

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
Přírodovědecká fakulta
Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie



**KARTOGRAFICKÉ ZHODNOCENÍ SCHEMATICKÉHO
VYJÁDŘENÍ MĚSTSKÉ DOPRAVY VYBRANÝCH SÍDEL
V ČR A VE SVĚTĚ**

Bakalářská práce

Zuzana ŽÁKOVÁ

květen 2008

Vedoucí bakalářské práce: prof. RNDr. Vít VOŽENÍLEK, CSc.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně a že jsem všechny použité prameny řádně citovala.

Jsem si vědoma toho, že případné použití výsledků, získaných v této práci, mimo Univerzitu Karlovu v Praze je možné pouze po písemném souhlasu této univerzity.

Svoluji k zapůjčení této práce pro studijní účely a souhlasím s tím, aby byla řádně vedena v evidenci vypůjčovatelů.

V Praze dne 21. května 2008

.....

Zuzana Žáková

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu práce prof. RNDr. Vítu Voženílkovi, CSc. za rady a připomínky k práci. PhDr. Veronice A. Polišenské, PhD., MSc. za pomoc s psychologickou problematikou a vstřícný přístup. Ing. Jiřímu Černíkovi za vysvětlení praxe tvorby schematických map a Mgr. Milanu Slezákovi za zapůjčení řady ukázek. V neposlední řadě bych pak ráda poděkovala RNDr. Janu D. Bláhovi za konzultace.

Kartografické zhodnocení schematického vyjádření městské dopravy ve vybraných sídlech ČR a ve světě

Abstrakt

Práce uvádí základní pravidla pro tvorbu schematických map MHD. Má sloužit jako stručný průvodce danou problematikou. Práce analyzuje ukázky současné tvorby schematických map v ČR a ve světě. Zaměřuje se na tvorbu znakového klíče a použití různých stylů vyjádření sítě MHD. Popisuje postup tvorby schematické mapy, upozorňuje na faktory, které ovlivňují výběr vyjadřovacích prostředků. V další části práce jsou popsány dvě metody, jak hodnotit kvalitu schematických map. Jedná se o metodu ekvideformátů, která vizualizuje polohového zkreslení, jednak o psychologickou metodu strukturovaného rozhovoru, která hodnotí uživatelskou vstřícnost schematické mapy.

Klíčová slova: schematické mapy, vyjadřovací prostředky, schematizace, kompozice mapy

Cartographic evaluation of schematic maps of public transport in chosen cities in the Czech republic and abroad

Abstract

The thesis presents basic rules for creating schematic maps of public transport systems. It is intended to serve as a guide on the issue. The thesis analyzes samples of schematic maps, recently produced in the Czech Republic and throughout the world. It is focused on the creation of map keys and their symbols and utilising different styles of portraying public transport networks. It describes the schematic map creation process and emphasizes factors, which influence selection of means of expression. The subsequent section of the thesis describes two methods for evaluating the quality of schematic maps. The first method evaluates locational deviations with equideform lines, while the second method examines user-friendliness with a psychological method using a structured interview.

Keywords: schematic maps, means of expression, schematization, map composition

OBSAH

Seznam obrázků a tabulek.....	7
1 Úvod	8
2 Cíle a struktura práce.....	9
2.1 Cíle práce	9
2.2 Struktura práce	10
3 Postup zpracování a použité metody	11
4 Současný stav řešené problematiky	14
5 Schematické vyjádření prostorových jevů	16
5.1 Co to je schematické vyjádření	16
5.2 Výhody schematického vyjádření pro potřeby zobrazení MHD	17
5.3 Mapa, schéma, schematická mapa.....	18
6 Analýza dosavadní produkce schematických map.....	21
6.1 Styly schematických map MHD.....	21
6.2 Analýza české produkce	24
7 Vyjadřovací prostředky a tvorba znakového klíče	28
7.1 Barva.....	29
7.2 Tvar	31
7.3 Velikost a struktura.....	31
7.4 Nejdůležitější části schematické mapy	31
8 Výběr vyjadřovacích prostředků pro konkrétní mapu	34
8.1 Účel	35
8.2 Formát schematické mapy	35
8.3 Složitost systému	36
8.4 Množství informací	36
9 Tvorba schematické mapy MHD Kladno.....	37
9.1 Výběr města	37
9.2 Postup tvorby	37
9.2.1 Schematizace	38
9.2.2 Volba kompozice.....	39
9.2.3 Zanesené informace.....	40
10 Výsledky a jejich hodnocení	41
10.1 Hodnocení polohových odchylek	42
10.2 Hodnocení uživatelské vstřícnosti	43

10.2.1 Původní schematická mapa a nová schematická mapa v klasickém stylu.....	45
10.2.2 Původní schematická mapa a nová schematická mapa ve francouzském stylu.....	46
10.2.3 Nová schematická mapa v klasickém stylu a nová schematická mapa ve francouzském stylu.....	47
10.3 Shrnutí výsledků.....	48
10.4 Webový rozcestník.....	49
11 Diskuse	49
12 Závěr.....	51
Použitá literatura a zdroje	52
Seznam příloh.....	56

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obr. 1	Postup zpracování	13
Obr. 2	Schéma linek metra v Praze.....	19
Obr. 3	Schematická mapa pražského metra a tramvají	19
Obr. 4	Rozdíl mezi schématem a mapou	20
Obr. 5	Schem. mapa tramvají v Amsterdamu v klasickém stylu	21
Obr. 6	Schem. mapa moskevského metra ve francouzském stylu	21
Obr. 7	Schem. mapa nadzemky a metra v Amsterdamu ve skandinávském stylu	22
Obr. 8	Schem. mapa MHD v Mnichově v nizozemském stylu	22
Obr. 9	Schem. mapy metra Londýna, Barcelony, Paříže a Berlína.....	23
Obr. 10	Výřez schem. mapy MHD Děčín	24
Obr. 11	Výřez schem. mapy MHD Ústí nad Labem.....	24
Obr. 12	Výřez schem. mapy MHD Jablonec nad Nisou	25
Obr. 13	Výřez schem. mapy MHD Brno.....	25
Obr. 14	Schematické mapy berlínského metra a pražské příměstské vlakové dopravy	25
Obr. 15	Srovnání schem. map MHD Brna, Blanska a Vyškova.....	26
Obr. 16	Schematická mapa MHD Kladno.....	27
Obr. 17	Schematická mapa MHD.....	27
Obr. 18	Síť linek MHD v Bratislavě.....	30
Obr. 19	Linky MHD Kladno zakreslené do mapy	38
Obr. 20	Nový schematizovaný tvar sítě MHD Kladno	38
Obr. 21	Odbočení linky	39
Obr. 22	Ukázka zastávek.....	40
Obr. 23	Ukázky nových schematických map MHD Kladna	41
Obr. 24	Ekvideformáty vrstvy zastávek	43
Obr. 25	Schematická mapa londýnského metra.....	44
Tab. 1	Požadavky na obsah mapy umístěné v dopravním prostředí.....	33
Tab. 2	Požadavky na obsah mapy umístěné na zastávce.....	33
Tab. 3	Rozdíl v čase nutného pro odpověď mezi původní a novou mapou.....	46
Tab. 4	Časy průměrného uživatele.....	46
Tab. 5	Průměrné časy práce s mapou	46
Tab. 6	Rozdíl v čase nutného pro odpověď mezi původní a novou mapou.....	47
Tab. 7	Časy průměrného uživatele.....	47
Tab. 8	Průměrné časy práce s mapou	47
Tab. 9	Preference jednotlivých map v kategoriích.....	48
Graf 1	Preference mapy.....	18

KAPITOLA 1

Úvod

Téměř každý člověk, který navštívil jemu neznámé město a chtěl se v něm pohybovat pomocí městské hromadné dopravy (MHD), byl nucen použít schematickou mapu MHD. Dalo by se říci, že tyto schematické mapy jsou jedněmi z nejběžnějších forem grafické komunikace (Avelar, 2002). Jsou využívány všemi věkovými kategoriemi, lidmi s různým kartografickým vzděláním, a přitom všem poskytují velmi srozumitelným způsobem nejdůležitější informace o systému linek, zastávkách, přestupních stanicích. Přestože se jedná o velmi generalizované znázornění reality, které se oprostuje od polohové přesnosti, jsou schémata a schematické mapy velmi populárním způsobem jak zachytit strukturu sítě MHD v daném městě.

Téma tvorby schematické mapy je velmi lákavé, protože nabízí velkou kartografickou volnost a prostor pro inovaci a kreativitu při vlastní tvorbě. Bohužel však toto téma, stojí mimo hlavní zájem (lze i říci, že na okraji zájmu) kartografického výzkumu. Je relativně těžké najít českou odbornou práci, která by se tvorbou schematických map MHD zabývala podrobněji a do hloubky. Přitom kartografický pohled na danou tematiku by byl jistě velmi vítaný.

V současné době je tvorba schématu a schem. map spoluprací dopravních odborníků a především grafiků. Avšak vzhledem k tomu, že se stále jedná o předávání informací grafickým způsobem (což je téma, které kartografie zkoumá odnepaměti), otevírá se zde možnost pro vstup kartografa, který by měl definovat způsob, jak všechny relevantní informace vhodně graficky znázornit, aby cestování podle schématu bylo snadnou záležitostí.

Předkládaná práce se snaží vyplnit mezeru v dosavadních českých odborných pracích a lze ji považovat za vstupní bránu do této problematiky. Zaměřuje se na hodnocení jednotlivých stylů, které jsou využívány v současné tvorbě, a na dílčí vyjadřovací prostředky. Nahlíží na schematické vyjádření jako na dosti odlišnou cestu jak předávat informaci oproti jiným stylům a hodnotí ho z hlediska použitelnosti a využitelnosti.

KAPITOLA 2

Cíle a struktura práce

2.1 Cíle práce

Cílem bakalářské práce je analýza většího počtu schematických vyjádření (schémat, plánů, map) městské dopravy vybraných sídel v ČR a ve světě z pohledu tvorby a prezentace prostorových informací (seznam měst, jejichž schematické mapy byly analyzovány uvádí příloha 12). Dílčími cíli práce jsou sestavení webového rozcestníku na vyjádření městské hromadné dopravy vybraných sídel v ČR a ve světě, jejich kartografické hodnocení a návrh jejich tvorby. Zhodnoceny budou metody interpretace a pozitiva a negativa schémat v jednotlivých denících. Součástí práce bude i ukázka vlastního návrhu vyjádření městské hromadné dopravy jednoho vybraného sídla v ČR a jednoho ve světě. V rámci diskuse je hodnocena vhodnost používaných metod pro tvorbu schematických map.

Tvorba schematických map a schémat stojí stranou kartografického výzkumu. Předkládaná práce nemá zodpovědět všechny nezodpovězené otázky a problémy ani předložit přesný návod postupu tvorby schematických map, ale spíše poskytnout čtenáři představu, jak se schematická mapa vytváří, analyzovat dosavadní styly tvorby a zhodnotit, kdy a za jakých podmínek je vhodné daný styl použít. Zároveň práce dává odpověď na následující otázky:

Jak definovat schematické vyjádření? Respektive, co vše lze považovat za schematické vyjádření a co už ne? Jaký je rozdíl mezi mapou, schématem a schematickou mapou. Jaké jsou různé vyjadřovací prostředky, které využívá současná tvorba? Co ovlivňuje autora při výběru správných vyjadřovacích prostředků? Jaký je postup při tvorbě schematické mapy? Jaké všechny informace je nezbytné zaznačit v schématu MHD? Odpovědět na otázku, zdali existují nějaká pravidla pro tvorbu ideálního schématu (schematické mapy).

Hlavním cílem práce je vytvoření vlastní schematické mapy s výběrem těch nejlepších vyjadřovacích prostředků. Aby mohl být tento cíl uskutečněn, je nejprve nutné poznat, jaké vyjadřovací prostředky existují v dosavadní tvorbě a poznat pozadí tvorby schémat MHD. Definovat co vše ovlivňuje jejich tvorbu a co má rozhodující vliv na výběr vyjadřovacích prostředků. Vyjmenovat hlavní vrstvy schematických map (schémat) (sít' linek, písmo, titul, legenda, orientační prvky...) a naznačit jaké vyjadřovací prostředky lze využít pro jejich znázornění, aby ve výsledku co nejvíce usnadňovaly orientaci v schématu. Výsledná schematická mapa není a neměla by být pouze teoretickým výsledkem. Je nutné, aby měla i určitou užitnou hodnotu, respektive aby byla využitelná v praxi. Musí tedy obsahovat všechny

nezbytné informace, které uživatel MHD potřebuje a od schemat. mapy sítě MHD vyžaduje. Vzhledem k tomu, že nejčastější formou zachycení sítě MHD je schematické vyjádření, dalším cílem práce je i zhodnocení, proč tomu tak je, jaké jsou výhody a nevýhody využití schematického vyjádření oproti klasickým stylům a kdy je vhodné využívat schematického vyjádření.

Vedle vytvoření schématu je dílčím cílem práce i vytvoření webového rozcestníku. Jedná se spíše o možnost prezentace shromážděných schémat a ukázkou práce s internetovým médiem.

2.2 Struktura práce

Práce je rozčleněna do následujících kapitol. V první a druhé kapitole jsou nastíněny důvody, které vedly k vypracování práce a otázky, na které by práce měla přinést odpověď. Třetí kapitola popisuje postup práce a metody, které byly využity pro zpracování vlastní schematické mapy a pro její zhodnocení. Ve čtvrté kapitole je provedena rešerše prací, které se tematikou schematického vyjádření zabývaly.

