz

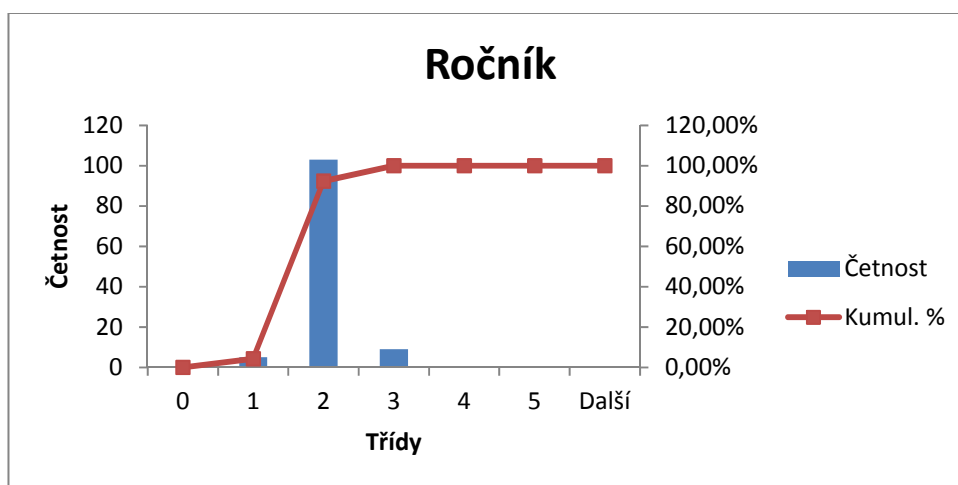
podniku) s necelými 20%. Obor RIM (Regionální a informační management) a IVS (Informatika ve veřejné správě) byl zastoupen 16 % a 17 % respondentů. Obor VES (Veřejná ekonomika a správa) jen 14,5 %. Celkově převažují ekonomické obory nad infromatickými. Respondentů z infromatických oborů bylo 40 z celkových 117, což je 34%.



Obrázek 3: Histogram četností oboru

Zdroj: vlastní zpracování

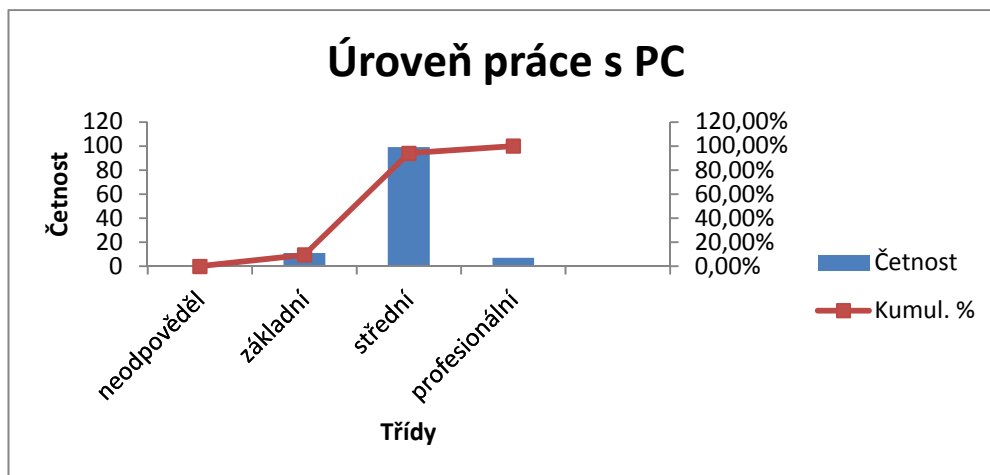
V otázce číslo 2 byl zjištěn ročník studia. Z obrázku 4 je patrné, že v drtivé většině byli respondenti z druhého ročníku. Naopak ze 4. a 5. ročníku se testování nezúčastnil žádný respondent.



Obrázek 4: Histogram četností ročníku

Zdroj: vlastní zpracování

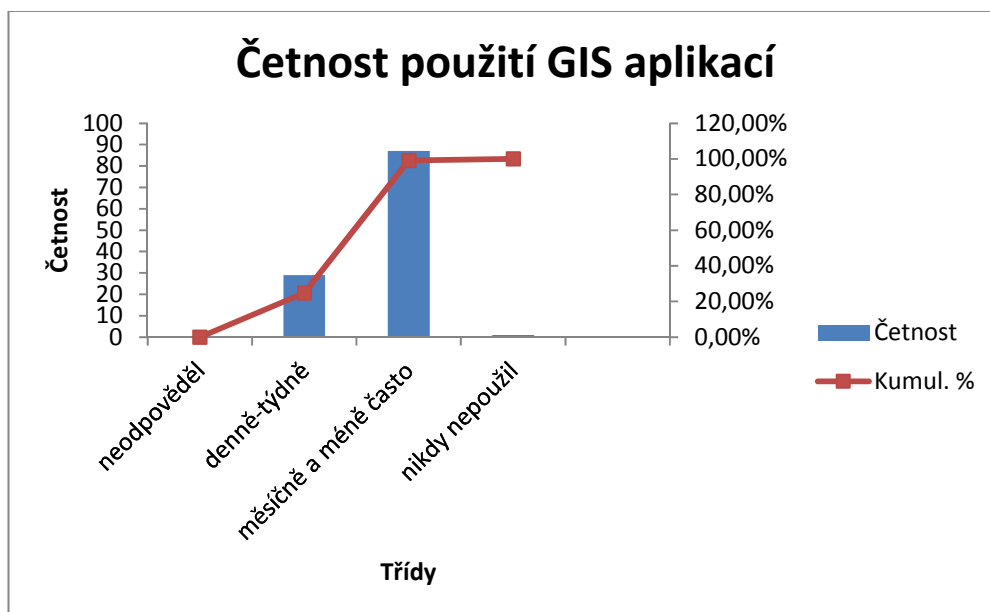
V otázce číslo 3 se měli respondenti zařadit do kategorie počítačové gramotnosti. Většina se jich zařadila do kategorie druhé, tj. střední znalost práce s PC. Tuto skutečnost zobrazuje obrázek 5.



Obrázek 5: Histogram četností kategorií úrovní práce s PC

Zdroj: vlastní zpracování

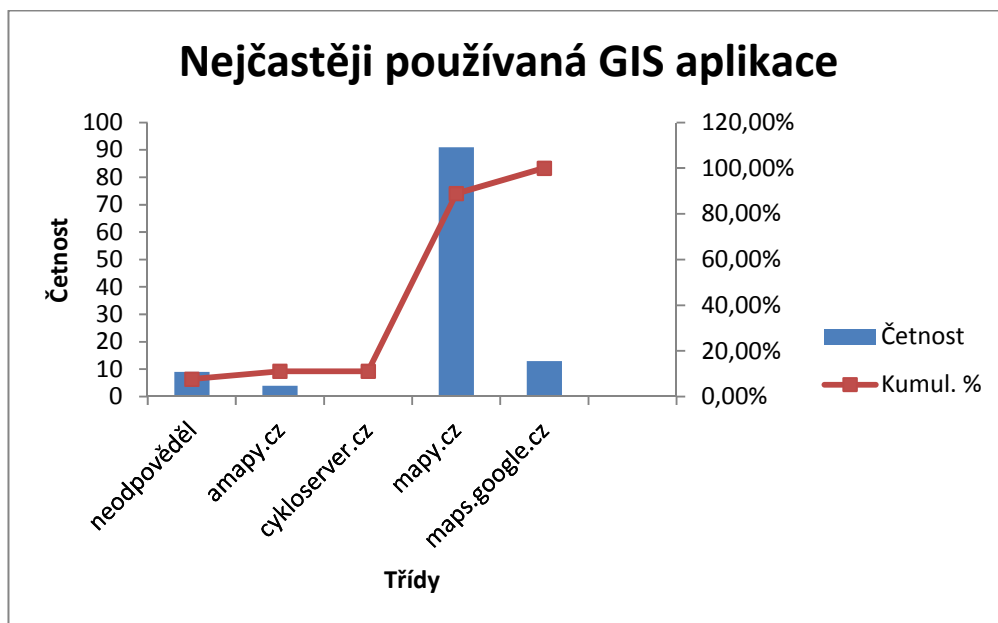
Jak často respondenti používají webové GIS aplikace, zjišťovala otázka číslo 4. Větší část respondentů, tj. 74,3% respondentů, opověděla, že používají webové GIS aplikace měsíčně a méně často. Denně až týdně používá webové GIS aplikace 25% respondentů. Jeden jediný respondent tyto aplikace nikdy nevyužil. Četnosti odpovědí zobrazuje obrázek 6.



