

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní

Návrh webové GIS aplikace pro podporu cyklodopravy

Bc. Iva Mikešová

Diplomová práce

2011

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Iva MIKEŠOVÁ**
Osobní číslo: **E09834**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Informatika ve veřejné správě**
Název tématu: **Návrh webové GIS aplikace pro podporu cyklodopravy**
Zadávající 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 :

Sběr požadavků na informační systém.

Charakteristika zvolené cílové skupiny koncových uživatelů a jejich požadavky na webovou GIS aplikaci.

Návrh aplikace v souladu se stanovenými požadavky. Návrh bude zaměřen především na dostupné funkce, datové vrstvy a vzhled uživatelského rozhraní.

Rozsah grafických prací:
Rozsah pracovní zprávy:
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

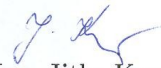
BRANDON, Daniel M. Software Engineering for Modern Web Applications : Methodologies and Technologies. Hershey : IGI Global, 2008. 402 s. ISBN 978-1-59904-492-7.

KOMÁRKOVÁ, Jitka. Kvalita webových geografických informačních systémů. 1. vyd. Univerzita Pardubice: [s. n.], 2008. 128 s. ISBN 978-80-7395-056-9.

PENG, Zhong-Ren; TSOU, Ming-hsiang. Internet GIS : distributed geographic information services for the Internet and wireless networks. Hoboken, New Jersey : John Wiley & Sons, Inc., 2003. 679 s.

SOMMERVILLE, Ian. Software engineering. 5th edition. Harlow : Addison-Wesley Publishing Company, 1997. 742 s. ISBN 0-201-42765-6.

Vedoucí diplomové práce:


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

Datum zadání diplomové práce: 4. října 2010

Termín odevzdání diplomové práce: 5. června 2011


doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.

děkanka

L.S.


doc. Ing. Jiří Křupka, Ph.D.

vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 4. října 2010

Prohlášení autora

Prohlašuji:

Tuto práci jsem 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 odstavec 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.

V Pardubicích dne 29. 4. 2011

Iva Mikešová

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych chtěla poděkovat vedoucí mé práce, doc. Ing. Jitce Komárkové, Ph.D za připomínky, cenné rady a čas věnovaný při konzultacích. Dále bych chtěla poděkovat všem svým blízkým za jejich podporu.

KLÍČOVÁ SLOVA

GIS, webová aplikace, návrh systému, softwarové inženýrství, požadavky, sběr požadavků, cyklodoprava

ABSTRAKT

Práce se zabývá návrhem webové GIS aplikace na podporu cyklodopravy. Její hlavní částí je sběr požadavků na tuto GIS aplikaci. Byla provedena rešerše stávajících cykloportálů a definování potenciální uživatelé. Sběr požadavků byl realizován dotazníkovým šetřením. Na základě zjištěných informací byly stanoveny požadavky na webovou GIS aplikaci. Podle stanovených požadavků byl vytvořen návrh funkcí, datových vrstev a uživatelského rozhraní webové GIS aplikace. Součástí práce je základní přehled teorie sběru požadavků na informační systém.

TITLE

Designing of GIS Web Application for Bicycle Touring Support

KEYWORDS

GIS, web application, system design, software engineering, requirements, requirements gathering, bicycle touring

ABSTRACT

The thesis deals with design of GIS web application for bicycle touring support. Work is mainly focused on requirements elicitation for this application. It contains retrieval of information about current bicycle web portals. Potential users of web application were defined. Requirement gathering was realized by questionnaire survey. Acquired information were used for formulation of requirements. Functions, data layers and user interface of GIS web application were designed in accordance with requirements formulation. Basic overview of requirements gathering theory is part of the work, as well.

OBSAH

| | |
|---|-----------|
| ÚVOD | 8 |
| 1 SBĚR POŽADAVKŮ NA INFORMAČNÍ SYSTÉM..... | 9 |
| 1.1 ZÁKLADNÍ POJMY | 9 |
| 1.2 POŽADAVKY | 13 |
| 1.3 ÚKOLY ANALYTIKA POŽADAVKŮ..... | 16 |
| 1.4 ZDROJE POŽADAVKŮ | 17 |
| 1.5 ÚČASTNÍCI PROJEKTU | 19 |
| 2 POROVNÁNÍ VYBRANÝCH STÁVAJÍCÍCH CYKLOPORTÁLŮ..... | 20 |
| 2.1 CYKLOSTEZKY V PARDUBICKÉM KRAJI..... | 20 |
| 2.2 CYKLOPORTÁL ÚSTECKÉHO KRAJE V NÁVAZNOSTI NA SVOBODNÝ STÁT SASKO ... | 21 |
| 2.3 CYKLOTRASY V KARLOVARSKÉM KRAJI..... | 21 |
| 2.4 LIBERECKÝ KRAJ | 22 |
| 2.5 CYKLOPORTÁL JIŽNÍ MORAVA | 22 |
| 2.6 CYKLOSERVER..... | 23 |
| 2.7 CYCLING IN SWITZERLAND..... | 23 |
| 2.8 NEDERLAND FIETSLAND | 24 |
| 2.9 SHRUTÍ POROVNÁNÍ CYKLOPORTÁLŮ | 24 |
| 3 CHARAKTERISTIKA UŽIVATELŮ | 32 |
| 4 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ | 36 |
| 4.1 PŘÍPRAVA VLASTNÍHO DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ | 37 |
| 4.2 VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ | 44 |
| 4.2.1 <i>Charakteristika respondentů</i> | 44 |
| 4.2.2 <i>Vyhodnocení hypotéz</i> | 45 |
| 4.2.3 <i>Další poznatky získané z dotazníku</i> | 53 |
| 5 SHRUTÍ POŽADAVKŮ | 57 |
| 5.1 POŽADAVKY NA FUNKCE CYKLOPORTÁLU | 57 |
| 5.2 POŽADAVKY NA DATOVÉ VRSTVY | 59 |
| 5.3 POŽADAVKY NA VZHLED UŽIVATELSKÉHO ROZHRANÍ | 59 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 6 | NÁVRH WEBOVÉ GIS APLIKACE | 61 |
| 6.1 | NÁVRH FUNKCÍ WEBOVÉ APLIKACE | 61 |
| 6.2 | NÁVRH DATOVÝCH VRSTEV | 63 |
| 6.3 | NÁVRH UŽIVATELSKÉHO ROZHRANÍ | 65 |
| | ZÁVĚR | 68 |
| | SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK..... | 69 |
| | SEZNAM OBRÁZKŮ..... | 70 |
| | SEZNAM TABULEK | 71 |
| | SEZNAM GRAFŮ..... | 71 |
| | PŘEHLED POUŽITÝCH ZDROJŮ | 72 |
| | SEZNAM PŘÍLOH | 76 |

ÚVOD

Pojem cyklodoprava neboli cyklistická doprava se používá převážně pro cyklistiku v rámci měst, kdy slouží jako alternativa k dopravě jiným způsobem. Důležitá je podpora od vedení města, aby byla bezpečnou, příjemnou a rovnoprávnou alternativou k ostatním typům dopravy. Důležitým typem cyklodopravy je cykloturistika, která se v současnosti řadí mezi jeden z nejoblíbenějších způsobů aktivního trávení volného času. Cykloturistika je podporována na úrovni regionů nebo krajů. Vznikají projekty, které podporují rozvoj sítě cyklostezek a propagují cykloturistiku pomocí prezentačních akcí, materiálů, webových stránek a cykloportálů. Doprava na kole je nehlučná, bezemisní, nespotřebovává neobnovitelné zdroje energie, nemá negativní vliv na životní prostředí. Cyklista také zabírá mnohem méně prostoru v porovnání s automobilem a současně téměř neopotrebovává silniční síť. Všechny tyto aspekty by měly být brány v úvahu při snaze o podporu cyklodopravy.

Podle [1] si návštěvníci, kteří chtějí navštívit obci, město nebo region, nejdříve zjistí informace prostřednictvím internetu (více než 45 %). Z monitoringu návštěvnosti webových stránek krajů vyplývá, že nejnavštěvovanějšími stránkami jsou stránky cykloportálů.

Cílem této diplomové práce je definovat požadavky zvolené cílové skupiny koncových uživatelů na webovou GIS aplikaci a poté podle těchto požadavků vytvořit návrh odpovídající webové aplikace. To znamená navrhnout datové vrstvy (vhodný obsah), dostupné funkce a vzhled uživatelského rozhraní. Navržená webová aplikace bude zaměřena na podporu cyklodopravy. Cílová skupina se tedy bude skládat z občanů, kteří mají zájem o cyklistickou dopravu.

1 SBĚR POŽADAVKŮ NA INFORMAČNÍ SYSTÉM

Sběr požadavků je tou nejdůležitější, nejsložitější a komunikačně nejnáročnější částí vývoje informačního systému. Nejdříve jsou definovány základní pojmy týkající se tématu. Pojmy jsou řazeny od nejobecnějších k méně obecným. Dále jsou definovány požadavky, úkoly analytika požadavků, zdroje požadavků a další oblasti s nimi spojenými.

1.1 Základní pojmy

System je množina vzájemně spojených prvků, které fungují společně tak, aby bylo dosaženo výstupu. Má své okolí, ze kterého přicházejí vstupy a které ovlivňuje svými výstupy. [2]

Informační systém (IS) je speciálním typem systému. Podle Dudorkina je informační systém: „systém, v němž vazby mezi prvky se chápou jako informace (data), resp. směry jejich toků, a jednotlivé prvky jako místa vzniku, sběru, předzpracování, přenosu, uchování, zpracování, distribuce či zániku informací (dat); jehož účelem je tvorba a prezentace informací a dat pro potřeby systému řízení, tj. prezentace potřebných informací a dat na potřebném místě, v potřebném čase, v potřebném rozsahu (množství) a vhodné formě“. [3]

Na informační systém se dá nahlížet jako na množinu částí, které spolu interagují. [2]
Složkami informačního systému jsou [4]:

- programové vybavení (software),
- hardware,
- databáze,
- lidská složka,
- organizační uspořádání,
- reálný svět.

Tato diplomová práce se zabývá návrhem webové aplikace, což je vlastně aplikační software, který je jednou ze složek informačního systému. Vývojem softwaru se zabývá softwarové inženýrství.

Na software je většinou nahlíženo jako na počítačový kód nebo program, který je nainstalován na počítačovém hardwaru a pomocí kterého provádí hardware určené úkoly. Při vývoji softwaru je však tento výklad pojmu nedostačující. Do pojmu software jsou zahrnovány počítačové programy, procedury, ale také příslušná dokumentace a data týkající se operací počítačového systému. Software se dělí na systémový, určený pro provoz a údržbu počítačového systému a jeho doprovodných programů (např. operační systém, utility) a aplikační, který je vytvořen tak, aby vyhověl potřebám uživatele. [5-6]

Softwarové inženýrství je podle definice IEEE 610.12 aplikace systematického, disciplinovaného a kvantifikovatelného přístupu k vývoji, tvorbě a údržbě softwaru. Jinými slovy to je použití inženýrského přístupu při tvorbě softwaru. [5]

V případě návrhu webové GIS aplikace, se bude jednat také o webový informační systém. Webový IS je systém vytvořený pro podmínky provozu v internetu, případně intranetu. Přístup k tomuto systému je realizován přes internetový prohlížeč a to přináší odlišnosti v práci i tvorby IS. Nejvýraznějším rozdílem pro tvůrce aplikací je provoz v nelineárním nestavovém síťovém prostředí. [7]

Znaky nelinearity systému jsou podle [7]:

- možnost vstupu v neočekávaném bodu, která vyplývá z přímého zadání adresy URL,
- možnost návratu v posloupnosti operací pomocí tlačítka „Zpět“ v prohlížeči,
- opakování požadavku tlačítkem „Obnovit“, které provede opětovné zaslání požadavků.

Nestavové prostředí vychází z protokolu HTTP, protože při návratu na konkrétní stránky si systém neukládá informace o stavu, ve kterém se stránka nacházela. Z pohledu systému jsou volání jednotlivých stránek izolované přístupy do IS. Úkolem tvůrce systému je zajistit neustálé předávání dat během volání jednotlivých stránek. Síťové prostředí vychází ze samotného principu internetové sítě. [7]

Protože se jedná o mapovou aplikaci, navrhovaný systém bude také geografickým informačním systémem (GIS). Geografický informační systém je informační systém, který umožňuje ukládání, správu a analýzu prostorových dat, tzn. dat o geografické poloze prvků či jevů v území. Prostorová data zaznamenávají informace o objektech a jevech reálného

světa – ty se vyskytují na některém místě zemského povrchu nebo mají vztah k nějakému místu na zemském povrchu. Pro použití GIS je potřeba mít zaznamenány v databázi údaje o objektu (např. název) a také údaje o jeho poloze. [8]

Geografické informační systémy existují v mnoha typech. Na obr. 1 jsou znázorněny základní typy řešení GIS podle počtu uživatelů, nákladů na uživatele a počtu nabízených funkcí. Internetové GIS jsou dostupné pro nejvíce uživatelů, vyžadují nejmenší náklady na jednoho uživatele, ale nabízí minimum funkcí. Naopak profesionální GIS mají nejvíce funkcí, proto jsou nejdražší a jsou využívány odborníky v oblasti GIS. [9-10]

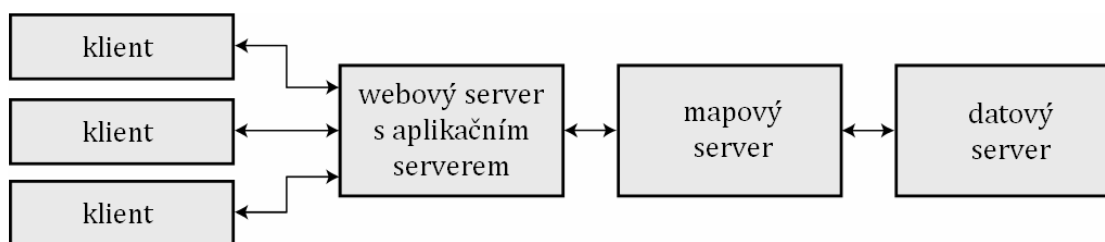


Obr. 1 - Typy GIS řešení podle počtu uživatelů, nákladů na uživatele a počtu nabízených funkcí (zdroj: převzato z [9])

Internetové geografické informační systémy (IGIS) se skládají ze čtyř částí [11]:

- klient,
- webový server s aplikačním serverem,
- mapový server,
- datový server.

Interakce těchto čtyř částí IGIS je znázorněna na obr. 2. V dalších odstavcích je o jeho jednotlivých částech pojednáno podrobněji.



Obr. 2 - Základní součásti internetového GIS (zdroj: vlastní, zpracováno na základě [11])

Klient funguje jako uživatelské rozhraní pro uživatele. U internetových geografických informačních systémů se nejčastěji jedná o webový prohlížeč. Ten spojuje výhody klientských aplikací s webovými službami. Komunikace klienta (prohlížeče) s webovým serverem probíhá přes protokol HTTP. Veškeré zpracování dat probíhá na straně serveru a klientovi jsou zaslány výsledky. Uživatelé mohou pracovat s analytickými funkcemi a prostorovými objekty internetového GIS. [12] Typické webové rozhraní s HTML a formuláři je jednoduchým klientem internetového GIS. Toto jednoduché řešení má však velmi omezené množství funkcionalit a je málo interaktivní. Uživatelé nemohou např. vybrat prostorové objekty přímo z mapy. Aby se interaktivnost zvýšila, používá se dynamické HTML se skripty na straně uživatele, jako jsou plug-iny, Java applety, prvky ActiveX a další. [11]

Další část internetového GIS je rozdělena na webový server a aplikační server. Webový server bývá občas nazýván HTTP server. Jeho hlavní funkcí je reagovat na požadavky od webového prohlížeče prostřednictvím protokolu HTTP. Existuje několik způsobů, jak webový server odpovídá na požadavky klienta [11]:

- zasíláním existujícího HTML dokumentu nebo hotových mapových obrázků,
- zasíláním Java appletů nebo ActiveX (ActiveX controls),
- předáváním požadavků jiným programům.

Při předávání požadavků na jiné programy se používá aplikační server. Předávání požadavků klienta na jiné programy je prováděno pomocí žádostí služeb webovým serverem na aplikační server. Aplikační server je tzv. middlewarem, který spojuje webový server a aplikace na straně serveru (např. mapový server). [11]

Hlavní funkce aplikačního serveru jsou [11]:

- navázání, udržování a přerušování spojení mezi webovým a mapovým serverem,
- rozpoznání požadavků klienta a jejich předání mapovému serveru,
- správa požadavků, které přicházejí současně,
- vyvažování zátěže mezi mapovými a datovými servery,
- správa stavu, transakcí a bezpečnosti.

Mapový server obstarává prostorové dotazy, provádí prostorové analýzy a generuje a předává mapy klientovi podle požadavků uživatele. Výstup mapového serveru může mít formu filtrovaných dat o prvcích (feature data), která jsou předána klientovi pro další manipulaci nebo formu obrázku (např. GIF, JPEG, atd.). [11]

Datový server poskytuje data z relačních nebo nerelačních databází. Data na serveru mohou být prostorová nebo i bez prostorové informace. Klientská aplikace – webový klient nebo mapový server přistupuje do databáze pomocí jazyka SQL. Jazyk SQL je mezinárodním standardem, ale v praxi jsou používány jeho odlišné verze pro různé typy databází. Tento problém je řešen pomocí tzv. middleware. [11]

V neposlední řadě nesmí chybět definice webové aplikace. Webová aplikace je podle [13] klient/server software, který komunikuje s uživatelem nebo jiným systémem prostřednictvím protokolu HTTP. Za klienta používají uživatelé nejčastěji webové prohlížeče.

Procesem vytváření kvalitních webových aplikací se zabývá webové inženýrství (*web engineering*). Webové inženýrství přebírá od softwarového inženýrství základní koncepty a principy a klade důraz na stejné technické a manažerské činnosti. Rozdíly jsou však ve způsobu, jakým jsou tyto činnosti prováděny. Hlavní filozofie, která vyžaduje disciplinovaný přístup k vývoji počítačových systémů, je u těchto dvou disciplín stejná. [14]

1.2 Požadavky

Jedním z hlavních cílů této práce je sběr požadavků. Definice a základní typologie požadavků jsou uvedeny v následujícím textu.

Ian Sommerville a Pete Sawyer definovali požadavky jako „popis toho, co všechno by se mělo implementovat. Popisují žádané chování systému a jeho vlastností a mohou představovat nějaká omezení procesu vývoje systému.“ [15]

Obecně dělí analytici požadavky na funkční a mimofunkční. Funkční požadavky jsou takové, pro které bude systém použit a musí je umět provést. Mimofunkční požadavky jsou charakteristiky systému, které musí podporovat nebo splňovat. [2]

Mimofunkční požadavky se dělí na [2]:

- technické požadavky,
- požadavky na výkon,
- požadavky na použitelnost,
- požadavky na spolehlivost,
- požadavky na bezpečnost.

Podle [15] se požadavky na software dělí na podnikatelské, uživatelské a funkční. Každý systém má navíc tzv. parametrické požadavky, které vyplývají z jeho prostředí, nikoliv funkce. Podnikatelské požadavky označují cíle, kterých chce organizace pomocí systému dosáhnout. Říkají, proč organizace systém chce. Funkční požadavky popisují funkci softwaru, která musí být v systému obsažena, aby mohli uživatelé plnit své úkoly a tím i podnikatelské požadavky. Uživatelské požadavky vyjadřují cíle uživatelů a úkoly, které musí být schopni se systémem provést. Funkční požadavky bývají jinak nazývány jako behaviorální požadavky, tzn. požadavky na chování. Systémové požadavky jsou celkové požadavky na systém, který je složený z většího počtu podsystémů. Podsystémem mohou být i lidé. [15]

Všechny tyto funkční požadavky jsou sepsány ve specifikaci požadavků (*software requirements specification – SRS*). Ve specifikaci jsou kromě funkčních požadavků uvedeny požadavky na parametry systému (např. požadavky na výkon). Dalším prvkem vstupujícím do návrhu a vývoji systému jsou omezení, která vývojáře omezují v použití některých cest. [15]

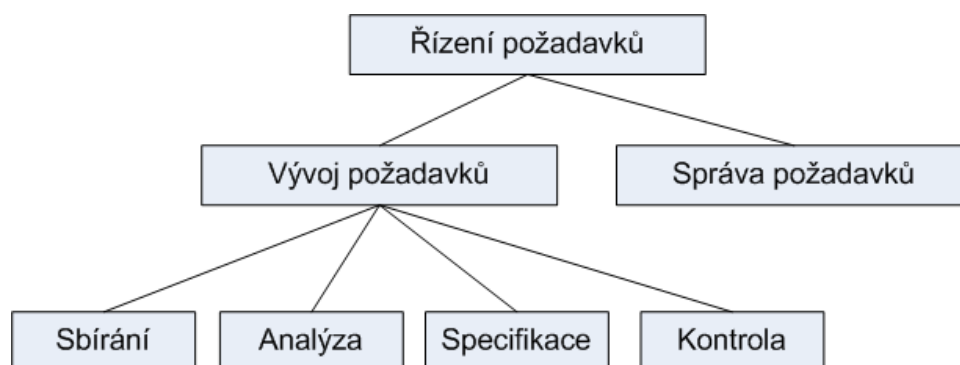
Jak již bylo uvedeno výše, procesem vývoje softwaru se zabývá softwarové inženýrství. V softwarovém inženýrství existuje mnoho nesrovnalostí v terminologii týkající se požadavků. Většina autorů používá pojem požadavkové inženýrství

(*requirements engineering*), někteří používají pojem správa požadavků (*requirements management*), (např. Leffingwell a Widrig [16]).

Podle [14] požadavkové inženýrství poskytuje vhodný mechanismus pro porozumění potřebám zákazníka a jejich analýzu, vyhodnocení proveditelnosti, vytváření srozumitelného řešení, jednoznačné upřesňování řešení, ověřování specifikace a správu požadavků poté, co jsou použity ve vytvářeném systému. Požadavkové inženýrství tedy v sobě zahrnuje všechny činnosti životního cyklu od identifikace uživatelských požadavků včetně podpory všech těchto činností. [17]

Požadavky hrají v každém softwarovém projektu důležitou roli. Nejtěžší fáze tvorby softwarového systému musí rozhodnout o tom, co přesně má vzniknout. Čím později ve vývoji softwaru se chyba ve specifikaci požadavků nalezne a opravuje, tím jsou náklady na její opravu vyšší. [15]

Podle Karla E. Wiegerse [15] je práci se softwarovými prostředky vhodné rozdělit na vývoj a správu požadavků. Hierarchie pojmů je patrná z obr. 3.

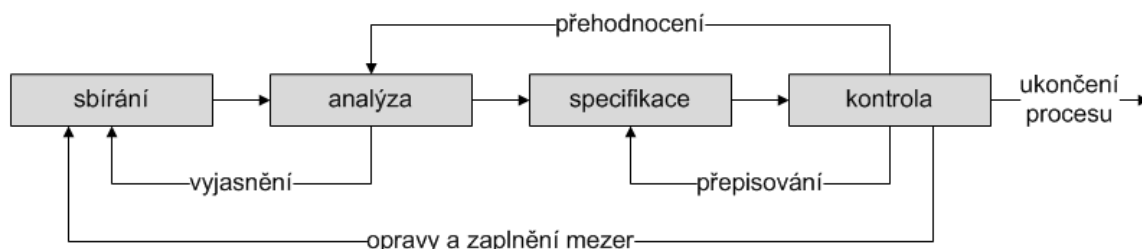


Obr. 3 - Disciplíny práce s požadavky (zdroj: vlastní, zpracováno na základě [15])

Jak je vidět na obr. 3, vývoj požadavků se dělí na sbírání, analýzu, specifikaci a kontrolu. Tyto disciplíny pokrývají činnosti spojené se získáváním, vyhodnocováním a dokumentací požadavků. Důležitým prvkem úspěšného vývoje požadavků je jejich postupné upřesňování. Zkoumání probíhá v cyklech a postupuje k upřesňování podrobností. Správnost by měla být ověřována s uživateli. Jedná se o dlouhý proces, který je však při návrhu informačního systému nezbytný. Správa požadavků je udržování shody se zákazníkem, která je zakotvena ve specifikaci a modelech. [15]

V literatuře [14] je proces práce s požadavky rozdělen na šest kroků. Kromě získávání, analýzy, specifikace, kontroly a správy požadavků se zde vyskytuje ještě fáze modelování systému.

Vývoj požadavků je nelineární proces. Jednotlivé části se prokládají a upřesňují (viz obr. 4). Po získání požadavků jsou nasbírané informace zpracovány, rozděleny do různých kategorií, a podle potřeb uživatele jsou vytvořeny funkční požadavky (analýza). Informace od uživatele společně s odvozenými požadavky jsou zaneseny do podoby diagramů a dokumentů (specifikace). Poté následuje potvrzení, zda je dokumentace požadavků přesná a úplná a případná oprava chyb (kontrola). Tento proces je iterativní a během vývoje požadavků se opakuje v cyklech. [15]

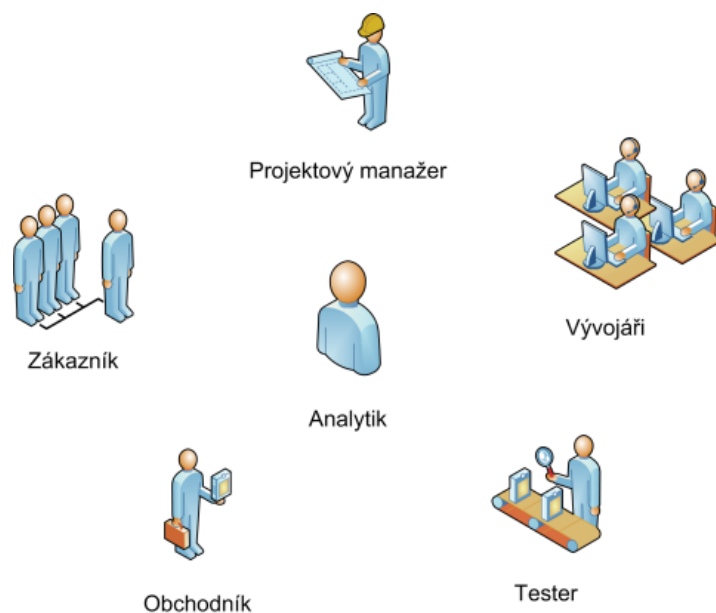


Obr. 4 - Proces vývoje požadavků (zdroj: vlastní, zpracováno a upraveno na základě [15])

1.3 Úkoly analytika požadavků

Systémový analytik (nebo jakýkoliv profesionál zabývající se systémovou analýzou a návrhem) musí ovládat velké množství různých dovedností. Musí mít technické a obchodní znalosti, ale i znalosti týkající se lidí, protože ti budou informační systém používat. [2]

Analytik požadavků má hlavní zodpovědnost za sbírání, analýzu, dokumentaci a kontrolu požadavků jednotlivých účastníků projektu. Každý z účastníků projektu má jiné zájmy, jiný úhel pohledu a analytik tedy funguje jako jakýsi prostředník pro komunikaci mezi zákazníkem a vývojářským týmem (viz obr. 5). Analytik požadavků však není povolání, je to role, kterou má určitý člověk na daném projektu. Nejčastěji bývá přidělena projektovému manažerovi, odborníkovi v oboru nebo vývojáři. [15, 18]



Obr. 5 - Pozice analytika ve vývojářském týmu (zdroj: převzato z [18])

Úkolem analytika je pochopit cíle, kterých chtějí uživatelé s novým systémem dosáhnout. Následně definuje funkční a kvalitativní požadavky, podle kterých se postupuje v další práci. Jeho hlavními úkoly jsou [15]:

- definice podnikatelských požadavků,
- hledání účastníků a tříd uživatelů,
- sbírání požadavků,
- analýza požadavků,
- psaní specifikace,
- modelování požadavků,
- kontrola hlavních požadavků,
- rozdělení požadavků podle priority,
- správa požadavků.