V páté kapitole je rozebráno schematické vyjádření, co vše lze pod daným termínem chápat, jaké jsou jeho specifické vlastnosti a hlavní výhody. Vymezuje pojmy mapa, schéma, schematická mapa. Následující kapitola je zaměřena na zhodnocení dosavadní produkce schémat a schematických map. Jsou hodnoceny současné styly, jejich klady a zápory, dále srovnání české a zahraniční tvorby. Sedmá kapitola se věnuje tvorbě znakového klíče u schematických map. Kromě přehledu používaných znaků, hodnotí využitelnost a praktičnost pro jednotlivé situace. Vypisuje nejdůležitější části schematické mapy a hodnotí jednotlivé styly na základě vhodnosti, případně nevhodnosti použití. Na základě získaných ukázek je vytvořen seznam důležitých vlastností, které má vhodně vypracovaná schem. mapa splňovat, včetně seznamu nezbytných informací, které má obsahovat. V osmé kapitole jsou pojmenovány hlavní faktory, které ovlivňují výběr vyjadřovacích prostředků.

Devátá kapitola se zabývá samotnou tvorbou schematické mapy. Popisuje postup jejího vytváření, problémy, které bylo nutné řešit a jak byly vyřešeny. Dosažené výsledky jsou popsány, zobrazeny a hodnoceny v desáté kapitole.

Jedenáctá kapitola je věnována diskusi nad získanými výsledky a ukazuje na další přístupy k problematice. Závěrečná dvanáctá kapitola shrnuje celou práci a zdůrazňuje nejdůležitější poznatky.

KAPITOLA 3

Postup zpracování a použité metody

Prvním krokem zpracování práce je seznámení se s minulými přístupy k řešení problematiky (tomu je věnována 4. kapitola) a dále nastudování relevantní odborné literatury. Při zpracování předkládané práce byla zvýšená pozornost věnována literatuře zabývající se vyjadřovacími prostředky v kartografii, tvorbou mapového klíče (Pravda, 1997, 2006), procesem generalizace, dále pak na odborné články a bibliografie cizojazyčných zdrojů věnující se procesu tvorby schematických map. Jako primární zdroj informací byly použity informační brány, které nabízí Přírodovědecká fakulta UK v Praze, a internetové vyhledávače, díky kterým bylo možno vyhledat a stáhnout řadu článků v elektronické podobě. Vzhledem k tomu, že během zpracování práce byl použit průzkum mezi uživateli schematických map, byly nastudovány i články věnující se problematice sociologického (Bláha, 2006) a psychologickému průzkumu (Čermák, 2000; Hendl, 2005).

Aby mohla být provedena analýza schémat, bylo nutné sesbírat dostatečné množství ukázek české tvorby schémat a schematických map MHD a pro srovnání i tvorby zahraniční. Byly použity následující dvě metody: Zapůjčení v analogové podobě a, především, hledání schematických map na internetu. Podklady pro analýzu tuzemských schémat a schematických map byly takto dohledány téměř z devadesáti procent (v současnosti každé krajské a bývalé okresní město má propracované webové stránky, kde je nabízena schematická mapa či schéma MHD přímo ke stažení, v rámci služeb návštěvníkům města, nebo je alespoň uveden webový odkaz na zřizovatele městské hromadné dopravy, kde lze schematickou mapu dohledat). Schematické mapy MHD zahraničních měst byly získány buď zapůjčením od zcestovalejších kolegů, nebo opět staženy z internetu (vzhledem k tomu, že cílem bylo získat co největší spektrum produkce, nebyl kladen přílišný důraz na to, z jaké webové stránky je schéma stahováno), veškeré internetové zdroje jsou uvedeny u ukázek. Výborným zdrojem schematických map zahraničních měst byla internetová adresa <http://people.reed.edu/~reyn/transport.html#maps>.

Vzhledem k tomu, že zatím nebyla vydána jediná publikace, která by popisovala postup, jak správně vytvořit schematickou mapu, další přípravnou fází bylo vyhledání a kontaktování odborníků, kteří schematické mapy vytváří. Podařilo se navázat spojení s pracovníky Dopravního podniku Praha a.s., kteří vysvětlili, jak funguje současná praxe tvorby

schematických map v České republice a dále uvedli důležité empirické poznatky o vlastnostech dobře zpracované schematické mapy a jaké jsou hlavní problémy při jejich tvorbě.

Posledním krokem před tvorbou schematické mapy bylo rozhodnutí, v jakém softwaru bude mapa vytvářena. Vzhledem k tomu, že cílem práce není provést geografickou analýzu, „pouze“ bude vytvořena nová schematická mapa, byl jako nejvhodnější zvolen software OCAD. Tento software je vylepšen o celou řadu nástrojů usnadňující vektorizaci a pozdější práci se symboly, tedy defacto to, co bude při zpracování potřeba nejvíce – rychlá a snadná manipulaci s vyjadřovacími prostředky, možnost kreslení přes mapový podklad a možnost exportu do řady formátů včetně shapefilu (což je vhodné zejména pro pozdější zhodnocení výsledků).

Propojením výše uvedených přípravných fází byl získán základní přehled o hlavních fázích tvorby schematických map. Dalším nezbytným krokem je pak aplikace nabytých poznatků (jak teoretických, tak praktických) a zpracování schematické mapy. Postup zpracování je rozepsán v kapitole 9. Výsledky pak byly hodnoceny z hlediska prostorových odchylek a z hlediska uživatelské vstřícnosti. Prostorové odchylky byly vizualizovány pomocí ekvideformátů. Uživatelská vstřícnost byla hodnocena pomocí strukturovaného rozhovoru s uživateli, tato metoda patří do kvalitativních metod psychologického výzkumu (Čermák, 2000; Hendl, 2005). V rámci rozhovoru byl měřen čas potřebný na zodpovězení otázky týkající se schematické mapy. V druhém kroku pak byly výsledky porovnávány z hlediska přehlednosti, líbivosti a preference budoucího využití, pro tuto část bylo použito metody párového srovnávání (Bláha, 2006).

Jako doplňkový zdroj informací byl zjišťován názor uživatelů na schémata a schematické mapy MHD. Názor byl zjišťován průzkumem, který byl proveden ve dvou oblastech. Jednak potvrdit (či vyvrátit) tvrzení, že pro orientaci v systému MHD uživatelé raději používají schémata než mapu, jednak zjistit, co vše by chtěl uživatel ve schématu (schematické mapě) vyčíst za informace.

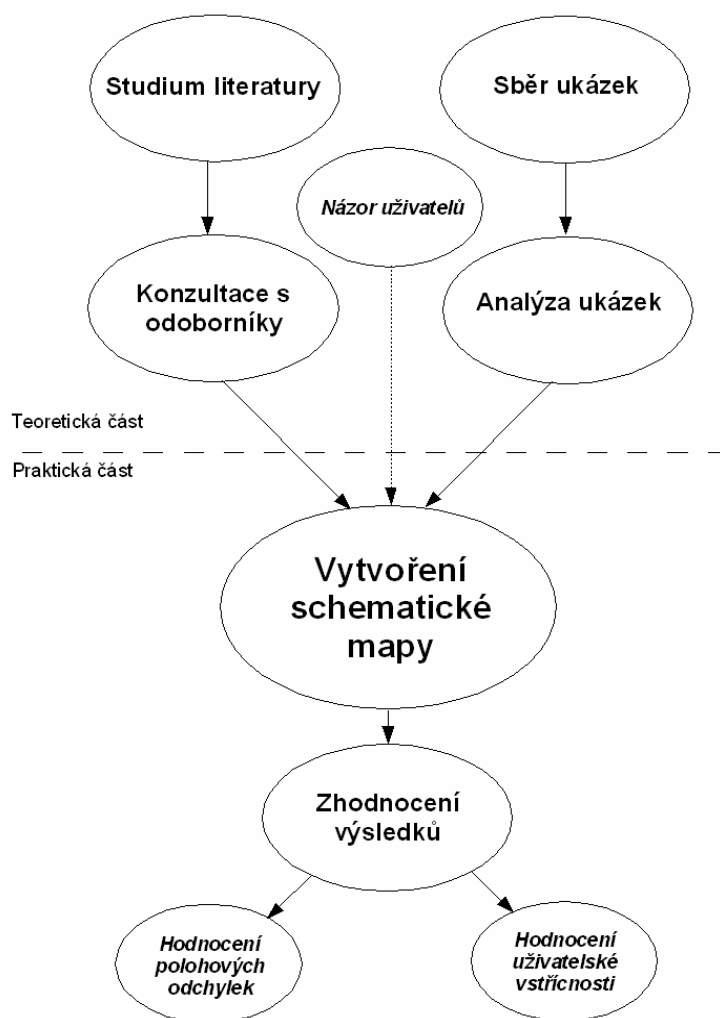
První problém byl řešen metodou rozhovoru. Vybraným uživatelům byly předloženy dvě ukázky londýnského metra (tyto ukázky jsou v přílohách 8 a 9) a položena otázka: „*Kterou z těchto map byste si vybrali, kdybyste měli využívat MHD ve městě, kde jste nikdy v minulosti nebyli?*“ První ukázka je schematickou mapou, druhá mapou tematickou, do které je systém polohově přesně zakreslen. Důležitou částí věty je zmínka o **cizím městě**, z důvodu, že pokud by uživatel město důvěrně znal, nepotřebuje zaznamenání ulic, protože se ve městě už dobře orientuje a důležitý je pro něj pouze systém MHD. Pokud by doplněk o neznalosti města chyběl, byla by schematická mapy při výběru zvýhodněna. Ze stejného důvodu je ve větě zdůrazněno, že dotazovaný bude využívat MHD. Pokud by dotazovaný předpokládal, že MHD nebude v průběhu návštěvy používat, nebude si s sebou samozřejmě brát jeho schéma a při výběru mapy by byla zvýhodněna druhá ukázka. Odpověď na otázku byla binární (schematická mapa x tematická mapa).

Pro vyřešení druhého problému byla zvolena metoda dotazníku. Dotazovaný napsal odpověď na dvě otevřené otázky: *Jaké informace by podle Vás měla obsahovat mapa MHD*

nacházející se na zastávce? Jaké informace by podle Vás měla obsahovat mapa MHD nacházející se v dopravním prostředí? Otázky byly záměrně směřovány na dva typy schematických map, protože se jedná o dvě základní úrovně schematických map.

Vzhledem k tomu, že cílem práce není provést sociologický či psychologický průzkum na téma vztah uživatele a schematického vyjádření MHD, nebyl na problematiku správného sociologického průzkumu kladen takový důraz (tzn. nebylo dotázáno patřičné množství uživatelů, aby se dali považovat za reprezentativní vzorek populace, dotazy byly kladeny jednoduše a byly očekávány také jednoduché odpovědi). Vše bylo myšleno pouze jako doplnění pohledu odborníků názorem laiků.

Získané materiály schematických map, jsou uveřejněny na webové stránce, která byla vytvořena v programu Macromedia Dreamweaver 8. Jde o rozcestník, kdy velmi snadnou manipulací (pomocí interaktivní mapy) je možné získat přehled schematických map daného města a další odkazy na užitečné stránky (vesměs na stránky dopravních podniků). Postup zpracování znázorňuje obr. 1.



Obr. 1: Postup zpracování

KAPITOLA 4

Současný stav řešené problematiky

Česká odborná kartografická literatura se problematikou schematických map zabývá jen okrajově, respektive skoro vůbec. Pravda (2006) ve své práci zařazuje schematické mapy do osových anamorfóz, avšak dále již problematiku více nerozvíjí, podobně Murdych (1987) zmiňuje schematické mapy pouze v souvislosti se speciálními formami kartografického vyjádření.

Proto byly zdroje informací hledány v zahraniční literatuře, kde se autoři věnují schematizaci a schematickým mapám podstatně více. Jedna z prvních prací, která na dané téma vznikla, byla Morrisova studie o národních stylech schematických map při zobrazování MHD. Morrison (1996) na základě pozorování, osobní zkušenosti a diskusí s autory schematických map definoval čtyři základní styly objevující se v západní Evropě, poukázal na hlavní problémy, před kterými autoři stojí, a jaké jsou způsoby řešení (zejména se jednalo o výběr stylu a způsob popisu linek). V současnosti se v souvislosti s rozvojem kartografických softwarů hlavní pozornost kartografů zaměřila na automatizaci procesu schematizace (potažmo automatizaci generalizace). Agravala a Stolte (2001) propojují schematizaci s navigačním systémem. Hlavní myšlenkou je vytvořit pomocí schematizace náčrtek trasy, které je podobná ručnímu zakreslení, zaznamenáním hlavních orientačních bodů a vypuštěním přebytečných informací. Cabello et al. (2005) stejnou problematiku rozvádí nejen na schematizaci silniční sítě, ale jakékoliv sítě. Na rozdíl od Agravaly a Stoltea však neberou v potaz psychologii uživatelů, ale celou problematiku rozpracovávají čistě matematicky. Definují algoritmy a vzorce, na základě kterých lze schematizovat síť. Avelar a Huber (2001) rozpracovávají postup schematizace metodicky krok po kroku a pojmenovávají jednotlivé fáze schematizace – přesun nódů (uzlových bodů), schematizace linií, tvaru, úhlů a celková deformace spojení.

Casakin et al. (2000) zkoumají schematické mapy z jiného pohledu. Nepřístupují k problému z matematického hlediska, ale spojují proces schematizace s lidským vnímáním prostoru. Dle této studie si člověk upravuje vnímání okolního prostředí pomocí takzvaných branching points (větvičích bodů), které dané prostředí a prostor charakterizují. Snahou jejich práce je klasifikovat a hierarchizovat tyto uzlové body v krajině a zachovat je přitom i v schematické mapě, aby nedocházelo k přílišnému zjednodušení prostoru.

Pro předkládanou práci však byla zásadním zdrojem informací disertační práce Avelara (2002), která se zaměřuje konkrétně na schematické mapy MHD. Ze všech autorů se problematikou schematických map zabývá nejkomplexněji. Vedle automatizace jejich tvorby a procesu schematizace rozpracovává i teoretické pozadí pro tvorbu elektronických schematických map. Dále navazuje na Morrisna (1996) a více rozpracovává otázky volby designu a vhodnosti použití schematických map pro jednotlivé typy veřejné dopravy. Vedle klasických čtyř typů vyděluje i další formy kartografického vyjádření a klasifikuje je.