Obrázek 6: Histogram četností používání webových GIS aplikací

Zdroj: vlastní zpracování

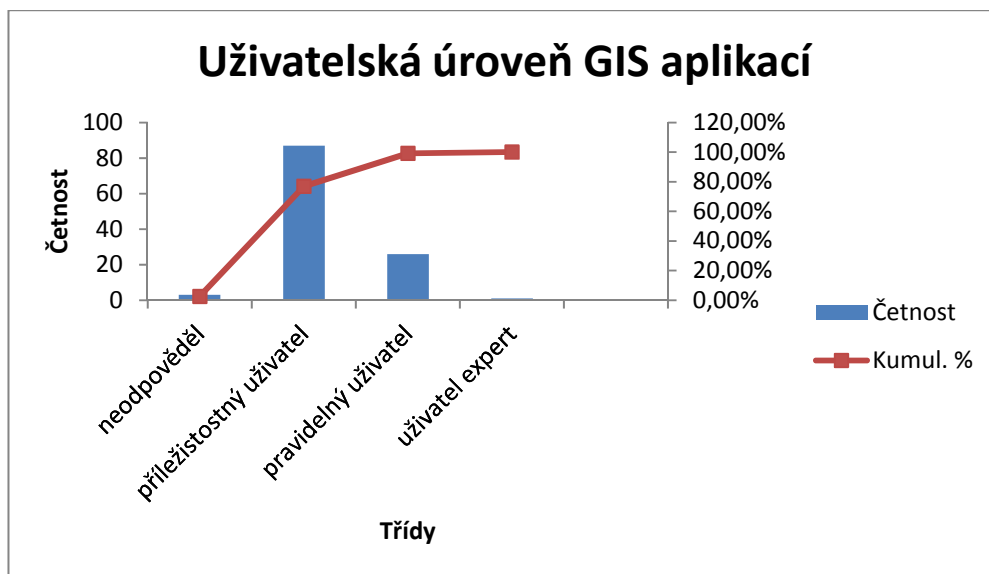
V otázce číslo 5 uváděli respondenti nejčastěji využívanou webovou GIS aplikaci. Většina respondentů (77,8%) nejčastěji používá mapy.cz, 11,1% respondentů uvedlo, že používají jinou zde neuvedenou aplikaci, a to maps.google.cz, 7,7% respondentů neuvedlo žádnou aplikaci a 3,4% uvedlo amapy.cz. Cykloserver.cz nikdo neuvedl. Obrázek 7 zobrazuje četnosti odpovědí.



Obrázek 7: Histogram četností nejčastěji používaných webových GIS aplikací

Zdroj: vlastní zpracování

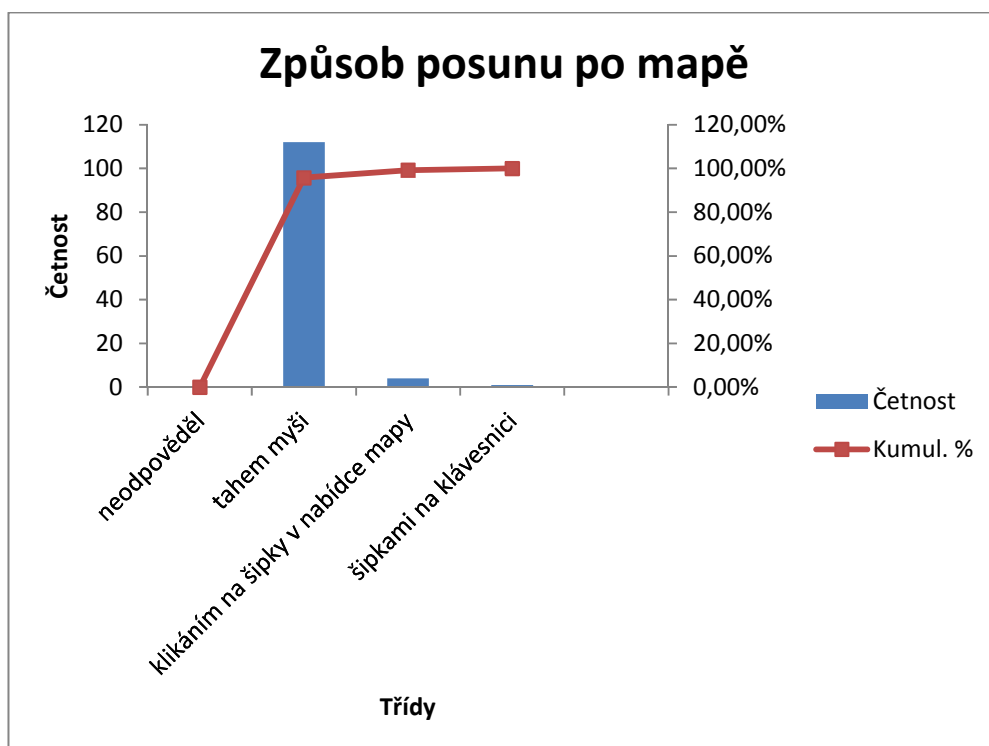
V otázce číslo 6 se respondenti měli zařadit do kategorie uživatelské úrovně GIS aplikací. Jeden uživatel se zařadil do kategorie uživatel expert. Tři respondenti se nezařadili. Nejčastěji zodpovězenou kategorií byla kategorie příležitostného uživatele, kam se zařadilo 74,4% respondentů. Zbýlých 22,2% respondentů se zařadilo do kategorie uživatel začátečník. Obrázek 8 zobrazuje četnosti kategorií.



Obrázek 8: Histogram četností uživatelských úrovní GIS aplikací

Zdroj: vlastní zpracování

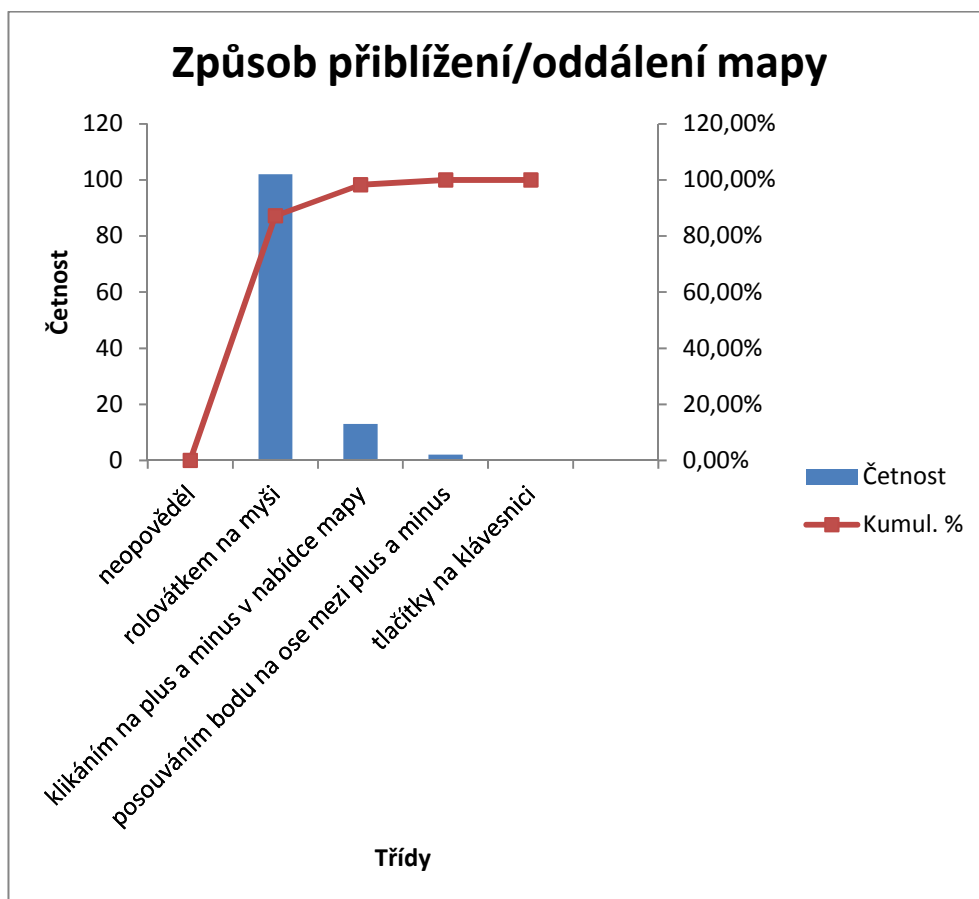
Otázka číslo 7 zjišťovala způsob posunu po mapě. Většina respondentů (95,7%) se pohybuje tahem myši. Čtyři respondenti se pohybují klikáním na šipky v nabídce mapy a jeden respondent se pohybuje šipkami na klávesnici. Toto zobrazuje obrázek 9.