1.4 Zdroje požadavků

Hlavní zdroje požadavků jsou závislé na druhu projektu a vývojářském prostředí. Je důležité získat požadavky z různých zdrojů a pohledů. Mezi běžné zdroje požadavků patří [15]:

Rozhovory a diskuze s potenciálními uživateli

Spočívají v prostém položení otázek uživatelům nového systému a zjištění, co od něho potřebují.

Dokumentace popisující stávající nebo konkurenční systémy

Zdrojem jsou firemní dokumentace, průmyslové standardy, nařízení nebo zákony, které je potřeba dodržet. Lze použít popisy stávajících i budoucích procesů, případně recenze v tisku.

Specifikace systémových požadavků

Produkt vytvořený z kombinace hardwaru a softwaru musí být popsán obecnou systémovou specifikací požadavků. Každý softwarový podsystém musí dodržet část těchto systémových požadavků, ze kterých může analytik odvozovat další funkční požadavky.

Chybová hlášení a požadavky na zlepšení aktuálního systému

Tento zdroj je dostupný u již existujících systémů a jedná se především o informace od linky technické podpory. Technická podpora eviduje problémy, se kterými se uživatelé setkávají, a získává nápady na zlepšení systému.

Průzkumy trhu a uživatelské dotazníky

Průzkumy jsou vhodné pro sběr velkého množství dat od velkého počtu uživatelů. Důležité je vyzkoušet průzkum na malém vzorku respondentů, aby se zabránilo nejednoznačnému položení nebo dokonce opomenutí důležité otázky.

Sledování uživatelů při práci

Analytik sleduje při práci uživatele s aktuálním systémem nebo potenciálního uživatele budoucího systému. To je vhodné pro ověření informací získaných z předchozích rozhovorů, nalezení problému aktuálního systému nebo najít způsob, jak by mohl nový systém podporovat pracovní postupy uživatele.

Analýza uživatelských úkolů

Funkční požadavky mohou být odvozeny z úkolů, které uživatel prostřednictvím systému potřebuje splnit. Pro tento postup je vhodná analýza případu užití.

Události a odpovědi

Při tomto postupu je vytvořen seznam událostí, na které systém musí reagovat a vhodných odpovědí. Tento přístup je vhodný pro systémy, které musí načítat a zpracovávat datové toky, chybové kódy, řídicí signály a přerušení z hardwarových zařízení.

Zdrojů, ze kterých lze získat požadavky, je velké množství, proto je správné a přesné definování požadavků velmi obtížné.

1.5 Účastníci projektu

Účastník projektu (*stakeholder*) je kdokoliv, kdo může být nějak přímo ovlivněn implementací nového systému nebo aplikace. [16]

Mezi účastníky patří [15]:

- zákazníci, kteří projekt financují,
- uživatelé, kteří se systémem pracují,
- analytici požadavků, kteří sepisují požadavky na systém a předávají je vývojářům,
- vývojáři, kteří systém navrhují, implementují a udržují,
- testéři, kteří zjišťují, zda systém funguje tak, jak má,
- dokumentátoři, kteří píšou uživatelské příručky, školicí materiály a nápovědu,
- vedoucí projektu, kteří projekt plánují a vedou vývojářské tým k úspěšnému odevzdání systému,
- právníci, kteří zodpovídají za to, že systém splňuje příslušné zákony a nařízení,
- další (zaměstnanci firmy, kteří budou se systémem pracovat).

2 POROVNÁNÍ VYBRANÝCH STÁVAJÍCÍCH CYKLOPORTÁLŮ

Provozování webového cykloportálu je jedním z efektivních způsobů podpory cykloturistiky v regionu. Cykloportál slouží cyklistům jako podpora pro plánování tras výletů a jako zdroj informací o zajímavostech kraje, o památkách, kulturních akcích, o možnostech občerstvení a dalších službách nacházejících se v okolí naplánovaných tras výletů. Výhodou webového portálu je snadná dostupnost informací a interaktivita. [19]

V následujících kapitolách jsou srovnány cykloportály vybraných krajů a poté tři celostátní portály zaměřené na cyklistiku. Při porovnávání byly hodnoceny dostupné funkce, dostupné datové vrstvy, vzhled uživatelského rozhraní a softwarové řešení. Hlavním důvodem bylo zjištění funkcí a obsahu (datových vrstev), které se v současné době v cykloportálech vyskytují.

2.1 Cyklostezky v Pardubickém kraji

GIS Pardubického kraje nabízí mapy s různými tématy. Jednou z nich je i mapa „Doprava – cyklostezky (1:10000)“, která dovoluje zobrazit cyklotrasy regionální, nadregionální a evropské. Dále umožňuje zobrazit turistické trasy podle barvy a informační centra. Nevýhodou je nemožnost použití datových vrstev z jiných tematických map.

Jednou z funkcí cykloportálu je možnost zobrazení jednotlivých vrstev cyklotras a provádění prostorových dotazů. Funkce jsou však nevyhovující a pro uživatele těžko pochopitelné. Atributová data obsahují jen číslo trasy, název trasy, celkovou délku trasy a poznámku. Informace např. o povrchu chybí. Jedinou zajímavou funkcí je možnost zadat průhlednost podkladových map. Celé prostředí prohlížeče je nevhledné a vypadá zastarale. Pro některé uživatele může být překážkou v použitelnosti nutnost nainstalování Javy. K dispozici je sice alternativní HTML klient, ale ten nabízí ještě méně funkcí. Webová aplikace je dostupná na [20], její náhled obsahuje příloha č. 1. Cykloportál používá softwarové řešení WebMap (viz příloha č. 9). Stejně řešení využívá také portál pro Královéhradecký kraj [21] a Středočeský kraj – cyklogenerel 2008 [22]. Ten nabízí navíc možnost uložení obrázku mapy a volby kvality zobrazení dat.

2.2 Cykloportál Ústeckého kraje v návaznosti na Svobodný stát Sasko

Tento cykloportál vypadá podobně jako předchozí, ale nabízí více užitečných funkcí. Je zde možné přidat bod do trasy a poté vyhledávat v jeho okolí v požadované vzdálenosti zájmové body. Na výběr jsou vrstvy: ubytování, pamětihodnosti, informační centra a restaurace. Cykloportál umožňuje hledání trasy mezi zadanými body a poté popis cesty, měření vzdálenosti i zobrazení profilu trasy. Body je možné mazat, nebo měnit jejich pořadí. Vyhledání trasy z náhodně vybraného místa na místo však neodpovídá předpokladům pro cykloportál, protože aplikace vyhledává trasy i po mezinárodních silnicích, které mohou být pro cyklisty velmi nebezpečné. Příjemnou funkcionalitou je interaktivita zájmových bodů v mapě. Cykloportál je dostupný na [23], jeho náhled obsahuje příloha č. 2. Softwarovým řešením je T-WIST (Týmový Webový Informační Systém firmy T-Mapy). Popis a schéma tohoto řešení obsahuje příloha č. 10.

2.3 Cyklotrasy v Karlovarském kraji

Tento cykloportál nenabízí tolik tlačítkových funkcí jako předchozí cykloportály, ale po zvládnutí ovládání pomocí myši je lehce ovladatelný. V zobrazení lze zvolit, zda vypnout či zapnout zájmové body, ale nelze vybrat, jaké vrstvy mají být zobrazeny. Portál má mnoho druhů zájmových bodů, viz tab. 2 (na str. 27).

Zájmové body jsou rozlišeny názornými značkami, které jsou vysvětleny v legendě. Jejich výhodou je interaktivita v mapě. Po najetí na zájmový bod jsou na tooltipu¹ vypsány základní informace. Kliknutím na zájmový bod se zobrazí okno s podrobnějšími informacemi, případně s fotografií. Tento portál nabízí možnost zobrazit si názorně zpracovanou nápovědu ve formátu flash. Cykloportál „Cyklotrasy v Karlovarském kraji“ je dostupný na [25], náhled uživatelského rozhraní obsahuje příloha č. 3.

Vyhledání trasy – volba zastávek (podle názvu, nebo kliknutím v mapě), lze zadat typ povrchu a náročnost a také zda se jedná o trasu s návratem do místa startu. Lze zobrazit výškové schéma trasy a vytisknout mapu a informace o trase, či vyexportovat do GPX.

¹ Tooltips jsou prvky uživatelského rozhraní, které se zobrazí, pokud na ikonu najede kurzor myši. Obvykle je to malý rámeček s nápovědou k ikoně programu. V prostředí GIS se používá pro zobrazení základních informací o zájmovém bodu, např. Název a Typ bodu apod. [24]

U nalezené trasy lze také zadat volbu „rozšířený itinerář“, která umožní vyhledat zájmové body ve zvolené vzdálenosti od trasy.

Aplikace používá řešení firmy Vars Brno a. s. (viz příloha č. 11)

2.4 Liberecký kraj

Tento cykloportál je založen na stejném základu jako předchozí cykloportál pro Karlovarský kraj (příloha č. 11) a proto se mu také velmi podobá nejen vzhledem, ale i dostupnými funkcemi. Umožňuje zobrazit cyklotrasy a turistické trasy. Nejvýraznějším rozdílem je to, že tento cykloportál nabízí navíc možnost výběru jednotlivých vrstev a tento výběr je velmi široký. Obsahuje základní vrstvy obsahující dílčí vrstvy. Základní vrstvy lze vybrat celé nebo zvolit jednotlivě vrstvy nižší úrovně podle vlastního výběru. V tab. 2 (na str. 27) jsou uvedeny dostupné vrstvy zájmových bodů. Cykloportál Libereckého kraje je dostupný na [26], náhled obsahuje příloha č. 4.

2.5 Cykloportál Jižní Morava

Cykloportál Jižní Moravy je dostupný z [27] a náhled na uživatelské rozhraní obsahuje příloha č. 5. Zájmové body jsou v mapě zobrazeny pomocí ikon a jsou v mapě aktivní. Je možné vybírat si jednotlivé vrstvy zaškrtnutím v nabídce napravo. Po najetí myši na zájmový bod v mapě se objeví tooltip, ve kterém jsou vypsány základní informace k zájmovému bodu. Kliknutím na zájmový bod v mapě se zobrazí okno s podrobnějšími informacemi.

Portál umožňuje vyhledávání a zadávání trasy pomocí bodů na trase a dalších upřesňujících parametrů jako je povrch nebo obtížnost trasy s ohledem na převýšení a typ povrchu trasy. Dále je možné vynechat nebezpečné úseky (tj. místa, kde dochází ke střetu cyklistů s motoristy, obtížně sjízdné úseky apod.). Také je možné zobrazení průběhů tipů na výlet nebo průběhů cyklotras. Podél vyhledané trasy je možné vyhledávat zájmové body, jako jsou obce, přírodní a turistické zajímavosti, restaurace, ubytování apod. Data k zájmovým bodům jsou přebírána z portálu Jižní Morava. Body trasy je také možno libovolně přesunovat pomocí myši a tím rychle a pohodlně měnit trasu.

Používá softwarové řešení firmy Vars Brno, a. s. (viz příloha č. 11).

2.6 Cykloserver

Cykloportál mapuje na rozdíl od předchozích portálů celou Českou republiku i Slovensko. Tento cykloportál je dostupný z [28], jeho náhled obsahuje příloha č. 6. Aplikace je propojená na různé databáze – databázi turistických cílů na www.turistika.cz, seznam certifikovaných míst Cyklisté vítáni a databázi tipů na výlety, která je tvořena z větší části přímo uživateli. Je možné vkládat vlastní trasy a výlety. V databázi výletů je možné vyhledávat podle místa startu, obtížnosti, typu kola, délky a podle nastoupaných kilometrů.

Softwarové řešení vychází z dynamické mapové aplikace postavené na bázi GoogleMapsAPI. Jako podkladová mapa je použita turistická mapa SHOCart, která je aktualizována čtyřikrát do roka. V ní jsou obsaženy pěší turistické trasy, značené cyklotrasy, greenways² a doporučené cyklotrasy SHOCart. Na výběr je i satelitní mapa Google.

2.7 Cycling in Switzerland

Jedná se o švýcarský cykloportál, který mapuje území celého Švýcarska. Portál nabízí vedle informací o cyklistice i další informace o turistice, bruslení, kanoistice a dalších. Aplikace je dostupná na [30] a její náhled obsahuje příloha č. 7. Nabízí další vrstvy zájmových bodů, ubytování, nakupování a informace o dopravní obslužnosti (vlakové a autobusové zastávky). Z podkladových map nabízí klasickou barevnou mapu, černobílou a satelitní. Podkladové mapy lze měnit pomocí táhla, při posunu táhlem mapy mezi sebou postupně prolínají. Portál umožňuje pouze vyhledání místa podle názvu a měření vzdáleností. Při kliknutí na symbol se objeví interaktivní okno s informacemi o bodu a případně s odkazem.

Softwarové řešení aplikace se nepodařilo dohledat z dostupných zdrojů.

² greenways neboli zelené stezky „jsou trasy, komunikace nebo přírodní koridory, využívané v souladu s jejich ekologickou funkcí a sport, turistiku a rekreaci. Přinášejí užitek v oblasti ochrany přírody a kulturního dědictví, zlepšují možnosti pro dopravu, rekreaci a turistiku, jsou výzvou k zdravějšímu životnímu stylu a udržitelnému využívání místních zdrojů. Zelené stezky vedou občany, zastupitele, úřady a podnikatele ke společnému plánování a zlepšování života v jejich obci a komunitě.“ [29]

2.8 Nederland Fietsland

Tento nizozemský cykloportál pokrývá opět území celého státu a mapuje hustou síť nizozemských cyklostezek. Je dostupný z [31], jeho náhled obsahuje příloha č. 8. Jeho velkou nevýhodou je, že neexistuje žádná jiná jazyková mutace než holandská. Základem aplikace je plánovač tras. Zde je na výběr vyhledávání z národních tras (LF routes), které slouží pro delší cyklovýlety, kratších tras, které jsou vhodné pro jednodenní výlety anebo z kombinace obou. Je možné zvolit výchozí a cílový bod i mezizastávky, naplánovat trasu s návratem. Samozřejmostí je tisk popisu trasy a mapy a export do formátu GPX. Oproti ostatním cykloportálům zde chybí možnost zobrazení profilu trasy, ale vzhledem k tomu, že v Nizozemsku jsou převýšení minimální, není tato funkce potřebná. Ojedinělou funkcí v rámci hodnocených portálů je možnost označit místo, kterým uživatel nechce projíždět. Následně je přepočítána trasa s vynecháním tohoto úseku.

V tomto případě opět nebylo zjištěno, jaké je SW řešení aplikace.

2.9 Shrnutí porovnání cykloportálů

Cykloportály představené v předchozích kapitolách byly porovnány z pohledu funkcí, které nabízejí. Výsledky jsou zpracovány v tab. 1. V tabulce jsou zahrnuty všechny funkce jednotlivých cykloportálů. Postup byl takový, že pokud při dalším hodnocení některá funkce v tabulce chyběla, byla do ní doplněna a zpětně vyhodnocena u již vyhodnocených portálů.

Obdobně se postupovalo i při zhodnocení vrstev zájmových bodů, které jednotlivé cykloportály nabízí. Tyto vrstvy jsou uvedeny v tab. 2. Názvy vrstev byly upraveny a některé sjednoceny, pro lepší možnost porovnání cykloportálů.

U obou tabulek je navíc vypočítána četnost toho, jak často se zkoumaný prvek souhrnně ve všech cykloportálech nachází. Za každou tabulkou je provedeno stručné zhodnocení.

Tab. 1 - Porovnání funkcí cykloportálů (zdroj: [vlastní])

| Název funkce, mapového prvku | Název cykloportálu | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|---|---------------------------------|----------------|--------------|-------------|----------------------------|---------------------|---------|
| | Cyklostezky v Pardubickém kraji | Cykloportál Ústeckého kraje v návaznosti na Svobodný stát Sasko | Cyklotrasy v Karlovarském kraji | Liberecký kraj | Jižní Morava | Cykloserver | Map Cycling in Switzerland | Nederland Fietsland | Četnost |
| Legenda | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | 8 |
| Měřítko | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | 8 |
| Nápopověda | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | 8 |
| Tisk | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | 8 |
| Interaktivita zájmových bodů | | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | 7 |
| Vypínání/zapínání zájmových bodů | Ano | | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | 7 |
| Možnost přidat bod | | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | | Ano | 6 |
| Export do GPX | | | Ano | Ano | Ano | Ano | | Ano | 5 |
| Hledání trasy mezi zvolenými body | | Ano | Ano | Ano | Ano | | | Ano | 5 |
| Zobrazení profilu trasy | | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | | | 5 |
| Možnost hledání v okolí bodu/trasy | | Ano | Ano | Ano | Ano | | | | 4 |
| Přehledka | Ano | Ano | | | | Ano | Ano | | 4 |
| Měření vzdáleností | Ano | Ano | | | | | Ano | | 3 |
| Náhled na celé zájmové území | Ano | Ano | | | | | | Ano | 3 |
| Předchozí zobrazení a Následující zobrazení | Ano | Ano | | | | | | Ano | 3 |
| Měření ploch a výseků v mapě | | Ano | | | | | | | 1 |

Z tab. 1 je patrné, že legenda, měřítko, tisk a nápověda jsou použity u všech hodnocených cykloportálů (8/8). Jedná se o základní funkce a prvky mapy, které lze pokládat za nezbytné. Dalšími funkcemi, které se nejčastěji vyskytovaly, jsou možnost zapnutí či vypnutí zájmových bodů a jejich interaktivita (7/8). Tyto funkce nejsou pro používání cykloportálu nezbytné, proto je jejich velká míra četnosti překvapující. Interaktivita zájmových bodů je však velmi užitečnou funkcí, protože často obsahuje odkaz přímo na webové stránky např. hradu nebo hotelu. Vypínání či zapínání zájmových bodů může přispět k lepší přehlednosti např. při velkém množství bodů a také k větší míře uspokojování uživatelským potřebám. Funkce s četností další v pořadí je možnost přidat bod do trasy (6/8). Ta je užitečná pro plánování tras, konkrétně pro přidávání výchozího nebo cílového místa. Další nejvyšší četnost měly shodně funkce export do GPX, hledání trasy mezi dvěma body a zobrazení profilu trasy (5/8). Hledání trasy mezi dvěma body je jednou ze základních funkcí cykloportálu a proto je poměrně nízké zastoupení této funkce překvapující. Funkce umožňující export do GPX uspokojí stále rostoucí počet uživatelů, kteří používají GPS navigace; funkce zobrazení profilu trasy opět není nezbytnou, ale určitě užitečnou funkcí při plánování cest na kole. Polovina zkoumaných cykloportálů nabízela funkci hledání v okolí zájmového bodu a malý celkový náhled mapy – přehledku (4/8). Funkce hledání v okolí je užitečná opět pro plánování výletu a přehledka slouží jako užitečná pomůcka pro pohyb a orientaci v mapě. Měření vzdálenosti, náhled na celé mapové území a zobrazení předchozího/následujícího zobrazení nabízely uživatelům 3/8 hodnocených cykloportálů. Měření vzdáleností překvapilo málo častým použitím v cykloportálech, další dvě funkce patří spíše k vedlejším funkcím. Měření ploch a výšek v mapě nabízel pouze 1/8 cykloportálů. Tato funkce je dle mého názoru pro cyklisty nepotřebná.

Největší počet z těchto sledovaných funkcí obsahuje Cykloportál Ústeckého kraje v návaznosti na Svobodný stát Sasko (14/16). Nenabízí pouze export do GPX a možnost vypínání/zapínání vrstev zájmových bodů. Další cykloportály obsahují většinou stejný počet funkcí (11/16). Nejhůře co do počtu funkcí dopadl portál Cyklostezky v Pardubickém kraji (9/16) a švýcarský cykloportál Map Cycling in Switzerland (8/16).

V tab. 2 je provedeno porovnání vybraných zájmových bodů jednotlivých cykloportálů.

Tab. 2 - Porovnání datových vrstev (zdroj: [vlastní])

| Název datové vrstvy | Název cykloportálu | | | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------|--------------|-------------|----------------------------|---------------------|---------|
| | Cyklostezky v Pardubickém kraji | Cykloportál Ústeckého kraje | Cyklotrasy v Karlovarském kraji | Liberecký kraj | Jižní Morava | Cykloserver | Map Cycling in Switzerland | Nederland Fietsland | Četnost |
| Turistické trasy | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano | | 7 |
| Památky - hrady a zámky | | Ano* | Ano | Ano | Ano | | | Ano | 5 |
| Stravování | | Ano* | Ano | Ano | Ano | | | Ano | 5 |
| Turistické informační centrum | Ano | Ano* | Ano | Ano | Ano | | | Ano | 5 |
| Ubytování | | Ano* | Ano | Ano | Ano | | Ano | | 5 |
| Památky - technické | | Ano* | Ano | Ano | Ano | | | | 4 |
| Památky - zříceniny | | Ano* | Ano | Ano | Ano | | | | 4 |
| Přírodní zajímavosti | | Ano* | Ano | Ano | Ano | | | | 4 |
| Půjčovny kol | | | Ano | | Ano | | Ano | Ano | 4 |
| Cykloservisy | | | Ano | | Ano | | Ano | | 3 |
| Jeskyňe a krasové jevy | | | Ano | Ano | Ano | | | | 3 |
| Památky - církevní | | | Ano | Ano | Ano | | | | 3 |
| Zastávky železnice | | | | Ano | | | Ano | Ano | 3 |
| Autobusové zastávky | | | | Ano | | | Ano | | 2 |
| Hraniční přechody | | | Ano | | Ano | | | | 2 |
| Informační tabule | | | Ano | | Ano | | | | 2 |
| Kina | | | | Ano | Ano | | | | 2 |
| Koupaliště | | | Ano | Ano | | | | | 2 |
| Muzea | | | | | Ano | | | Ano | 2 |
| Obchod a služby | | | | Ano | | | Ano | | 2 |
| Památky - architektonické | | Ano* | | | Ano | | | | 2 |
| Památky - městské | | | | Ano | Ano | | | | 2 |
| Památky - UNESCO | | | Ano | | Ano | | | | 2 |
| Pikniková místa | | | Ano | | Ano | | | | 2 |
| Zábavní centra | | | | Ano | | | | Ano | 2 |
| Cyklisté vítání | | | | | | Ano | | | 1 |
| Doprava kol | | | | | Ano | | | | 1 |
| Hlídaná stání na kola | | | | | | | | Ano | 1 |
| Lékárna | | | Ano | | | | | | 1 |
| Multimedia (webkamery) | | | | Ano | | | | | 1 |
| Nemocnice | | | Ano | | | | | | 1 |
| Odpočívadla | | | | | | | | Ano | 1 |

*nelze zvolit zobrazení, lze použít pouze při dotazu

V tab. 2 byly názvy vrstev z různých cykloportálů upraveny a sloučeny, aby je bylo možné porovnat. Cyklistické trasy se vyskytují ve všech cykloportálech, proto byly

z tabulky vyloučeny a nejsou zde uvedeny. Z porovnání je vidět, že nejčastěji jsou mezi datovými vrstvami zastoupeny v cykloportálech turistické trasy (7/8). Další v pořadí jsou: památky – hrady a zámky, stravování, turistická informační centra a ubytování (5/8). Památky – technické, památky – zříceniny, přírodní zajímavosti a půjčovny kol se objevují ve 4/8 cykloportálů. Další skupiny zájmových bodů se objevují pouze s četností 3 nebo nižší, což svědčí o tom, že mnoho cykloportálů nenabízí moc datových vrstev pro uživatele. U cykloportálu Ústeckého kraje lze vrstvy datových vrstev uvedené v tabulce použít pouze při dotazu při vyhledávání zájmových bodů v okolí. Nejvíce datových vrstev nabízí cykloportál Jižní Morava (21 z 32 sledovaných).