KAPITOLA 5

Schematické vyjádření prostorových jevů

5.1 Co to je schematické vyjádření

Kartografičtí odborníci se k definici staví různě. Pravda (2006) uvádí dva úhly pohledu:

- 1) Schematické vyjádření je subtypem kartografických vyjadřovacích metod (zkratka Schem). Jedná se o opozici k topografickému subtypu. Na rozdíl od topografického subtypu nedodržuje topografické umístění bodů (hranice areálů, umístění linií), ale upravuje je do geometrických útvarů (přímky, úsečky, čtverce, obdélníky).
- 2) Konkrétně mapy MHD jsou řazeny k osově anamorfóze, tedy k anamorfóze, která upravuje umístění prvků (linií i ploch) dle předem dané osy. Na mapy MHD nahlíží jako na „matematicky, formálně-logicky podložené a specificky konstruované schéma“. (Pravda, 2006, s. 99)

Jiný český teoretik kartografie (Murdych, 1987, s. 211) se o schematickém vyjádření vyjadřuje jako o „anamorfóze obecného typu, kdy jsou plochy vcelku deformovány volně bez respektování geometrických zásad a hranice tvořeny křivkami různých tvarů.“ „Anamorfóza je výrazně abstraktní přeměna geometrické kostry mapy a s ní spojeného mapového obsahu za účelem zvýraznění tematického obsahu,“ (Voženílek, 2004, s. 125).

K problému však lze přistoupit i z jiného konce. Nejdůležitější částí pojmu je slovo schéma. Schéma je podle Voženílka (2004, s. 146) „typ grafu se specifickým grafickým obrazem popisující vnitřní strukturu zobrazovaného jevu nebo vazby mezi mapovanými jevy, zpravidla znázorňující kvalitativní vztahy mezi zkoumanými objekty (...), podtypem jsou schémata prostorových soustav, které znázorňují umístění, případně rozložení určitých jevů v prostoru a jsou využívány pro charakteristiku územní sítě různých zařízení nebo charakteristiku prostorového rozmístění určitých jednotek většího celku.“

Avelar (2002, s. 15) ve své dizertační práci uvádí, že „schematická mapa je soubor uzlových bodů a jejich spojení, které jsou zobrazeny ve velmi zjednodušené formě, znázorňující dopravní síť.“ V jiném článku (Avelar a Huber, 2001) je definici rozšířena o další dva dodatky. Jednak, že schematická mapa je transformací mentální mapy vzniklé slovními pokyny do grafické podoby a jednak, že schematické mapy lze nazvat diagramovou reprezentací založené na vysoké generalizaci linií (ve smyslu map MHD).

Při sumarizaci výše uvedeného: Schematické vyjádření je způsob vyjádření, které zobrazuje rozložení určitých hlavních jevů a vazby mezi jednotlivými jevy. Aby tyto informace byly lépe

čitelné, využívá vysoce generalizované vyjádření, které je spojené s menší polohovou přesností a se zjednodušením grafických prvků (rovný průběh linií apod.). Největší pozornost na sebe poutají přestupní stanice, či jiné uzlové body systému. Morrison (1996), Mášik (1997) a autoři schematických map navíc poznamenávají, že schematické mapy se vyznačují specifickým designem. Linie jsou vyrovnané do přímek a jejich lomení probíhá podle předem definovaných úhlů (buď násobky 45° nebo násobky 30°), což jednak zvyšuje estetické vyznění celé schematické mapy a jednak důrazně dodržování lomení úhlů, značně zpřehledňuje celou síť. Dále je patrná úspornost ve vyjadřovacích prostředcích. Zkreslení reality je provedeno na základě geometrických pravidel, dochází tak k deformaci linií, vzdáleností a úhlů.

5.2 Výhody schematického vyjádření pro potřeby zobrazení MHD

Schematické vyjádření je nejčastějším způsobem, který se využívá při znázornění sítě MHD. Hned se tedy nabízí otázka, proč tomu tak je, respektive v čem je schematické vyjádření vhodnější než jiná kartografická vyjádření.

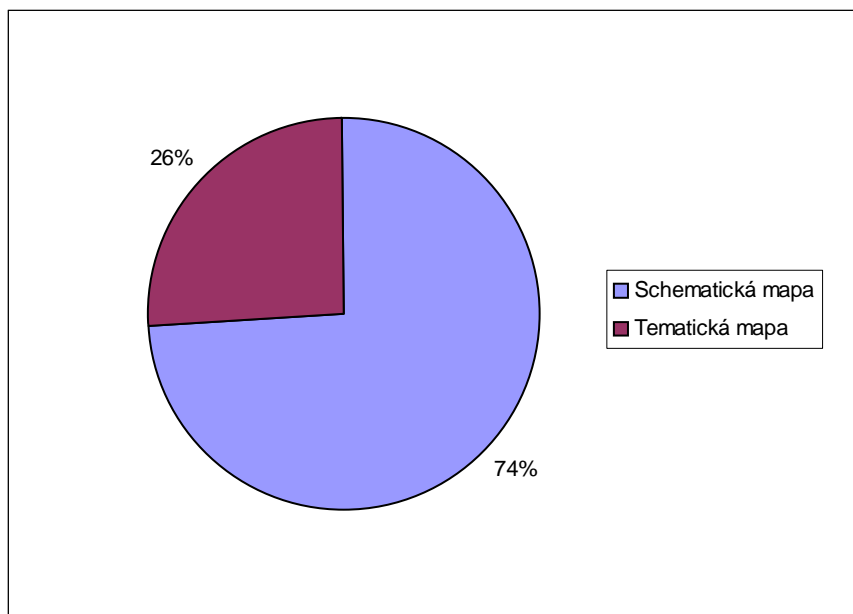
Nejprve je nutné si uvědomit, co se od mapy MHD požaduje, protože jak je známo od účelu mapy se odvozují použité kartografické prostředky. Jakékoliv znázornění MHD vyžaduje maximální možnou přehlednost a uživatelskou vstřícnost. Uživatelé map MHD jsou lidé ze širokého spektra populace (staří, mladí, vysokoškoláci i lidé se základním vzděláním, lidé s různým stupněm kartografické gramotnosti) a všem by měla schematická mapa MHD poskytnout informace rychle a přehledně.

Z tohoto důvodu můžeme za hlavní výhody schematického znázornění považovat **přehlednost a uživatelskou vstřícnost**, které v konečném důsledku vedou k rychlé orientaci v síti. Tyto hlavní vlastnosti jsou podpořeny několika dalšími dílčími specifiky schematického vyjádření. Jsou to:

Jednoduchost linií a celého grafického vyjádření, které záměrně zjednodušuje situaci jen na klíčové body a počet informací, jen na ty, které jsou přímo spojené s tématem. Cestujícího v hromadné dopravě primárně zajímá struktura sítě MHD v daném městě (její vnitřní charakteristiky), tedy jak na sebe stanice navazují, jakou linkou jsou spojeny, jaké stanice jsou přestupní. Za těchto předpokladů je přesné polohové vyjádření (zobrazení každé zatáčky) zbytečné, a proto může být vypuštěno. V mnohých případech cestující ani neví, kudy přesně jede (např. metro). V jeho mentální mapě se pohybuje po přímcích.

Estetická vstřícnost. Schémata umožňují porušit polohovou přesnost, „narovnat“ a rozmotat mnohdy velmi složitou dopravní síť, takže v uživateli vzbudí dojem *jednoduchosti a upravenosti*. Jak ukázal průzkum mezi uživateli (výsledky ukazuje graf č.1), pokud by si měl cestující vybrat mezi orientací ve spleti čar a mezi upraveným schématem, vybere si schéma. Metoda průzkumu je popsána v kapitole 3.

Graf 1: Preference mapy



Snížení grafické zatíženosti mapy a tím vytvoření prostoru pro dodání dalších informací spojených s dopravním systémem (pásma, automaty na jízdenky, názvy zastávek). Schematické mapy MHD jsou specifické tím, že potřebují poskytnout relativně velké množství informací na malém grafickém prostoru. Proto je vhodné zvolit takové vyjadřovací prostředky, které grafickou zatíženost mapy snižují.

Získání prostoru v centrech nebo obecně v místech, kde se sbíhají linky. Při dodržení polohové přesnosti a přesného tvaru linií (nemluvě o dodání doplňkových informací) by byl prostor v centru přehustěný a velmi špatně čitelný. Avšak právě v těchto místech se pohybuje nejvíce lidí, systém je nejvíce komplikovaný a potřeba rychlé a snadné orientace je v těchto místech největší.

Přiblížení mentální mapě cestujícího. Což vede ke snadnější orientaci, protože uživatel pracuje s prostorovým modelem, který má již uchovaný v paměti. Takovýto model je lépe zapamatovatelný a také se rychleji znovu vybaví z paměti pro další užívání.

5.3 Mapa, schéma, schematická mapa

V případě, že je mluveno o schematickém vyjádření MHD, dochází často k terminologické záměně pojmů mapa, schéma a schematická mapa. Mapa a schéma představují z kartografického hlediska dva póly. Zatímco mapa je předmětem zájmu kartografů, schéma je naopak pole působnosti grafiků. Schematická mapa pak tvoří průsečík obou polí. Nelze nalézt jednu přesnou definici, která by jasně a jednoznačně pojmenovala, co je mapa a co už schéma, přesto je rozdíl obou grafických vyjádření patrný už na první pohled. „Pod pojmem mapa rozumíme zobrazení povrchu Země, ostatních nebeských těles nebo nebeské sféry, sestrojené

podle matematického zákona na rovině...“ (Hojovec et. al., 1987, s. 43). Schéma je oproti tomu forma grafu zjednodušující realitu do takové míry, že „pouze“ poukazuje na vztahy jednotlivých prvků systému.

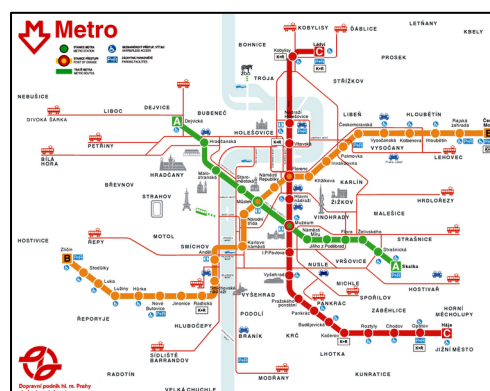
Klíčovým přístupem pro odlišení schématu a mapy je poznání jejich účelu a postupu sestrojení. Jak vyplývá i z definice, mapa je sestrojena pomocí přesných matematických pravidel, díky nimž je vytvořena souřadnicová síť, do které jsou jednotlivé objekty a jevy zemského povrchu zakresleny. Mapa je sestrojována s primárním úmyslem zakreslit co nejpřesněji jednotlivé objekty a jevy. Oproti tomu schéma je tvořeno s úmyslem vyjádřit přesně vztahy mezi prvky a vynechat zbytečné informace. Schéma má odpovědět na jednoduchou otázku, jestli jsou dané prvky nějakým způsobem propojené, a pokud ano jakým. Při sestrovování se neřídí matematickým předpisem, ale grafickými pravidly (tj. pravidly konvekční vizuální komunikace a pravidly designu). V konečném důsledku je pak toto propojení znázorněno rovnými čarami. Velmi zjednodušeně by se tedy dalo říci, že mapa klade důraz na polohově přesné (v rámci měřítka) znázornění reality (znázornění vztahů je až sekundárním cílem), schéma oproti tomu zdůrazňuje vztahy a hierarchii mezi jednotlivými objekty a znázornění prostorové reality je až druhotnou záležitostí.



Obr. 2 Schéma linek metra v Praze (zdroj: www.bezbarrier.cz)

Schematická mapa je průnikem výše uvedených přístupů, primárně je jejím účelem vyjádřit vnitřní strukturu sítě, podat informace, které prvky jsou propojené a jakým způsobem, jaká je hierarchie mezi prvky, kde jsou uzlové body sítě. Proto také využívá přístupu schématu a úspěšně vyjadřovací prostředky. Vedle toho si však klade ambice tyto vztahy zasadit do prostorového rámce, dodržet alespoň přibližnou polohu bodů. Body jsou tedy přibližně polohově umístěné a propojení mezi nimi je vytvořeno co nejjednodušeji dodržováním geometrických zásad.

Při aplikaci na problematiku znázornění sítě MHD lze ke každému znázornění uvést konkrétní příklady. Schématem je grafické znázornění linek pražského metra na obr. 2. Příkladem mapy může být tematická mapa MHD. Schematická mapa je pak na obr. 3.



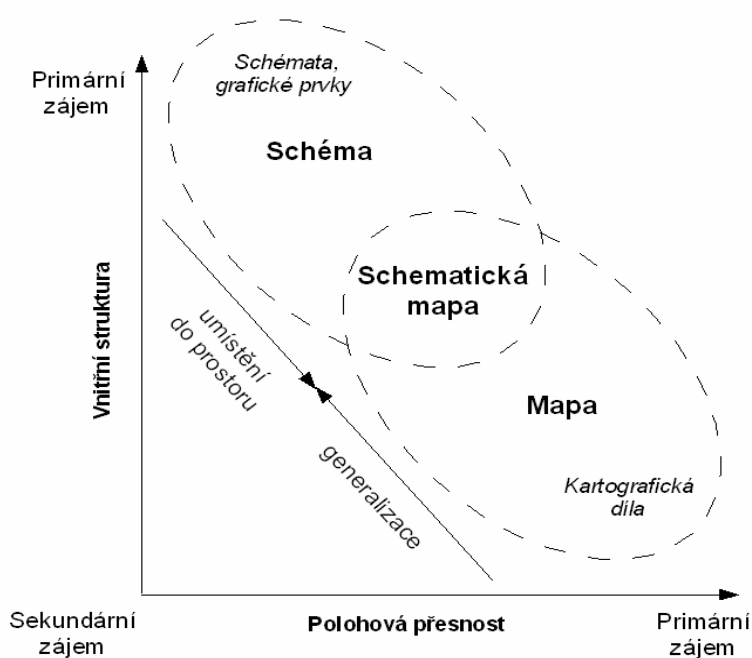
Obr. 3 Schematická mapa pražského metra a tramvají (zdroj: <http://www.dpp.cz>)

Existují různé druhy schematickým map lišící se mírou schematizace. Ta je závislá na účelu, který má schematická mapa splňovat. Nejzákladnější je vydělení dvou druhů (charakteristiky obou druhů budou popsány dále):

- Schematická mapa, která má uživatele informovat o rozložení sítě dříve než síť začne využívat (mapa na zastávce).
- Schematická mapa, kterou uživatel využívá již v okamžiku, kdy se v síti pohybuje (mapa v dopravním prostředku).