Obrázek 9: Histogram četností způsobu posunu po mapě

Zdroj: vlastní zpracování

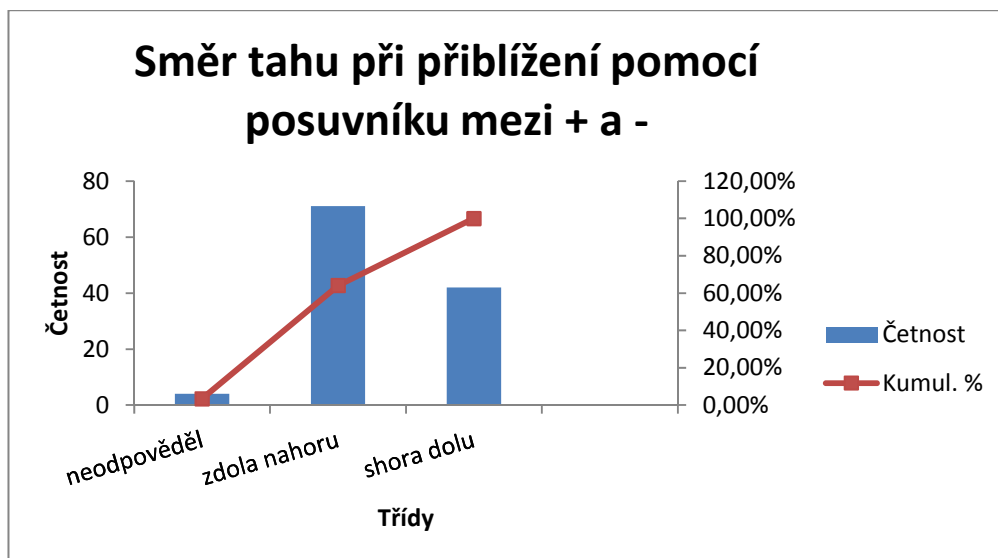
V otázce číslo 8 respondenti uváděli způsob, jakým přibližují a oddalují mapu. Většina respondentů (87,2%) uvedla, že k přiblížení či oddálení mapy používají rolovátko myši. Dva respondenti využívají posuvník na ose mezi plus a minus v nabídce mapy. Zbylých 11,1% kliká na plus a minus v nabídce mapy. Žádný respondent nepřibližuje či neoddaluje pomocí tlačítek na klávesnici. Na obrázku 10 je zobrazeno rozložení odpovědí.



Obrázek 10: Histogram četností způsobů přiblížení/oddálení mapy

Zdroj: vlastní zpracování

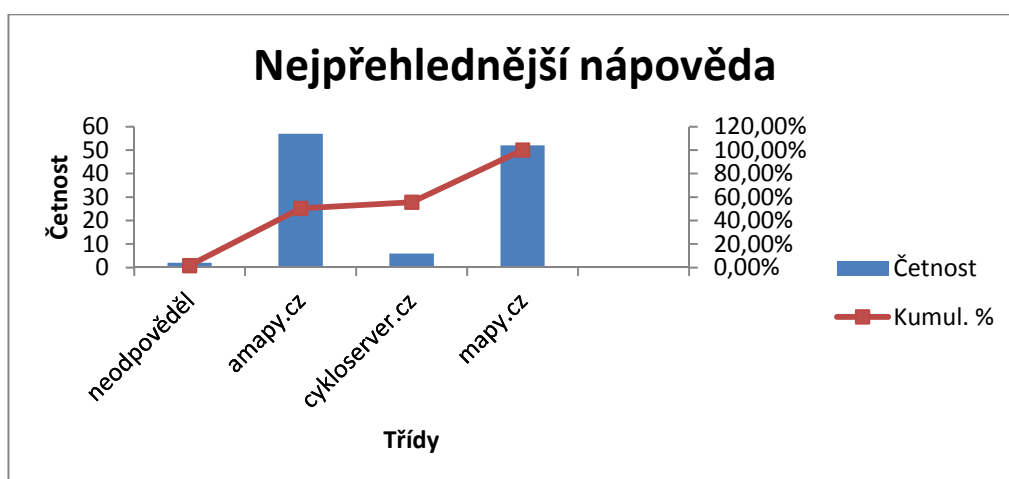
V otázce číslo 9 bylo zjištěno, jaký směr tahu při přiblížení mapy pomocí posuvníku na ose mezi + a – respondenti preferují. Více jak polovina (60,7%) respondentů preferuje tah zdola nahoru. Čtyři respondenti neodpověděli a 35,9% respondentů preferuje tah shora dolů. Četnosti odpovědí zobrazuje obrázek 11.



Obrázek 11: Histogram četností preferovaného směru tahu

Zdroj: vlastní zpracování

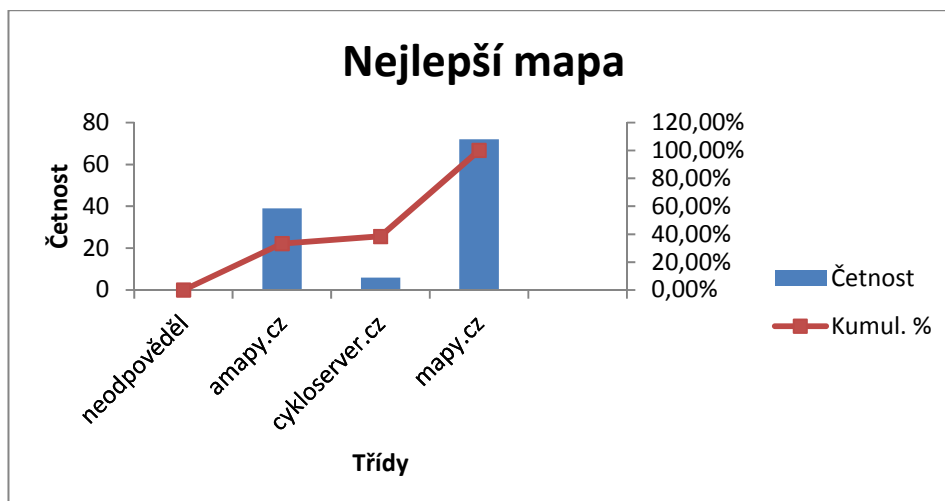
V otázce číslo 10 respondenti uváděli, která nápověda jim přišla nejpřehlednější. Skoro polovina (48,7 %) respondentů uvedla jako nejpřehlednější nápovědu na mapy.cz a 44,4 % respondentů uvedlo nápovědu na amapy.cz. Dva respondenti neodpověděli a zbylých 6 respondentů uvedlo nápovědu na cykloserver.cz. Četnosti odpovědí jsou zobrazeny na obrázku 12.



Obrázek 12: Histogram četností přehlednosti nápověd

Zdroj: vlastní zpracování

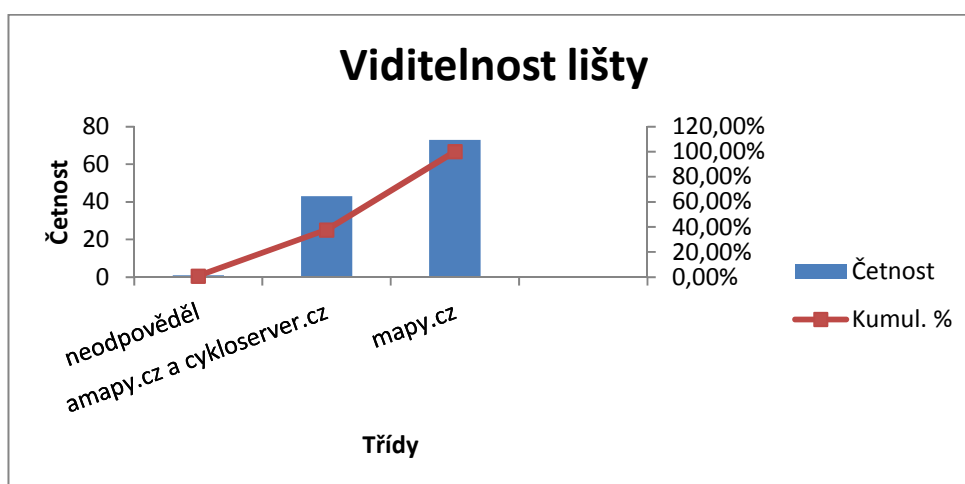
V otázce číslo 11 měli respondenti uvést, se kterou mapou se jim nejlépe pracovalo. Nejčastější odpovědí byly mapy.cz, uvedlo to 61,5% respondentů. Třetina respondentů (33,3%) uvedla amapy.cz a šest respondentů uvedlo cykloserver.cz. Histogram s četnostmi odpovědí je na obrázku 13.