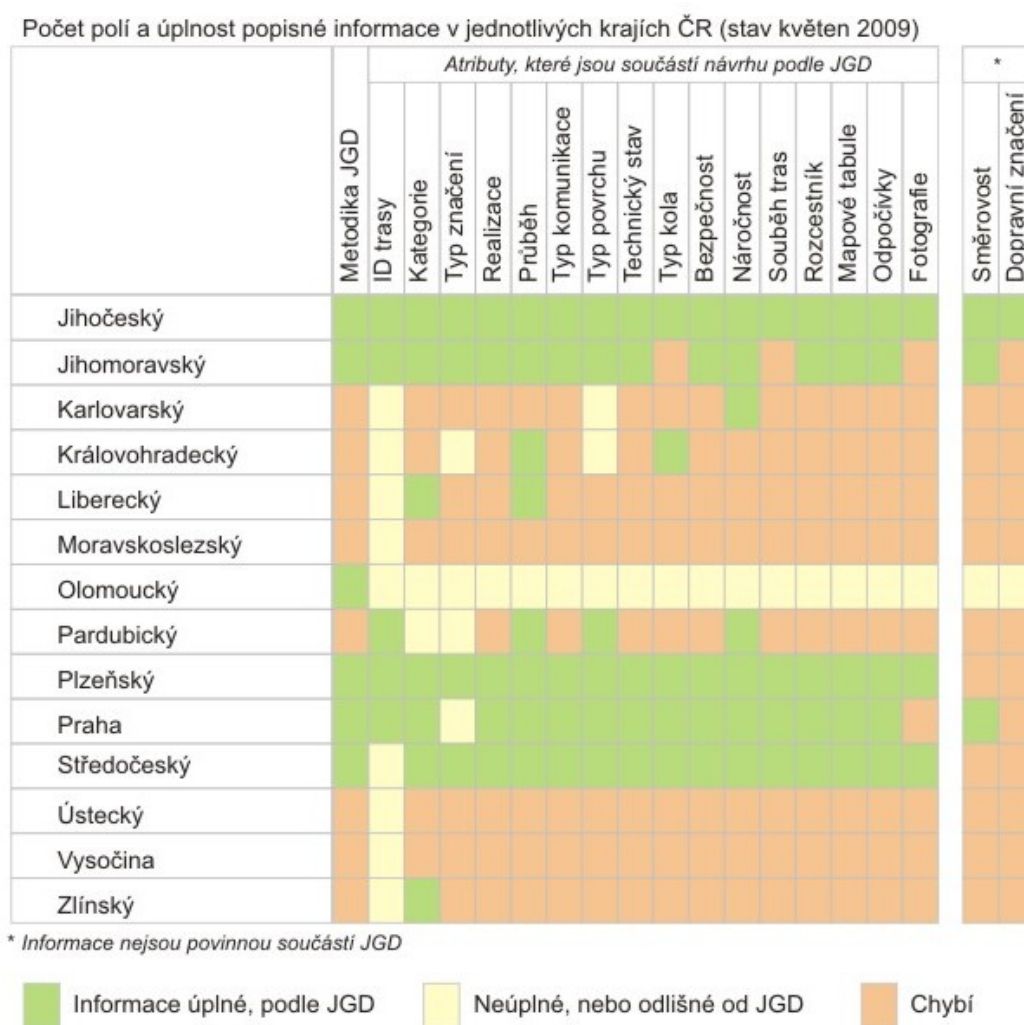
Četnosti funkcí a datových vrstev byly zjišťovány pouze pro získání přehledu o funkcích a vrstvách nabízených českými cykloportály. V hodnocení se neobjevují cykloportály všech krajů, protože další cykloportály se sobě poměrně podobají a nevnesly by do hodnocení mnoho nových informací. Vyšší četnost některého z prvků neznamená, že uživatelé si tuto funkci více přejí, spíše jim je častěji dodávána. Nejspíše je to způsobeno také tím, že firmy mají připraveny kompletní softwarové řešení GIS produktů a nezjišťují, jaké funkce od daného řešení (v tomto případě cykloportálu) uživatelé potřebují a chtějí používat.

Při procházení cykloportálů byly zjištěny značné rozdíly v dostupných funkcích a vrstvách zájmových bodů. Uživatelské rozhraní se často opakuje, protože na trhu se vyskytují 3 firmy, které vytvořily hodnocené cykloportály. Rozdíly v datech jsou způsobeny tím, že v České republice se cyklotrasy evidují převážně na úrovni krajů. Důsledkem chybějící koordinace v této činnosti vznikají výrazné rozdíly v prostorových datech.

Řešením tohoto problému se zabývá portál Cyklostrategie.cz. Navrhl vytvoření webového portálu, na kterém si poskytovatelé dat budou moci kontrolovat návaznost vedení tras a také kompatibilitu mezi atributy. Nástrojem pro vizualizaci je vektorový mapový server VectorMap. Ten je vyvíjen Centrem dopravního výzkumu pro potřeby prezentace prostorových dat. VectorMap je technologicky zaměřen na práci se základními geometrickými prvky a umožňuje např. on-line editaci průběhu cyklistických komunikací. Společný portál cyklotras ČR s vektorovým mapovým serverem, který umožní on-line spolupráci mezi kraji, ale i příslušnými ministerstvy, by měl být další fází sjednocení průběhu cykloturistické sítě na území České republiky. [32-33]

V roce 2007 byla vytvořena Jednotná GIS databáze cyklistické infrastruktury ČR (JGD). JGD vznikla z důvodů absence nástrojů pro efektivní plánování a správu cyklistické infrastruktury. Snaží se prosadit jednotnou strukturu cyklodat, která bude v ucelené podobě vedena v Centru dopravního výzkumu prostřednictvím moderních geoinformačních technologií a zpětně on-line dostupná poskytovatelům, orgánům státní správy, samosprávy a veřejnosti. Měla by sloužit pro cyklokoordinátory jednotlivých krajských úřadů. [34]

Tabulka na obr. 6 byla převzata ze stránek cyklostrategie.cz [33]. Ukazuje míru implementace JGD. Nejlépe je v plnění doporučení JGD Jihočeský a Plzeňský kraj. Nejhorší naopak Moravskoslezský, Ústecký a Vysočina.



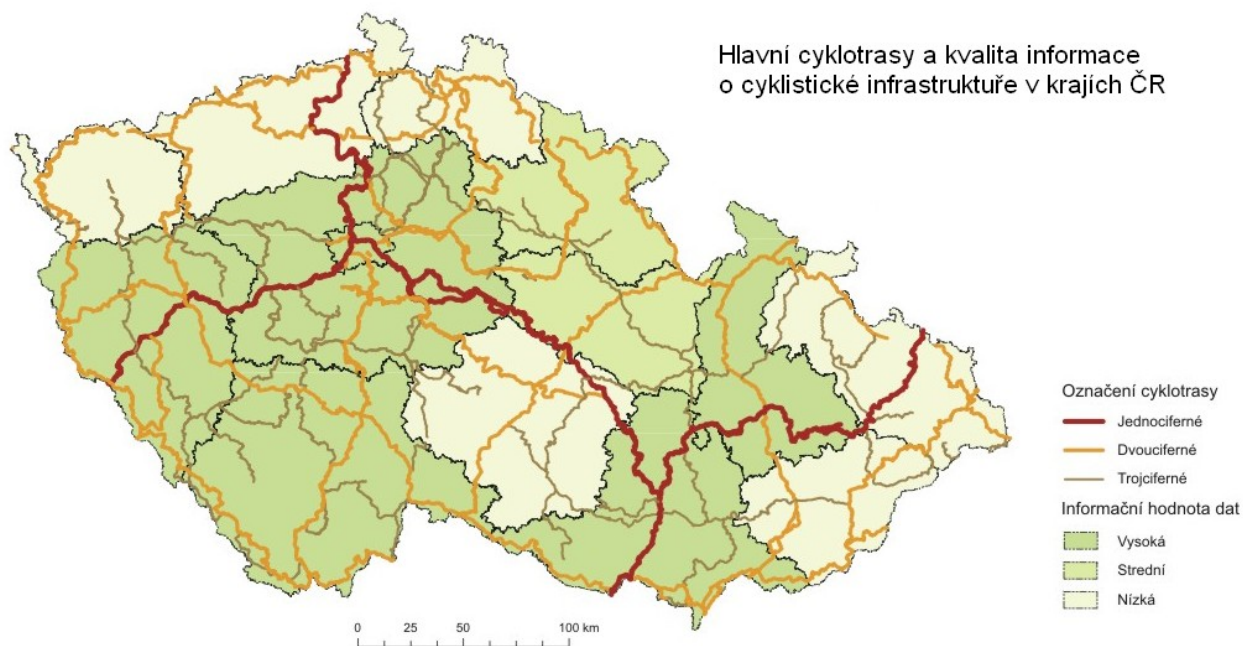
Obr. 6 - Porovnání implementace JGD v jednotlivých krajích (zdroj: převzato z [33])

Hlavní problémy při mapování cyklotras jsou popsány v následujícím textu.

Kvalita informací

Na území České republiky je velké množství značených cyklotras. Kvůli přehlednosti není možné značit je jedním kartografickým symbolem. Je nutné zavést jednotný systém vizualizace těchto dat, který by odlišoval kategorie významnosti jednotlivých cyklotras. Původní myšlenka byla „čím nižší číselné označení, tím vyšší význam“ – trasy nejvyšší úrovně jsou jednociferné. Pokud je podle této logiky provedena vizualizace průběhu cyklotras v ČR, mohou z výsledné mapy vymizet významné trasy, které jsou vedeny buď jen formou textového popisu, nebo kopírují původní trasy nižších řádů. [33]

Na obr. 7 jsou znázorněny hlavní cyklotrasy a informační hodnota dat v jednotlivých krajích.



Obr. 7 - Hlavní cyklotrasy a kvalita informace o cyklistické infrastruktuře v krajích ČR (zdroj: převzato z [33])

Nespojitost vedení cyklotras

Na hranici krajů se často vyskytují topologické nespojitosti v průběhu vedení cyklotrasy. Tyto nesrovnalosti mohou být zaviněny např. nekoordinací sběru dat mezi zpracovateli nebo mapováním jedné trasy dvakrát, ale s odlišnou přesností.

Nejednotnost popisné informace

Dalším problémem je nejednotnost v atributové části dat. Metodika Jednotné GIS databáze (JGD) nebyla dosud aplikována ve všech krajích a tak jsou některá pole v databázi těchto krajů sice významově shodná, ale odlišně značená, s jinými datovými formáty atd. Atributy odpovídající JGD má jen kraj Jihočeský, Jihomoravský, Plzeňský, Praha a Středočeský.

3 CHARAKTERISTIKA UŽIVATELŮ

Úkolem je získat požadavky pro webovou GIS aplikaci na podporu cyklo dopravy. Předpokládanými uživateli této webové aplikace budou cyklisté. Cyklo dopravy existují tři druhy [35]:

Dopravní – jízda na kole je pouze prostředkem k přepravě do cíle, např. zaměstnání, školy apod. Jedná se o každodenní cyklisty, kteří se orientují v provozu na pozemních komunikacích a důležité je pro ně co nejkratší spojení.

Turisticko-rekreační – cílem tohoto typu je samotný požitek z jízdy na kole, který je často zpestřen atraktivním prostředím či destinací. Typickými představiteli jsou víkendoví cyklisté, senioři nebo rodiny s dětmi. Jezdí jednotlivě i ve skupině. Tento druh cyklo dopravy je významný pro cestovní ruch.

Sportovní – pomocí jízdy na kole je zvyšována sportovní výkonnost. Cyklisté využívají běžné komunikace, na kterých mohou dosahovat vyšších rychlostí anebo speciálních závodních drah. Pro sportovní jízdu není omezujícím předpokladem náročný terén.

Popularita cyklistiky je obrovská. Na kole jezdí téměř 52 % Čechů, což řadí cyklistiku na třetí místo po pěší turistice a plavání [36]. Procento českých domácností využívajících internet vzrostl za posledních 5 let z 19 % na 56 % [37]. Uživatelem cykloportálu může být tedy každý druhý Čech.

Z důvodu velkého počtu lidí, kteří se věnují cyklistice, existuje také mnoho rozmanitých skupin cyklistů. Na kole jezdí lidé různého věku, s rozmanitými zájmy, cyklisté sportovní i méně zdatní. Níže je uvedena základní typologie cyklistů (potenciálních uživatelů cykloportálu) podle [38]:

Rodiny s dětmi, které preferují kratší a bezpečné trasy s převážně kvalitním zpevněným povrchem. Jejich častým cílem bývá např. restaurace se zahradním posezením nebo hřiště.

Méně zdatní rekreační cyklisté si vybírají nenáročnou kratší trasy, cca do 30 km a preferují převážně kvalitní zpevněný povrch.

Zdatnější rekreační cyklisté volí okružní trasy s délkou 40 – 80 km, často v kombinaci s poznáváním místních zajímavostí a kulturních památek. Vybírají si zpevněný povrch i nenáročné přírodní cesty. Delší trasy ani nekvalitní povrch však nejsou překážkou, protože cílem je především radost z jízdy.

Dálková cyklisté jezdí trasy o délce 50 – 100 km, převážně se drží páteřních tras, většinou se zdrží na jednu noc. Páteřní trasy s dobrým značením jsou podmínkou, protože jejich styl je „jedeme z místa na místo“. Časté jsou trasy podél řek.

Terénní cyklisté preferují především přírodě blízké cesty a úzké stezky v terénu.

Sportovní cyklisté vyhledávají masové akce sportovního typu, například MTB maratóny nebo silniční maratóny. Testují své síly v závodech, překonávají vlastní hranice, trénují pro výkon.

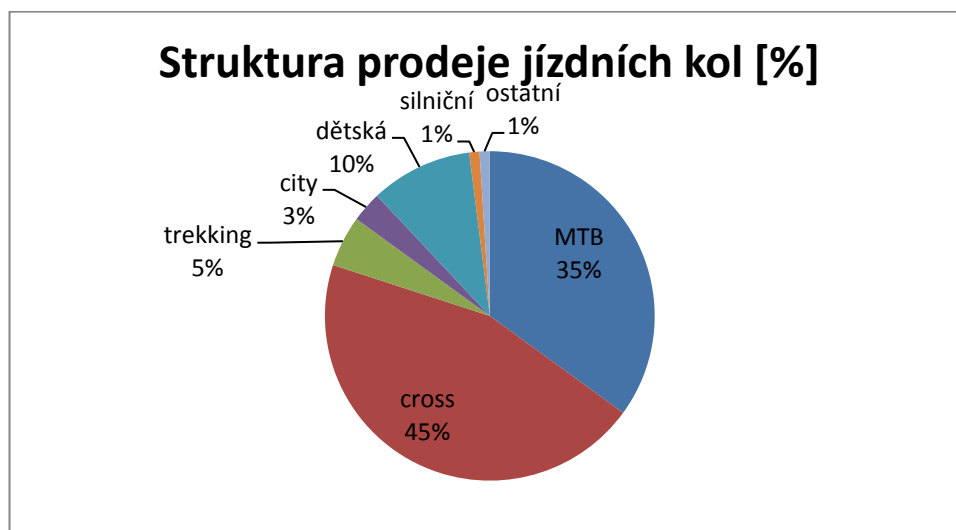
Očekáváním cyklisty je zážitek v nevšedním prostředí, spokojenost s nabízenými službami, preference malých rodinných penzionů a kontakt s místními obyvateli. Cyklisty zajímá také to, co dostanou za své peníze.

Existují další faktory, podle kterých je možné rozdělit cyklisty do skupin [38]:

- typ terénu, povrchu,
- délka tras,
- jízdy individuální/s rodinou/s přáteli,
- jízdy „natěžko“ nebo „nalehko“,
- víkendy/denní jízdy,
- frekvence využití automobilu/kola,
- využívání ubytovacích zařízení,
- frekvence využití vlaku/cyklobusu,
- typ kola,
- využívání stravovacích zařízení,
- místní nebo přespolní.

Graf 1 ukazuje strukturu prodeje jízdních kol podle Asociace specializovaných prodejců kol v České republice (ASPK) v roce 2006. Typ jízdního kola však ještě

automaticky neurčuje typ cyklisty. [36] Další charakteristiky lze velmi těžko sledovat, protože není možné se zaměřit pouze na cyklisty.



Graf 1 - Struktura prodeje jízdních kol v r. 2006 (zdroj: vlastní - zpracováno na základě [36])

Uživatele webových GIS aplikací lze podle jejich schopností a možností rozdělit do čtyř základních skupin [9]:

Příležitostní uživatelé se vyznačují občasnou a nárazovou prací s aplikací. Nejsou příliš počítačově gramotní a nelze u nich předpokládat žádnou znalost GIS. Často se jedná o turisty, běžné občany. **Do této skupiny je tedy možné zařadit uživatele navrhovaného cykloportálu.**

Pravidelní uživatelé používají aplikaci pravidelně a opakovaně. Do této skupiny patří např. zaměstnanci a stáli odběratelé či dodavatelé. Lze u nich předpokládat určitá úroveň počítačové gramotnosti, kterou lze například zajistit absolvováním školení práce se systémem.

„High-end“ uživatelé jsou specialisté na GIS; využívají data získaná prostřednictvím webových služeb. Na základě těchto dat vytváří služby pro své uživatele. Často se tedy jedná spíše o tvůrce dat a služeb webových GIS aplikací.

Mobilní uživatelé jsou zvláštní skupinou, do které spadají uživatelé ze všech výše uvedených skupin. Používají mobilní zařízení jako mobilní telefon, PDA apod. Je tedy důležité zohlednit speciální technické požadavky např. na malé rozlišení displeje. Očekávat lze také práci v terénu.

Počet potenciálních uživatelů cykloportálu je velmi vysoký a rozdíly mezi skupinami podstatné. Navrhovaný cykloportál bude zaměřen na jednotlivé skupiny uživatelů a bude se snažit vyhovět jejich potřebám.

4 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ

Pro zjištění požadavků a preferencí od velkého množství uživatelů bylo zvoleno dotazování. Smyslem dotazování je pokládání otázek dotazovaným neboli respondentům. Pomocí jejich odpovědí jsou získávány požadované primární údaje. Respondenti musí být vybráni tak, aby odpovídali cíli a záměrům výzkumu. [39-40]

Jednotlivé druhy dotazování jsou uvedeny níže:

Osobní dotazování je tradičním způsobem dotazování. Hlavní výhodou je přímá zpětná vazba mezi tazatelem a respondentem. Tazatel může respondentovi například upřesnit výklad otázky. Tento typ dotazování má nejvyšší návratnost odpovědí. Nevýhody spočívají v náročnosti na čas a finance. Osobní dotazování může probíhat ve formě individuálních nebo skupinových rozhovorů. [39]

Písemné dotazování je velmi rozšířeným způsobem získávání informací o respondentech. Spočívá v tom, že respondent sám písemně odpoví na otázky v dotazníku nebo anketě. Tento druh dotazování je levný, nemůže docházet k ovlivnění osobou tazatel a v některých případech provádění písemného dotazování si respondent může sám určit, kdy dotazník vyplní. Nevýhodou je nižší návratnost než u osobního dotazování, protože je snadnější vyhodit nevyplněný dotazník než odmítnout tazatele osobně. Neexistuje možnost zachycení spontánních odpovědí, není možná kontrola, zda dotazník vyplnil skutečně ten, komu byl adresován. [39-40]

Telefonické dotazování je relativně rychlou metodou sběru dat pomocí telefonu. Tento způsob dotazování je vhodný v rámci průmyslového výzkumu a přináší rychlé a aktuální informace. Je důležité vybrat vhodné tazatele, kteří mají příjemné vystupování. Na osobě tazatele závisí procento odmítnutých hovorů, důležitý je proto příjemný hlas a srozumitelná artikulace. Tazatelé musí projít speciálním školením. Výběr respondentů se provádí ze seznamu telefonních stanic. [39-40]

Elektronické dotazování tzv. CAWI (*Computer Assisted Web Interviewing*) používá pro zjišťování informací od respondentů dotazníky v e-mailech nebo na webových stránkách. [39]

Důležité je zvolit vhodný typ dotazování podle typu a množství zjišťovaných informací, skupině respondentů, kvalifikaci tazatele a časových a finančních omezení. V praxi se používá kombinace jednotlivých typů dotazování. [39]

Postup tvorby dotazníku je následující [39]:

- vytvoření seznamu informací, které má dotazování přinést,
- určení způsobu dotazování,
- specifikace cílové skupiny respondentů a jejich výběr,
- konstrukce otázek ve vazbě na požadované informace,
- konstrukce celého dotazníku,
- pilotáž.

4.1 Příprava vlastního dotazníkového šetření

Sestavení vlastního dotazníku probíhalo v souladu s výše uvedeným postupem:

Definice problému a cíle výzkumu

Pomocí dotazníkového šetření budou zjištěny požadavky uživatelů cykloportálu na webovou GIS aplikaci podporující cyklodopravu. Cílem je získání informací o potenciálních uživateli a jejich vztahu k cyklistice a poté definovat jejich požadavky na funkce a na datové vrstvy (obsah). Požadavky na vzhled uživatelského rozhraní nebudou zjišťovány.

Vytvoření seznamu informací, které má dotazování přinést

Informace, které mají být získány z dotazníkového šetření, byly rozděleny do tří skupin:

- informace týkající se osoby respondenta – cyklisty,
- informace zaměřené na funkce cykloportálu,
- informace na požadovaný obsah cykloportálu.

První skupina informací o osobě a zvyklostech respondenta – cyklisty bude zjišťována pro lepší poznání potenciálních uživatelů cykloportálu. Výstupem těchto poznatků by mělo být zařazení do určité skupiny cyklistů podle předem zjištěných

charakteristik jednotlivých typů cyklistů (viz kapitola 3). Respondent bude mít také za úkol sám sebe zařadit do dané skupiny. Toto zařazení bude posléze porovnáváno s charakteristikami, které uvedl. Informace se budou týkat údajů o typu kola, typu preferovaného povrchu, vzdálenosti apod. Zároveň do této skupiny spadá i informace o tom, jaké mapy uživatelé používají a zda se již někdy seznámili s mapami na internetu a zda je používají ve spojení s cyklistikou.

Další zjišťované informace jsou zaměřeny na funkce cykloportálu, které budou potenciální uživatelé potřebovat. Položené otázky se budou snažit zjistit funkce, které již někdy v minulosti respondent využíval. Dotazovaní budou mít za úkol také přiřadit míru preference funkcím, které byly zjištěny u stávajících cykloportálů (viz kapitola 2.9).

Poslední skupina informací se týká obsahu navrhovaného cykloportálu. Tímto se zjistí, které datové vrstvy by mohly být pro uživatele cykloportálu užitečné a zajímavé.

Určení způsobu dotazování

Jak již bylo řečeno výše, dotazování bylo zvoleno z důvodu velkého množství potenciálních respondentů. Jako způsob dotazování bylo vybráno elektronické dotazování, protože v cílové skupině uživatelů používajících cykloportál se předpokládá alespoň minimální počítačová gramotnost a tudíž možnost s cykloportálem pracovat.

Dalším důvodem pro výběr elektronického dotazování je minimální finanční a časová náročnost. Také zpracování odpovědí je mnohem jednodušší, protože všechna data, a tedy i odpovědi, jsou získána a uchována v elektronické podobě. Další výhodou je, že tazatel nemůže ovlivňovat respondenta, takže je zde zajištěna nestrannost. Dalším kladem je také adresnost, protože dotazník může být umístěn na webové stránky, které se týkají daného tématu. Elektronické dotazování lze také rozšířit o grafické objekty (obrázky, 3D modely, videoklipy). [39]

K nevýhodám elektronického dotazování patří závislost na vybavení počítači s internetem, to je však v tomto případě chápáno spíše jako výhoda. Největším problémem je zajištění návratnosti vyplněných dotazníků a proto se používají motivační prostředky ve formě různých soutěží, odměn apod. [39] Odměny a motivační prostředky nemohly být použity v rámci diplomové práce.

Specifikace cílové skupiny respondentů a jejich výběr

Předpokládá se, že navrhovaný cykloportál bude sloužit pro cyklisty při plánování jejich cest na kole. Typologie cyklistů je uvedena v kapitole 3. Pro získání co největšího počtu potenciálních uživatelů – cyklistů byl dotazník umístěn také na webové stránky týkající se cyklistiky (www.nakole.cz).

Předpokládané hypotézy

Hypotézy jsou vytvořeny podle tzv. deduktivní metody. Ta vychází z teorie nebo z problému, který je formulován jen obecně. Tento teoretický nebo praktický problém je přeformulován do jazyka hypotéz. Hypotézy navrhují, jaké spojení mezi proměnnými by se mělo najít. [41] Jsou formulovány jako výroky, které popisují různé podoby sledované skutečnosti [40]:

- výroky k existenci nějakého jevu,
- výroky určující vlastnosti jevu, jeho intenzitu, strukturu nebo změnu,
- výroky o vztazích mezi několika jevy.

Poté následuje vlastní sběr dat. Odpovídají-li závislosti mezi sebranými daty předpokládaným hypotézám, jsou pak přijaty jako platné. [41]

Stanovené hypotézy jsou uvedeny v tab. 3.

Tab. 3 - Stanovené hypotézy

| Hypotéza | Znění hypotézy |
|----------|---|
| H1 | Předpokládá se, že cyklisté, kteří o sobě uvedou v dotazníku, že jsou méně zdatní rekreační cyklisté, budou nejčastěji preferovat krátké trasy s převážně pevným povrchem. Používají kolo převážně pro rekreační účely. |
| H2 | Předpokládá se, že cyklisté, kteří o sobě v dotazníku uvedou, že jsou zdatnější rekreační cyklisté, budou nejčastěji preferovat okružní trasy (potřeba funkce s návratem do výchozího místa), s délkou 40 – 80 km. Vybírat si budou zpevněný povrch i nenáročnou přírodní cestu. Předpokládá se, že vyhledávají přírodní zajímavosti a kulturní památky. Používají kolo pro rekreaci. |
| H3 | Předpokládá se, že cyklisté, kteří o sobě v dotazníku uvedou, že jsou dálkoví cyklisté, budou nejčastěji preferovat trasy nad 80 km, vyhledávají ubytovací zařízení a používají vyhledávání trasy mezi dvěma místy. |
| H4 | Předpokládá se, že cyklisté, kteří o sobě v dotazníku uvedou, že jsou terénní cyklisté, budou nejčastěji preferovat přírodní povrch trasy bez ohledu na délku trasy. |

| | |
|----|---|
| H5 | Předpokládá se, že cyklisté, kteří o sobě uvedou v dotazníku, že jsou sportovní cyklisté, používají kolo nejčastěji jako sportovní náčiní, jezdí spíše delší trasy a povrch pro ně není rozhodující. |
| H6 | Předpokládá se, že cyklisté, kteří o sobě uvedou v dotazníku, že jsou cyklisté dojíždějící do zaměstnání nebo školy, nejčastěji budou používat kolo jako dopravní prostředek a budou na něm jezdit velmi často (5x týdně nebo každý den). Předpokládají se krátké trasy do 20 km. |
| H7 | Většina respondentů bude chtít využít základní funkce a informace jako vyhledávání trasy mezi dvěma místy, vyhledávání objektů, funkce vyhledávání trasy zpět do výchozího místa (okružní jízda); informace o obtížnosti a povrchu trasy. |
| H8 | Předpokládá se, že respondenti, kteří mapy v minulosti použili, budou mít odlišné požadavky než ti, kteří cykloportál nikdy předtím nepoužívali. |
| H9 | Uživatelé zařazení do stejných skupin budou mít podobné požadavky na funkce a na datové vrstvy cykloportálu. |

Prvních šest hypotéz je sestaveno podle popisu základních vlastností skupin cyklistů v kapitole 3. Hypotéza H7 vychází z toho, že se jedná o základní funkce, které se nejčastěji vyskytovaly ve zkoumaných cykloportálech a proto se předpokládá, že je cyklisté využívají. H8 vychází ze znalosti internetových map. Předpokládá se, že uživatelé, kteří již s mapami pracovali, budou mít lepší představu o funkcích, a proto se jejich odpovědi budou lišit od odpovědi těch, kteří mapy na internetu nepoužili. H9 vychází z myšlenky rozdělení cyklistů na skupiny, snaží se zjistit, zda v případě získávání požadavků na webovou aplikaci má na odpovědi uživatelů vliv.