Celou problematiku, která byla popsána v tomto oddílu znázorňuje obr. 4. Jednotlivé osy vyjadřují dva faktory, které odlišují schéma a mapu - polohovou přesnost a vyjádření vnitřní struktury sítě. Vlivem měřítka nebo upřednostňování tematických obsahů dochází ke zjednodušování reality a ke ztrátě polohové přesnosti (proces generalizace). Pokud by autor postupoval v generalizaci (ať už kvůli měřítku, nebo kvůli vystihnouti pouze charakteristických rysů) musel by dospět do bodu, kdy se linie vyhladí do přímek a budou využívány schematické vyjadřovací prostředky. Další zjednodušení reality by pak nutně znamenalo dát přednost obsahové stránce a vztahům v síti před polohovou přesností,.

Schéma je graf vyjadřující vztahy uvnitř sítě, proces, který ho přesouvá k množině kartografických děl, je zasazování vztahů do určitého (více či méně přizpůsobeného) prostorového rámce. Opět při takovémto polohovém zpřesňování existuje hraniční bod, kdy další zpřesnění by znamenalo dát přednost polohové přesnosti před znázorněním vnitřní struktury, a tedy schéma by přešlo do „území“ mapy. Pro další zpřesnění by bylo nutné vytvořit souřadnicovou síť a respektovat ji při zakreslení objektů.



Obr. 4 Rozdíl mezi schématem a mapou

KAPITOLA 6

Analýza dosavadní produkce schematických map MHD

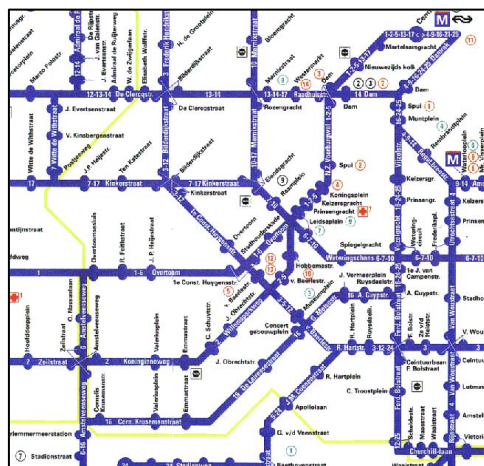
6.1 Styly schematických map MHD

Při analýze jednotlivých schematických map, je možné pozorovat, že i přes jistou originalitu každého díla lze v rámci dosavadní produkce rozpoznat podobné styly. Touto problematikou se zabýval Morrison (1996), který rozdělil produkci schematických map do čtyř následujících stylů, z nichž každý má své specifické charakteristiky (kurzívou je doplněn autorčin komentář k jednotlivým stylům).

Klasický styl: Používá jeden typ linie, který je stejný pro všechny druhy dopravy a všechny linky. Jednotlivé linky jsou od sebe odlišeny popisem (většinou čísla linek) podél jejich trasy (viz obr. 5). Tento styl je nejvíce běžný v britských a italských městech.

Komentář: Jedná se o nejjednodušší styl využívaný pro znázorňování především jednoho druhu dopravy (buď jen autobusy nebo jen tramvaje), více druhů by už působilo nepřehledně. Graficky nejméně zatěžuje prostor mapy, proto je vhodný pro znázornění sítě, která je příliš komplikovaná (mnoho spojů prochází jedním úsekem).

Francouzský styl: Každá linka je znázorněna barevně odlišnou linií (viz obr. 6). Čísla jsou označeny pouze konečné zastávky. Všechna francouzská města používají tento styl, dále ho lze najít ve švýcarských a belgických městech.



Obr. 5 Schem. mapa tramvají v Amsterdamu v klasickém stylu (zdroj: <http://people.reed.edu>)



Obr. 6 Schem. mapa moskevského metra ve francouzském stylu (zdroj: <http://www.metro.ru/map/2005>)

Komentář: Na první pohled nejnázornější a nejpřehlednější styl, avšak příliš zatěžuje grafický prostor. Vhodný pro sítě, kdy každý spoj má svoji samostatnou trasu a nedochází ke zdvojování (ztrojování) úseků. Ze sítí MHD tyto podmínky nejvíce splňuje metro a železniční doprava (nadzemka).

Skandinávský sty: Rozšířený klasický styl, který navíc využívá barevné rozlišení. Barevně jsou odděleny různé skupiny linek, které mají podobnou buď důležitost, nebo směr jakým jsou vedeny (viz obr. 7). Nejvíce je využíván ve Skandinávii a dále v některých německých, rakouských, nebo španělských městech.

Komentář: Jedná se o kombinaci klasického a francouzského stylu. Díky zapojení barev je tento styl přehlednější než klasický, ale není tak graficky náročný jako styl francouzský. Může se úspěšně použít pro znázornění sítě tramvají, autobusů.

Nizozemský styl: Každý z druhů dopravy (tramvaje, nadzemka, autobusy, metro) jsou reprezentovány odlišným stylem linie (nejen barvou, ale i strukturou). Avšak všechny linky jednotlivého druhu dopravy mají už stejné vyjádření (podobně jako v klasickém stylu) a jsou odlišeny pouze popisem (viz obr. 8). Nejvíce se tento styl využívá v Nizozemsku.

Komentář: Platí podobné podmínky jako u klasického stylu, avšak zapojením dalšího faktoru (změna struktury linie) je možné znázornit více druhů MHD. Při velkém množství jednotlivých druhů však tento styl není příliš přehledný. Spíše než ve schematických mapách je využíván v mapách tematických.



Obr. 7 Schem. mapa nadzemky a metra v Amsterdamu ve skandinávském stylu (zdroj: Avelar, 2002, s.57)



Obr. 8 Schem. mapa MHD v Mnichově v nizozemském stylu (zdroj: <http://www.mvv.muenchen.de>)

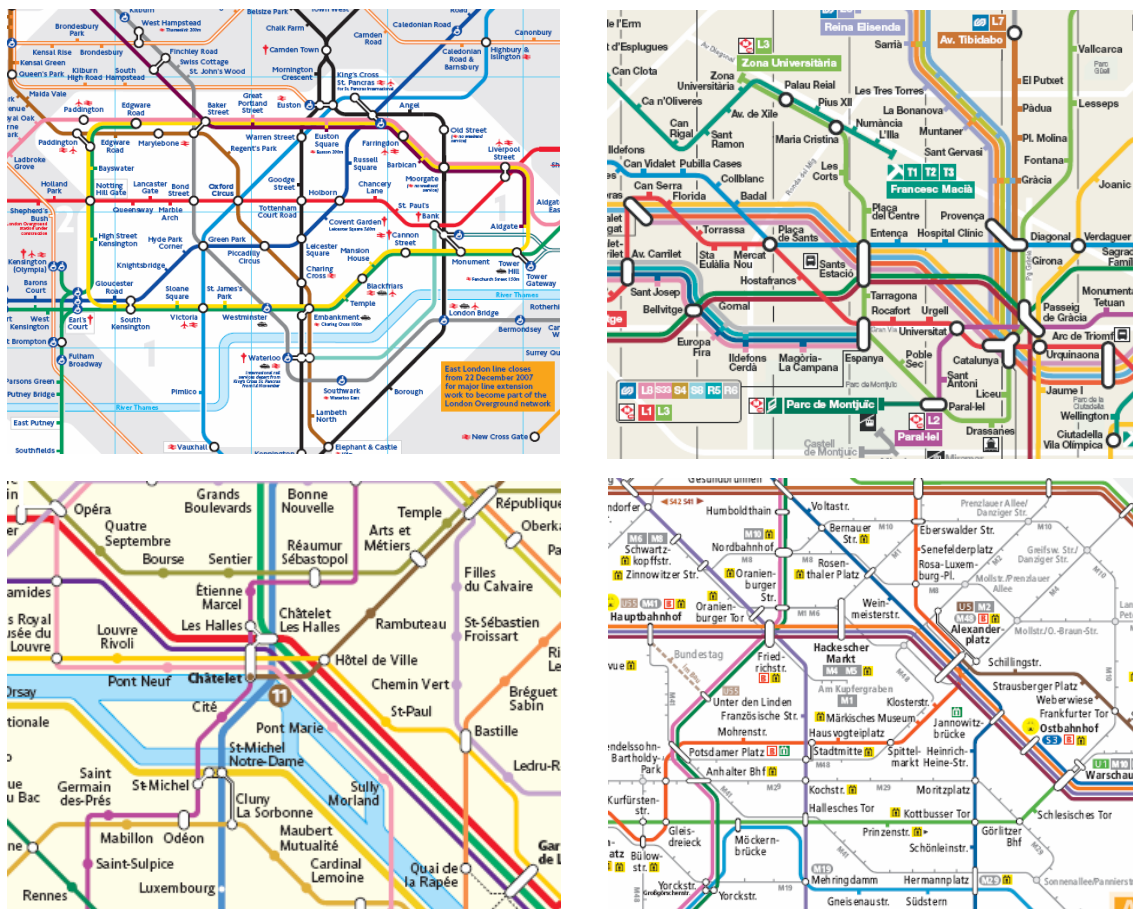
Dále lze odlišit specifické druhy schémat (schematických map), které jsou také často používány. Avelar (2002) je rozděluje do dvou skupin:

- **Teploměrový diagram** (thermometer diagram), kde jsou jednotlivé linky zobrazeny pouze jako rovné linie (nebo jinak stylizované, avšak bez jakékoliv vazby na původní polohu). Nejčastěji je využíván v případech, kdy není

podstatná trasa linky, ale pouze pořadí stanic a v jakých stanicích na sebe linky navazují. Tyto díla lze nazvat klasickými schémata. Příkladem může být dobře známý diagram nade dveřmi vagonů pražského metra.

- **Pavoukový diagram** (spider maps), kde je hlavní bod zobrazen ve středu diagramu, detaily jsou zobrazeny na přidružených liniích, veškeré linie začínají v centrální části a vybíhají do okolního prostoru, kde se dále větví. Nejčastěji je takovýto diagram používán pro znázornění důležitého dopravního uzlu (nebo konečné stanice) a zobrazuje, jaké druhy dopravy na daný bod navazují a kam se dá z daného uzlu pokračovat.

Při porovnání schematických map velkých evropských měst je vidět, že rozlišovat schematické mapy podle země původu (jak to udělal Morrison) je už bezpředmětné, lepší je rozlišovat schematické mapy podle druhu a komplikovanosti sítě. Pokud by se vedle sebe položily schematické mapy metra největších evropských metropolí, jevíly by se na první pohled podobné, respektive je patrné použití podobných vyjadřovacích prostředků (viz obr. 9). Nutno poznamenat, že poprvé byl tento styl použit na Becketově mapě londýnského metra (Bennet, 2004).



Obr. 9 Schem. mapy metra Londýna, Barcelony, Paříže a Berlína (zleva do prava)
(zdroj: www.tfl.gov.uk, www.tmb.net, www.ratp.info, www.bvg.de)

6.2 Analýza české produkce

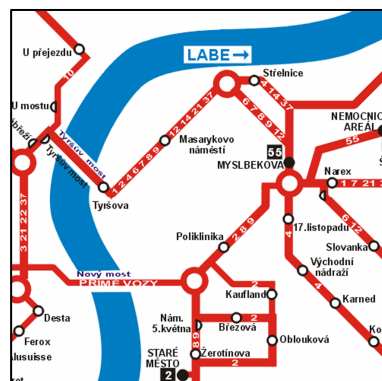
Analýza byla prováděna na získaných ukázkách, jejichž seznam uvádí příloha 13. Při dodržení Morrisnova dělení stylů lze říci, že nejvíce je používán klasický styl (42 % ukázek). Ve větších městech s více druhy dopravy pak nizozemský (20 %) a francouzský styl (38 %). Rozšíření francouzského stylu je důsledkem toho, že pražská schémata a mapy byly inspirované Paříží a Prahou se zase nechávají inspirovat další česká města (Černík, 2008). Vedle toho lze nalézt mapy a schémata, kde se autoři pokusili o originální přístup, nebo alespoň o úpravu výše zmíněných stylů, která byla podmíněna specifickou strukturou sítě MHD.

Avšak není nutné dodržovat Morrisnovo dělení. Česká schémata a schematické mapy lze rozčlenit do skupin i podle počtu druhů znázorněné dopravy (komplikovanosti sítě) a způsobu kartografického vyjádření (kategorie jsou řazeny od nejjednodušší po nejsložitější):

1. Jeden druh dopravy, linky barevně nerozlišeny

(viz obr.10)

- ukázka klasického stylu, který je používán nejčastěji. Zejména z důvodu, že ve většině městech je systém MHD tvořen autobusovou sítí, která je nejtěžší na schematizaci. Mnohdy nelze systém jinak znázornit, aniž bychom ustoupili z přehlednosti mapy nebo snížili množství informací obsažených v mapě.