Obrázek 13: Histogram četností odpovědí na nejlepší mapu

Zdroj: vlastní zpracování

Otázka číslo 12 byla zaměřena na viditelnost měřítkové lišty. Protože amapy.cz a cykloserver.cz mají stejnou lištu, byly dány do jedné odpovědi. Nejvíce respondentů (62,4 %) uvedlo, že je pro ně viditelnější měřítková lišta na mapy.cz. Jeden respondent se nevyjádřil a 36,8 % respondentů uvedlo naopak, že jim viditelnější přijde lišta na amapy.cz a cykloserver.cz. Obrázek 14 zobrazuje histogram s rozložením odpovědí.



Obrázek 14: Histogram četností viditelnosti měřítkové lišty

Zdroj: vlastní zpracování

V otázce číslo 13 měli respondenti možnost vyjádřit svůj názor a to tak, že mohli uvést, co by ve které aplikaci změnili. Vyjádřilo se jen 39 respondentů. Nejčastější připomínky byly k cykloserver.cz.

Skoro polovina respondentů, z těch co se vyjádřili, uvedla, že cykloserver.cz je nepřehledný. Pět respondentů uvedlo potřebu zavést plánovač tras a pětkrát se objevil názor o nepřehlednosti nápovědy. Návrh na zlepšení nápovědy byl změnit malá čísla k přepínání stránek nápovědy anebo celou nápovědu zvětšit. Také byla navržena změna barevného podkladu, který je momentálně moc výrazný.

Na mapy.cz by respondenti změnili uživatelské rozhraní a to tak, aby zde byla k dispozici lišta s nástroji, které jsou pro ně obtížně vyhledatelné. Jeden z respondentů také uvedl, že mají mapy.cz málo funkcí. Dalším návrhem na změnu bylo otvírání nápovědy v novém okně, stávající nápověda se otvírá do stejného okna místo mapy a uživatel pak musí klikat zpět na mapu.

Na amapy.cz byl největší problém zmizení vyhledaného bodu při použití jiného nástroje. To respondentům znemožňovalo rychle umístit vlastní bod k vyhledanému objektu. Toto uvedlo 14 respondentů. Dalším návrhem pro změnu bylo zpřesnění vyhledávače adres, který vyhledává nepřesně. Také padl návrh na zpřehlednění nápovědy, legendy a uživatelského rozhraní.

Celkově ke všem aplikacím padl návrh na hlasový vstup pro vyhledávání. Také bylo zmíněno, že podkladové mapy nejsou často aktualizovány.

5.5.2 Úspěšnost v plnění úkolů

Porovnání úspěšnosti jednotlivých úkolů částečně vychází z tabulky 1, ta byla upravena pro potřeby porovnání úkolů z každé sady. Úkoly byly vyhodnoceny jako splněno/nesplněno. Porovnány byly úkoly podobného nebo stejného typu podle procenta úspěšnosti. Toto ukazuje tabulka 3.

Tabulka 3: Porovnání úspěšnosti při plnění úkolů

nástroj	amapy.cz		cykloserver.cz		mapy.cz	
		úkol č.		úkol č.		úkol č.
plánování/tvorba trasy	53 %	1	60,7 %	3	34,2 %	6
měřítková lišta	66,7 %	2	82 %	8	53,9 %	5
GPS souřadnice, vyhledání	95,7 %	3	96,6 %	5	93,2 %	4
vyhledání informací, práce se značkami	29,9 %	4	14,5 %	1	71,8 %	8
zobrazení mapy, vyhledání	41,9 %	5	57,3 %	7	59 %	3
zobrazení výškového profilu, vyhledání	30,8 %	6	55,6 %	4	41 %	7
práce s nápovědou a legendou	90,6 %	7	45,3 %	6	96,6 %	2
vyhledání objektu/oblasti, tvorba bodu a odkazu	78,6 %	8	92,3 %	2	63,3 %	1

Zdroj: vlastní zpracování

Pomocí tabulky 3 bylo určeno pořadí jednotlivých aplikací v úspěšnosti plnění jednotlivých úkolů. Na základě toho byla vytvořena tabulka 4, kde je pořadí uvedeno.

Tabulka 4: Tabulka s pořadím úspěšnosti v plnění úkolů

nástroj	amapy.cz	cykloserver.cz	mapy.cz
plánování/tvorba trasy	2	1	3
měřítková lišta	2	1	3
GPS souřadnice, vyhledání	2	1	3
vyhledání informací, práce se značkami	2	3	1
zobrazení mapy, vyhledání	3	2	1
zobrazení výškového profilu, vyhledání	3	1	2
práce s nápovědou a legendou	2	3	1
vyhledání objektu/oblasti, tvorba bodu a odkazu	2	1	3

Zdroj: vlastní zpracování

Podle průměrného pořadí v úspěšnosti splnění jednotlivých úkolů, bylo vyhodnoceno celkové pořadí úspěšnosti aplikací. Překvapivě nejlépe dopadl cykloserver.cz i přesto, že k němu bylo nejvíce záporných ohlasů. Jako druhá

aplikace byla vyhodnocena mapy.cz a velmi těsně za ní amapy.cz. Toto je uvedeno v tabulce 5.

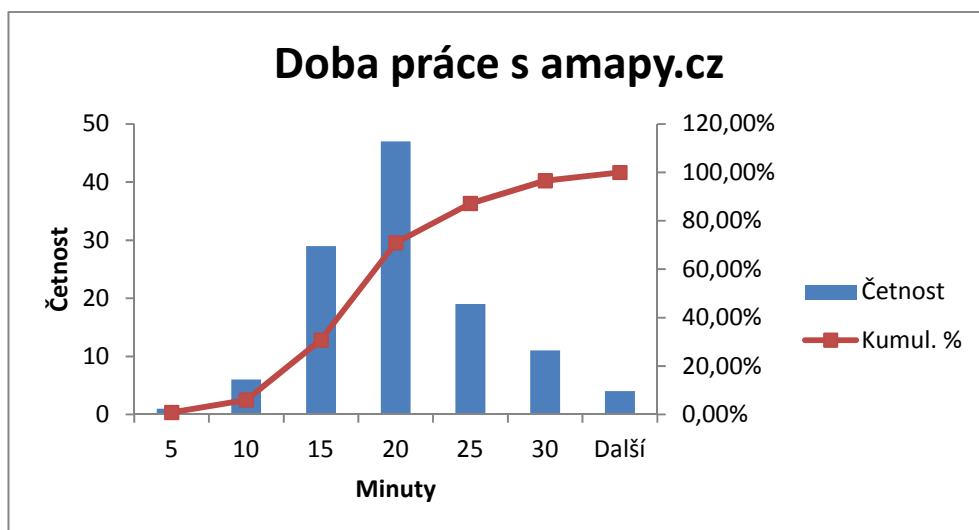
Tabulka 5: Celkové pořadí úspěšnosti aplikací

aplikace	amapy.cz	cykloserver.cz	mapy.cz
pořadí	3	1	2

Zdroj: vlastní zpracování

Bylo potřeba také zohlednit čas potřebný k práci s aplikací, tedy dobu trvání splnění celé sady úkolů. Doba trvání byla rozdělena do 7 intervalů po pěti minutách.

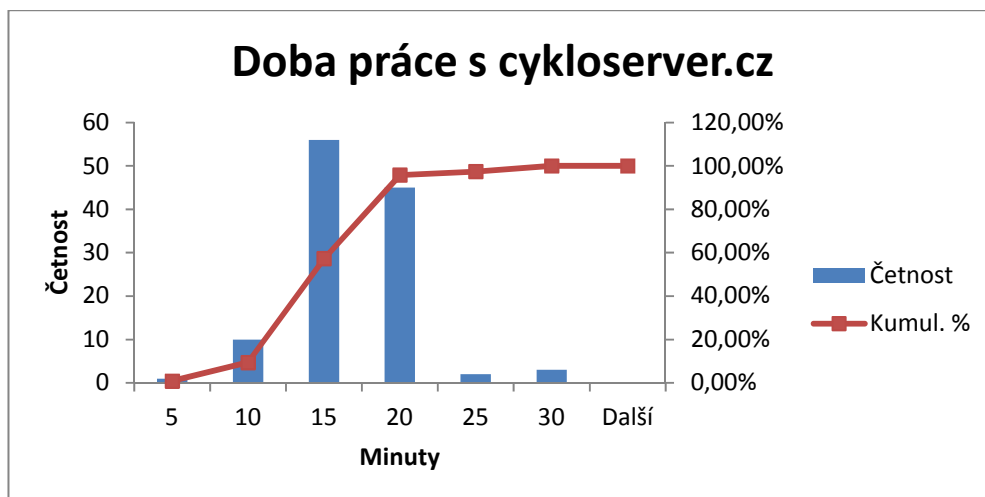
Nejvíce respondentů potřebovalo pro práci s amapy.cz 16 až 20 minut. Druhý nejvíce zastoupený interval byl interval od 10 do 15 minut. Nejrychlejšímu respondentovi trvala práce 3 minuty a nejpomalejšímu 33,5 minut. Průměrná doba práce je 18 minut. Četnosti výskytu intervalů zobrazuje obrázek 15.