Konstrukce otázek ve vazbě na požadované informace

Otázky v dotazníku je možné dělit na tři základní typy podle variant odpovědi:

Uzavřené otázky nabízejí výběr z několika variant odpovědi, ze kterých si dotazovaný vybírá jednu nebo více odpovědí, které se nejvíce blíží jeho názoru. Tento typ otázek je vhodné použít v případě, pokud je známa množina možných odpovědí. Výhodou je šetření času respondenta. [39, 42]

Speciálním druhem uzavřených otázek jsou škálové otázky, které jsou nejvhodnějším nástrojem pro měření názorů a postojů. Údaje z nich získané jsou ordinálními proměnnými. Pro účely této práce je ze škálových otázek použita pouze tzv. hodnotící škála. Spočívá v tom, že respondent vyjadřuje svůj postoj k danému problému na hodnotící škále výběrem ze stupnice, např.: 1 – 5 jako ve škole, -2 silně nespokojen, -1 mírně nespokojen, 0 nevím, +1 mírně spokojen, +2 silně spokojen, apod. [42]

Otevřené otázky umožňují volnou tvorbu odpovědi. Respondent nedostává na výběr z předpřipravených variant odpovědi a může se vyjádřit svými slovy dle vlastního uvážení. Hlavní výhodou je to, že lze získat názory, které tvůrce dotazníku nemusely napadnout, nevýhodou jsou vysoké nároky na vyjadřovací schopnosti respondenta a složité vyhodnocování tohoto druhů otázek. [39, 42]

Polouzavřené (polootevřené) otázky jsou kombinací předchozích dvou typů otázek a proto také kombinují jejich výhody a nevýhody. Polouzavřená otázka vznikne přidáním varianty "jiné" do uzavřené otázky, která umožňuje respondentovi volně vyjádřit svůj názor. Tvůrce dotazníku má jistotu, že varianty odpovědi představují všechny možnosti odpovědi. [39, 42]

V návaznosti na předchozí úkony byly vytvořeny otázky určené pro dotazník. V následujícím textu jsou v tab. 4 - tab. 7 uvedeny číslované otázky rozdělené do skupin společně s příslušným typem otázky. Jsou rozděleny na otázky týkající se cyklisty a jeho zvyklostí a preferencí, otázky ohledně funkcí navrhované aplikace, otázky týkající se obsahu (dostupných datových vrstev) a na otázky zaměřené na zkušenosti uživatelů s plánováním cyklovýletů a mapami na internetu.

V tab. 4 je uveden seznam otázek pomáhajících zařazení respondenta do jedné ze skupin cyklistů. Tyto úvodní otázky mají za úkol zjistit informace o respondentovi a pomohou ho zařadit do určité skupiny. Takto získané údaje budou porovnány s odpověďmi na otázku č. 2.: *Do jaké skupiny cyklistů byste sami sebe zařadili?* Otázka č. 6. týkající se vícedenních výletů bude použita navíc i pro vyhodnocení zájmu o datovou vrstvu ubytovacích zařízení.

Tab. 4 - Otázky pomáhající zařazení do skupiny cyklistů

| č. | Otázka | Typ otázky |
|----|--|--------------------------------|
| 1 | <i>Jak často jezdíte v letní sezóně na kole?</i> | uzavřená, výběr 1 možnosti |
| 2 | <i>Do jaké skupiny cyklistů byste sami sebe zařadili?</i> | uzavřená, výběr 1 možnosti |
| 3 | <i>Jaké preferujete trasy podle délky?</i> | uzavřená, výběr 1 možnosti |
| 4 | <i>Jaké preferujete trasy podle povrchu?</i> | uzavřená, výběr 1 možnosti |
| 5 | <i>Na kole jezdíte nejčastěji: (sám/sama, s rodinou, s přáteli, ostatní)</i> | polouzavřená, výběr 1 možnosti |

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| 6 | <i>Podnikáte někdy vícedenní cesty na kole s potřebou někde přespát?</i> | uzavřená, výběr z ano/ne |
| 7 | <i>Jaký máte typ kola?</i> | polouzavřená, výběr více možností |
| 8 | <i>Pro jaký účel používáte kolo nejčastěji?</i> | uzavřená, výběr 1 možnosti |

Otázky uvedené v tab. 5 pomáhají zjistit, jaké informace cyklisty zajímají a měly by tedy být obsaženy v navrhovaném cykloportálu. Otázka č. 13 nabízí seznam datových vrstev vytvořených podle kapitoly 4.2 – Shrnutí porovnání cykloportálů.

Tab. 5 - Otázky zjišťující požadovaný obsah cykloportálu

| č. | Otázka | Typ otázky |
|----|--|-----------------------------------|
| 10 | <i>S jakou jinou dopravou kombinujete cyklistickou dopravu?</i> | polouzavřená, výběr více možností |
| 11 | <i>Sbíráte turistické nebo cyklistické známky?</i> | uzavřená, výběr z ano/ne |
| 12 | <i>Vyhledáváte certifikovaná místa "Cyklisté vítáni"?</i> | uzavřená, výběr z ano/ne |
| 13 | <i>Zaškrtněte oblasti, které by Vás při plánování cyklovýletu zajímaly</i> | uzavřená, výběr více možností |

Další skupina otázek (tab. 6) se zaměřuje na zkušenosti uživatelů s plánováním cyklovýletů a s mapami na internetu.

Otázka č. 9 má za úkol zjistit, odkud respondenti získávají informace nutné k plánování jejich výletů na kole. Pomůže odhalit, zda dávají přednost papírovým mapám nebo zdrojům z internetu. Otázka č. 14 je klíčová pro další postup v dotazníku. Rozděluje respondenty na ty, kteří již mapy na internetu použili a na ty kteří nikoli. U respondentů, kteří odpověděli kladně, je předpokládána větší znalost problematiky než u těch, kteří odpověděli záporně.

Pokud respondent odpoví kladně, je přesměrován na stránku, kde je dotázán na četnost použití internetových map (viz otázka 15a). Poté pokračuje s vyplňováním otázek týkajících se funkcí, které jsou v tab. 7. Dále je v dotazníku umístěna otevřená otázka na další nápady na funkce či obsah (15c).

Tab. 6 - Otázky zaměřené na zkušenosti s plánováním cyklovýletů a mapami na internetu

| č. | Otázka | Typ otázky |
|-----|---|--------------------------------|
| 9 | <i>Co používáte nejčastěji k plánování cyklovýletů?</i> | polouzavřená, výběr 1 možnosti |
| 14 | <i>Použili jste někdy v minulosti mapy na internetu v souvislosti s cyklistikou?</i> | uzavřená, výběr z ano/ne |
| 15a | <i>Jak často používáte mapy na internetu?</i> | uzavřená, výběr 1 možnosti |
| 15b | <i>Proč jste nepoužili mapy na internetu?</i> | otevřená otázka |
| 15c | <i>Pokud máte další nápady pro funkce či obsah cykloportálu, uveďte je prosím níže.</i> | otevřená otázka |

Respondent, který odpověděl na otázku 14 záporně je dotázán na otázky 15b a 16 a odpovědi na tyto otázky jsou pro něho nepovinné. Otázky 17 – 21 jsou v jeho případě vynechány.

Tab. 7 - Otázky zjišťující požadavky na funkce

| č. | Otázka | Typ otázky |
|----|--|--|
| 16 | <i>Přiřaďte pořadí významnosti uvedeným funkcím a prvkům mapy používaných v cykloportálu</i> | u každé funkce výběr 1 možnosti ze škály (1 – 4) |
| 17 | <i>Používáte někdy vyhledávání trasy mezi dvěma místy?</i> | uzavřená, výběr z ano/ne |
| 18 | <i>Používáte někdy vyhledávání objektů v mapě? např. města, hrady, zámky, apod.</i> | uzavřená, výběr z ano/ne |
| 19 | <i>Je pro Vás při plánování trasy důležitý typ povrchu trasy?</i> | uzavřená, výběr z ano/ne |
| 20 | <i>Jsou pro Vás při plánování trasy důležité informace o její obtížnosti?</i> | uzavřená, výběr z ano/ne |
| 21 | <i>Hodila by se Vám při plánování tras funkce "vyhledávání trasy s návratem do výchozího místa"?</i> | uzavřená, výběr z ano/ne |

Celý dotazník uzavírají obecné otázky na věk, bydliště a pohlaví respondenta.

Konstrukce celého dotazníku

Dotazník byl vytvořen pomocí Google Docs. Hlavními důvody pro volbu tohoto řešení jsou možnost používání zdarma, jednoduchá a intuitivní tvorba. Dotazník je navíc ihned dostupný a připravený na vyplnění online. Odpovědi respondentů jsou

zaznamenávají do tabulky, která slouží jako databáze. Je možné také zobrazit grafy a četnosti a procentuální vyjádření odpovědí. Tabulku lze snadno vyexportovat do Microsoft Excelu nebo formátu CSV.

Pilotáž

Dotazník byl před ostrým spuštěním testován na vzorku 5 respondentů. Zkušební respondenti připomínkovali nesrozumitelné otázky nebo např. chybějící možnosti. Tento postup se opakoval, dokud nebyli všichni respondenti spokojeni.

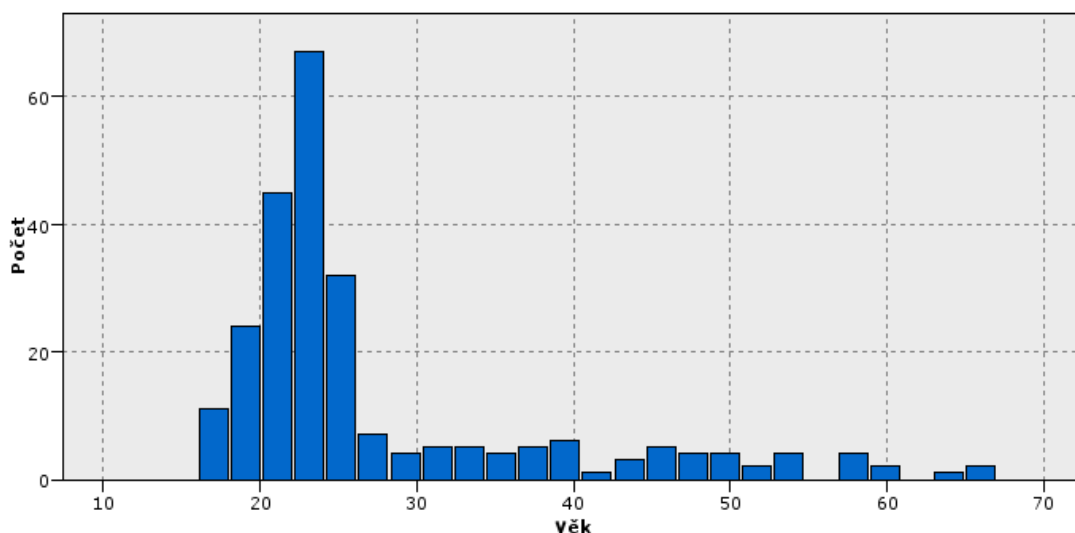
4.2 Vyhodnocení výsledků dotazníkového šetření

Celkem byly pomocí elektronického dotazování získány odpovědi od 249 respondentů. Z nich byli dva respondenti vyřazeni, protože odpovídali na otázky o významnosti jednotlivých funkcí a prvků cykloportálu známkou 4 (nejméně významná/ý), což vypovídá o tom, že dotazník vyplnili bez přemýšlení. Celkový počet použitelných odpovědí je 247.

Respondenti odpovídali celkem na 26 otázek. Svými odpověďmi se rozdělili na uživatele, kteří mapy na internetu v souvislosti s cyklistikou použili a na ty, kteří je nepoužili. Soubor otázek pro tyto skupiny se mírně lišil. První skupina odpovídala na 25 otázek, druhá skupina odpovídala na 19 otázek.

4.2.1 Charakteristika respondentů

Na dotazník odpovědělo 115 mužů (46,56 %) a 132 žen (53,34 %). Respondenti byli různého věku, nejvyšší počet respondentů byl mezi 20 – 25 let (viz graf 2). Získaný vzorek není reprezentativním vzorkem populace.



Graf 2 - Věkové složení respondentů (zdroj: [vlastní])

Respondenti měli sami sebe zařadit do jedné z nabízených skupin cyklistů. Rozdělení do skupin je poměrně nerovnoměrné. Zařazení dopadlo následovně:

- Méně zdatní rekreační cyklisté – 61 respondentů,
- Zdatnější rekreační cyklisté – 116 respondentů,
- Cyklisté dojíždějící do zaměstnání nebo školy – 28 respondentů,
- Terénní cyklisté – 18 respondentů,
- Dálkoví cyklisté – 8 respondentů,
- Sportovní cyklisté – 16 respondentů.

Dalším důležitým poznatkem pro vyhodnocení dotazníku je údaj o tom, zda někdy v minulosti použili internetové mapy v souvislosti s cyklistikou či ne. S mapami na internetu má předchozí zkušenosti 196 respondentů (79,35 %), naopak zkušenost nemá 51 respondentů (20,65 %)

4.2.2 Vyhodnocení hypotéz

V následujícím textu budou hypotézy postupně vyhodnoceny.

| | |
|----|---|
| H1 | Předpokládá se, že většina cyklistů, kteří o sobě uvedou v dotazníku, že jsou méně zdatní rekreační cyklisté, budou nejčastěji preferovat krátké trasy s převážně pevným povrchem. Používají kolo převážně pro rekreační účely. |
|----|---|

Tato hypotéza byla potvrzena částečně. Do skupiny méně zdatných rekreačních cyklistů se zařadilo 61 osob. 54 % z respondentů, kteří se do této druhé nejpočetnější

skupiny zařadili, uvedlo, že preferují kvalitní zpevněný povrch i nenáročné přírodní cesty, jen 26 % dává přednost zpevněnému povrchu, takže hypotéza H1 nemůže být potvrzena. 75 % cyklistů z této skupiny preferuje krátké trasy pod 20 km, což bylo předpokládáno. Více než polovina (56 %) respondentů zařazených v této skupině uvedlo, že kolo používají pro rekreaci.

Hypotéza H1 nemůže být přijata, protože nejsou splněny všechny její části. Pro vyhodnocení byly použity odpovědi na otázky 2, 3, 4 a 8.

| | |
|----|--|
| H2 | Předpokládá se, že cyklisté, kteří o sobě v dotazníku uvedou, že jsou zdatnější rekreační cyklisté, budou nejčastěji preferovat okružní trasy (potřeba funkce s návratem do výchozího místa), s délkou 40 – 80 km. Vybírat si budou zpevněný povrch i nenáročné přírodní cesty. Předpokládá se, že vyhledávají přírodní zajímavosti a kulturní památky. Používají kolo pro rekreaci. |
|----|--|

Do skupiny zdatnějších rekreačních cyklistů sami sebe zařadil největší počet respondentů (116). 82 % respondentů z této skupiny má zájem o vyhledávání trasy s návratem do výchozího místa, což předpokládala hypotéza. Hypotézu potvrzuje i skutečnost, že 58 % z této skupiny uvedlo, že preferují kvalitní zpevněný povrch i nenáročné přírodní cesty. Nejčastěji tato skupina volila délku trasy mezi 21 – 40 km, což odporuje hypotéze. 49 % z této skupiny používá kolo pro rekreaci. Tato skupina opravdu nejvíce vyhledává přírodní zajímavosti a kulturní památky, jak předpokládala hypotéza. Podobné preference mají však všechny ostatní skupiny cyklistů. (dále viz zkoumání hypotézy H9).

Hypotéza H2 je zamítnuta, za použití odpovědí na otázky 2, 3, 4 a 8.

| | |
|----|--|
| H3 | Předpokládá se, že cyklisté, kteří o sobě v dotazníku uvedou, že jsou dálkoví cyklisté, budou nejčastěji preferovat trasy nad 80 km, vyhledávají ubytovací zařízení a používat vyhledávání trasy mezi dvěma místy. |
|----|--|

Do skupiny dálkových cyklistů se zařadilo pouhých 8 cyklistů, takže informace získané o této skupině nemohou být brány jako průkazné. Cyklisté, kteří se zařadili do této skupiny, v polovině případů preferují trasy nad 80 km, což potvrzuje hypotézu. Pouhých 38 % (které odpovídají třem osobám) by při plánování cyklovýletu uvítalo datovou vrstvu „ubytovací zařízení“, nejvíce vyhledávanými oblastmi byla stravovací zařízení a přírodní zajímavosti (shodně po 75 %, tedy 6 z 8 osob). Zajímavý je fakt, že na otázku, zda někdy podnikají vícedenní výlety s potřebou někde přespat, odpovědělo 75 % z respondentů

zařazených v této skupině kladně. Vysvětlením těchto výsledků může být, že uživatelé si vozí sebou vlastní stany nebo přespávají mimo kempy volně v přírodě.

Hypotéza H3 nemůže být přijata, protože nespĺňuje všechny podmínky. Byly použity odpovědi na otázky 2, 3, 6, 13 a 17.

| | |
|----|--|
| H4 | Předpokládá se, že cyklisté, kteří o sobě v dotazníku uvedou, že jsou terénní cyklisté, budou nejčastěji preferovat přírodní povrch trasy bez ohledu na délku trasy. |
|----|--|

Do skupiny dálkových cyklistů se zařadilo 18 cyklistů, takže výsledky opět nemohou být průkazné. Hypotéza H4 se vyjadřuje pouze o povrchu trasy. Respondenti z této skupiny ze 72 % dávali přednost přírodnímu povrchu tras, což odpovídá hypotéze. Další část hypotézy hovoří o délce trasy. Počet respondentů je rozdělen poměrně rovnoměrně, jak ukazuje tab. 8, takže je možné hypotézu přijmout.

Tab. 8 - Délka trasy preferovaná terénními cyklisty

| Délka trasy | Respondenti, kteří preferují danou délku trasy | |
|----------------------------|--|---------------------|
| | Absolutní počet [počet osob] | Relativní počet [%] |
| kratší trasy pod 20 km | 2 | 11 |
| krátké trasy od 21 - 40 km | 7 | 39 |
| střední trasy 41 - 80 km | 7 | 39 |
| dálkové trasy nad 80 km | 2 | 11 |

Hypotéza H4 byla přijata za použití informací získaných z otázek 2, 3 a 4.

| | |
|----|---|
| H5 | Předpokládá se, že cyklisté, kteří o sobě uvedou v dotazníku, že jsou sportovní cyklisté, používají kolo jako sportovní náčiní, budou nejčastěji preferovat spíše delší trasy a povrch pro ně není rozhodující. |
|----|---|

Do skupiny sportovních cyklistů se zařadilo 15 respondentů, informace získané o této skupině opět nemohou být brány jako směrodatné. Podle předpokladu 40 % respondentů uvedlo, že povrch pro ně není rozhodující. Také bylo předpokládáno, že kolo je pro respondenty z této skupiny sportovním náčiním. Tuto skutečnost zvolilo 53 % respondentů z této skupiny. Všichni respondenti z této skupiny preferují střední (41 až 80 km) 20 %, nebo dálkové trasy (nad 80 km) 80%.

Hypotéza H5 byla tedy jednoznačně potvrzena za použití informací získaných z otázek 2, 3, 4 a 8.

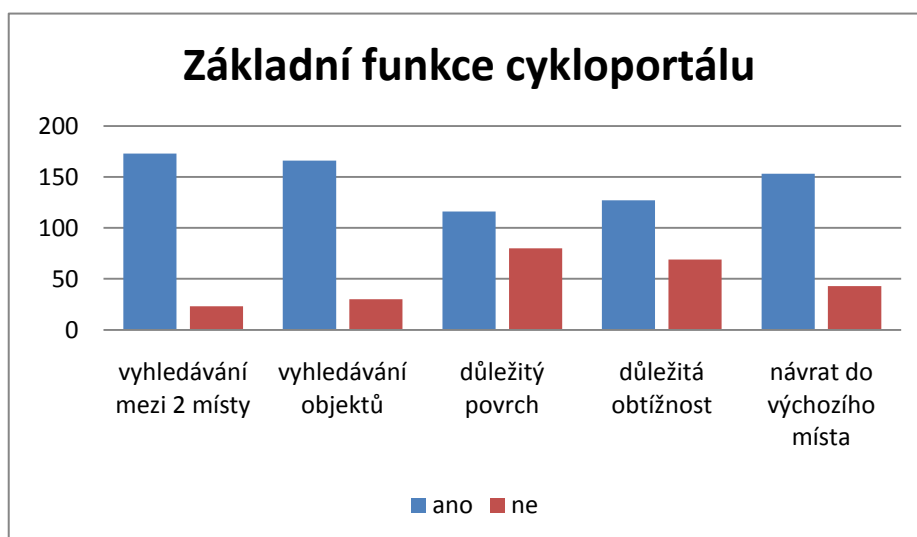
| | |
|----|---|
| H6 | Předpokládá se, že cyklisté, kteří o sobě uvedou v dotazníku, že jsou cyklisté dojíždějící do zaměstnání nebo školy, budou nejčastěji používat kolo jako dopravní prostředek a budou na něm jezdit velmi často (5x týdně nebo každý den). Nejčastěji předpokládané trasy jsou do 20 km. |
|----|---|

Do skupiny sportovních cyklistů se zařadilo 28 respondentů, jedná se o třetí nejpočetnější skupinu. Kolo jako dopravní prostředek používá celých 89 % respondentů, kteří se zařadili do této skupiny. Na kole jezdí 3x – 5x týdně 50 % zařazených v této skupině, každý den na něm jezdí 29 % cyklistů z této skupiny. V 54 % případech lidé z této skupiny zaškrtnli délku preferované trasy kratší než 20 km.

Hypotéza H6 může být přijata. Pro hodnocení byly použity informace získané z odpovědí na otázky 1, 2, 3 a 8.

| | |
|----|---|
| H7 | Většina respondentů bude chtít využít základní funkce a informace jako vyhledávání trasy mezi dvěma místy, vyhledávání objektů, funkce vyhledávání trasy zpět do výchozího místa (okružní jízda); informace o obtížnosti a povrchu trasy. |
|----|---|

Na otázky týkající se těchto základních funkcí odpovídali pouze respondenti, kteří uvedli, že někdy v minulosti použili internetové mapy v souvislosti s cyklistikou. Otázky se týkaly vyhledávání trasy mezi dvěma místy, vyhledávání objektů v mapě, zda je pro ně důležitá obtížnost a typ povrchu trasy a zda by se jim hodila funkce pro vyhledávání trasy zpět do výchozího místa. Tato hypotéza dopadla přesně podle očekávání, u všech otázek převažovala kladná odpověď (viz graf 3).



Graf 3 - Odpovědi na otázky týkající se základních funkcí cykloportálu (zdroj: [vlastní])

Hypotéza může být přijata za použití informací z odpovědí na otázky č. 17, 18, 19 a 20.

| | |
|----|--|
| H8 | Předpokládá se, že respondenti, kteří mapy v minulosti použili, budou mít odlišné požadavky než ti, kteří cykloportál nikdy předtím nepoužívali. |
|----|--|

Respondenti byli rozděleni na dvě skupiny, podle toho jak odpověděli na otázku o tom, zda používali někdy v minulosti mapy na internetu v souvislosti s cyklistikou. Kladně odpovědělo více jak 80 % respondentů. Respondenti měli za úkol jednotlivé funkce a prvky ohodnotit na stupnici 1 – 4, kde 1 je nejvýznamnější a 4 nejméně významná funkce nebo prvek internetové mapy. Pro každou funkci byl vypočítán medián (určuje prostřední hodnotu souboru seřazeného podle velikosti). Vypočítané hodnoty jsou v tab. 9. Z uvedené tabulky je hned na první pohled vidět, že žádné rozdíly mezi uživateli neexistují. Vypočítané mediány jsou totožné.

Tab. 9 - Medián pro jednotlivé funkce a prvky internetové mapy podle použití internetové mapy v minulosti (zdroj: vlastní)

| Název funkce | Používali cykloportál v minulosti? | |
|--|------------------------------------|-------------|
| | ANO (Medián) | NE (Medián) |
| Tlačítko pro přesun k předchozímu/následujícímu zobrazení mapy | 2 | 2 |
| Tlačítko pro zobrazení náhledu na celou mapu | 2 | 2 |
| Měřítka mapy | 2 | 2 |
| Měření vzdáleností mezi dvěma body | 1 | 1 |
| Legenda | 2 | 2 |
| Tisk | 2 | 2 |
| Nápověda pro ovládání | 3 | 3 |
| Možnost vypínání/zapínání zájmových bodů | 2 | 2 |
| Možnost přidat bod do trasy | 2 | 2 |
| Možnost hledání v okolí bodu/trasy | 2 | 2 |
| Hledání trasy mezi zvolenými body | 1 | 1 |
| Zobrazení výškového profilu trasy | 2 | 2 |
| Interaktivita zájmových bodů | 2 | 2 |
| Export do GPX | 3 | 3 |
| Přehledka | 2 | 2 |

Mezi uživateli, kteří mapy na internetu použili a těmi, kteří mapy nepoužili, nejsou žádné větší rozdíly výběru datových vrstev. Rozdělení zájmu o jednotlivé datové vrstvy

ukazuje graf, který obsahuje příloha č. 13. Údaje jsou přepočítány na počet respondentů zařazených do skupin, kteří mapy použili a těch, kteří nepoužili (ano – 196; ne – 51), aby je bylo možné porovnat. Uživatelé, kteří mapy v minulosti použili, průměrně zaškrtnli 5,2 možností, kdežto ti, kteří mapy na internetu nepoužili, zaškrtnli průměrně 3,9 možnosti. Proto jsou červené sloupce menší než modré. Pouze u datové vrstvy kin je větší počet označených polí od uživatelů, kteří mapy na internetu nepoužili. Největší rozdíl mezi počtem označených možností je u vrstev turistických tras, půjčoven a opraven, turistických informačních center, kin a ubytovacích zařízení. V tab. 10 byly jednotlivým datovým vrstvám přiřazeny body podle pořadí četností. Uživatelé jsou rozděleni na ty, kteří mapy na internetu použili a ty, kteří ne. Při stejném počtu zaškrtnutých vrstev jsou obodovány příslušným průměrem. V posledním sloupci je vypočítáno průměrné bodové ohodnocení.