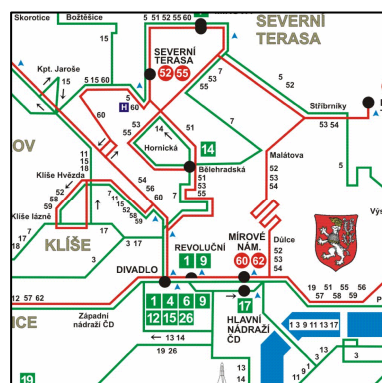


Obr. 10 Výřez schem. mapy MHD Děčín

(zdroj: www.dpmdas.cz)

2. Více druhů dopravy, barevně odlišeny pouze druhy dopravy, ale linky v rámci jednotlivých druhů stejným stylem (viz obr. 11)

- jedná se o upravený nizozemský styl, kde jsou druhy dopravy rozlišeny pouze barevně bez využití rozlišení pomocí struktury (případně tloušťky) linie. Nejčastěji je využíván ve větších městech, kde se vyskytují jak autobusy, tak tramvaje (případně trolejbusy).



Obr. 11 Výřez schem. mapy MHD Ústí nad Labem

(zdroj: www.dpmul.cz)

3. **Jeden druh dopravy, jednotlivé linky barevně rozlišeny** (viz obr. 12)

- zástupce francouzského stylu, vedle Prahy je využíván zejména ve městech s menším počtem linek MHD

4. **Více druhů dopravy, odděleny jak druhy dopravy, tak i jednotlivé linky v rámci jednoho druhu** (viz obr. 13)

- Jediným zástupcem tohoto druhu znázornění sítě jsou velké nástěnné mapy MHD v Brně a v Praze. Rozkresleny bývají zejména linky tramvají a jsou doplněny o autobusovou síť

5. **Nové styly (GIS aplikace v Opavě) a pokusy** (viz obr. 17)

- Většinou se jedná o pokus grafické inovace, avšak mnohdy se tak autor dopustí kartografických chyb (viz dále).



Obr. 12 Výřez schem. mapy MHD Jablonec nad Nisou (zdroj: www.csadjbc.cz)



Obr. 13 Výřez schem. mapy MHD Brno (zdroj: www.idsjmk.cz)

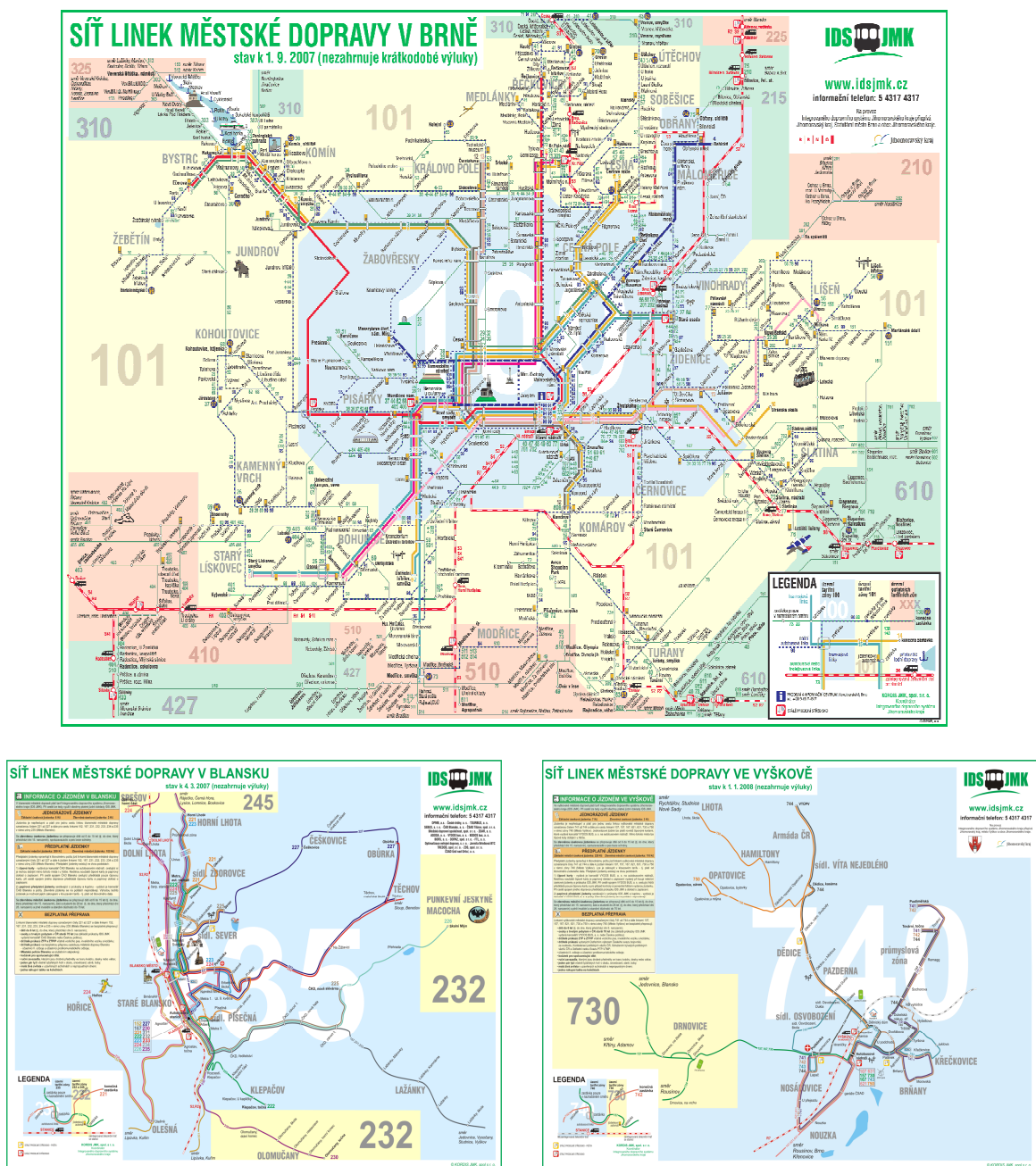
Na základě zkoumání českých schem. map MHD lze vyjádřit následující **charakteristiky**:

1. Výrazně se vymyká pražská tvorba, jak svým rozsahem, tak zpracovaností map. Přitom má Praha ze všech českých měst nejkomplicovanější systém MHD. Je zde zřejmá inspirace zahraniční tvorbou. Jako příklad může sloužit nově vytvořená schem. mapa pražské příměstské vlakové dopravy, které se už na první pohled jeví podobně schem. mapě berlínského metra (viz obr. 14).



Obr. 14 Schematické mapy berlínského metra a pražské příměstské vlakové dopravy (zdroj: www.bvg.de, www.cd.cz)

2. V těsném závěsu za Prahou je brněnská tvorba, která vytvořila jednotnou schematickou mapu pro celý systém integrované dopravy. Dílčí části se pak liší pouze počtem obsažených informací, avšak vyjadřovací prostředky jsou vždy stejné. Na první pohled je tak patrná příslušnost k jednomu systému. (viz obr. 15)

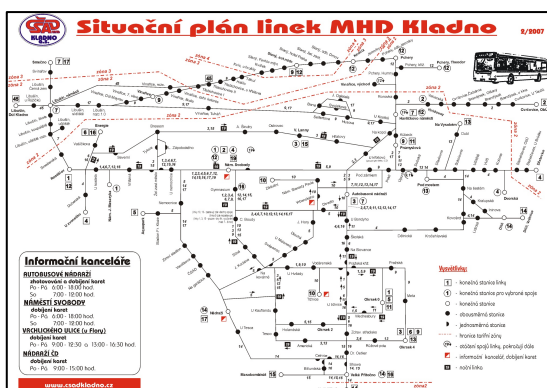


Obr. 15 Srovnání schem. map MHD Brna, Blanska a Vyškova (zdroj: www.idsjmk.cz)

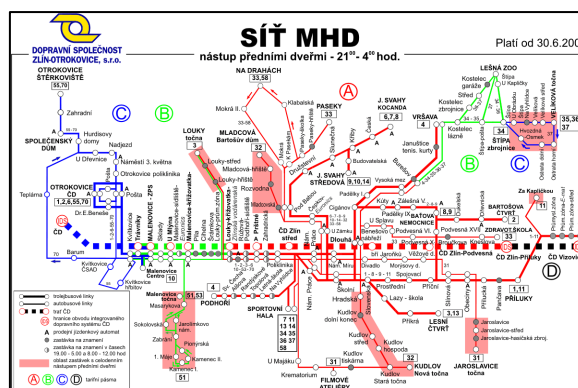
3. Zejména v menších městech lze pozorovat spíše chudší a málo propracovanou grafickou formu schémat a schematických map. Je využíván zejména klasický styl, chybí okolní grafické doplňky. Přitom je, paradoxně, v menších městech jednodušší

systém dopravy, což může při zkoušení nových stylů usnadňovat situaci. V současnosti se však zdá, že spíše chybí motivace vylepšovat schémata, která fungují již několik let. Není určitě náhoda, že řada schémat budí dojem, že byla vytvořena ještě za dob komunismu a do současné podoby byla jen mírně upravena (viz obr. 16).

4. Bohužel se v české tvorbě hojně vyskytují kartografické chyby. Pokud nebudou hodnoceny chyby v samotné schematizaci, kde nejčastějším prohřeškem proti konvenci je lomení tras, mnohem větší chyby lze najít při volbě jednotlivých znaků, zejména pak při volbě velikosti znaků (častým příkladem je předimenzování velikosti zastávek vůči ostatním znakům, jak ukazuje obr. 16). Dále se podceňuje volba správného fontu písma a kombinace barev.
5. Byla zmíněna snaha o originální přístup. V současnosti zažívají boom GISovské aplikace pro potřeby města. V prezentaci MHD je tato cesta také využívána. Pomalu, ale jistě, se objevují plánky MHD v elektronické podobě, kdy si uživatel může vybrat, kterou trasu chce zobrazit (příkladem je třeba prezentace MHD v Opavě). Vedle tohoto trendu můžeme objevit v české tvorbě příklady nestandardních řešení, které ovšem spíše než z grafické nápaditosti vznikají nezalostí základních kartografických pravidel tvorby znakového klíče. Příkladem je schematická mapa MHD Zlín–Otrokovice (obr. 17), kdy použití barev nerozlišuje typ dopravního prostředku (jak je zvykem), ale pásma, jednotlivé druhy dopravy jsou odlišeny typem linie.



Obr. 16 Schematická mapa MHD Kladno
(zdroj: www.csadkladno.cz)



Obr. 17 Schematická mapa MHD
Zlín – Otrokovice (zdroj: www.dszo.cz)

KAPITOLA 7

Vyjadřovací prostředky a tvorba znakového klíče

Výběr těch nejvhodnějších vyjadřovacích prostředků (možno hovořit konkrétně – znaků) z nepřeberného množství je jeden z klíčových problémů, před kterým stojí autor schematických map. V zásadě se hlavní principy volby neliší od tvorby znakového klíče u jiných kartografických děl. Avšak v případě schematických map má uživatel v řadě situacích na mapu ztížený pohled a má i méně času na pročítání legendy, z tohoto důvodu je kladen větší důraz na názornost, přehlednost a čitelnost znaků (o čemž bude ještě hovořeno později).

Dle Pravdy (1998) může autor při tvorbě mapového klíče zvolit dva různé principy tvorby znaků – motivovanost a nemotivovanost. Princip nemotivovanosti se dá ztotožnit s pojmem libovольnosti, naopak motivovanost lze spojit s pojmem **asociativnost**. „Motivovanost neznámá, že mapový znak by měl být maximálně podobný zobrazovanému objektu,“ (Pravda, 1998, s. 49), ale je nutné, aby existovala logická myšlenková vazba mezi mapovým znakem a jevem, který představuje. Vzhledem k tomu, co bylo uvedeno v předchozím odstavci, užívání schematických map vyžaduje, aby znaky byly tvořeny na základě asociativnosti, tj. cílenou motivovaností (Pravda, 1998). Pokud má znak jistou asociaci se zobrazovaným jevem, je lépe zapamatovatelný.

Aby byl zachován princip asociativnosti (na který se bude autorka práce často odvolávat), je žádoucí, aby byly liniové prvky znázorněny liniemi, bodové prvky figurálními znaky a plošné prvky areálovými znaky. Může se to sice jevit jako banalita, avšak i v této otázce se někteří autoři schematických map dopouští chyb. Asi nejčastěji k porušení předchozí zásady dochází při znázornění tarifních pásem. Stává se, že autor schematické mapy označí změnu tarifního pásma pouze barevnou změnou linie, což spíše evokuje změnu dopravního prostředku, než změnu pásma (viz obr. 17).

Vedle principu asociativnosti je nutné vzít v úvahu i další faktor, a to, aby vytvořené znaky co možná nejméně graficky zatěžovaly prostor mapového pole.

Konkrétní znak lze vytvořit (podle základů mapové sémantiky dle Bertina 1967) změnou šesti grafických proměnných, které jsou následující:

1. **Velikost (tloušťka)**. Slouží k rozlišení jednotlivých druhů dopravy (metro x tramvaj x bus).
2. **Intenzita**. Pro potřeby schematických map nevyužitelný faktor .

3. **Struktura.** Možnost využít k odlišení jednotlivých druhů dopravy (změna ve struktuře je rychleji rozpoznatelná než změna ve velikosti a přitom nezatěžuje tolik grafický prostor).
4. **BARVA.** Jedná se o dominantní faktor, který je nejrychleji rozpoznatelný, vhodný pro kvalitativní členění (to je potřeba). Navíc uživatel na změnu barvy nejrychleji reaguje.
5. **Orientace.** Využitelný pro označení jednosměrných zastávek.
6. **Tvar.** Lze aplikovat pro odlišení zastávek (zastávka x přestupní uzel.)