Obrázek 15: Histogram výskytu intervalů doby práce pro amapy.cz

Zdroj: vlastní zpracování

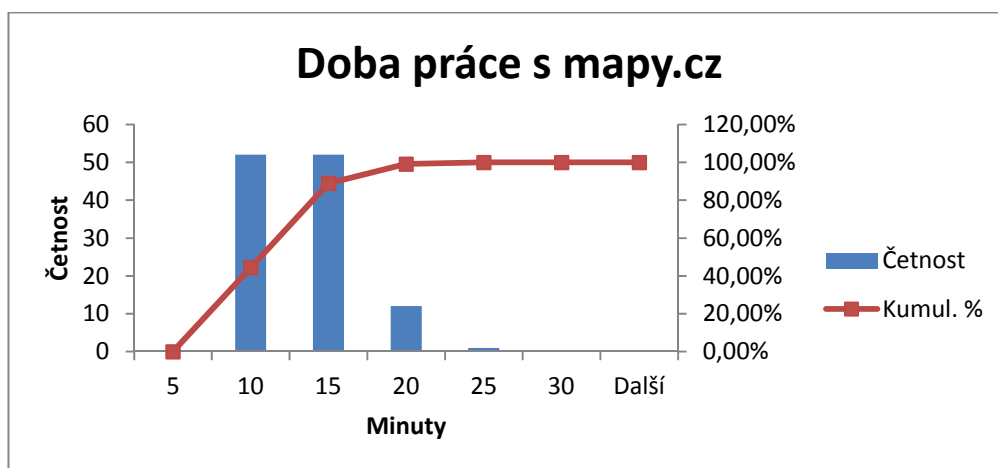
Nejrychlejšímu respondentovi stačilo pro práci s cykloserver.cz 5 minut a nejpomalejšímu 27 minut. Průměrná doba práce byla necelých 15 minut. Nejvíce respondentů potřebovalo pro práci 10 až 15 minut. Druhý nejvíce se vyskytující interval byl 16 až 20 minut. Četnosti výskytu intervalů zobrazuje obrázek 16.



Obrázek 16: Histogram výskytu intervalů doby práce pro cykloserver.cz

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrná doba práce s aplikací mapy.cz je necelých 11 minut. Nejrychlejší respondent úkoly splnil za něco málo přes 5 minut a nejpomalejší za 21 minut. Intervaly s největším výskytem byly hned dva a to interval 10 až 15 minut a interval 16 až 20 minut. Do obou spadalo 52 respondentů. Četnosti výskytu intervalů zobrazuje obrázek 17.



Obrázek 17: Histogram výskytu intervalů doby práce pro mapy.cz

Zdroj: vlastní zpracování

Následující tabulka, tabulka 6, porovnává průměrnou dobu práce a intervalu s největší četností. Na základě toho je určeno pořadí.

Tabulka 6: Tabulka pořadí podle doby práce s aplikací

aplikace	četnost intervalu	interval	pořadí podle intervalu	průměrná doba práce	pořadí podle průměrné doby práce	celkové pořadí
amapy.cz	47 (40,2%)	15-20	2	18	3	3
cykloserver.cz	56 (47,9%)	10-15	1	15	2	1
mapy.cz	52 (44,4%)	10-15 a 16-20	3	11	1	2

Zdroj: vlastní zpracování

Časová náročnost nezměnila pořadí úspěšnosti aplikací. Pořadí po vyhodnocení úspěšnosti plnění úkolů a časové náročnosti zobrazuje tabulka 7.

Tabulka 7: Pořadí aplikací po vyhodnocení úspěšnosti úkolů a časové náročnosti

aplikace	amapy.cz	cykloserver.cz	mapy.cz
pořadí	3	1	2

Zdroj: vlastní zpracování

6 VYHODNOCENÍ

Z průzkumu vyplývá, že největší zastoupení ve vzorku měli studenti 2. ročníku ekonomicko-správních oborů se střední znalostí práce s PC. Webové GIS aplikace používají převážně měsíčně a méně často a jako nejčastěji používanou webovou GIS aplikaci uvedli mapy.cz. Ve většině případů se jedná o příležitostné uživatele webových GIS aplikací.

Výskyt ekonomicko-správních a infromatických oborů uvádí tabulka 8 a zobrazuje graf v příloze 4.

Tabulka 8: Četnosti výskytu infromatických a ekonomicko-správních oborů

obory	četnosti	absolutní četnosti
infromatické	40	34%
ekonomicko-správní	77	66%

Zdroj: vlastní zpracování

Pomocí kontingenční tabulky v MS Excel 2007 bylo zjištěno, že obor neovlivňuje počítačovou gramotnost ani úspěšnost v plnění úkolů. V tabulce 9 je uvedena průměrná úspěšnost každé skupiny oborů s příslušnou aplikací a průměrná hodnota z odpovědí na otázku o počítačové gramotnosti.

Tabulka 9: Ovlivnění úspěšnosti a počítačové gramotnosti oborem

obory	amapy.cz	cykloserver.cz	mapy.cz	práce s PC
infromatické	59,7%	59,4%	63,1%	2,03
ekonomicko-správní	61,5%	64,9%	64,6%	1,94

Zdroj: vlastní zpracování

Většina respondentů (84%) používá při posunu na mapě a přibližování/oddalování mapy myš, respektive rolovátka myši a tah myši. To je uvedeno v tabulce 10 a zobrazeno v grafu v příloze 5.

Tabulka 10: Četnosti způsobu pohybu na mapě a přiblížení/oddálení mapy

způsob	četnost	absolutní četnost
myš	99	84%
klikáním	2	2%
různý	16	14%

Zdroj: vlastní zpracování

Nejlépe hodnocenou aplikací z hlediska použití při testování byla aplikace mapy.cz a tam také respondenti hodnotili jako nejlépe viditelnou měřítkovou lištu, ovšem nápověda této aplikace byla až na druhém místě v hodnocení. Lépe byla hodnocena nápověda aplikace amapy.cz. Také směr posunu posuvníku na liště mezi plus a minus uvedli respondenti opačný než je v aplikaci mapy.cz k dispozici. Respondenti preferují směr přiblížení zdola nahoru, což podporuje aplikace amapy.cz a cykloserver.cz.

Dalo by se očekávat, že aplikace nejčastěji používaná respondenty bude vyhodnocena i jako aplikace, se kterou se nejlépe respondentům pracovalo. Tato odpověď se shoduje u 67 % respondentů z těch, kteří uvedli jednu z testovaných aplikací jako nejčastěji používanou. To je uvedeno v tabulce 11 a zobrazeno v grafu v příloze 6.

Tabulka 11: Shodnost nejlépe hodnocených a nejčastěji používaných aplikací

	četnost	absolutní četnost
shoduje se	64	67%
neshoduje se	31	33%

Zdroj: vlastní zpracování

Stejně tak by se dalo očekávat, že nejlépe hodnocená aplikace dosáhne nejvyššího procenta splněných úkolů. Ovšem tomu tak z větší části není. Shoda těchto aplikací byla jen u 36 % respondentů, jak uvádí tabulka 12 a graf v příloze 7.

Tabulka 12: Shodnost nejlépe hodnocených aplikací a nejúspěšnějších aplikací ve splněných úkolech

	četnost	absolutní četnost
shoduje se	42	36%
neshoduje se	75	64%

Zdroj: vlastní zpracování

A jako poslední očekávaná shodnost je shodnost nejúspěšnější aplikace z hlediska splněných úkolů a nejčastěji používané aplikace. Shodnost je zde ještě menší než v předchozím případě. Nejúspěšnější a nejčastěji používané aplikace se shodují jen u 25 % respondentů z těch, kteří uvedli jednu z testovaných aplikací jako nejčastěji používanou. To zobrazuje tabulka 13 a graf v příloze 8. Všechny tři odpovědi se u žádného respondenta neshodovaly.