Tab. 10 - Pořadí četností výběru datových vrstev (zdroj: [vlastní])

| Název datové vrstvy | Použili mapy v minulosti? | | Průměrné bodové ohodnocení |
|----------------------------|---------------------------|-----|----------------------------|
| | ANO | NE | |
| Přír. zajímavosti | 13 | 13 | 13 |
| Stravování | 12 | 11 | 11,5 |
| Památky | 11 | 12 | 11,5 |
| Turistické trasy | 9 | 10 | 9,5 |
| Koupaliště | 10 | 8 | 9 |
| Cyklistická infrastruktura | 8 | 9 | 8,5 |
| Zastávky autobusu, vlaku | 6,5 | 6,5 | 6,5 |
| Ubytování | 5 | 6,5 | 5,75 |
| TIC | 6,5 | 4,5 | 5,5 |
| Půjčovny a opravy | 4 | 4,5 | 4,25 |
| Muzea a galerie | 3 | 1 | 2 |
| Nemocnice a lékárny | 2 | 2 | 2 |
| Kina | 1 | 3 | 2 |

Předpoklad, že uživatelé, kteří mapy na internetu dříve použili, budou mít už lepší představu o funkcích nabízených cykloportálem a proto budou hodnotit rozdílně, na rozdíl od uživatelů, kteří mapu na internetu nepoužili, se nepotvrdil. Ze zjištěných informací lze shrnout, že rozdíly mezi těmito dvěma skupinami jsou výraznější při hodnocení datových vrstev. To nemusí být způsobeno skutečností, zda mapy na internetu v minulosti použili nebo ne. Tento rozdíl není však nijak zásadní.

Hypotéza H8 proto nemůže být přijata. Pro hodnocení byly použity odpovědi na otázky 13, 14 a 16.

| | |
|----|--|
| H9 | Uživatelé zařazení do stejných skupin budou mít podobné požadavky na funkce a na datové vrstvy cykloportálu. |
|----|--|

Další předpokládanou hypotézou bylo to, že uživatelé, kteří se zařadili do různých skupin cyklistů, budou mít odlišné požadavky na datové vrstvy. Pro jednotlivé funkce byl obdobně jako při testování předchozí hypotézy vypočítán medián (viz tab. 11). Všechny sloupce se podobají, ve všech případech se jednotlivé skupiny liší maximálně o 1. Z uvedeného vyplývá, že rozdíly mezi skupinami cyklistů nejsou v hodnocení funkcí a prvků mapy výrazné. Odporuje to předpokládané hypotéze.

Tab. 11 - Medián pro jednotlivé funkce a prvky internetové mapy podle skupin cyklistů (zdroj: [vlastní])

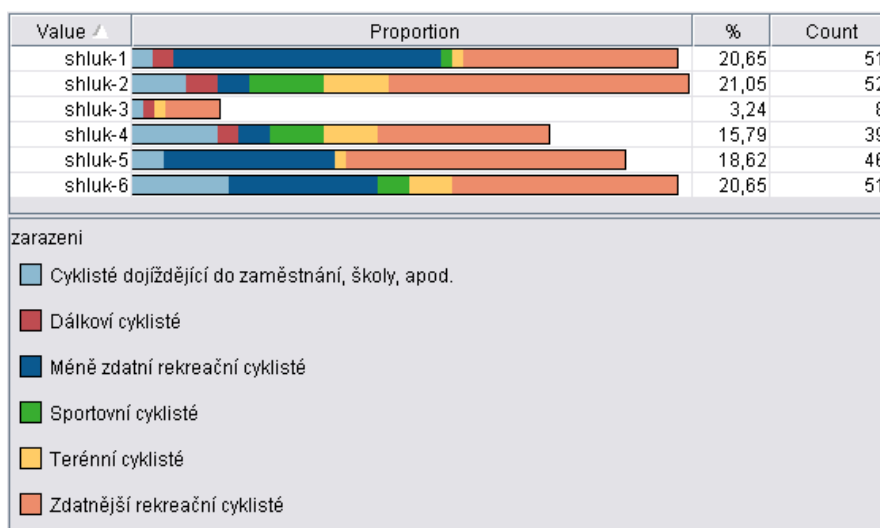
| Název funkce/prvku mapy | Skupina cyklistů | | | | | |
|--|----------------------|------------------|--------------------------------|--------------------|------------------|------------------------------|
| | Cyklisté dojíždějící | Dálkoví cyklisté | Méně zdatní rekreační cyklisté | Sportovní cyklisté | Terénní cyklisté | Zdatnější rekreační cyklisté |
| Tlačítko pro přesun k předchozímu/následujícímu zobrazení mapy | 2,5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Tlačítko pro zobrazení náhledu na celou mapu | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Měřítko mapy | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Měření vzdáleností mezi dvěma body | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Legenda | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| Tisk | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Nápověda pro ovládání | 4 | 3 | 3 | 3 | 3,5 | 3 |
| Možnost vypínání/zapínání zájmových bodů | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Možnost přidat bod do trasy | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| Možnost hledání v okolí bodu/trasy | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Hledání trasy mezi zvolenými body | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Zobrazení výškového profilu trasy | 2 | 2 | 2 | 1 | 1,5 | 2 |
| Interaktivita zájmových bodů | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| Export do GPX | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| Přehledka | 2 | 2 | 3 | 2 | 2,5 | 2,5 |

Respondenti byli vyzváni, aby zvolili vrstvy, které by je při plánování cyklovýletu zajímaly. Poté byl zjištěn pro každou skupinu cyklistů počet respondentů, který zaškrtl danou datovou vrstvu. Tyto četnosti byly u jednotlivých skupin cyklistů seřazeny a byly jim přiřazeny body podle pořadí (Tab. 12). V případě shodných počtů prvků ve skupině bylo všem prvkům se stejným počtem přiřazeno průměrné bodové ohodnocení. Tabulka obsahuje průměrné bodové ohodnocení. Opět je vidět, že žádné výrazné rozdíly mezi skupinami nejsou. Pořadí datových vrstev dokonce vychází stejně jako při předchozím porovnávání skupin uživatelů, kteří mapy použili a těch, kteří nepoužili. Grafické porovnání uvádí příloha č. 12.

Tab. 12 - Pořadí preferencí funkcí a prvků mapy podle skupin cyklistů (zdroj: [vlastní])

| Název datové vrstvy | Název skupiny | | | | | | Průměr |
|----------------------------|----------------------|------------------|--------------------------------|--------------------|------------------|------------------------------|--------|
| | Cyklisté dojíždějící | Dálková cyklisté | Méně zdatní rekreační cyklisté | Sportovní cyklisté | Terénní cyklisté | Zdatnější rekreační cyklisté | |
| Přír. zajímavosti | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 13 | 12,5 | 13 | 12,67 |
| Stravování | 10,5 | 12,5 | 12,5 | 10,5 | 12,5 | 11 | 11,58 |
| Památky | 12,5 | 10,5 | 11 | 10,5 | 10 | 12 | 11,08 |
| Turistické trasy | 10,5 | 8 | 9 | 12 | 11 | 9 | 9,92 |
| Koupaliště | 8,5 | 8 | 10 | 8 | 8,5 | 10 | 8,83 |
| Cyklistická infrastruktura | 8,5 | 10,5 | 8 | 6,5 | 7 | 8 | 8,08 |
| Zastávky autobusu, vlaku | 7 | 4,5 | 7 | 6,5 | 8,5 | 4 | 6,25 |
| Ubytování | 3 | 6 | 6 | 9 | 6 | 6 | 6,00 |
| TIC | 6 | 8 | 5 | 5 | 4 | 7 | 5,83 |
| Půjčovny a opravy | 4,5 | 4,5 | 1 | 4 | 5 | 3 | 3,67 |
| Muzea a galerie | 4,5 | 2 | 3,5 | 3 | 2,5 | 5 | 3,42 |
| Nemocnice a lékárny | 1,5 | 2 | 3,5 | 1,5 | 2,5 | 1 | 2,00 |
| Kina | 1,5 | 2 | 2 | 1,5 | 1 | 2 | 1,67 |

Pro zjištění skupin podobnosti odpovědí respondentů (shluků) byla použita shluková analýza. Při použití metody K-Means v SPSS Clementine 11.1 bylo nastaveno 6 cílových shluků. Výsledek je na obr. 8. Je vidět, že předpoklad, že se data budou shlukovat podle skupin cyklistů, byl neplatný. Složení shluků je většinou téměř stejné a není tedy ovlivněno rozdělením cyklistů do skupin.



Obr. 8 - Porovnání zařazení cyklistů se shlukováním (zdroj: [vlastní])

Hypotéza H9 nemůže být přijata. Pro hodnocení byly použity odpovědi na otázky 2, 13, a 16. Na shlukování byly použity odpovědi na všechny otázky, kromě otázek 2, 15b a 15c.

4.2.3 Další poznatky získané z dotazníku

Protože se nepotvrdily hypotézy o rozdílech mezi skupinami cyklistů, byly dále zjišťovány informace pro všechny cyklisty dohromady. Nejdříve byly spočítány mediány pro jednotlivé funkce, obdobně jako v předchozím textu (Tab. 13). Největší významnost uživatelé přikládají funkci hledání mezi dvěma body a měření vzdálenosti. Dále následují funkce ohodnocené hodnotou 2. Jako nejméně významné byly označeny funkce nápověda a export do GPX. Tyto funkce však není možné vypustit jako nepotřebné. Nápověda musí být dostupná pro každého uživatele, aby se mohl informovat o tom, jak webovou aplikaci ovládat. Tento výsledek může být způsoben tím, že většina respondentů (79 %) uvedla, že internetové mapy již někdy v minulosti použila a proto mají pocit, že nápovědu pro ovládání nepotřebují. Funkce exportu do GPX je hodnocena jako málo významná z důvodu, že většina respondentů (78 %) uvedla, že GPS pro cyklistiku nepoužívá. Pro téměř čtvrtinu respondentů, která však GPS používá, by však tato funkce měla být dostupná. Z uvedeného vyplývá, že pro uživatele jsou potřebné všechny funkce a budou tedy použity v návrhu webové GIS aplikace.

Tab. 13 - Hodnocení funkcí a prvků mapy (zdroj: [vlastní])

| Název funkce/prvku mapy | Medián |
|--|--------|
| Tlačítko pro přesun k předchozímu/následujícímu zobrazení mapy | 2 |
| Tlačítko pro zobrazení náhledu na celou mapu | 2 |
| Měřítka mapy | 2 |
| Měření vzdáleností mezi dvěma body | 1 |
| Legenda | 2 |
| Tisk | 2 |
| Nápověda pro ovládání | 3 |
| Možnost vypínání/zapínání zájmových bodů | 2 |
| Možnost přidat bod do trasy | 2 |
| Možnost hledání v okolí bodu/trasy | 2 |
| Hledání trasy mezi zvolenými body | 1 |
| Zobrazení výškového profilu trasy | 2 |
| Interaktivita zájmových bodů | 2 |
| Export do GPX | 3 |
| Přehledka | 2 |

Dále bylo vytvořeno pořadí pro jednotlivé vrstvy, obdobně jako v předchozím textu (Tab. 14). Toto pořadí přesně odpovídá předchozím řazením. Z toho vyplývá, že volba datových vrstev absolutně nezáleží na skupině, do které je cyklista zařazen a také na jeho zkušenostech s mapami na internetu.

Nejvyhledávanější datovou vrstvou jsou přírodní zajímavosti, dále stravovací zařízení, památky, turistické trasy a koupaliště. Nejméně vyhledávanými datovými vrstvami jsou nemocnice a lékárny a kina. Tyto dvě vrstvy budou v navrhované webové aplikaci vynechány.

Tab. 14 - Pořadí datových vrstev podle počtu zaškrtnutí v dotazníku (zdroj: [vlastní])

| Název datové vrstvy | Absolutní četnost | Bodové ohodnocení |
|----------------------------|-------------------|-------------------|
| Přír. zajímavosti | 208 | 13 |
| Stravování | 184 | 12 |
| Památky | 179 | 11 |
| Turistické trasy | 122 | 10 |
| Koupaliště | 120 | 9 |
| Cyklistická infrastruktura | 98 | 8 |

| | | |
|--------------------------|----|-----|
| Zastávky autobusu, vlaku | 74 | 7 |
| Ubytování | 71 | 6 |
| TIC | 67 | 5 |
| Půjčovny a opravny | 42 | 4 |
| Muzea a galerie | 30 | 3 |
| Nemocnice a lékárny | 14 | 1,5 |
| Kina | 14 | 1,5 |

Dále byla s daty provedena snaha o zařazení cyklistů do skupin podle předpokládaných hypotéz, aby bylo možné porovnat s tím, jak se zařadili respondenti sami. Byla sestavena IF-THEN pravidla a třídění bylo provedeno v SPSS Clementine 11.1. Při tvorbě pravidel bylo postupováno podle hypotéz. Pravidla musela být ale upravena, aby se dosáhlo co nejlepších výsledků. Cyklisté byli rozřazováni do šesti skupin odpovídajícím výše určeným skupinám, navíc byla přidána skupina „nezarazení“.

IF-THEN pravidla byla nadefinována takto:

```
if delka = "dálkové trasy nad 80 km" and vicedenni_cesty = "ano"
then 'dalkovi'
```

```
elseif povrch = "přírodní stezky v terénu" then 'terenni'
```

```
elseif ucel = "jako sportovní náčiní" and povrch = "povrch
nerozhoduje" then 'sportovni'
```

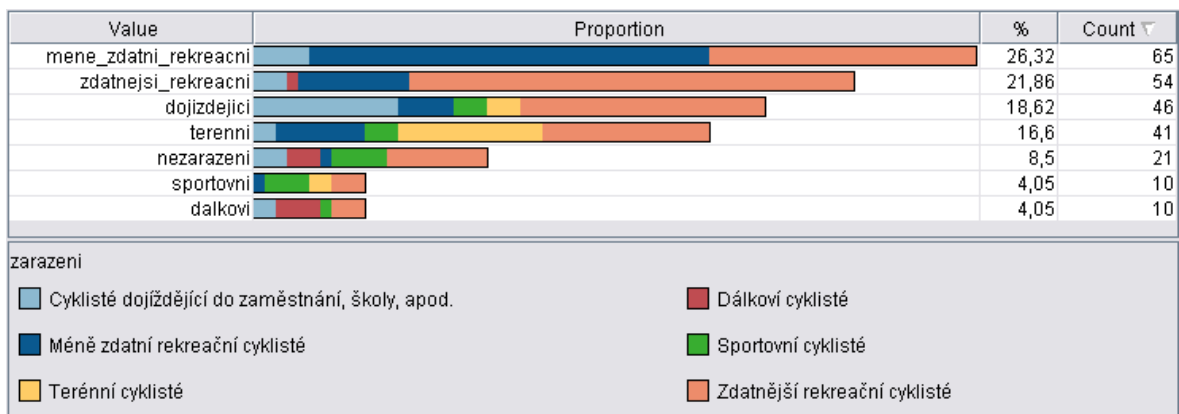
```
elseif (jak_casto = "3x - 5x týdně") or (jak_casto = "každý den")
and (delka = "kratší trasy pod 20 km") and ucel = "jako dopravní
prostředek" then 'dojizdejici'
```

```
elseif (delka = "kratší trasy pod 20 km") or (delka = "krátké
trasy od 21 - 40 km") and povrch = "převážně kvalitní zpevněný
povrch" and ucel = "pro rekreaci" then 'mene_zdatni_rekreacni'
```

```
elseif (delka = "krátké trasy od 21 - 40 km") or (delka = "střední
trasy 41 - 80 km") and ucel = "pro rekreaci" and povrch =
"kvalitní zpevněný povrch i nenáročné přírodní cesty" then
'zdatnejsi_rekreacni' else 'nezarazeni' endif
```

Na obr. 9 jsou v levém sloupci zobrazeny nadefinované skupiny. Legenda dole označuje barevně odlišené skupiny cyklistů, do kterých se respondenti zařazovali sami.

Sloupec „Proportion“ ukazuje složení jednotlivých skupin. Je zde vidět, že v každé skupině je vždy největší počet odpovídajících cyklistů, úspěšnost zařazení není však nijak vysoká. Opět to dokazuje fakt, že cyklisty nelze jednoznačně rozdělit do nadefinovaných skupin podle získaných odpovědí a že odpovědi na otázky jsou rozloženy rovnoměrně do všech skupin. Ze získaných dat nelze nadefinovat stručná pravidla.



Obr. 9 - Porovnání zařazení cyklistů (zdroj: [vlastní])

5 SHRNU TÍ POŽADAVKŮ

V následujících kapitolách jsou shrnuty požadavky z předchozích zdrojů. Hlavním zdrojem pro stanovení požadavků bylo provedené dotazníkové šetření. Požadavky jsou rozčleněny na požadavky na funkce, na datové vrstvy a na vzhled uživatelského rozhraní.

5.1 Požadavky na funkce cykloportálu

Požadavky na funkce byly nejdříve zjišťovány pomocí hodnocení cykloportálů. Z hodnocení cykloportálu byl zjištěn seznam nejčastěji používaných funkcí. Seznam funkcí byl zdrojem pro sestavení dotazníku. Poté bylo pomocí dotazníkového šetření zjišťováno, které funkce jsou pro potenciální uživatele významné. Respondenti měli funkcím přiřazovat hodnotu významnosti na škále od 1 do 4. V kapitole 4.2 bylo zjištěno, že všechny funkce jsou podle uživatelů důležité a jsou tedy součástí požadavků na webovou GIS aplikaci. Funkce, které byly hodnoceny jako méně významné (nápověda, export do GPX) budou z důvodů uvedených v kapitole 4.2 zahrnuty také.

Základním prvkem webové mapové aplikace je mapa. Navrhovaná aplikace proto musí obsahovat základní kompoziční prvky mapy:

- název mapy,
- mapové pole,
- měřítko mapy,
- legenda,
- tiráž,
- přehledka.

Další požadavky na funkce vyplývají ze základních operací s mapou jako přiblížení/oddálení mapy (*zoom*) a posun mapy (*pan*), které jsou nutné ve všech internetových mapách.

Dále byly pomocí dotazníkového šetření zjištěny požadavky na funkce:

Přesun k předchozímu/následujícímu zobrazení mapy. Tato funkce se umožňuje vrátet k předchozímu (resp. následujícímu) zobrazení mapy, obdobně jako tlačítko zpět (resp. vpřed) v internetovém prohlížeči.

Zobrazení náhledu na celou mapu. Pomocí této funkce je možné zobrazit pohled na celou mapu, tzn. návrat k úvodnímu umístění mapy při otevření aplikace, kdy je vidět celé zájmové území.

Měření vzdáleností mezi dvěma body. Funkce umožňující měření vzdálenosti mezi dvěma body. Je vhodná pro měření vzdálenosti vzdušnou čarou. Informace o celkové délce trasy budou dostupné při plánování tras. (viz níže)

Možnost vypínání/zapínání zájmových bodů. Funkce umožňuje vypínat nebo zapínat zájmové body. Navrhovaná webová aplikace nabízí navíc také výběr jednotlivých zájmových bodů.

Možnost volby podkladu mapy. Funkce umožňuje změnit podklad mapy.

Tisk. Umožňuje vytisknout aktuální pohled na mapy v okně. Tato funkce je dostupná také pro tisk naplánované trasy a informací o ní a pro výškový profil.

Nápověda pro ovládání. Nápověda obsahuje informace o ovládání webové aplikace. Je její nezbytnou součástí.

Jednou z nejdůležitějších funkcí cykloportálu je možnost vyhledat trasu z jednoho místa do druhého. V mapě je možné také označit (nebo ručně zadat) zastávky, kterými chce uživatel projet před dojetím do cíle. Při vyhledávání je možné zvolit typ povrchu, náročnost trasy a také zda se jedná o trasu s návratem do místa startu.

Po vyhledání trasy je možné zobrazit výškové schéma trasy a vytisknout mapu a informace o trase, či vyexportovat trasu do GPX. V okolí vyhledané trasy lze vyhledat vybrané zájmové body v zadané vzdálenosti od trasy.

Shrnutí funkcí přístupných po zvolení vyhledávání trasy:

- Hledání trasy mezi zvolenými body,
- Možnost přidat bod do trasy,
- Možnost hledání v okolí bodu/trasy,
- Zobrazení výškového profilu trasy a možnost jeho tisku,
- Export do GPX.

Funkce budou modelovány v kapitole 6 - Návrh webové GIS aplikace.

5.2 Požadavky na datové vrstvy

Další získané požadavky se zabývají datovými vrstvami dostupnými v mapě. Určují obsah cykloportálu.

Jako podkladová vrstva bude uživatelům nabídnuta defaultně základní rastrová turistická mapa (např. SHOCart), kterou je možné přepnout na satelitní mapu (např. Google). Toto řešení je zvoleno jako dostačující pro účely cykloportálu.

Dalšími požadovanými vrstvami jsou liniové datové vrstvy:

- Cyklotrasy
- Turistické trasy

Jako nejvíce atraktivní pro uživatele zvoleny tyto oblasti zájmových bodů (řazeno podle preferencí uživatelů zjištěných z dotazníkového šetření):

- Přírodní zajímavosti,
- Stravovací zařízení,
- Památky,
- Koupaliště,
- Cyklistická infrastruktura,
- Zastávky autobusu, vlaku,
- Ubytování,
- Turistická informační centra (TIC),
- Půjčovny a opravny,
- Muzea a galerie.

Další požadavek je na interaktivitu zobrazení zájmových bodů. Ta spočívá v zobrazení okénka (tooltipu) po kliknutí na vybraný bod. Okénko obsahuje základní informace o místě, fotografii, odkaz na web a možnost přidat bod do trasy. Podmínkou pro tuto funkci je přístup ke kvalitní databázi zájmových bodů.

5.3 Požadavky na vzhled uživatelského rozhraní

Prioritou každého autora digitální mapy by měla být orientace na uživatele - tzv. user-centered design. Tato priorita však neznamená přizpůsobit se konkrétním

požadavkům každého uživatele, ale spíše zajistit přístup maximálnímu počtu běžných uživatelů. Podle [43] uživatelé digitálních map většinou preferují aplikace s výrazným designem, komfortním uživatelským rozhraním a neomezenou použitelností. Při výběru aplikace hrají důležitou roli subjektivní faktory: např. atraktivní design, doporučení od známých, oblíbenost, trendovost, reklama apod. na úkor technologické vyspělosti. Mezi pohledem autora a potřebami uživatele tak vzniká konflikt a je potřeba najít kompromis. User-centered design neznámá jen tvorbu snadno ovladatelného a příjemného uživatelského rozhraní, ale především umožnění snadné a rychlé orientace v prostředí aplikace. Tato vlastnost je známá z klasických analogových publikací, kde čtenářům pro orientaci např. v knize slouží titulní list, tiráž, číslování stran, obsah, nejrůznější rejstříky, seznamy obrázků apod. Uživatelsky orientovaná aplikace by měla obsahovat co největší množství těchto analogických prvků. Jedná se o možnost vyhledávání, metadata, navigační prvky, nápovědu, tiráž apod. [44]

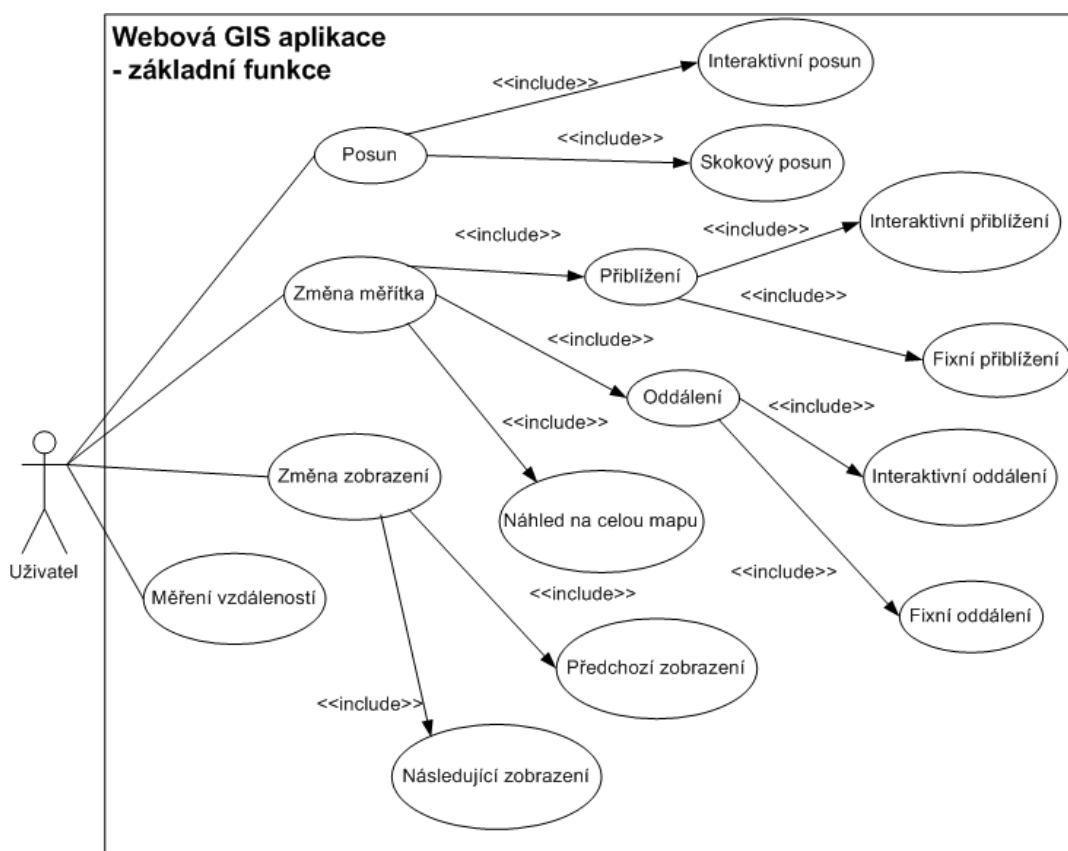
Návrhem použitelného uživatelského rozhraní, které by nemělo nedostatky zabraňující snadnější a rychlejší práci s webovými GIS, se zabýval Kamil Jakoubek. V jeho diplomové práci se pomocí dotazníku snažil získat odpovědi na to, jak umístit jednotlivé prvky v uživatelském rozhraní a jakou zvolit barvu. [45] Příloha č. 14 obsahuje tabulku s popisem jednotlivých jevů získanou z dotazníkového šetření. Jeho výsledný návrh použitelného uživatelského rozhraní obsahuje příloha č. 15. Požadavky na umístění prvků uživatelského rozhraní navrhovaného cykloportálu jsou čerpány z této práce.