7.1 Barva

V případě schematických map je barva nejvyužívanější grafickou proměnnou. Zejména proto, že uživatel mapy si rychleji všimne změny v barvě než změny např. v struktuře. Navíc jak podotýká Morrison (1996), je pro cestujícího snazší sledovat v mapě barevné trasy linek než linky, které jsou odlišeny „pouze“ strukturou.

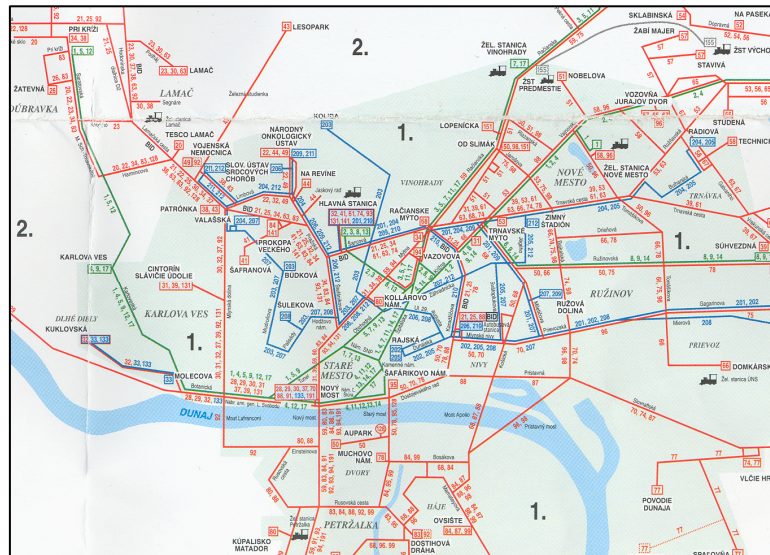
V schematických mapách MHD je barva využívána především pro kvalitativní odlišení, z tohoto důvodu by rozdíly měly být znázorněny různým tónem. Jas by měl být podobný, ale ne úplně stejný, protože drobné rozdíly jsou důležité pro snadnější odlišení jednotlivých barev (Brewer, 1994). Barvy je v schematických mapách využíváno buď pro odlišení jednotlivých linek (viz francouzský, skandinávský, nizozemský styl), nebo pro odlišení tarifních pásem, případně jako pozadí mapového pole. Při volbě barvy je snahou, aby pochopení barev bylo spontánní, zvláště tehdy, má-li uživatel málo času na prostudování legendy (Brewer, 1994). Proto důležitým faktorem, který určuje přiřazení barev je opět asociativnost. Některá města mají již zaužívané barevné kódování pro určité druhy dopravy. Příkladem může být pražské značení linek metra. Toto barevné rozlišení je propracováno nejen v mapách, ale zároveň je dodržováno při značení vchodů do stanic, při označování cedulí apod. Další ukázkou asociativnosti je černá nebo tmavě modrá pro znázornění noční dopravy (výbornou ukázkou je schematická mapa noční dopravy v Praze, které má sice svoje tiskařské obtíže a omezení, avšak uživatel již z dálky tuší, že se jedná o noční linky, aniž by si přečetl titul schematické mapy).

Pokud se autor rozhoduje, jakou barvu přiřadit kterému typu dopravy, měl by nejdříve vzít v úvahu, jestli daný typ nemá již asociativní barvy a zda-li se dají využít. Příkladem mohou opět být tramvaje v Praze, jejich vozy mají z velké většiny červenou barvu, proto jsou i v mapě zakreslovány červeně. Nevýhodou zmíněného přístupu je fakt, že se barevné kódování liší město od města (stejně jako barvy vozů) a někde nelze podobnou spojitost najít.

Barva je využívána nejen pro odlišení různých typů dopravy (autobusy, tramvaje, trolejbusy), ale i pro odlišení jednotlivých linek v rámci francouzského stylu. Dle Morrisa (1996, s. 95) „je nejčastěji používáno následujících devět barev: „červená, magenta, fialová, tmavě modrá, světle modrá, tmavě zelená, světle zelená, oranžová, hnědá.“ Takto navržené barvy jsou jistě vhodné pro rozkreslení metra, avšak pro potřeby tramvajů nebo autobusů je

devět barev málo. Je zbytečné vymýšlet „nové“ málo známé barvy (jako je tyrkysová, lososová apod.). Mnohem lepší je barva, kterou uživatel umí pojmenovat. Dojde tak k propojení slova a vizuálního dojmu a k snazší zapamatovatelnosti barvy. Morrisův seznam lze tedy rozšířit o další odstíny. V zásadě by se mělo dodržet následující pravidlo — od jedné barvy maximálně tři odstíny¹. Tři odstíny jednak umožňují snadnou komparaci (jeden z odstínů je základní, jeden je světlejší, jeden je tmavší), jednak více odstínů by u méně vnímavých jedinců již vedlo ke stírání rozdílů. Upravený Morrisův seznam by pak mohl vypadat následovně: *tmavě červená, červená, růžová, magenta, fialová, tmavě fialová, tmavě modrá, modrá, světle modrá, tmavě zelená, zelená, světle zelená, oranžová, žlutá, hnědá, šedá*.

Vedle optického působení barev je třeba vzít v úvahu i jejich psychologické působení. Je všeobecně známo, a uvádí to i řada autorů učebnic kartografie (Murdych, 1987, Voženílek, 2004, Anson a Ormeling, 2001), že červená barva působí dominantně a strhává na sebe pozornost. Z tohoto důvodu je lepší volit červenou barvu pro kratší linky, nebo pro síť, která není plošně rozsáhlá, v opačném případě může dojít k přílišnému zaplnění prostoru a „utopení“ dalších barev (viz obr. 18). Aby barvy vedle sebe dostatečně vynikly, je lepší u dvou souběžných linek volit komplementární dvojice barev pro zvýšení kontrastu (jednoduchou pomůckou je Munsellův kruh – komplementárními barvami je dvojice, která je na kruhu proti sobě).



Obr. 18 Síť linek MHD v Bratislavě (zdroj: Proform 2006)

Zatímco pro barvy linek je vhodné volit syté barvy, pro barvu jednotlivých tarifních pásem nebo pro pozadí mapového pole jsou lepší barvy bledé. Nejvhodnější je samozřejmě bílá, která

¹ Tento princip lze s úspěchem aplikovat na modrou, zelenou, fialovou barvu, avšak u některých barev (červená, žlutá) je vytvoření tří snadno rozlišitelných odstínů problém. Světle červená je velmi podobná růžové a ne vždy snadno rozlišitelná.

dá vyniknout všem barvám (jediným problémem bývá žlutá barva). Ta se dá naopak zdůraznit použitím bledých barev.

7.2 Tvar

Daný grafický faktor se nejvíce uplatňuje při znázornění zastávek. Tvarem se většinou rozlišují různé typy zastávek (přestupní a jednoduché). Použití rozdílného tvaru podtrhne odlišnost a pomáhá zdůraznit uzlové body celé sítě. Snahou je volit jednoduché geometrické symboly, které jsou dobře rozpoznatelné i při menší velikosti.

Pro zastávky se nejvíce využívají tyto grafické značky (poznatky vychází z analýzy získaných ukázek):

1. **Kruh (ovál).** Vhodný a nejvíce využívaný pro označení přestupních stanic – jednak jednoduchou cestou propojuje trasy a znázorňuje jejich křížení, jednak souhlasí s představou jakéhosi dopravního uzlu. Jeho nevýhodou je, že se špatně znázorňují jednosměrné stanice (což sice není problém metra, ale u autobusů a tramvají již tato situace nastat může). Pro znázornění jednosměrných stanic se volí jako kompromis půlkruh.
2. **Obdélník.** Využívaný pro „obyčejné“ zastávky, jednak zatěžuje grafický prostor méně než kruh, nestrhává tedy na sebe tolik pozornosti, jednak se díky půlení dá znázornit jednosměrná stanice.
3. **Trojúhelník.** Má podobné využití jako obdélník, navíc je zde výhoda vrcholu jako šipky ukazující k popisu (v ukázkách byl viděn pouze u stanic metra). Zároveň ze všech geometrických tvarů nejméně zatěžuje grafický prostor schématu.
4. **Čtverec.** Znázorňuje konečné zastávky. Výhodou je symetrický tvar, který vzbuzuje dojem konečna.

7.3 Velikost a struktura

Změnou těchto grafických proměnných lze jednak vyjádřit hierarchii v systému, jednak změnu druhu MHD. Sice změna velikosti, či struktury není tak názorná jako změna barvy, přesto se jedná o další dobře využitelnou možnost jak odlišit tramvajovou síť od autobusové, či jak upozornit na hierarchii zastávek (jednosměrná zastávka – obousměrná zastávka – přestupní zastávka – konečná zastávka). V kombinaci s barevným vyjádřením může potřebné změny výborně zdůraznit.

7.4 Nejdůležitější části schematické mapy

Každá mapa má své specifické části, na které je kladen důraz a které vytváří její celkový vzhled. Už na první pohled je uživatel schopen rozlišit, jestli drží v ruce plán města, topografickou mapu nebo mapu průmyslu. Podobné to je i u schematických map MHD.

Uživatel by měl už od první chvíle minimálně tušit, k jakému kartografickému dílu přistupuje a co od něj může očekávat. Lze pojmenovat hlavní části schematické mapy, které se významnou měrou podílejí na celkovém vzhledu map, na její čitelnosti, přehlednosti a tím i využitelnosti. Při tvorbě schematické mapy MHD by právě těmto vrstvám měla být věnována dostatečná pozornost.

Sít' linek. Jedná se o nejdominantnější část mapového pole, při percepci schematické mapy hraje nejdůležitější roli a způsob jejího znázornění značně ovlivňuje celkové vyznění schematické mapy. Jednotlivé styly, které lze vyzorovat v současné tvorbě, byly popsány výše. Kritéria pro výběr jednotlivých stylů jsou různá, avšak, jak uvádí Morrison (1996), nejdůležitějším faktorem, který ovlivňuje výběr stylu, je počet linek sítě a překrývání jednotlivých linek, respektive množství linek vedoucích jedním úsekem.

Zastávky a přestupní uzly. Je nanejvýš vhodné vyjádřit hierarchii zastávek, to lze buď různou velikostí symbolu (čímž se zdůrazňuje rozdílná důležitost), nebo odlišným tvarem (různý typ zastávky). V současné tvorbě lze vysledovat tři základní typy zastávek, které by měly být v schematické mapě odlišeny – zastávka, přestupní zastávka a konečná.

Nadpis celého díla. Musí být výstižný, zejména je nutné dát pozor na spojení *orientační plán*, *mapa sítě*, které mohou uživatele zmást (vždyť už bylo řečeno výše, že mezi schématem a mapou je rozdíl). Jako u ostatních kartografických děl platí, že nadpis musí co nejpřesněji vyjádřit obsah kartografického díla. Nadpis by měl být čitelný, ale ne maximálně dominantní, aby nezabíral tolik potřebného místa. Proto je vhodnější použít k zvýraznění spíše typ písma než jeho velikost.

Popis zastávek. Třebaže se tato vrstva nejeví důležitou, v konečném důsledku výrazně ovlivňuje čitelnost a využitelnost schematické mapy. Základním požadavkem na písmo (ostatně jako na další použité znaky) je, aby bylo dobře čitelné i při malé velikosti a zároveň aby zabíralo co nejméně grafického prostoru. O čitelnosti písma rozhoduje jeho střední výška (Beran, 1994), tedy písmo s větší střední výškou je dobře čitelné i při menších velikostech a umožňuje použít i užší řez písma. Co naopak snižuje čitelnost je použití serifů (Beran, 1994). Kdybychom výše uvedené poznatky měly vztáhnout na konkrétní příklad, tak jako vhodný font se jeví typ Arial Narrow. Dalším faktorem, který je spojen s popisem zastávek, je umístění popisu. Těžko formulovat obecně platné principy a postupy, vždy je nutné řešit umístění pro konkrétní situaci. Přesto je nutné, aby popis měl alespoň shodné natočení patek (maximálně dva různé směry). Jednak shodné natočení zvyšuje estetické působení díla, jednak usnadňuje čitelnost a orientaci v schematické mapě.

Orientační body. Třebaže zabírají příliš velký grafický prostor, jsou žádoucí, neboť výrazně usnadňují celkovou orientaci v schematické mapě. Snahou by měla být velká názornost znaků, nejlepší jsou obrázkové znaky, případně obrysově siluety.

Doplňkové informace. Cestující ocení kromě znázornění sítě i další informace, které jsou s ní spojeny. Měly by být výrazně označeny, aby se v schematické mapě neztrácely. Navíc

jejich použití zefektivňuje využití celkového prostoru (vyplňují prázdná místa, která vznikla schematizací sítě).

V rámci zpracování práce byl proveden dotazník, který zjišťoval, jaké informace považují uživatelé MHD za důležité. Celkový přehled odpovědí ukazují přílohy 10 a 11. Na tomto místě je uveden přehled pěti nejdůležitějších požadavků (tab. 1 a tab. 2). Dotazník byl směřován na obsah dvou základních druhů schematických map – mapy umístěné na zastávce a mapy umístěné v dopravním prostředku.