Tabulka 13: Shodnost nejčastěji používaných aplikací a aplikací, se kterými bylo dosaženo nejlepšího výsledku

	četnost	absolutní četnost
shoduje se	24	25%
neshoduje se	71	75%

Zdroj: vlastní zpracování

Shrnutí

Předpoklad, že respondentem nejčastěji používaná aplikace se bude shodovat s aplikací, ve které dosáhl nejlepších výsledků, se nepotvrdil, naopak tři čtvrtiny případů se neshodovaly. Stejně tak se nepotvrdil předpoklad, že aplikace, se kterou se respondentovi nejlépe pracovalo, by měla být shodná s aplikací, ve které dosáhl nejlepšího výsledku. Předpoklad, že respondentem nejčastěji používaná aplikace a aplikace, se kterou se mu nejlépe pracovalo, má být shodná se do jisté míry potvrdil. Shodovalo se 65% případů, což je více jak polovina, ale není to většina. Poslední předpoklad, že informatické obory ovlivňují úspěšnost v plnění úkolů a počítačovou gramotnost, se také nepotvrdil.

ZÁVĚR

Cílem této práce bylo navrhnout postup hodnocení webových GIS aplikací s využitím vhodné sociologické metody průzkumu a tento postup použít. Navržený postup byl použit pro hodnocení tří webových GIS aplikací a to metodou kvantitativního dotazníkového šetření. Pro hodnocení použitelnosti byla zvolena metoda testování použitelnosti.

Dotazníkové šetření proběhlo v počítačových učebnách Univerzity Pardubice fakulty Ekonomicko-správní. Jako vzorek populace byli vybráni studenti Univerzity Pardubice fakulty Ekonomicko-správní.

Dotazník byl vytvořen v elektronické podobě pro lepší zpracování dat. Pro umožnění úspěšného vyplnění dotazníku byla vytvořena sada osmi úkolů pro každou vybranou webovou GIS aplikaci. Pomocí těchto úkolů si respondenti práci s aplikací vyzkoušeli a mohli tak lépe odpovědět na otázky v dotazníku. Tyto úkoly a dotazník byly nejprve otestovány pro lepší srozumitelnost a pak teprve předloženy k vyplnění.

Dotazník s úkoly byl předložen v elektronické podobě, pro lepší zpracovatelnost dat. Data byla zpracována v MS Excel. Aplikace byly hodnoceny z hlediska doby práce s aplikací a procenty splněných úkolů, které v nich respondenti prováděli. Nejlépe hodnocenou aplikací byla aplikace cykloserver.cz.

Mezi možná doporučení pro webové GIS aplikace určitě patří nápověda otvírající se v malém okně či jiné záložce prohlížeče. Dále by nápověda měla být pokud možno co nejlépe přehledná a v přiměřené velikosti. Z průzkumu dále vyplývá, že by respondenti uvítali také přehlednou lištu s nástroji, aby je bylo jednoduché vyhledat. Nepostradatelným způsobem posunu mapy je tah myši a přiblížení/oddálení rolóvkem myši. To samozřejmě neznamená, že to musí být jediný způsob, který aplikace nabízí.

Z předpokladů se potvrdil částečně pouze jediný a to předpoklad, že respondentem nejčastěji používaná aplikace by se měla shodovat s aplikací, ve které se respondenti nejlépe pracovali.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] ALTER, S. *Information systems: foundation of e-busines*. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002. 587s. ISBN 0-13-061773-3.
- [2] ČERNÝ, J. *Výběr technologie pro městský GIS na WWW* [online]. In: GIS Ostrava '99. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 1999 [cit. 2012-03-24]. Dostupný z WWW:
<http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_1999/sbornik/Cerny/Cerny.htm>
- [3] DISMAN, M. *Jak se vyrábí sociologická znalost*. Praha: Nakladatelství Karolinum, 2000. 374 s. ISBN 80-246-0139-7.
- [4] FITZPATRICK, R., HIGGINS, C. *Usable software and its attributes: A synthesis of software quality, European Community law and human-computer interaction* [online]. In: People and Computers XIII: Proceedings of HCI'98 Conference. London: Springer, 1998 [cit. 2012-03-24]. Dostupné z: <<http://arrow.dit.ie/cgi/viewcontent.cgi?article=1003&context=scschcomcon>>
- [5] FORMER, E., BOSH, J. *Architecting for lability: a survey*. In: Journal of Systems and Software, 2004, vol. 70, is. 1-2, s. 61-78. ISSN: 0164-1212.
- [6] HENDL, J. *Kvalitativní výzkum: Základní teorie, metody a aplikace*. Praha: Portál, 2008. 408 s. ISBN 978-80-7367-485-4.
- [7] ISO 9241-11:1998(E) – *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (CDTs) – Part 11: Guidance on utility*. Geneva: International Organization for Standardization, 1998.
- [8] KAHUDA, F. *Výzkumné metody v sociologii: Principy a praxe sociologických výzkumů*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1965. 392 s. ISBN 17-294-66.
- [9] KOMÁRKOVÁ, J., KOPÁČKOVÁ, H. *Geografické informační systémy*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2008. 55 s. ISBN 978-80-7395-120-7.
- [10] KOMÁRKOVÁ, J. *Kvalita webových geografických informačních systémů*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2008. 128 s. ISBN 978-80-7395-056-9.

- [11] KOMÁRKOVÁ, J., SEDLÁK, P., HUB, M., SLAVÍKOVÁ, V. *Utilization of Heuristics for Usability Evaluation of Web-based GIS Applications* [online]. In: *Geografie pro život ve 21. století: Sborník příspěvků z XXII. sjezdu České geografické společnosti pořádaného Ostravskou univerzitou v Ostravě 31. srpna – 3. září 2010*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2010. [cit. 2012-03-24] ISBN 978-80-7368-903-2. Dostupné z WWW: <http://konference.osu.cz/cgsostrava2010/31_sbornik-prispevku.html>
- [12] KRUG, S. *Nenuťte uživatele přemýšlet: Praktický průvodce testováním a opravou chyb použitelnosti webu*. Brno: Computer Press, 2010. 165 s. ISBN 978-80-251-2923-4.
- [13] PETERKA, J. *Archiv článků a přednášek Jiřího Peterky* [online]. 2011 [cit. 2011-12-09]. Klient/server na různé způsoby. Dostupné z WWW: <<http://www.earchiv.cz/a96/a611k150.php3>>.
- [14] PUNCH, K. *Základy kvantitativního šetření*. Jan Hendl. 1. vydání. Praha: Portál, 2008. 152 s. ISBN 978-80-7367-381-9.
- [15] REICHEL, J. *Kapitoly metodologie sociálních výzkumů*. Praha: Grada, 2009. 192 s. ISBN 978-80-247-3006-6.
- [16] RUBIN, J., CHISNELL, D. *Handbook of Usability Testing: Howto Plan, Design, and Conduct Effective Tests*. Canada: Wiley Publishing, Inc., 2008. 348 s. ISBN 978-0-470-18548-3. Dostupné z WWW: <http://books.google.cz/books?id=l_e1MmVzMb0C&printsec=frontcover&hl=cs&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>
- [17] SURYNEK, A., KOMÁRKOVÁ, R., KAŠPAROVÁ, E. *Základy sociologického výzkumu*. Praha: Management Press, 2001. 160 s. ISBN 80-7261-038-4.
- [18] *The Usability Methods Toolbox by James Hom* [online]. 1998 [cit. 2011-11-29]. Dostupné z WWW: <<http://usability.jameshom.com/>>.
- [19] TUČEK, J. *Geografické informační systémy: Principy a praxe*. Praha: Computer press, 1998. 424 s. ISBN 80-7226-091-X.