6 NÁVRH WEBOVÉ GIS APLIKACE

Kapitola pojednává o postupu návrhu webové GIS aplikace na podporu cyklodopravy. Návrh je vytvořen pouze na konceptuální úrovni a není tedy závislý na způsobu implementace. Návrh vychází z požadavků stanovených v kapitole 5.

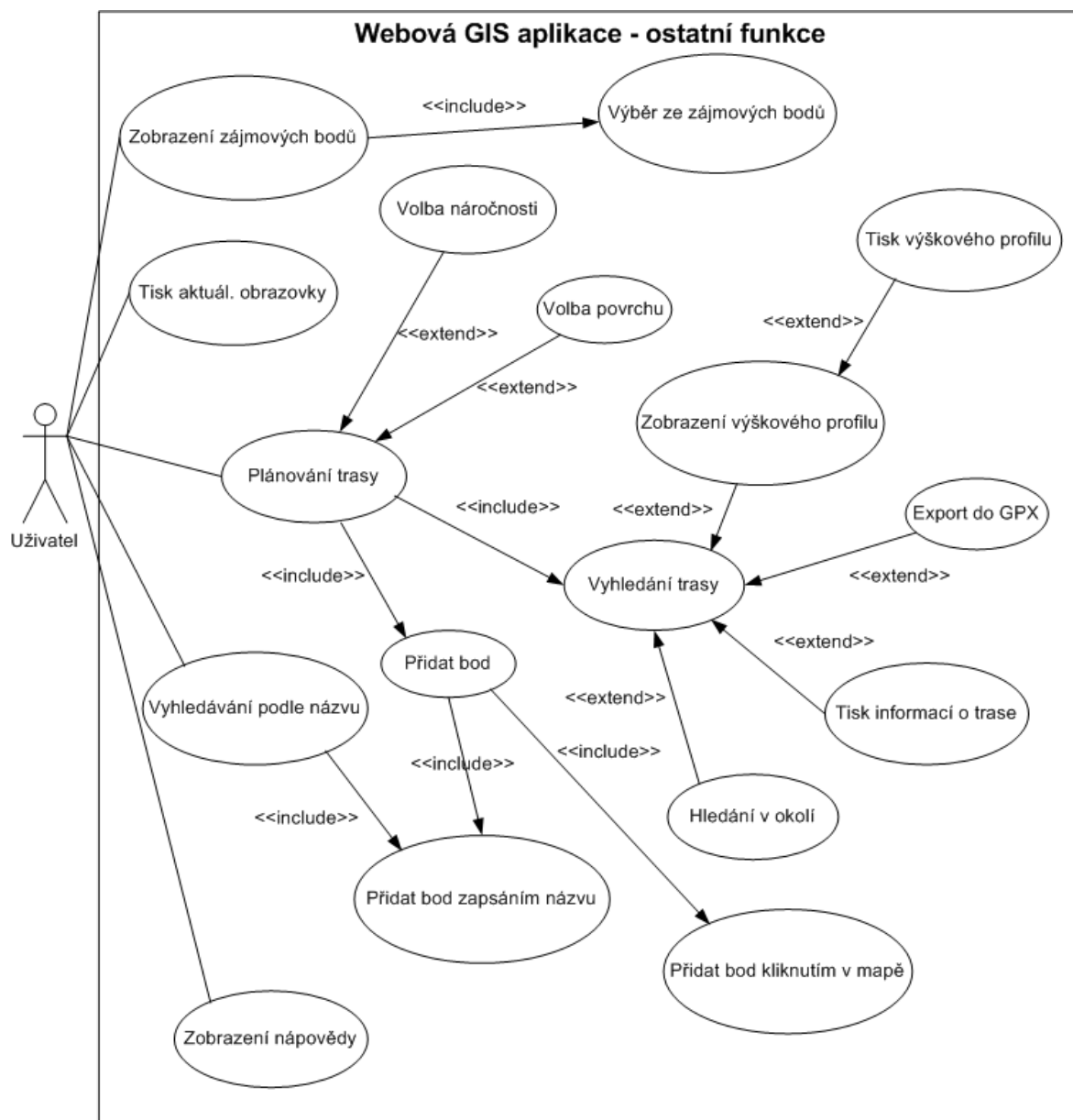
6.1 Návrh funkcí webové aplikace

Podle nadefinovaných požadavků na funkce (v kap. 5.1) byly sestaveny diagramy případů užití. Diagramy jsou rozděleny do dvou částí z důvodu velkého počtu případů užití. Aktérem je v obou diagramech uživatel webové aplikace. Případ užití (*use case*), který je označen stereotypem <<include>> je zahrnut do nadřazeného případu užití. Tento stereotyp umožňuje opakované použití jednoho případu užití. Nadřazený případ užití by byl bez případu užití se stereotypem <<include>> nekompletní. Stereotyp <<extend>> označuje rozšíření případu užití a jeho použití je volitelné. [46] První diagram případů užití (Obr. 10) obsahuje základní funkce, které jsou očekávané od mapové aplikace. Týkají se především navigace v mapě, dále je zde případ užití měření vzdálenosti.



Obr. 10 - Diagram případů užití základních funkcí webové GIS aplikace (zdroj: [vlastní])

V dalším diagramu případů užití (Obr. 11) jsou zaznamenány ostatní funkce, které jsou význačné pro vytvářený cykloportál.



Obr. 11 - Diagram případů užití ostatních funkcí webové GIS aplikace (zdroj: [vlastní])

Nejvíce rozpracovaným případem užití je Plánování trasy. Pro tento případ užití byl sestaven scénář.

Tab. 15 - Scénář případu užití "Plánování trasy" (zdroj: [vlastní])

| Scénář pro případ užití „Plánování trasy“ | |
|---|---|
| Akteři: | Uživatel webové aplikace, dále jen Uživatel |
| System: | Webová aplikace |
| Vstupní podmínky: | Uživatel spustil webovou aplikaci. |

| | |
|------------------------------------|---|
| <p>Hlavní scénář:</p> | <p><u>Uživatel</u> spustí volbu „Plánovat trasu“. <u>Systém</u> zobrazí panel s formulářem pro vyplnění parametrů trasy. <u>Uživatel</u> zadá, odkud chce naplánovat trasu. To může provést buď kliknutím v mapě, nebo zadáním názvu místa. <u>Uživatel</u> zvolí, že chce zadat výchozí místo pomocí vybrání z mapy. <u>Systém</u> aktivuje výběr bodu z mapy. <u>Uživatel</u> vybere místo v mapě. <u>Systém</u> místo zadá do formuláře. <u>Uživatel</u> zvolí, že chce zadat cílové místo pomocí vybrání z mapy. <u>Systém</u> aktivuje výběr bodu z mapy. <u>Uživatel</u> vybere místo v mapě. <u>Systém</u> místo zadá do formuláře. <u>Systém</u> aktivuje možnost vyhledávání. <u>Uživatel</u> může nepovinně zvolit i zastávky, přes které si přeje projíždět, povrch a náročnost trasy a zda se chce navrátit do výchozího místa. <u>Uživatel</u> po vybrání dalších možností zvolí možnost vyhledat. <u>Systém</u> zkontroluje zadané údaje. <u>Systém</u> vyhledá vhodnou trasu, kterou zobrazí v mapě a zobrazí informace o cestě. <u>Uživatel</u> si může vyhledanou trasu prohlédnout a případně si ji vytisknout, zobrazit její výškový profil nebo vyexportovat do GPS navigace.</p> |
| <p>Alternativní scénář:</p> | <p>Pozn. Alternativní scénář proběhne tehdy, pokud uživatel zvolí, že chce zadat výchozí místo pomocí vyhledávání objektu. Předchozí a následující kroky jsou totožné. <u>Uživatel</u> zadá požadované výchozí místo do formulářového okénka. <u>Systém</u> zkontroluje záznam a objekt vyhledá. <u>Systém</u>, pokud je hledání úspěšné, zadá místo do formuláře, pokud ne, vyzve uživatele, aby název objektu zadal znovu. <u>Uživatel</u> zadá požadované cílové místo do formulářového okénka. <u>Systém</u> zkontroluje záznam a objekt vyhledá. <u>Systém</u>, pokud je hledání úspěšné, zadá místo do formuláře, pokud ne, vyzve uživatele, aby název objektu zadal znovu. <u>Systém</u> aktivuje možnost vyhledávání.</p> |

6.2 Návrh datových vrstev

Součástí datového modelu pro navrhovanou webovou aplikaci jsou všechny datové vrstvy kromě podkladových, které byly definovány v kap. 5.2. Tab. 16 obsahuje seznam entit. Podtržení udává klíčové atributy.

Tab. 16 - Seznam entit (zdroj: [vlastní])

| Název entity | Atributy |
|----------------------|--|
| Přírodní zajímavosti | ID_PZ, název přírodní zajímavosti, GPS souřadnice, otevírací doba, webové stránky, popis |
| Památky | ID_P, název památky, typ památky, GPS souřadnice, otevírací doba, webové stránky, popis |

| | |
|------------------------------|--|
| Stravovací zařízení | ID_SZ, název stravovacího zařízení, GPS souřadnice, otevírací doba, webové stránky, popis |
| Ubytovací zařízení | ID_UZ, název ubytovacího zařízení, GPS souřadnice, webové stránky, popis |
| Cyklistická infrastruktura | ID_CI, typ cyklistické infrastruktury |
| Půjčovny a opravný kol | ID_PO, název půjčovny, typ |
| Koupaliště | ID_K, název koupaliště, GPS souřadnice, webové stránky, popis |
| Zastávky | ID_Z, název zastávky, typ |
| Turistická informační centra | ID_TIC, název informačního centra, GPS souřadnice, webové stránky, popis |
| Muzea a galerie | ID_M, název, typ |
| Cyklotrasy | ID_C, číslo cyklotrasy, třída, kategorie významnosti, délka, úseky cyklotrasy, povrch, typ kola, náročnost, nebezpečnost, komunikace |
| Turistické trasy | ID_T, barva, délka |

Jednotlivé datové vrstvy spolu nejsou nijak propojeny. Datová vrstva cyklotras musí být rozdělena na entity „Úsek cyklotrasy“ a „Cyklotrasa“, aby model odpovídal realitě. Jedna cyklotrasa obsahuje alespoň jeden úsek cyklotrasy a naopak jeden úsek cyklotrasy je přiřazen právě k jedné cyklotrase. Úsek trasy je definován jako část komunikace mezi dvěma křižovatkami. Úsek začíná nebo končí vždy v křižovatce nebo při jakékoliv změně hodnoty atributů úseku. ER diagram vztahu těchto dvou entit je na obr. 12. V tab. 17 a tab. 18 jsou podrobněji popsány jednotlivé atributy těchto dvou entit.



Obr. 12 – Vazby v datovém modelu (zdroj: [vlastní])

Tab. 17 - Atributy vrstvy Cyklotrasa

| Název | Popis | Hodnoty |
|------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| ID_C | Číslo cyklotrasy | |
| Třída | Třída cyklotrasy | I, II, III, IV |
| Významnost | Kategorie významnosti | místní, regionální, dálková |
| Délka cyklotrasy | Celková délka cyklotrasy v metrech | |

Tab. 18 - Atributy vrstvy Úsek cyklotrasy

| Název | Popis | Hodnoty |
|-------|---------------------|---------|
| ID_C | Číslo cyklotrasy | |
| ID_U | Název úseku (číslo) | |

| | | |
|------------------------|-----------------------------------|---|
| Povrch | Povrch úseku | asfalt, dlažba, štěrka, ostatní zpevněný, nezpevněný |
| Typ kola | Vhodnost úseku pro typ kola | silniční, trekingové, horské |
| Náročnost | Náročnost úseku (sklon, povrch) | nízká, střední, vysoká |
| Nebezpečnost | Počet nebezpečných míst na úseku | |
| Relativní nebezpečnost | Počet nebezpečných míst na 1000 m | |
| Komunikace | Typ komunikace kde je úsek veden | stezky společné s ostatní dopravou, samostatné stezky s chodci, samostatné stezky |
| Délka | Délka úseku v metrech | |

6.3 Návrh uživatelského rozhraní

Vzhled uživatelského rozhraní navrhované webové aplikace vychází z požadovaných funkcí a obsahu. Návrh vycházející z požadavků je na obr. 14. U aplikace nebylo definováno zájmové území a její použití může být univerzální. Mapa Libereckého kraje byla zvolena jen jako ukázková mapa. Rozložení jednotlivých prvků bylo čerpáno z tabulky převzaté z diplomové práce Kamila Jakoubka [45], ze kterého vycházelo stanovení požadavků v kap. 5.3. Tabulku doporučení, ze kterých bylo čerpáno, obsahuje příloha č. 14. Většina z těchto doporučení byla dodržena, změny byly provedeny pouze v menu, kdy byly tlačítkové funkce umístěny vedle sebe (přesunutí tlačítka „Tisk“) a tlačítko pro nápovědu bylo umístěno vedle vyhledávací části, kde je více výrazné.

Součástí návrhu bylo vytvoření tlačítek v menu, které odpovídají jednotlivým navrhovaným funkcím. Pro tlačítkové funkce byly zvoleny vhodné ikony (viz obr. 13), které vyjadřují funkci graficky. Byly voleny ikony, které jsou v mapových aplikacích běžné, aby se uživatelé, kteří již v minulosti podobnou aplikaci používali, mohli lépe orientovat. U důležitých tlačítek je navíc vedle ikony použit text z důvodu snazšího nalezení vhodného tlačítka. Jedná se o tlačítka: „Zájmové body“, „Nápověda“ a „Hledat trasu“. U všech tlačítek je dostupná nápověda při najetí na tlačítko myši.



Obr. 13 - Ikony na tlačítkách (zdroj: [vlastní])

Uživatelské rozhraní bylo navrženo následovně: Název mapy je umístěn nahoře a je zvoleno modré písmo podle přání uživatelů. Pod názvem je umístěno pole pro vyhledávání. Dále je umístěno menu, které obsahuje funkce webového GIS a rolovací menu pro výběr typu mapy. Nápopověda byla umístěna vedle vyhledávacího pole, kde je lépe viditelná. Vlevo je umístěno pole, ve kterém si uživatel může volit vrstvy, které chce zobrazit. Tento panel je možné částečně skrýt tlačítkem „Zájmové body“. Zobrazeny zůstanou jen první dvě datové vrstvy „Cyklotrasy“ a „Turistické trasy“. Panel lze samozřejmě znovu vyvolat. Pořadí datových vrstev je vytvořeno podle preferencí uživatelů a jsou seskupeny tak, že vedle sebe jsou umístěny vrstvy s podobnou tematikou. Jejich pořadí není závislé na pořadí vykreslování v mapě. Pod tímto panelem je umístěna přehledka. Největší část obrazovky zabírá mapové pole, které má v pravém dolním rohu umístěno měřítko a po pravé straně tlačítka pro posun mapy a pro zvětšování/zmenšování mapy. Nad tlačítka pro posun je ještě umístěno pole s možností ručního zapsání měřítka. Napravo od mapového pole je umístěno pole zobrazující legendu nebo výsledky vyhledávání trasy. V této části se zobrazuje formulář funkce „Plánovat trasu“ (scénář případu užití byl popsán v kapitole 6.1). V dolní části obrazovky je umístěna lišta, která obsahuje údaje o aktuálním měřítku a informace o mapě.

Přiblížení/oddálení mapy bude možné v aplikaci pomocí kolečka myši, posun po mapě bude možný po stisknutí levého tlačítka myši a jejím následným tažením. Uživatelé, kteří z nějakého důvodu tento způsob použít nemohou nebo nechtějí, budou moci použít posuvník a lištu pro přiblížení/oddálení mapy, které jsou umístěny v pravé části mapového pole.

WEBOVÁ GIS APLIKACE PRO PODPORU CYKLODOPRAVY

Vyhledávání:

Zadej měřítko
1:

0 20 40 60 80 km

Cyklotrasy

Turistické trasy

Přírodní zajímavosti

Kulturní památky

Stravovací zařízení

Ubytovací zařízení

Cyklistická infrastruktura

Půjčovny a opravy kol

Zastávky autobusu, vlaku

Koupaliště

Muzea a galerie

Turistická informační centra

Ostatní zájemové body

LEGENDA

les

vodní plochy

...

cyklotrasy

Obr. 14 - Návrh uživatelského rozhraní (zdroj: [vlastní])

ZÁVĚR

Tato práce si kladla za cíl navrhnout webovou GIS aplikaci pro podporu cyklo dopravy. Hlavními úkoly bylo definovat požadavky uživatelů se zájmem o cyklistickou dopravu a provést návrh webové aplikace zaměřený na vhodný obsah, funkce a vzhled uživatelského rozhraní.

Nejdříve byly zhodnoceny stávající cykloportály pro zjištění běžné nabídky funkcí a datových vrstev. Dále bylo provedeno dotazníkové šetření formou elektronického dotazování. Tento způsob byl zvolen z důvodu velkého počtu potenciálních uživatelů webové aplikace. Nejdříve byly na základě zjištěné typologie uživatelů vytvořeny předpokládané hypotézy. Předpokládalo se, že jednotlivé skupiny cyklistů budou mít odlišné požadavky na funkce a datové vrstvy webové aplikace. Ze získaných výsledků však vyšlo najevo, že zařazení do skupin nemá na preference funkcí ani na preference datových vrstev žádný zásadní vliv. Dále bylo zjišťováno, zda má na preference funkcí a datových vrstev vliv předchozí zkušenost s internetovými mapami ve spojení s cyklistikou. Ze získaných informací bylo zjištěno, že ani tento ukazatel nemá na preference uživatelů vliv. Z uvedeného vyplývá, že uživatelé mají stejné požadavky na funkce a datové vrstvy webového cykloportálu bez ohledu na to, k jaké skupině cyklistů se řadí, nebo jaké mají zkušenosti s mapami na internetu.

Získané požadavky byly přehledně roztrženy a podrobněji specifikovány. V souladu se získanými požadavky byl vytvořen návrh webové GIS aplikace pro podporu cyklo dopravy vhodné pro všechny skupiny cyklistů a splňující požadavky na funkce a datové vrstvy cykloportálu. Požadavky na vzhled a rozložení prvků uživatelského rozhraní vychází z výsledků diplomové práce Kamila Jakoubka, který navrhl použitelné uživatelské rozhraní webové GIS aplikace. Spojením těchto všech požadavků byl vytvořen návrh webové GIS aplikace pro podporu cyklo dopravy, který není závislý na formě implementace a lze jej tedy univerzálně použít.

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

| | |
|--------|---|
| ASPK | Asociace specializovaných prodejců kol |
| CAWI | Computer Assisted Web Interviewing |
| CSV | Comma-separated values |
| GIF | Graphics Interchange Format |
| GIS | Geografický informační systém |
| GPS | Global Positioning System |
| GPX | GPS eXchange Format |
| HTML | Hypertext Markup Language |
| HTTP | Hypertext Transfer Protocol |
| IEEE | Institute of Electrical and Electronics Engineers |
| IGIS | Internetový geografický informační systém |
| IS | Informační systém |
| JGD | Jednotná GIS databáze cyklistické infrastruktury ČR |
| JPEG | Joint Photographic Experts Group |
| MTB | Mountain Bicycle |
| OGS | Open Geospatial Consortium |
| PDA | Personal Digital Assistant |
| PNG | Portable Network Graphics |
| SDE | Spatial Database Engine |
| SGML | Standard Generalized Markup Language |
| SHP | Shapefile |
| SOAP | Simple Object Access Protocol |
| SPSS | Statistical Package for the Social Sciences |
| SQL | Structured Query Language |
| SRS | Software requirements specification |
| SVG | Scalable Vector Graphics |
| TIC | Turistické informační centrum |
| T-WIST | Týmový webový informační systém firmy T-Mapy |
| UDDI | Universal Description, Discover, and Integration |
| URL | Uniform Resource Locator |
| WMS | Web Map Service |
| WSDL | Web Service Description Language |
| XML | eXtensible Markup Language |

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|--|----|
| Obr. 1 - Typy GIS řešení podle počtu uživatelů, nákladů na uživatele a počtu nabízených funkcí (zdroj: převzato z [9]) | 11 |
| Obr. 2 - Základní součásti internetového GIS (zdroj: vlastní, zpracováno na základě [11]) | 12 |
| Obr. 3 - Disciplíny práce s požadavky (zdroj: vlastní, zpracováno na základě [15])..... | 15 |
| Obr. 4 - Proces vývoje požadavků (zdroj: vlastní, zpracováno a upraveno na základě [15]) | 16 |
| Obr. 5 - Pozice analytika ve vývojářském týmu (zdroj: převzato z [18]) | 17 |
| Obr. 6 - Porovnání implementace JGD v jednotlivých krajích (zdroj: převzato z [33]) | 29 |
| Obr. 7 - Hlavní cyklotrasy a kvalita informace o cyklistické infrastruktuře v krajích ČR (zdroj: převzato z [33])..... | 30 |
| Obr. 8 - Porovnání zařazení cyklistů se shlukováním (zdroj: [vlastní])..... | 53 |
| Obr. 9 - Porovnání zařazení cyklistů (zdroj: [vlastní])..... | 56 |
| Obr. 10 - Diagram případů užití základních funkcí webové GIS aplikace (zdroj: [vlastní]) | 61 |
| Obr. 11 - Diagram případů užití ostatních funkcí webové GIS aplikace (zdroj: [vlastní]) | 62 |
| Obr. 12 – Vazby v datovém modelu (zdroj: [vlastní]) | 64 |
| Obr. 13 - Ikony na tlačítkách (zdroj: [vlastní]) | 65 |
| Obr. 14 - Návrh uživatelského rozhraní (zdroj: [vlastní])..... | 67 |

SEZNAM TABULEK

| | |
|---|----|
| Tab. 1 - Porovnání funkcí cykloportálů (zdroj: [vlastní]) | 25 |
| Tab. 2 - Porovnání datových vrstev (zdroj: [vlastní]) | 27 |
| Tab. 3 - Stanovené hypotézy | 39 |
| Tab. 4 - Otázky pomáhající zařazení do skupiny cyklistů | 41 |
| Tab. 5 - Otázky zjišťující požadovaný obsah cykloportálu..... | 42 |
| Tab. 6 - Otázky zaměřené na zkušenosti s plánováním cyklovýletů a mapami na internetu | 43 |
| Tab. 7 - Otázky zjišťující požadavky na funkce..... | 43 |
| Tab. 8 - Délka trasy preferovaná terénními cyklisty | 47 |
| Tab. 9 - Medián pro jednotlivé funkce a prvky internetové mapy podle použití internetové mapy v minulosti (zdroj: vlastní)..... | 49 |
| Tab. 10 - Pořadí četností výběru datových vrstev (zdroj: [vlastní])..... | 50 |
| Tab. 11 - Medián pro jednotlivé funkce a prvky internetové mapy podle skupin cyklistů (zdroj: [vlastní])..... | 51 |
| Tab. 12 - Pořadí preferencí funkcí a prvků mapy podle skupin cyklistů (zdroj: [vlastní]) | 52 |
| Tab. 13 - Hodnocení funkcí a prvků mapy (zdroj: [vlastní]) | 54 |
| Tab. 14 - Pořadí datových vrstev podle počtu zaškrtnutí v dotazníku (zdroj: [vlastní]) | 54 |
| Tab. 15 - Scénář případu užití "Plánování trasy" (zdroj: [vlastní]) | 62 |
| Tab. 16 - Seznam entit (zdroj: [vlastní]) | 63 |
| Tab. 17 - Atributy vrstvy Cyklotrasa | 64 |
| Tab. 18 - Atributy vrstvy Úsek cyklotrasy | 64 |

SEZNAM GRAFŮ

| | |
|---|----|
| Graf 1 - Struktura prodeje jízdních kol v r. 2006 (zdroj: vlastní - zpracováno na základě [36]) | 34 |
| Graf 2 - Věkové složení respondentů (zdroj: [vlastní])..... | 45 |
| Graf 3 - Odpovědi na otázky týkající se základních funkcí cykloportálu (zdroj: [vlastní])..... | 48 |

PŘEHLED POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] VAŠKE, F., *Vstupte (web)portálem!, III. kongres České asociace pro geoinformace - Geoinformační infrastruktury pro vědu a společnost*, Česká asociace pro geoinformace (CAGI). 2010, MSD: Brno.
- [2] SATZINGER, J., JACKSON, R., BURD, S., *Systems Analysis and Design : In a Changing World*. 4th ed. c2007, Boston: Thomson Learning. ISBN 1-4188-3766-0
- [3] KOMÁRKOVÁ, J., et al., *Úvod do informačních systémů : pro kombinovanou formu studia*. 1. vyd. 2006, Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 80-7194-870-5
- [4] DANEL, R. (2010) *Informační systém*.
- [5] *IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology Std 610.12-1990*. [online] 1990. 84 s.]. Dostupný z: <<http://www.idi.ntnu.no/grupper/su/publ/ese/ieee-se-glossary-610.12-1990.pdf>>.
- [6] DONALDSON, S. E., SIEGEL, S. G., *Successful software development*. 2nd ed. c2001, New Jersey: Prentice Hall PTR. ISBN 0-13-700777-9
- [7] DANEL, R. (2010) *Informační systémy na webu*.
- [8] *Geografické informační systémy: Co je GIS*. [online] c2010 [cit. 11. 11. 2010]. Dostupný z: <<http://www.arcdata.cz/oborova-reseni/co-je-gis/>>.
- [9] KOMÁRKOVÁ, J., *Kvalita webových geografických informačních systémů*. Vyd. 1. . 2008, Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 978-80-7395-056-9
- [10] KOMÁRKOVÁ, J., KOPÁČKOVÁ, H., *Geografické informační systémy: pro kombinovanou formu studia*. Vyd. 1. 2005, Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 80-7194-819-5
- [11] PENG, Z.-R., TSOU, M.-H., *Internet GIS: distributed geographic information services for the internet and wireless networks*. c2003, Hoboken: John Wiley & Sons. ISBN 0-471-35923-8
- [12] PONTECH. *Webový klient GIS*. [online] 2010 [cit. 11. 11. 2010]. Dostupný z: <<http://www.pontech.cz/rs/produkty-a-sluzby/webovy-klient-gis.html>>.
- [13] CURPHEY, M., et al. (2002) *A Guide to Building Secure Web Applications*.
- [14] PRESSMAN, R. S., *Software engineering: A practitioner's approach*. 5th ed. 2001, New York: McGraw-Hill. ISBN 0-07-365578-3
- [15] WIEGERS, K. E., *Požadavky na software*. 2008, Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-1877-1
- [16] LEFFINGWELL, D., WIDRIG, D., *Managing Software Requirements*. 1st ed. 1999: Addison Wesley. ISBN 0-201-61593-2
- [17] BERENBACH, B., et al., *Software & systems requirements engineering: In Practice*. 2009: McGraw-Hill. ISBN 978-0-07-160547-2