Tab. 1 Požadavky na obsah mapy umístěné v dopravním prostředku

pořadí	prvek obsahu	počet hlasů
1.	trasy MHD s označením trasy	12
2.	zastávky s názvy, pořadí zastávek během jízdy	11
3.	přestupní body	8
4.	trasa konkrétní linky	8
5.	orientační body (významné budovy, dominanty města)	6

Tab. 2 Požadavky na obsah mapy umístěné na zastávce

pořadí	prvek obsahu	počet hlasů
1.	dráhy linek, barevně odlišeny a zvýrazněny ty, které projíždí danou zastávkou	19
2.	orientační body (důležité budovy, dominanty města, památky)	13
3.	přestupní body	10
4.	místa nákupu jízdenek (odlišení vícedenních a jednorázových)	10
5.	časy odjezdů	6
6.	mapa města	6

KAPITOLA 8

Výběr vyjadřovacích prostředků pro konkrétní mapu

Současná tvorba schematických map MHD je výsledek kompromisu mezi dopravním podnikem a grafickým studiem. Dopravní podnik zastupuje odbornou složku, která dbá na technickou správnost schematické mapy, grafik na druhé straně zastupuje složku výtvarnou. Grafik často vytvoří na pohled pěkné a líbivé dílo, které ovšem obsahuje faktické chyby. Naopak dopravní odborník je schopen správně schematizovat síť, avšak bez grafických znalostí často výsledná mapa není přitažlivá a nepředává informace efektivně, nemluvě o práci v grafických programech. Zcela zde chybí článek, který by byl schopen spojit tyto dvě složky v jednu. Tedy člověk, který by měl dostatečné znalosti, aby byl schopen správně znázornit síť a zároveň, aby způsob znázornění byl graficky vhodný. A zde se otvírá místo pro kartografii, oboru, který je technicky založen, ale zároveň má znalosti s grafickým předáváním informací.

Nabízí se otázka: Je možné vytvořit obecný postup pro tvorbu schematické mapy? Nutno konstatovat, že ne. Není možné vytvořit obecně platný postup tvorby schematické mapy. Autor během tvorby stojí před řadou dilemat a co dobře poslouží v jedné situaci, ve druhé může naopak uškodit. Každá mapa vyžaduje individuální přístup a specifické rozhodování. Jak už bylo řečeno v předchozích kapitolách, výběr vhodných vyjadřovacích prostředků je ovlivněn řadou faktorů. Jaké to jsou, nastiňuje tato kapitola.

Nejprve definujme, co má splňovat vhodně vytvořená schematická mapa. Vhodně vytvořená schematická mapa by měla poskytnout všechny relevantní informace v co nejkratším čase a co nejnázornějším způsobem, aby cestující (uživatel) používal legendu minimálně. Mapa by přitom měla efektivně využívat daný prostor. Je chybou, pokud schematická mapa obsahuje příliš mnoho prázdných ploch, kde by mohly být umístěny další informace týkající se MHD (třeba ceny jízdného, kontakt na dopravní podnik, otevírací hodiny informačních kanceláří). Styl schematické mapy je ovlivněn následujícími faktory:

1. účelem schematické mapy
2. prostorem, který je k dispozici (formát mapy)
3. složitostí systému
4. množstvím informací, které chce autor v schematické mapě zaznamenat

8.1 Účel

Účelem je myšlen objem a kvalita informací, které má schematická mapa sdělit. Dále kde bude umístěna a jakým způsobem ji budou lidé využívat. Protože se schem. mapa bude nacházet na rozdílných místech, budou k ní lidé přistupovat s různými požadavky, kterých by si měl být autor vědom a přizpůsobit tomu styl zpracování. Lze rozlišit dva základní druhy schematických map.

1. **Mapa umístěná na zastávce.** S touto mapou se cestující setká dříve než začne síť využívat. Má čas a prostor se s mapou blíže seznámit a dobře ji prostudovat. Potřebuje se zorientovat v celé síti MHD a propojit si ji s prostředím města. Zde hledá název cílové zastávky a rozhoduje se, jakou cestu zvolí. Schematická mapa musí proto více souhlasit se skutečným rozmístěním, aby se cestující mohl lépe zorientovat. Nejlépe by měla obsahovat obrázkové znaky největších dominant města, které orientaci usnadní. Vzhledem k tomu, že má cestující dostatek času prostudovat legendu, může si autor dovolit vytvořit méně názorný znakový klíč, který umožní menší schematizaci sítě a přitom zanesení více informací.
2. **Mapa umístěná v dopravním prostředku.** Cestující je už defacto součástí sítě. Potřebuje se v ní rychle zorientovat a odlišit kudy vedou které linky, má už přehled na které zastávce chce vystoupit a v jaké části města ji má přibližně hledat. To umožňuje použít vyšší míru schematizace než u mapy, která je na zastávce. Navíc je žádoucí zjednodušit celou síť, aby byla co možná nejvíce přehledná, nutná je rychlá orientace v síti linek a snadné nalezení přestupních bodů. Dále je nutné vzít v úvahu, že cestující často nemá dostatek času na podrobné zkoumání schematické mapy a někdy na ni dokonce dobře nevidí. Znakový klíč proto musí být názorný² a práce s legendou je minimalizována.

8.2 Formát schematické mapy

Jedná se o jeden z nejvýznamnějších faktorů, který má vliv na výběr vyjadřovacích prostředků. Nelze zmenšovat do nekonečna, popisy zastávek při velikosti písma 5 už začínají být hůře čitelné. Pokud je tedy autor nucen vytvořit schematickou mapu do malého formátu, musí logicky zvolit úspornější grafické řešení, třeba i na úkor uživatelské vstřícnosti. Konkrétním příkladem je výběr stylů. Již bylo řečeno, že uživatelsky nejvstřícnějším stylem je styl francouzský, který je však natolik graficky náročný, že při velkém počtu linek a malém formátu by celková mapa byla přeplněná a tím pádem nečitelná. V takovémto případě, je proto vhodnější volit styl klasický, který je sice pro uživatele náročnější na práci s ním, avšak graficky nejméně zatěžuje prostor mapového pole a zajistí tak jeho dostatečnou přehlednost.

² Nároky na názornost znakového klíče se zvyšují nepřímo úměrně množství času, který cestující má na studium schematické mapy.

8.3 Složitost systému

Jak už podotkl Morrison (1996) ve své práci, výběr stylů znázornění sítě linek je podmíněn přeplněností sítě, respektive počtem linek, které vedou jedním úsekem. Pokud jedním úsekem nevede více jak devět linek, měl by být upřednostněn francouzský styl (vyšší počet je sice možný, ale potom je třeba zvážit, zda-li nebude nalezen jiný, efektivnější způsob, třináct linek vedoucích jedním úsek je už na hranici únosnosti). Při hodnocení jednotlivých schematických map by tak měly být porovnávány vždy systémy s podobnou složitostí. Například nemá smysl srovnávat metro New Yorku a metro Prahy (počty linek a jejich vedení je neporovnatelné), naopak srovnání pražské tramvajové sítě s newyorským metrem by mohlo být inspirativní.

8.4 Množství informací

Nejedná se pouze o množství doprovodných informací, jako jsou místa informačních kanceláří, orientační body apod., které autor má zanést do schematické mapy (je logické, že čím více informací má schematická mapa obsahovat, tím jednodušší musí grafické vyjádření být), i množství druhu dopravy ovlivní celkový výběr stylu. Pokud do jedné schematické mapy zachycují více druhů MHD, pak se zákonitě vytvoří více uzlových bodů, u nichž je nutné respektovat vzájemnou polohu, což se v konečném důsledku promítne do celkového tvaru schematizované sítě. Může to vést i k nutnosti změnit styl vyjádření.

Konečná kompozice schematické mapy je kompromisem mezi třemi složkami – názorností mapy, přehledností a objemem informací, které je třeba předat.

KAPITOLA 9

Tvorba schematické mapy MHD Kladno

9.1 Výběr města

Pro snadnější komparaci výsledků nebyla vytvářena zcela nová schematická mapa, ale byla přepracována ta, která se ze získaných ukázek české tvorby jevila jako nevhodná. Nová schematická mapa by pak měla být schopna kompletně nahradit mapu původní. Proto musí splňovat následující podmínky:

1. Úroveň schematizace je shodná
2. Výsledný formát je shodný s původním
3. Obsahuje stejné množství informací

Ze získaných ukázek byly vybrány ty, které se již na první pohled jevily nepřehledné (Most, Zlín – Otrokovice, Žďár nad Sázavou, Havlíčkův Brod, Karviná, Kladno, Mladá Boleslav, Český Krumlov, Písek, Prostějov, Tábor). Následující výběr byl zúžen na města, která byla autorce dobře dostupná pro případnou návštěvu (Kladno, Havlíčkův Brod, Žďár nad Sázavou, Mladá Boleslav). Z tohoto zúženého výběru byla nakonec pro přepracování zvolena schematická mapa Kladna (příloha 4), u které se jevil systém MHD jako nejsložitější.

Kladenská schematická mapa MHD je v klasickém stylu, vytvořena pro formát A4 a popisuje vnitřní strukturu sítě MHD (spíše vhodná do dopravních prostředků než na zastávku). Kromě informací o trase jednotlivých linek a jejich zastávkách znázorňuje tarifní pásma a místa, kde se nachází informační kanceláře.

9.2 Postup tvorby

Tvorbu vlastní schematické mapy je možno rozdělit do třech samostatných částí, které lze řešit odděleně. Jednak se jedná o schematizaci reality, pak o vhodnou volbu kompozice schematické mapy (volba stylu znázornění sítě a volba vyjadřovacích prostředků) a nakonec o celkové množství informací, které bude schem. mapa poskytovat. Každá z hlavních částí je rozdělena do dílčích fází zpracování:

1. Schematizace
 - a. Zakreslení do mapy
 - b. Určení hlavních linií a označení tvaru schematizované sítě

- c. Upravení sítě dodržováním geometrických pravidel (rovné linie a lomení úhlů pod 45° nebo 90°)
2. Volba kompozice
 - a. Rozhodnutí, který ze čtyř stylů bude použit
 - b. Rozkreslení jednotlivých linek
 - c. Vytvoření souboru barev a přiřazení barvy konkrétní lince
 - d. Vytvoření znakového klíče
3. Informace
 - a. Zanesení všech informací, které obsahuje původní schematická mapa
 - b. Dodání dalších informací, pokud to schematická mapa snese

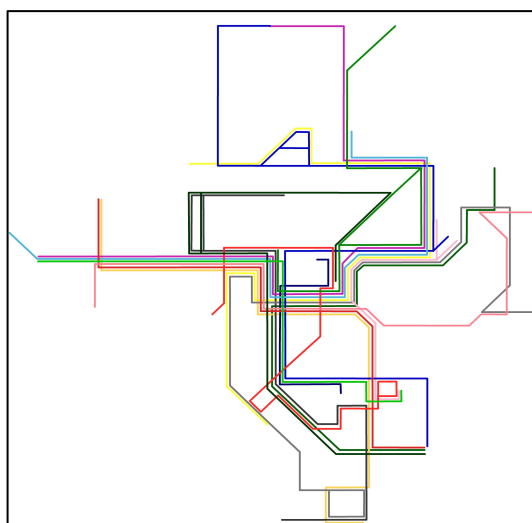
9.2.1 Schematizace

Nejprve je nutné získat celkovou představu o rozložení sítě MHD v prostoru města. Proto prvním krokem tvorby je zakreslení linek do mapy (viz obr. 19), druhým pak vytvoření základní kostry schematizované sítě. Nejprve jsou určeny hlavní linie a charakteristické rysy sítě, které by měly být zachovány. Vyhlazení linií se řídí otázkou, zda-li je daná zatáčka pro síť charakteristická, a tedy nutná. Pokud je odpověď záporná, linie je vyrovnána. Snahou je získat (pokud možno) co nejjednodušší tvar celé sítě.

Jakmile je hotový základní tvar, přistoupí se ke grafickému vylepšení. Jak uvádí Morrison (1996) a Mášik (1997), pro výslednou přehlednost (a v neposlední řadě i estetické vyznění) je nanejvýš vhodné dodržovat v mapě rovnoběžnost linií a lomení linek v úhlech 45° a 90° , případně 30° a 60° . Volba úhlů se odvíjí jednak od národních zvyklostí (Mášik, 1997) (ve Francii je užíváno 30° lomení, naopak u nás spíše 45°), jednak od formátu, pro který je schem. mapa tvořena. Pro kladenskou schem. mapu bylo vybráno 45° lomení linií. Pod vlivem těchto geometrických pravidel je síť upravena do konečné podoby (viz obr. 20). Schematizace byla prováděna ručně opětovným překreslováním linií.



Obr. 19 Linky MHD Kladno zakreslené do mapy

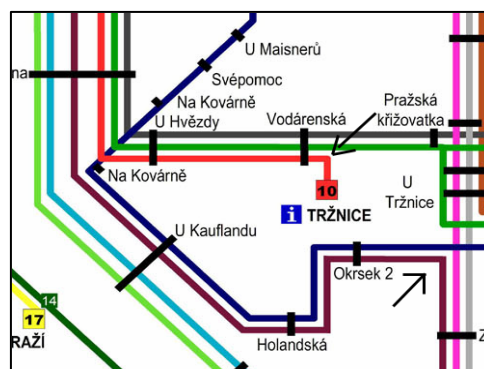


Obr. 20 Nový schematizovaný tvar sítě MHD Kladno

9.2.2 Volba kompozice

Ze všech čtyř stylů je za nejpřehlednější považován styl francouzský (Morrison, 1996), který má však svá omezení spočívající v počtu spojů (linek) vedoucích jedním úsekem. V Kladně je nejvíce zatíženým místem centrum (čemuž se nelze divit), kdy čtyřmi nejfrekventovanějšími úseky prochází jednotlivě 11, 13, 11 a 10 spojů. Protože však lze centrální část znázornit v obdélníkovém tvaru (tedy relativně jednoduše), byl pro první výstup použit francouzský styl. Pro druhý výstup byl použit styl klasický, aby bylo možno porovnávat vhodnost toho či onoho stylu.

Následující odstavec popisuje postup tvorby schematické mapy ve francouzském stylu. Jak už bylo řečeno výše, francouzský styl je charakteristický znázorněním každé linky odlišnou barvou. Do již hotového tvaru schematizované sítě byly rozkresleny jednotlivé linky. Zvláštní pozornost byla věnována pořadí linek v jednotlivých úsecích, aby v případě odbočení linky se tato linka nacházela na kraji celého svazku, nebo aby odbočení bylo zřetelné a linka křížila všechny zbývající trasy (viz obr. 21) (což ovšem nebylo vždy možné).