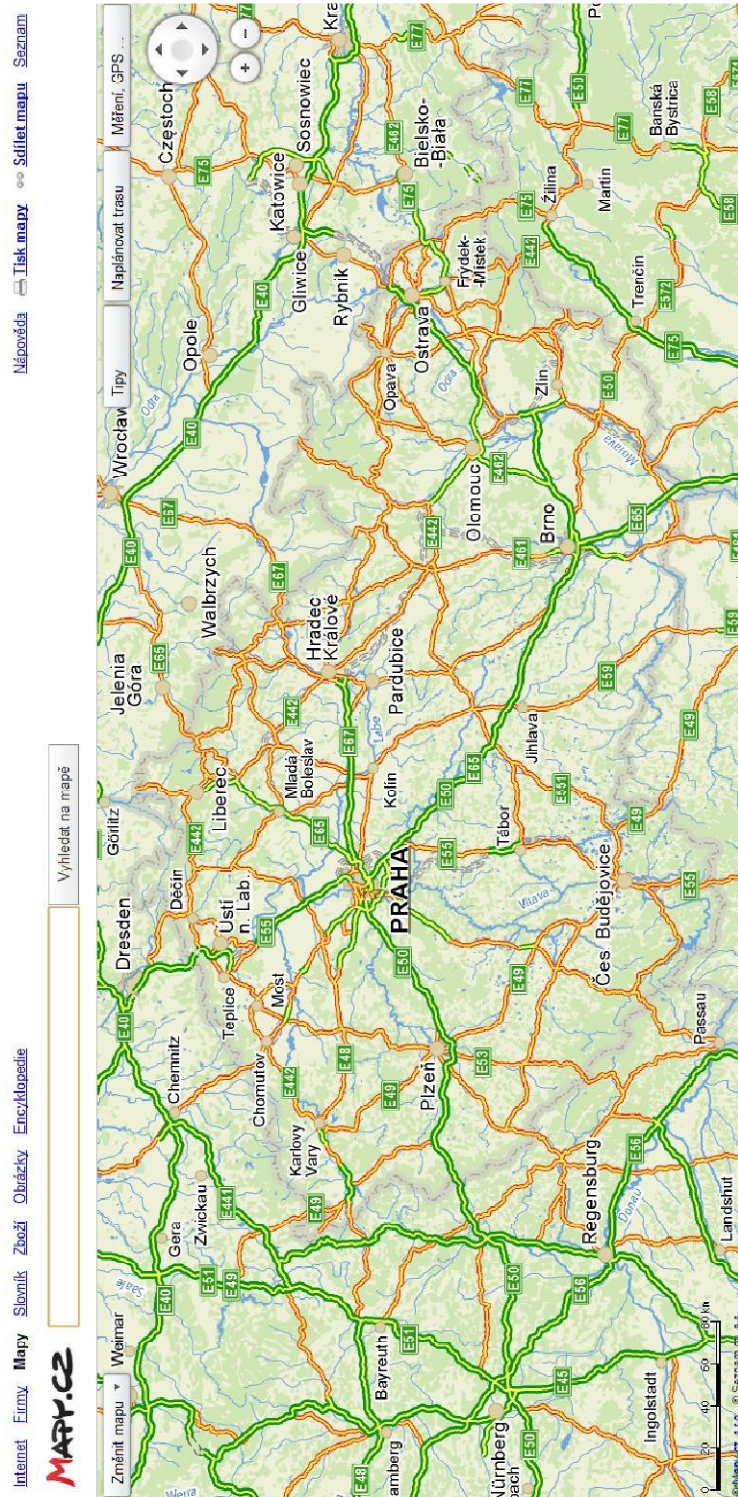
- [20] *UPA - The Usability Professionals' Association* [online]. [cit. 2011-11-29]. About Usability. Dostupné z WWW: <http://www.upassoc.org/usability_resources/about_usability/>.
- [21] *Usability Evaluation* [online]. [cit. 2011-11-29]. Dostupné z WWW: <<http://www.usabilityhome.com/>>.
- [22] *Usability.gov* [online]. [cit. 2011-11-29]. Usability Basics. Dostupné z WWW: <<http://www.usability.gov/basics/index.html>>.
- [23] ZICH, F. *Sociologický výzkum*. Praha: Svoboda, 1976. 269 s.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Náhled uživatelského rozhraní mapy.cz.....	I
Příloha 2: Náhled uživatelského rozhraní amapy.cz.....	II
Příloha 3: Náhled uživatelského rozhraní cykloserver.cz.....	III
Příloha 4: Výskyt ekonomicko-správních a infromatických oborů.....	IV
Příloha 5: Graf absolutních četností způsobu pohybu na mapě a přiblížení/oddálení mapy.....	IV
Příloha 6: Graf zobrazující shodnost nejlépe hodnocených a nejčastěji používaných aplikací.....	V
Příloha 7: Graf zobrazující shodnost nejlépe hodnocených aplikací a nejúspěšnějších aplikací ve splněných úkolech.....	V
Příloha 8: Graf zobrazující shodnost nejčastěji používaných aplikací a aplikací se kterými bylo dosažen nejlepšího výsledku.....	VI
Příloha 9: CD	