- [18] ŠINDELKA, P. *Kdo je vlastně analytik?* Šindelka.cz - Zázpisník [online] 2009. Dostupný z: <<http://www.sindelka.cz/cz/kdo-je-analytik/>>.
- [19] *Naše řešení pro Váš cykloportál.* [online] [cit. 15. 12. 2010]. Dostupný z: <http://www.ceda.cz/images/stories/tiskovky/cykloportal_vars_ceda.pdf>.
- [20] WEBMAP.CZ. *Doprava - cyklostezky (1:10000).* [online] [cit. 7. 12. 2010]. Dostupný z: <http://195.113.178.19/html/bez_km.dll?gen=map&map=cyklo10000>.
- [21] *Cykloportál Královehradeckého kraje.* [online]. Dostupný z: <<http://mapy.kr-kralovehradecky.cz/gis/isapi.dll?MU=INTERNET&LANG=CS-CZ&MAP=cyklodoprava>>.
- [22] *Středočeský kraj - cyklogenerel 2008.* [online]. Dostupný z: <http://mapy.kr-stredocesky.cz/cyklogenerel_2008.htm>.
- [23] *Cykloportál Ústeckého kraje v návaznosti na Svobodný stát Sasko.* [online]. Dostupný z: <http://twist.kr-ustecky.cz/tms/kr_ustecky_cyklo_public/index.php?client_type=cyklo_public&Project=TMS_KR_USTECKY_CYKLO_PUBLIC&client_lang=cz_iso&strange_opener=0>.
- [24] *TechTerms.com: Tooltip.* [online] c2005 - 2011 [cit. 17. 3. 2011]. Dostupný z: <<http://www.techterms.com/definition/tooltip>>.
- [25] *Cyklotrasy v Karlovarském kraji.* [online]. Dostupný z: <<http://mapy.kr-karlovarsky.cz/cyklotrasy/>>.
- [26] *Liberecký kraj.* [online]. Dostupný z: <<http://liberecky-kraj.cz/redakce/index.php?subakce=mapaportal&lanG=cs&xuser=>>>.
- [27] *Cykloportál Jižní Moravy.* [online]. Dostupný z: <<http://cyklostezky.testujeme.cz/#directLink=1&e=-600853,-1170890,0&crl=true&c=&op=false&rt=false&d=0&sq=0&ds=2&pd=0&tr=0>>.
- [28] *Cykloserver.cz - Cykloatlas online.* [online]. Dostupný z: <<http://www.cykloserver.cz/cykloatlas/>>.
- [29] *Cykloturistika: Greenways.* [online] 2010 [cit. 17. 3. 2011]. Dostupný z: <<http://www.cyklostrategie.cz/cykloturistika/greenways/>>.
- [30] *Map cycling in Switzerland.* [online]. Dostupný z: <<http://map.wanderland.ch/?lang=en&poi=all>>.
- [31] *Recreatieve fietsrouteplanner.* [online]. Dostupný z: <<http://www.nederlandfietsland.nl/fietsrouteplanner/>>.
- [32] MARTINEK, J. *Struktura nových webových stránek www.cyklostrategie.cz.*
- [33] BÍLOVÁ, M., et al. *Nedostatky systému evidence cyklotras v ČR a návrh řešení.* [online] 2009 [cit. 05-11-2010]. Dostupný z: <<http://www.cyklostrategie.cz/image/nedostatky-evidence-cyklotras/>>.

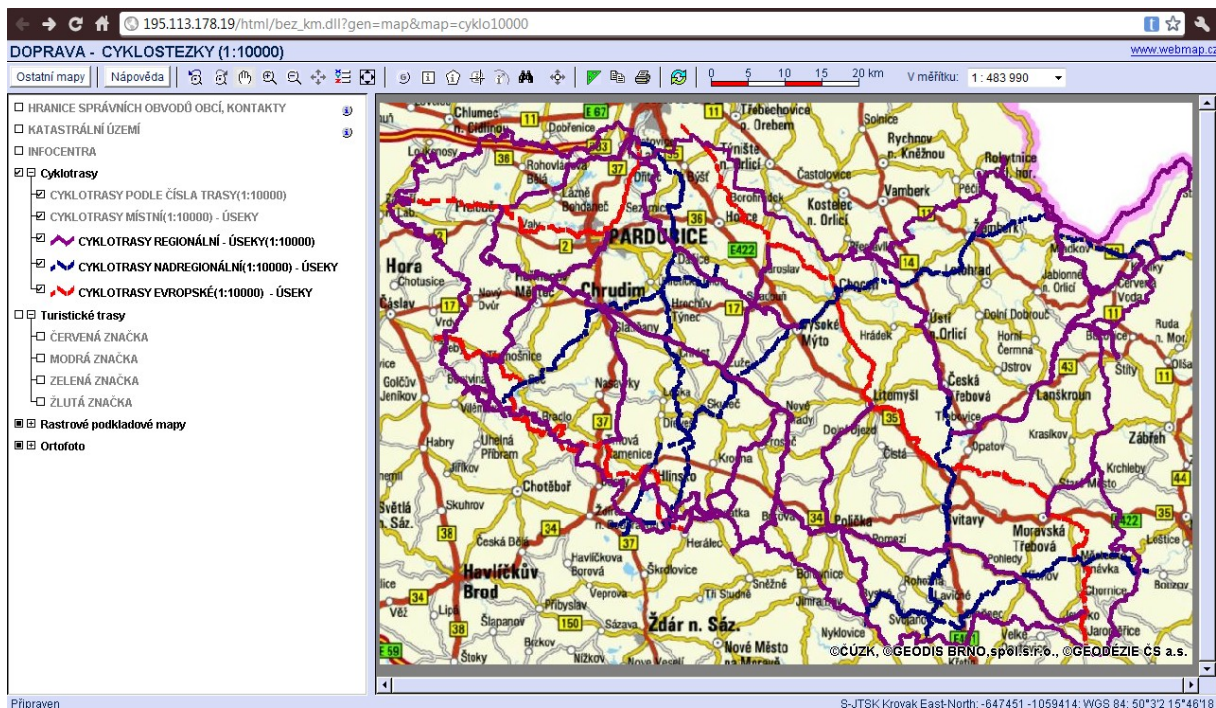
- [34] BÍLOVÁ, M., *Jednotná GIS databáze cyklistické infrastruktury ČR*, Ministerstvo dopravy. 2007, Centrum dopravního výzkumu: Olomouc.
- [35] HNIKOVÁ, L., *Cykloturistika: Fenomén cestovního ruchu*. 2006, Vyšší odborná škola cestovního ruchu v Hradci Králové: Hradec Králové. 116 s.
- [36] VRTALOVÁ, J. *Češi jezdí na kole: Cyklisté v Čechách - kdo jsou a co chtějí. Cyklokonference 09*. 2009. Špindlerův Mlýn.
- [37] SKARLANDTOVÁ, E., SIONOVÁ, K. *ČSÚ: Internet ve službách veřejné správy*. 2011 31. 3. 2011 [cit. 15. 4. 2011]. Dostupný z: <http://www.czso.cz/csu/tz.nsf/i/internet_ve_sluzbach_verejne_spravy20110331>.
- [38] *Cykloturistika: Obecné informace*. [online] [cit. 18. 2. 2011]. Dostupný z: <<http://www.cyklostrategie.cz/cykloturistika/obecne-informace/epicentrum/>>.
- [39] KOZEL, R., et al., *Moderní marketingový výzkum*. 1. vyd. 2006, Praha: Grada Publishing. ISBN 80-247-0966-X
- [40] SURYNEK, A., KOMÁRKOVÁ, R., KAŠPAROVÁ, E., *Základy sociologického výzkumu*. 1. vyd. 2001, Praha: Management Press. ISBN 80-7261-038-4
- [41] DISMAN, M., *Jak se vyrábí sociologická znalost: Příručka pro uživatele*. 3. vyd. 2006, Praha: Univerzita Karlova v Praze - Nakladatelství Karolinum. ISBN 80-246-0139-7
- [42] *Dotazník - online: Typy otázek v dotazníku*. [online] 2007. Dostupný z: <<http://www.dotaznik-online.cz/otazky-dotazniku.htm>>.
- [43] PUCHER, A., *Cartographic Information Architecture - Designing Online Presentation of Cartographic Information to Facilitate User Understanding, The 22th International Cartographic Conference*. 2005, International Cartographic Association / Association Cartographique Internationale: A Coruna (Spain).
- [44] ČERBA, O. *Mapy na Internetu - přednášky z předmětu Počítačová kartografie: Obecná informační architektura webové kartografické aplikace aneb Nenechte uživatele dlouho přemýšlet a hledat...* [online] [cit. 28. 3. 2011]. Dostupný z: <<http://gis.zcu.cz/studium/pok/Materialy/Book/ar01s02.html>>.
- [45] JAKOUBEK, K., *Návrh použitelného uživatelského rozhraní webového geografického informačního systému, Fakulta ekonomicko-správní*. 2009, Univerzita Pardubice: Pardubice. 84 s.
- [46] PAVUS, M. *OO, UML, analýza, metodologie: Use case diagram - diagram případů užití*. [online] 2006 [cit. 21. 4. 2011]. Dostupný z: <<http://mpavus.wz.cz/uml/uml-b-use-case-3-2-1.php>>.
- [47] *Klientské aplikace k mapovému serveru WebMap*. [online] 2004 - 2006. Dostupný z: <http://www.hydrosoft.eu/html/prg/webmap/wm_klient.shtml>.
- [48] *Moduly ArcInfo: ArcSDE*. [online] 2007 [cit. 5. 3. 2011]. Dostupný z: <<http://old.arcdata.cz/software/esri/arcgis/desktop/arcinfo/modules-arcinfo#arcsde>>.

- [49] *T-WIST: Tanec mezi informacemi*. [online] [cit. 20. 12. 2010]. Dostupný z: <http://www.tmapy.cz/docs/software/twist/twist_cz.pdf>.
- [50] *T-MapServer*. [online]. Dostupný z: <http://www.tmapy.cz/public/tmapy/cz/_software/twist/_mapy.html>.
- [51] *Cestovní ruch Moravskoslezského kraje*. [online]. Dostupný z: <http://mapy.kr-moravskoslezsky.cz/tms/vizual2d/index.php?client_type=map_resize&strange_opener=0&Project=TMS_KU_VIZUAL2D&client_lang=cz_win>.
- [52] *Cyklistická mapa Prahy*. [online]. Dostupný z: <http://wgp.prahamesto.cz/tms/projects_a/cyklo/#c=-742476%252C-1042703&z=3&l=zm,cak,pop&p=ckl_u,ckl_s,ckl_kr&>.

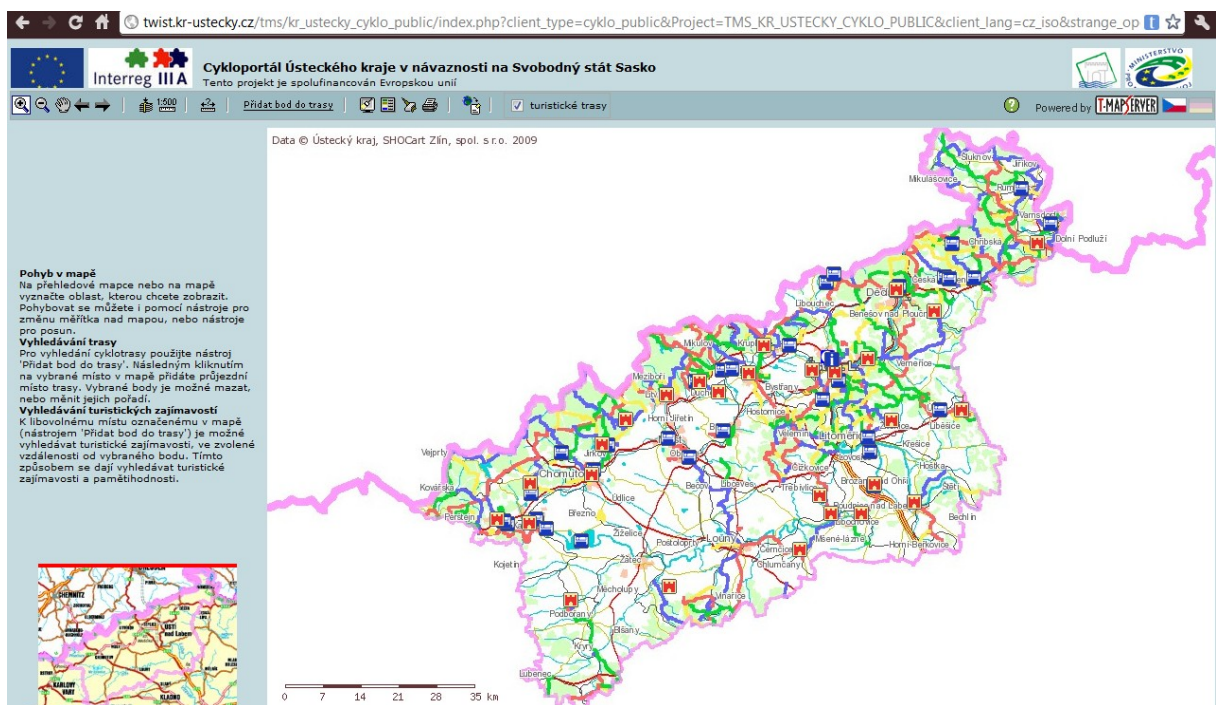
SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č. 1 Náhled webové aplikace „Doprava – cyklostezky“ Pardubického kraje
- Příloha č. 2 Náhled webové aplikace „Cykloportál Ústeckého kraje v návaznosti na Svobodný stát Sasko“
- Příloha č. 3 Náhled webové aplikace „Cyklotrasy v Karlovarském kraji
- Příloha č. 4 Náhled webové aplikace Libereckého kraje
- Příloha č. 5 Náhled cykloportálu Jihomoravského kraje
- Příloha č. 6 Náhled Cykloserver.cz
- Příloha č. 7 Náhled cykloportálu „Cycling in Switzerland“
- Příloha č. 8 Náhled cykloportálu „Nederland Fietsland“
- Příloha č. 9 SW řešení WebMap
- Příloha č. 10 SW řešení T-WIST s T-MapServerem
- Příloha č. 11 SW řešení firmy Vars Brno a. s.
- Příloha č. 12 Porovnání zájmu o datové vrstvy podle skupin cyklistů
- Příloha č. 13 Porovnání zájmu o datové vrstvy podle toho, zda uživatelé použili mapy na internetu či nepoužili
- Příloha č. 14 Výsledky hodnocení použitelnosti uživatelského rozhraní získané z dotazníkového šetření
- Příloha č. 15 Návrh uživatelského rozhraní webové GIS aplikace

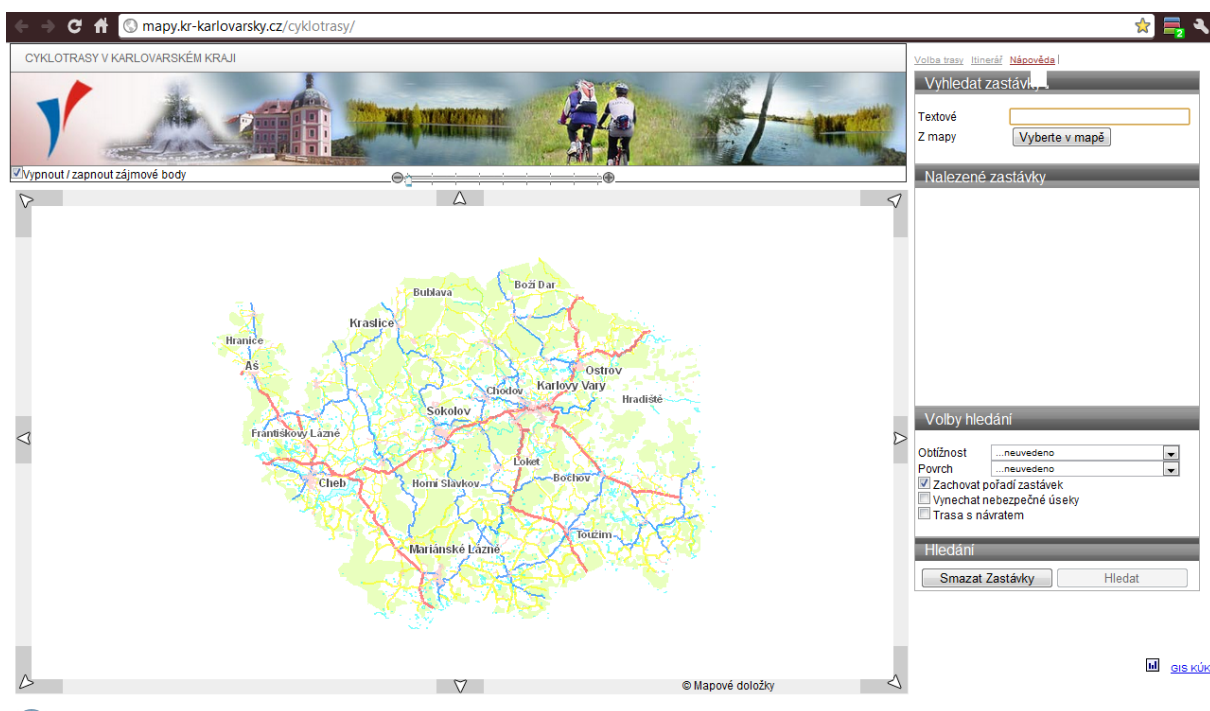
Příloha č. 1 – Náhled webové aplikace „Doprava – cyklostezky“ Pardubického kraje [20]



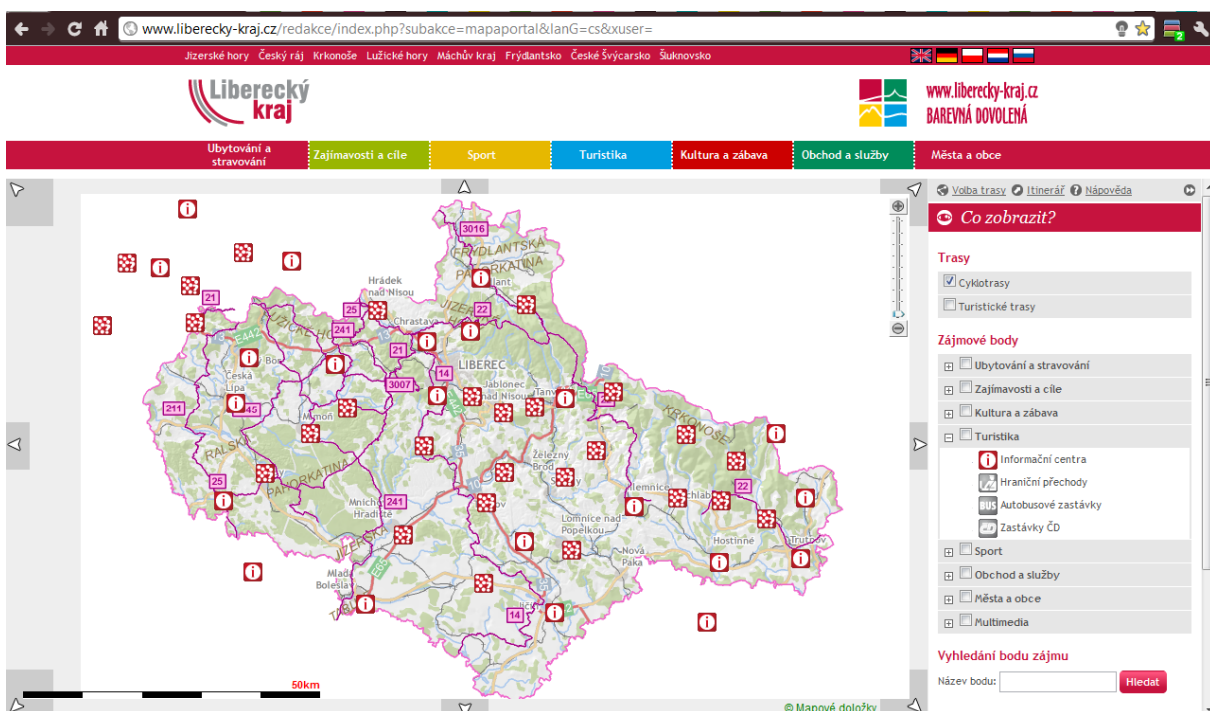
Příloha č. 2 – Náhled webové aplikace „Cykloportál Ústeckého kraje v návaznosti na Svobodný stát Sasko“ [23]



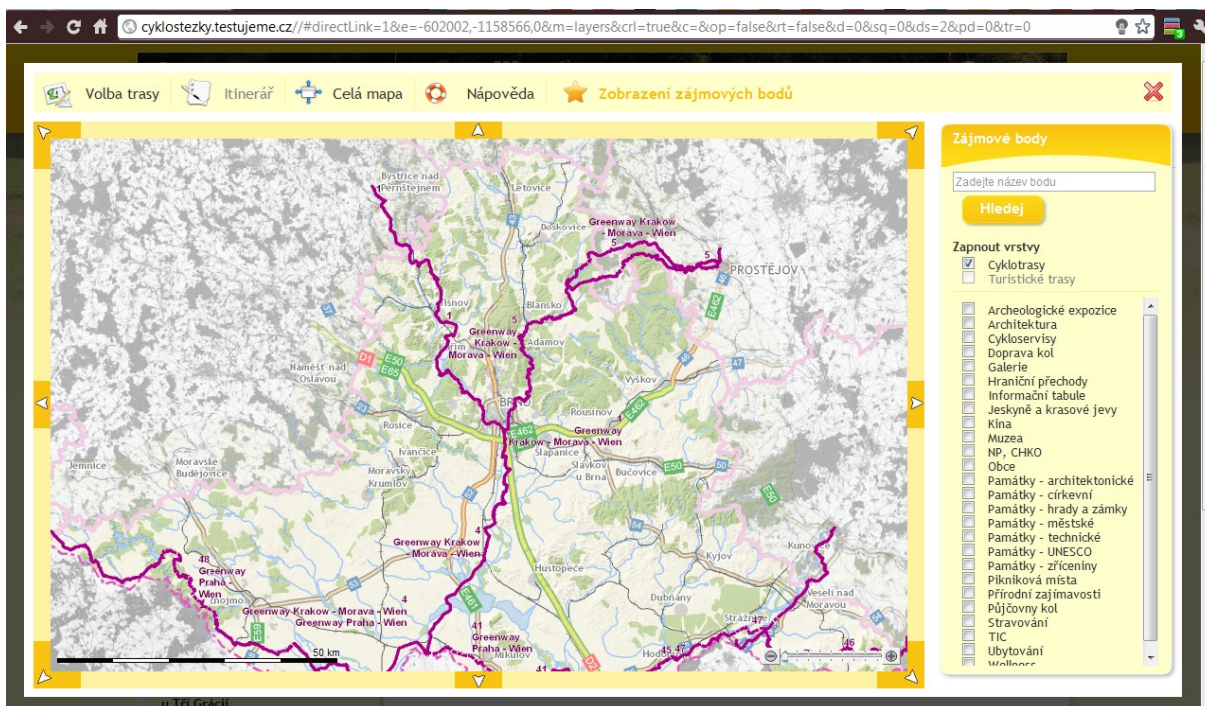
Příloha č. 3 – Náhled webové aplikace „Cyklotrasy v Karlovarském kraji“ [25]



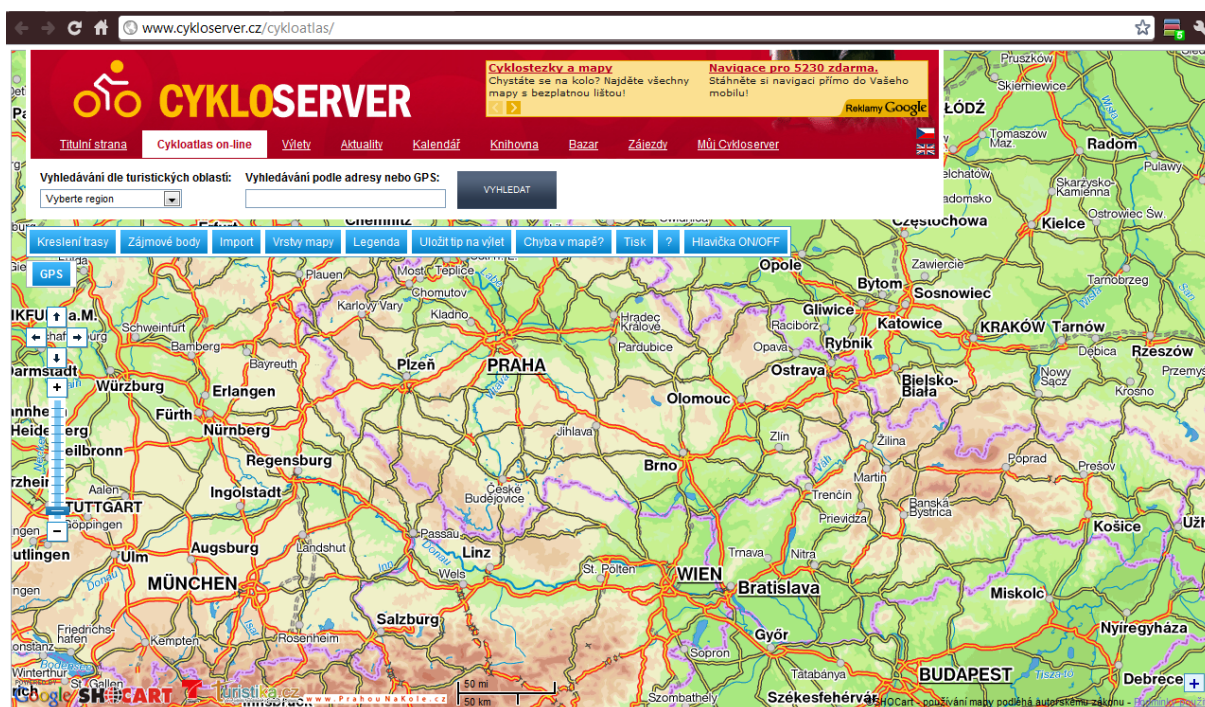
Příloha č. 4 – Náhled webové aplikace Libereckého kraje [26]