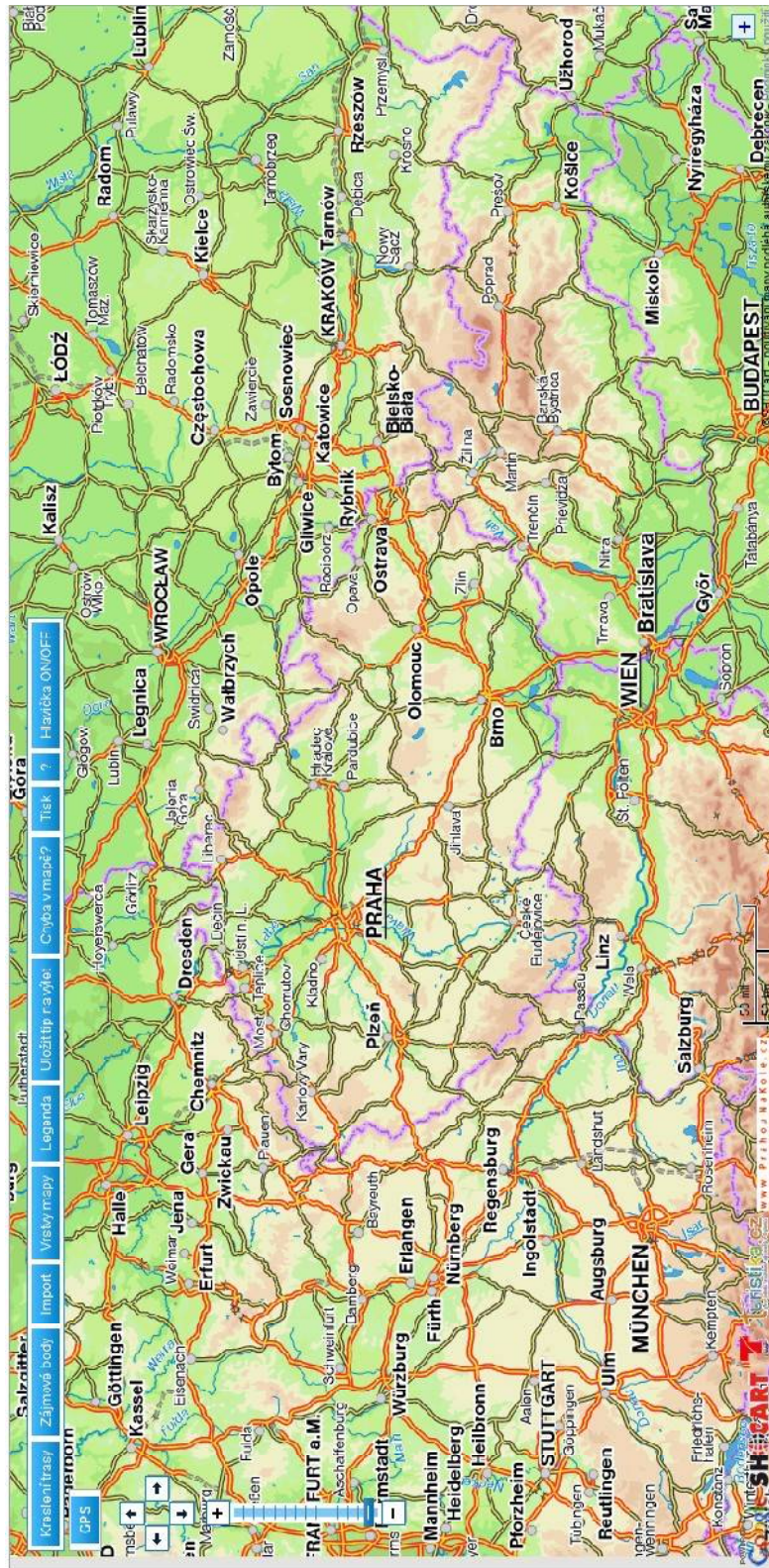
Přílohy

Příloha 1: Náhled uživatelského rozhraní mapy.cz



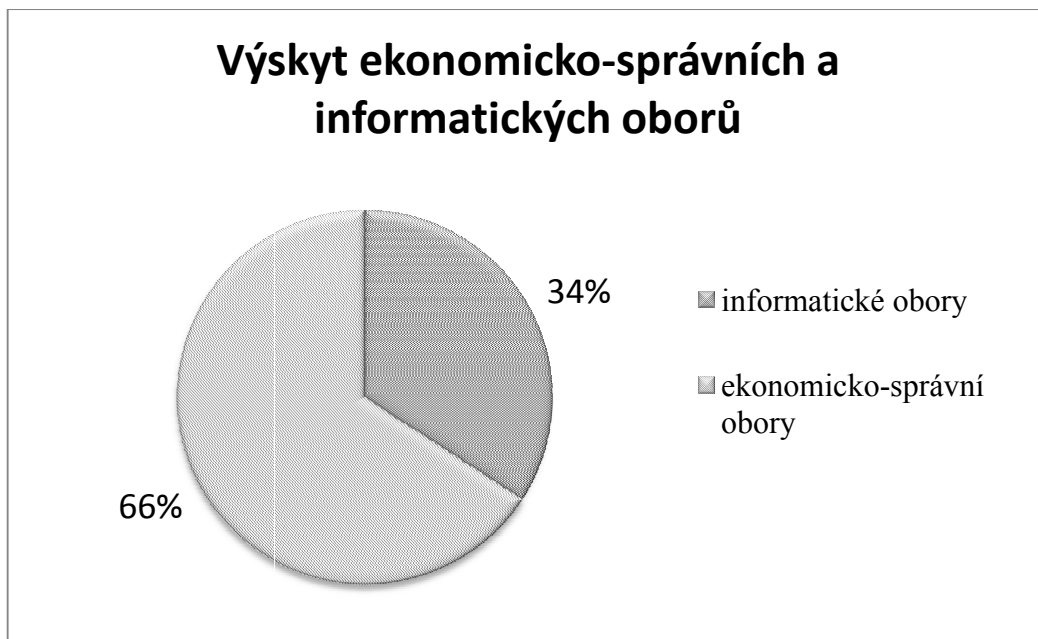
Zdroj: Dostupný na: <<http://mapy.cz/>> [cit. 2011-12-14]

Příloha 3: Náhled uživatelského rozhraní cykloserver.cz



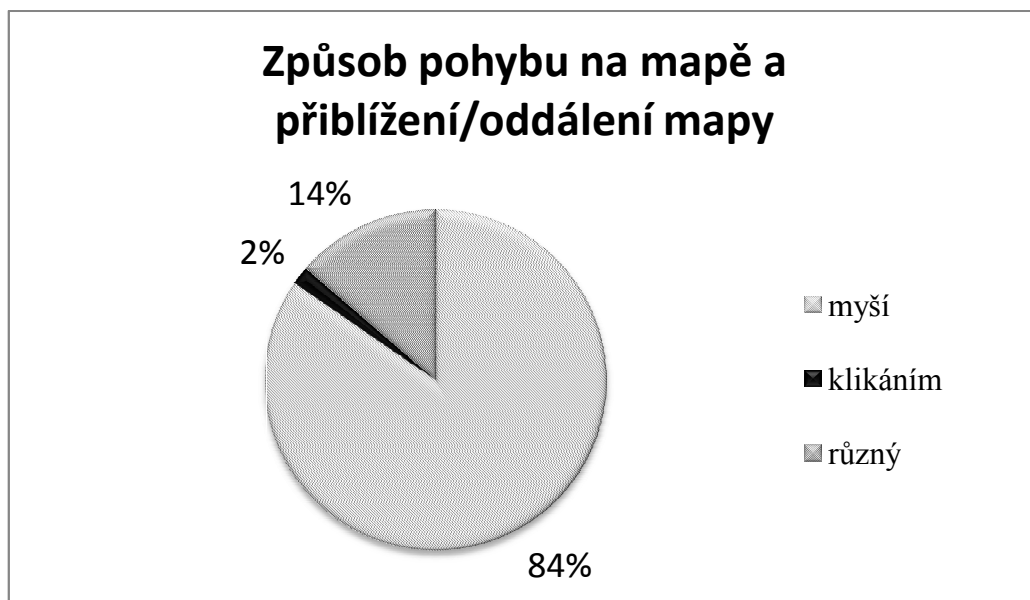
Zdroj: Dostupný na: <<http://www.cykloserver.cz/cykloatlas/>> [cit. 2011-12-14]

Příloha 4: Výskyt ekonomicko-správních a informatických oborů



Zdroj: vlastní zpracování

Příloha 5: Graf absolutních četností způsobu pohybu na mapě a přiblížení/oddálení mapy



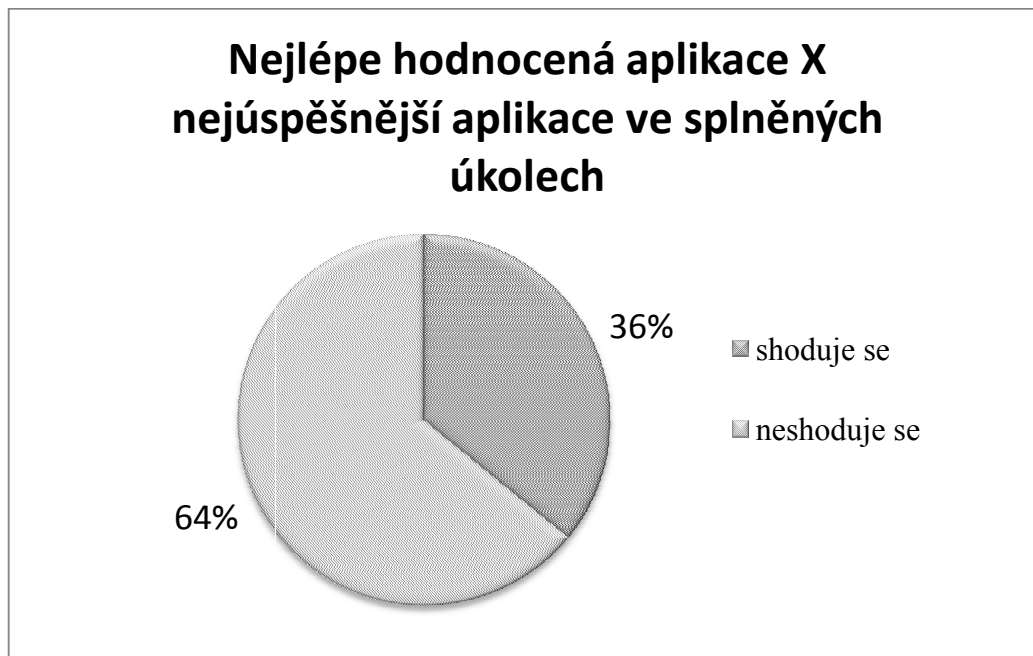
Zdroj: vlastní zpracování

Příloha 6: Graf zobrazující shodnost nejlépe hodnocených a nejčastěji používaných aplikací



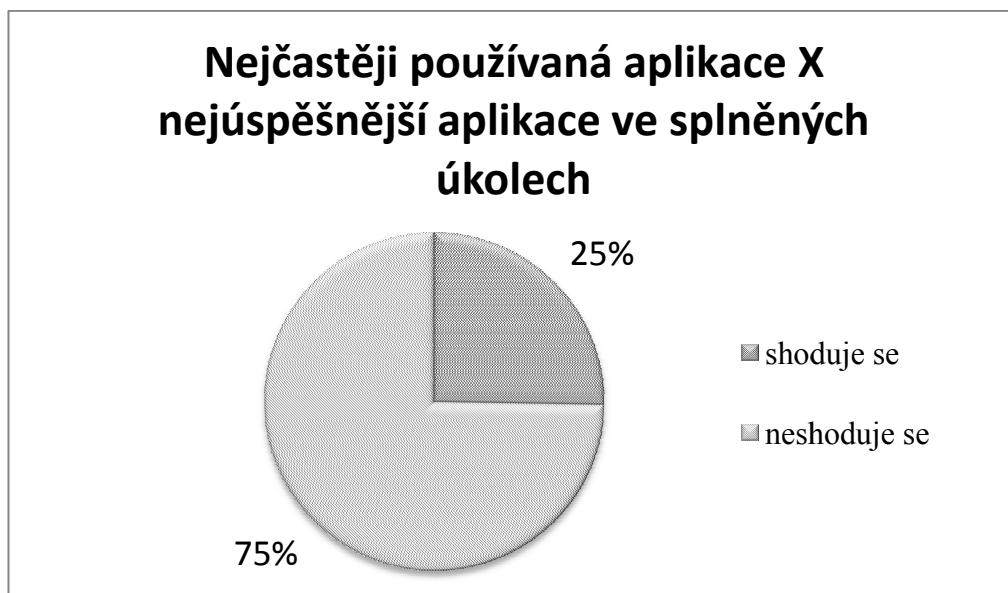
Zdroj: vlastní zpracování

Příloha 7: Graf zobrazující shodnost nejlépe hodnocených aplikací a nejúspěšnějších aplikací ve splněných úkolech



Zdroj: vlastní zpracování

Příloha 8: Graf zobrazující shodnost nejčastěji používaných aplikací a aplikací, se kterými bylo dosaženo nejlepšího výsledku



Zdroj: vlastní zpracování