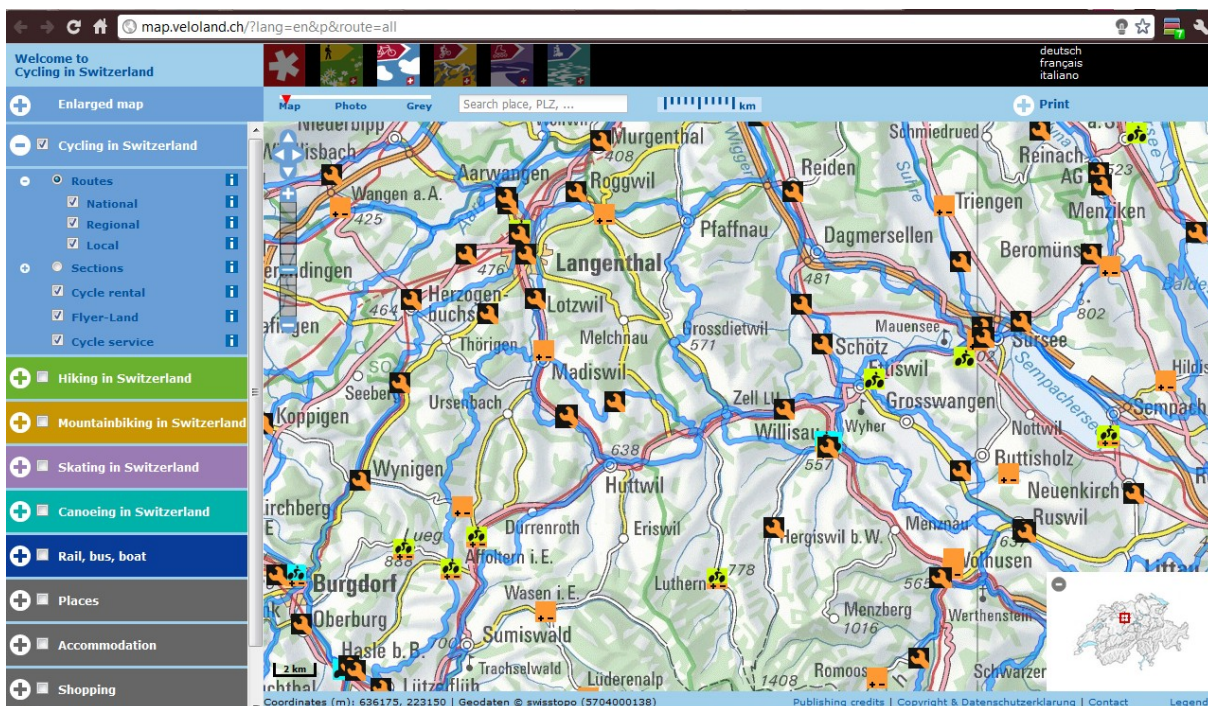
Příloha č. 5 – Náhled cykloportálu Jihomoravského kraje [27]



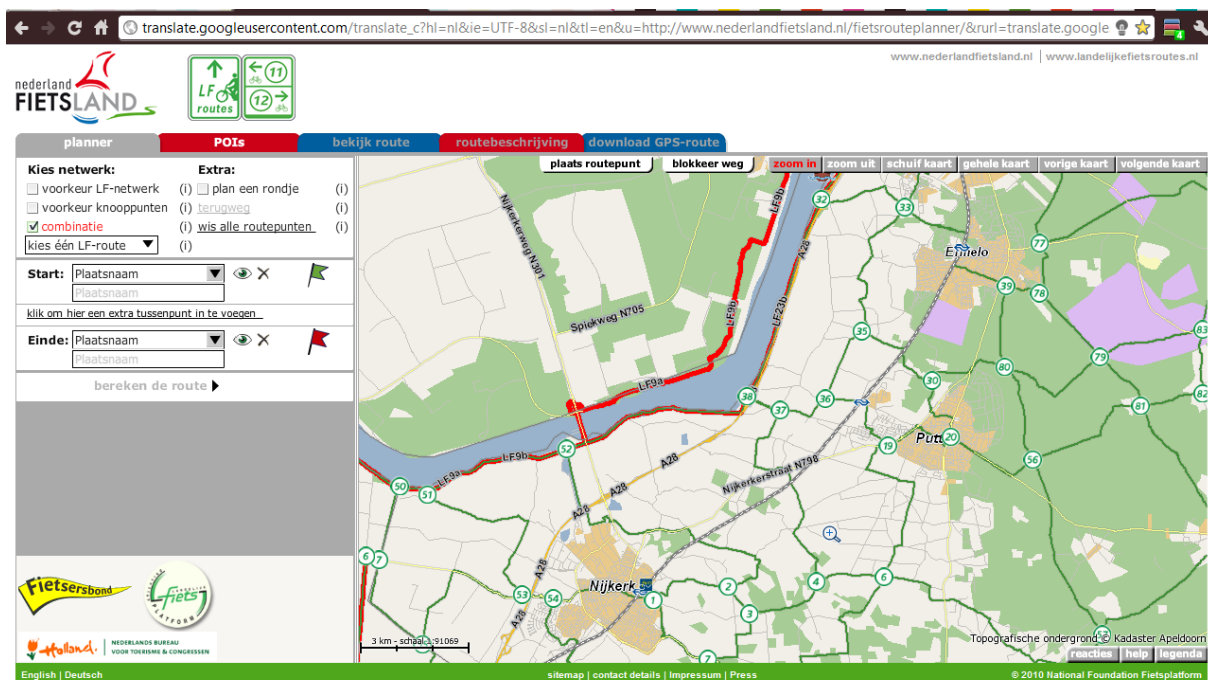
Příloha č. 6 – Náhled Cykloserver.cz [28]



Příloha č. 7 – Náhled cykloportálu „Cycling in Switzerland“ [30]



Příloha č. 8 – Náhled cykloportálu „Nederland Fietsland“ [31]



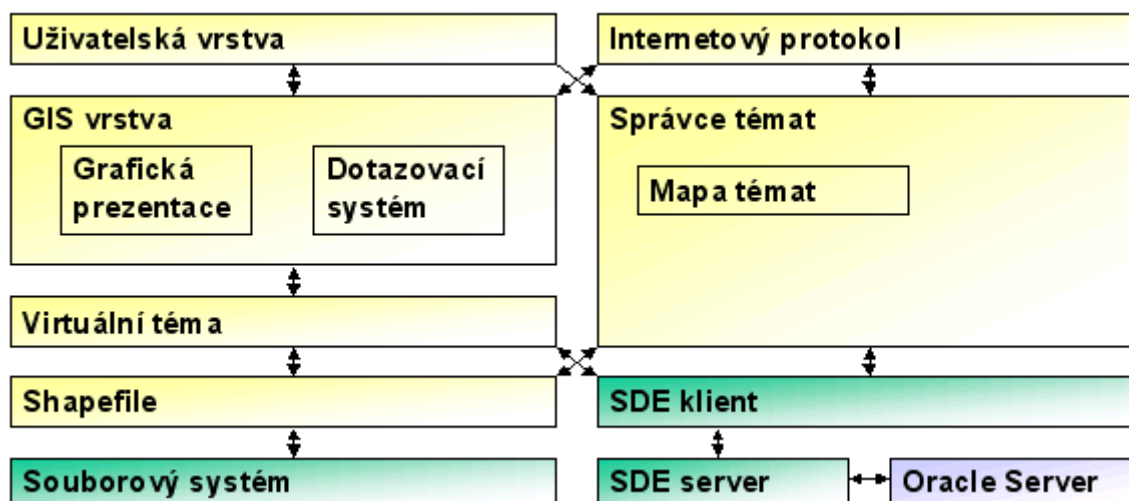
Příloha č. 9 – SW řešení WebMap

Mapový server WebMap umožňuje správu a publikaci zadaného souboru map prostřednictvím Intranetu nebo Internetu. Administrátorská část systému umožňuje z mapových témat sestavit mapové pohledy a ty poté zveřejnit pomocí internetového serveru pro běžné uživatele internetu nebo intranetu. [47]

Nejvyšší úroveň WebMapu je tvořena uživatelským rozhraním, a to klientským a internetovým. Obě rozhraní přistupují k datovým zdrojům prostřednictvím správce témat a GIS vrstvy. GIS vrstva zprostředkovává vykreslování témat a dotazování. Operace se provádí nad virtuálními tématy. Virtuální téma je obecné rozhraní, které umožňuje práci s tématem bez ohledu na jeho konkrétní datový zdroj. Jeho součástí jsou funkce umožňující čtení a případně zápis jednotlivých objektů a vyhledávání podle zadaných kritérií. Správce témat obsluhuje výběr jednotlivých témat, udržuje údaje o vlastnostech témat a zprostředkovává připojení virtuálních témat ke skutečným datovým zdrojům. [47]

Dále je v systému obsažen modul pro připojení souboru ve formátu SHP (*shapefile*) a SDE klient. SDE (*Spatial Database Engine*) je server určený přímo pro geografická data. Jedná se o technologii firmy Esri, která se využívá tam, kde je potřebná správa rozsáhlé databáze s rychlým přístupem mnoha uživatelů ke geografickým datům a jejich atributům. Všechna data (tzn. popisná a vektorová či rastrová geografická data) jsou uložena v jedné databázi, tzv. geodatabázi. Možnost uložení všech těchto typů dat v jedné databázi, a to v prakticky libovolném množství, přináší nesporné výhody oproti klasickému souborovému uložení dat. [48]

Modul pro připojení souboru ve formátu SHP je součástí WebMapu a přistupuje k souborům SHP přímo pomocí souborového systému hostitelského počítače. SDE připojení se naopak pomocí SDE klienta provádí vazbu na lokální nebo vzdálené SDE server, který pracuje jako databázový stroj a ke své funkci vyžaduje ještě tradiční databázový server (např. od firmy Oracle). Schéma je na obrázku níže. [47]



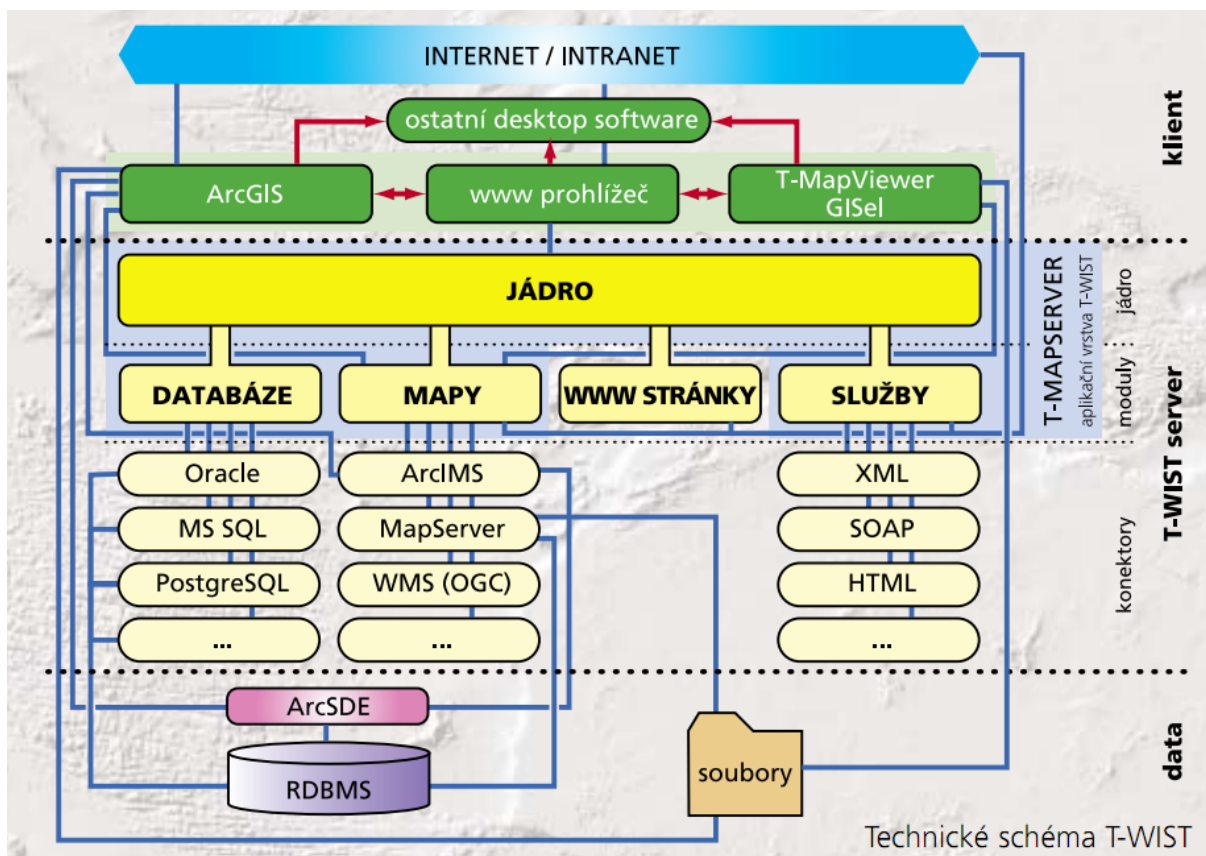
Mapový server obsahuje URL protokol, který je popsán v dokumentaci mapového serveru. Pomocí tohoto protokolu je možné vytvořit vlastní koncovou aplikaci, která pak samostatně komunikuje s příslušným mapovým serverem. [47]

Příloha č. 10 – SW řešení T-WIST s T-MapServerem

Pomocí této technologie lze vytvořit konkrétní aplikace pro různé oblasti informačního systému. Ty využívají kombinaci modulů T-WIST serveru k dosažení požadované funkčnosti: systémy pro práci s mapou (T-MapServer), webový publikační systém, či databázové aplikace základního informačního systému. Všechny tyto aplikace využívají schopností T-WIST serveru a nabízejí uživatelům svoji funkčnost v jednotném prostředí webového prohlížeče. Stejným způsobem jsou vytvářeny i další aplikace dle požadavků jednotlivých uživatelů. [49]

T-MapServer vyvinutý firmou T-Mapy spol. s r. o. je aplikační nadstavbou mapových serverů komerčních (ArcIMS), volně šiřitelných (MapServer), či dalších mapových serverů OpenGIS. Základem uživatelského prostředí je standardní webový prohlížeč. Schéma fungování T-MapServeru ukazuje obrázek níže. T-MapServer je aplikační vrstvou T-WIST a pro svoji práci využívá moduly databáze, mapy a služby. Technologie T-WIST umožňuje využívat data uložená v klasickém souborovém systému i v databázových serverech. Grafické propojení je realizováno přes T-MapServer nebo prohlížeče (GISel, T-MapViewer nebo ArcGIS). [50]

Stejné řešení používá např. turistický portál pro Moravskoslezský kraj [51], který ale není specializován jako cykloportál a Cyklistická mapa Prahy [52], která však slouží spíše jako přehled cyklotras, nebezpečných míst a cyklistické infrastruktury.

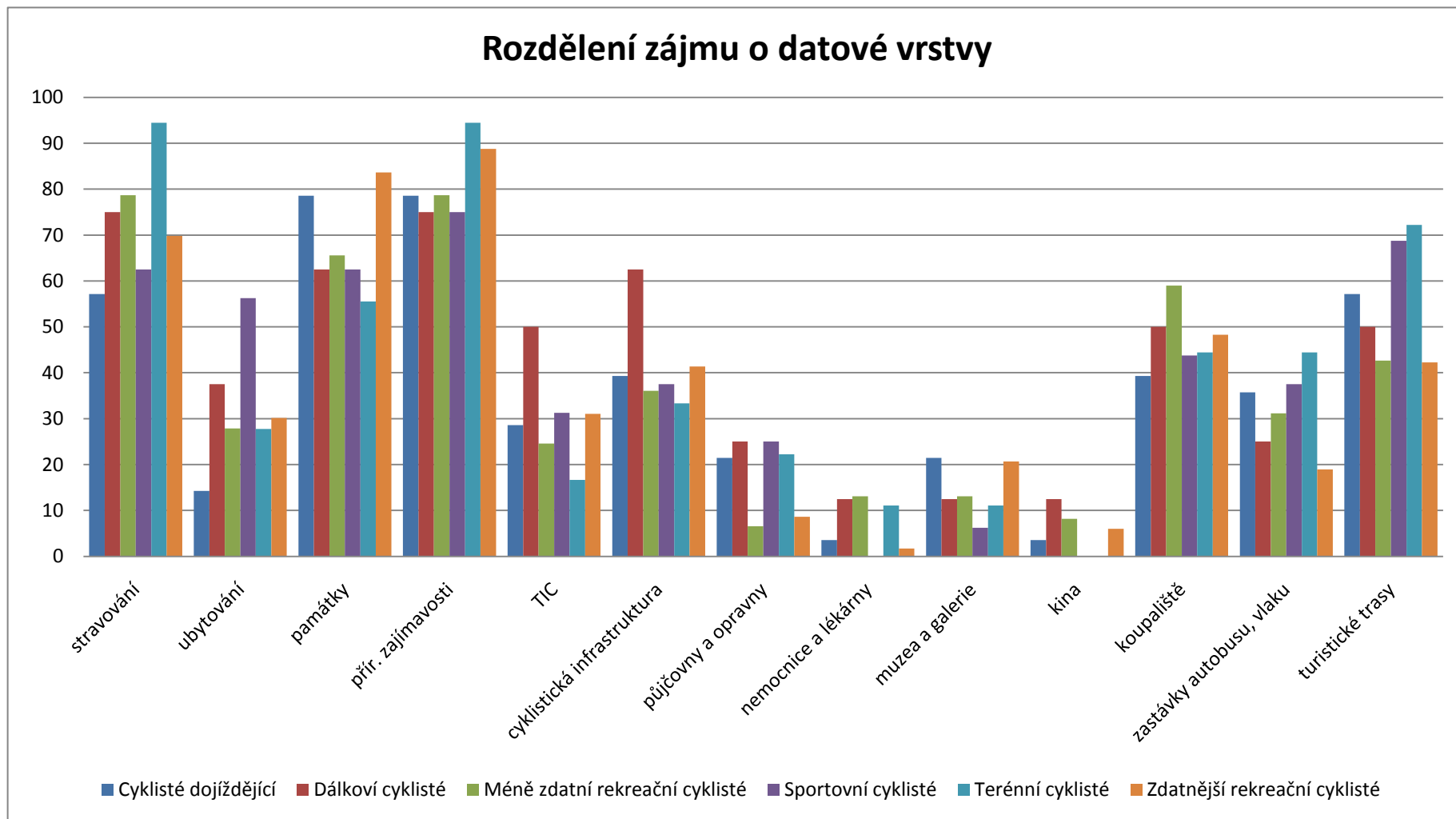


Příloha č. 11 – SW řešení firmy Vars Brno a. s.

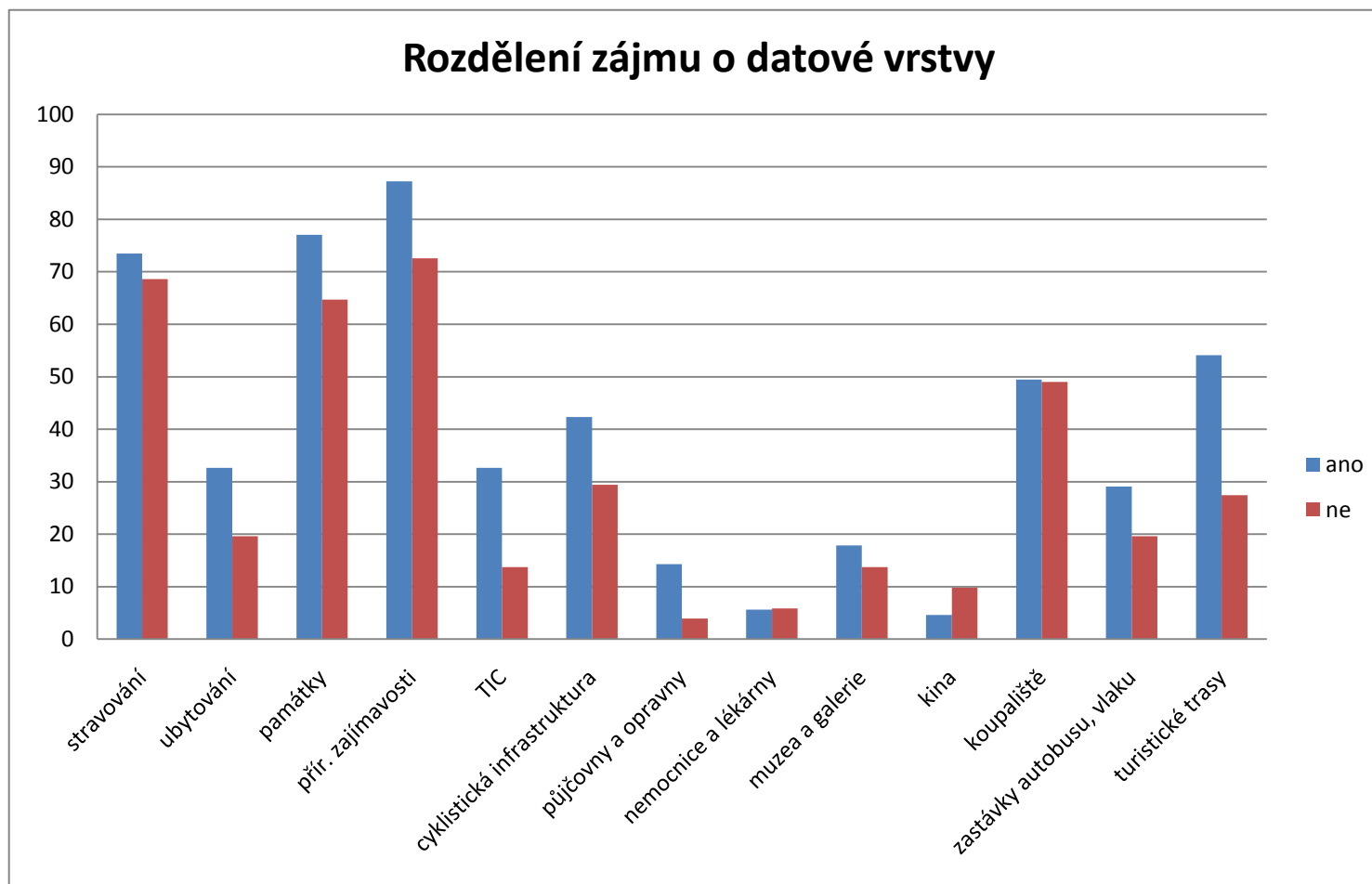
Celé řešení firmy Vars Brno a.s. je postaveno na produktech Esri a Microsoftu, které jsou podporovány všemi typy společností včetně státní správy. Z tohoto důvodu je možné bezproblémové zavedení tohoto řešení v jakémkoliv kraji České republiky. Podporovanými prohlížeči jsou Internet Explorer nebo Mozilla Firefox. [19]

Pro vyhledávání a plánování tras je využívána uživatelem připravená síť komunikací, která může být složena z více různých vrstev (např. datová sada ZABAGED, data StreetNet, data obsahující průběhy cyklotras). Příprava sítě probíhá v prostředí nástrojů Esri ArcGIS Desktop. Součástí produktu je speciální aplikace Route Data Generator, která zajišťuje vyhledávání trasy. [19]

Příloha č. 12 – Porovnání zájmu o datové vrstvy podle skupin cyklistů (zdroj: [vlastní])



Příloha č. 13 – Porovnání zájmu o datové vrstvy podle toho, zda uživatelé použili mapy na internetu či nepoužili (zdroj: [vlastní])



Příloha č. 14 – Výsledky hodnocení použitelnosti uživatelského rozhraní získané z dotazníkového šetření (zdroj: [45])

| Pořadí | Název sledovaného jevu | Výsledná hodnota sledovaného jevu | Hodnocení v [%] |
|--------|--|--|-----------------|
| 1 | Barva pozadí | Bílé pozadí | 81,9 |
| 2 | Barva písma | Modrá barva | 87,9 |
| 3 | Umístění okna pro vyhledávání | V levé horní části obrazovky | 90,9 |
| 4 | Prostor pro zobrazení dotazu | Předem určené místo v pravé části obrazovky | 58,8 |
| 5 | Umístění hlavních funkcí | Rolovací menu v horní části obrazovky | 75 |
| 6 | Výběr vrstev nebo předpřipravených map | Možnost výběru vrstev v levé části obrazovky | 70,9 |
| 7 | Výběr typů map | Z rolovacího menu | 84,2 |
| 8 | Umístění měřítkové lišty | Vpravo dole | 29,1 |
| 9 | Typ měřítkové lišty | Měřítková liště, kterou používá Seznam | 75 |
| 10 | Existence informačního panelu | Informační panel by měl být součástí uživatelského rozhraní a měl by být umístěn ve spodní části pod mapovým polem | 92,7 |
| 11 | Ruční zadávání měřítka | V mapovém poli vlevo nahoře | 33,6 |
| 12 | Umístění přehledky | V mapovém poli vlevo dole | 37,8 |
| 13 | Umístění legendy | V mapovém poli vpravo nahoře | 30,9 |
| 14 | Umístění posuvníku a lišty pro změnu měřítka | V mapovém poli vpravo nahoře | 44,9 |
| 15 | Umístění funkce tisku | V menu | 82,1 |
| 16 | Umístění funkce nápovědy | V menu | 82,8 |

Příloha č. 15 – Návrh uživatelského rozhraní webové GIS aplikace (zdroj: [45])