Obr. 21 Odbočení linky

Kladenská schematická mapa obsahuje sedmnáct linek, při čemž pouze dvě se neprotínají (tyto linky lze znázornit jednou barvou), proto bylo třeba vytvořit šestnáct různých a snadno rozlišitelných barev. Pro jejich volbu byla použita metoda popsána v kapitole 6.2.1, seznam barev použitých pro linky je následující: *světle zelená, zelená, tmavě zelená, růžová, červená, oranžová, světle modrá, modrá, tmavě modrá, magenta, fialová, hnědá, tmavě hnědá, světle šedá, tmavě šedá, žlutá*. Přiřazení barvy ke konkrétní lince se řídilo následujícími zásadami:

- linky, které se svojí trasou vymykají vůči ostatním linkám (linky č. 2, 5, 10), jsou znázorněny výraznými barvami
- nejkratší linka (linka č. 10) je znázorněna červenou barvou, která je ze všech barev nejdominantnější
- linky, které se neprotínají (linky č. 11 a 45), jsou znázorněny stejnou barvou, která je méně výrazná
- linky jdoucí vedle sebe jsou pokud možno znázorněny komplementárními barvami, aby byl zajištěn co možná největší kontrast
- linky, které se kříží NESMÍ BÝT znázorněny podobnými barvami (červená – růžová)
- schematická mapa jako celek má působit esteticky a upraveně

Ne vždy se podařilo tyto zásady dodržet, ale snahou bylo, aby většina případů podmínky splňovala.

Druhá schem. mapa byla vytvořena v klasickém stylu. Základní tvar mapy byl ponechán, pouze bylo nutné vhodně umístit čísla linek podél jejich trasy. Zásady umístování popisu uvedl Morrison (1996), celkově je lze shrnout do poučky, že každý úsek má být označen čísly linek, které jím prochází.

Kromě jednotlivých linek bylo třeba vytvořit znaky pro zastávky, informační kanceláře a pásma. V původní schematické mapě jsou rozlišeny obousměrné zastávky (označeny černými kruhy), jednosměrné zastávky (půlkruhy) a konečné (bílé kruhy). V nové mapě by bylo použití kruhu jako znaku pro zastávku nevhodné (zabíral by příliš mnoho grafického prostoru). Místo toho se autorka nechala inspirovat pražskou tvorbou (viz obr. 22) a pro zastávky byl jako znak zvolen obdélník. Pokud přesahuje linky na obou stranách, je zastávka obousměrná, pokud jen na jedné, pak je zastávka jednosměrná. Konečné stanice byly vyjádřeny čtvercem, přičemž *konečná stanice a konečná stanice pouze pro vybrané spoje linky* byly odlišeny velikostí čtverce (což dobře vyjadřuje hierarchii zastávek).



Obr. 22 Ukázka zastávek
(zdroj : www.dpp.cz)

Hierarchie zastávek je následující: **jednosměrná zastávka** (obdélník přesahující linku jen na jedné straně), **obousměrná zastávka** (obdélník přesahující linku na obou stranách), **konečná zastávka pro vybrané spoje** (čtverec), **konečná zastávka** (čtverec). Velikost znaku se zvětšuje s rostoucí hierarchií. Kromě znaku byla hierarchie zastávek vyznačena i různým typem písma. Největší důraz byl kladen na konečné zastávky, aby byly v celé schematické mapě dostatečně výrazné.

Pro znázornění informačních kanceláří byl zvolen známý a všeobecně používaný znak informací (**i**). Tarifní pásma v MHD Kladno netvoří území v podobě koncentrických kruhů (viz původní schéma), proto byly znázorněny jen jejich hranice.

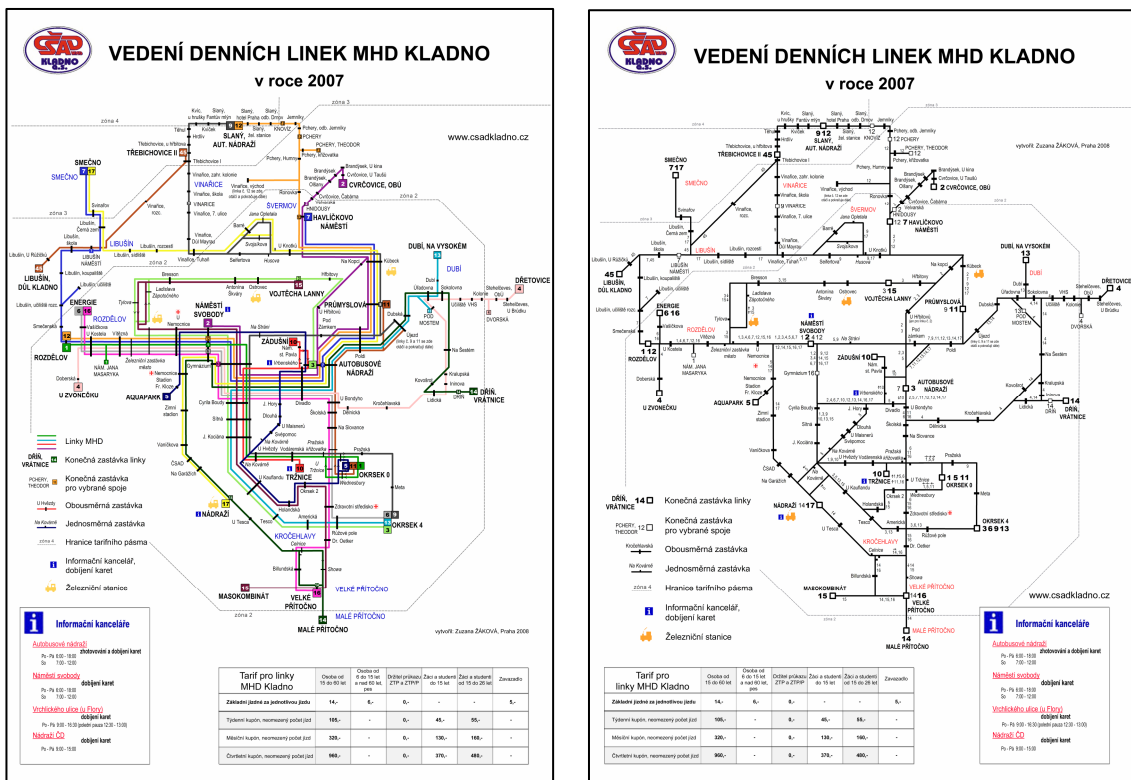
9.2.3 Zanesené informace

Jedním z nedostatků původní schematické mapy byla absence jakýkoliv orientačních bodů, které by usnadnily propojení schematické mapy a reality. Z tohoto důvodu byly do mapy přidány názvy městských částí a okolních vesnic, železniční zastávky (možnost propojení železnice a sítě MHD), což výrazně usnadní orientaci návštěvníkům, kteří do města přijedou vlakem (respektive chtějí z města vlakem odjet) a místa zdravotnické péče. Naopak bylo opuštěno od znázornění noční linky, protože v případě francouzského stylu by její trasa byla neúměrně zkomplikovala konstrukci celé schematické mapy, v případě klasického stylu by pak byla hůře odlišitelná a mohla by uživatele mást. Vzhledem k tomu, že v layoutu zbylo volné místo, byly dodány informace o cenách jízdenek v MHD Kladno.

KAPITOLA 10

Výsledky a jejich hodnocení

Byly vytvořeny dvě přepracované schematické mapy MHD Kladna. Jedna ve francouzském a druhá v klasickém stylu, to aby bylo možno porovnat rozdíly ve vyjádření. Výsledky jsou v přílohách 2 a 3. a ukázky je možno vidět na obr. 23.



Obr. 23 Ukázky nových schematických map MHD Kladna

Od původní schematické mapy se liší hned v několika věcech. Jednak je to způsob schematizace. U nově vytvořených schematických map byla důsledně dodržována rovnoběžnost linií a lomení čar pod úhly 45° a 90°. Nebylo cílem vytvořit polohově přesné zakreslení linií, ale vytvořit jednoduchý a upravený tvar, který by zjednodušoval realitu. Další změny jsou ve vyjadřovacích prostředcích. Nejzásadnější je však změna stylu. Třebaže v centru je koncentrace linií velká, nakonec se ukázalo, že francouzský styl je možno použít. Dále byl zvolen jiný symbol pro zastávky a pro informační kanceláře. Hierarchie zastávek byla kromě rozdílného znaku navíc zdůrazněna typem písma. Původní font písma byl nahrazen fontem

Arial Narrow, který je při stejné střední výšce písmen mnohem užší, a tím pádem i lépe umístitelný. U popisu se podařilo dodržet jeden směr natočení patek. V neposlední řadě nová schematická mapa obsahuje několik orientačních bodů (názvy městských částí, označení železničních stanic a zdravotnických zařízení).

Dosažené výsledky byly hodnoceny z hlediska polohových odchylek a z hlediska uživatelské vstřícnosti. Uživatelská vstřícnost nové schematické mapy byla porovnáována pomocí řízeného rozhovoru s uživateli. Polohové odchylky byly hodnoceny metodou ekvideformátů.

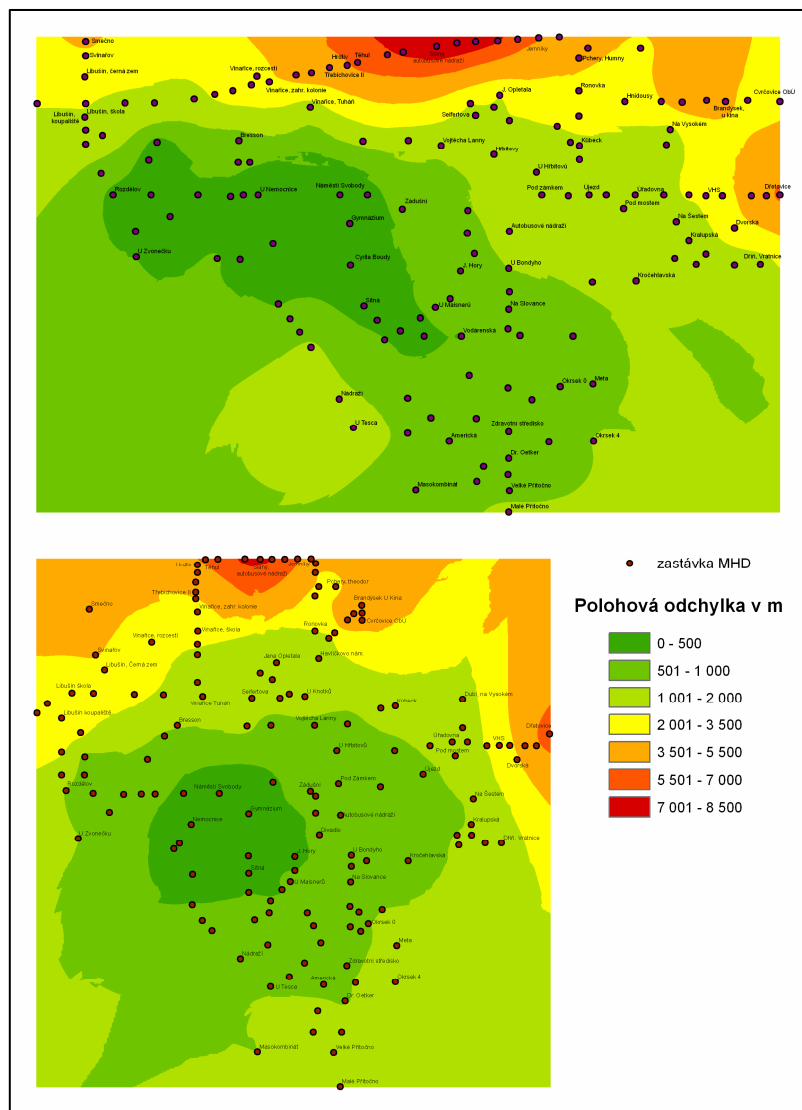
10.1 Hodnocení polohových odchylek

Vzhledem k tomu, že se nová a původní schematická mapa liší ve způsobu schematizace, bylo provedeno srovnání zkreslení umístění zastávek oproti skutečnosti. Vrstvou bodů, u které budou polohové odchylky měřeny, byla záměrně zvolena vrstva zastávek (jejich polohové zkreslení lze snadno změřit). Nejprve byly zastávky přesně zakresleny do mapy, k tomu byly využity mapové podklady z mapového serveru <http://supermapy.atlas.cz> a plán města Kladna firmy Žaket. Poté byly v softwaru OCAD změřeny odchylky v měřítku 1:10 000 (výsledné vzdálenosti byly zaokrouhleny na desítky metrů), naměřené hodnoty jsou relativní, důležité je, aby pro obě dvě schematické mapy byly zachovány stejné podmínky a výsledky tak byly porovnatelné. Schematické mapy byly umístěny do bodu nula (Náměstí Svobody, jako jedno z center celé sítě), dále byly zachovány poměry obou schematických map při formátu A4. Zastávky s naměřenými odchylkami byly přeneseny do softwaru ArcMap a zde vyinterpolovány metodou Kriging. Výsledek je v příloze 5, ukázka pak na obr. 24.

Zásadním rozdílem, který hraje roli v polohových odchylkách, je formát, pro který byla schematická mapa vytvořena. Původní mapa byla vytvářena pro formát A4 na šířku, naopak nová mapa lépe odpovídá formátu A4 na výšku. Reálné rozložení sítě více odpovídá šířkovému formátu, proto jsou polohové odchylky v centrální části původní schematické mapy menší než u nově vytvořené. Směrem k okrajům se polohové odchylky vyrovnávají, oblast kolem zastávky VHS a dál směrem do Dřetovic je již podobně deformována. Oblastí, kde lze pozorovat větší odlišnost v deformaci mezi schematickými mapami, je severní část sítě (kolem města Slaný), zde se naopak nová mapa více přibližuje skutečnosti (což je opět způsobeno faktem, že nová mapa je konstruována na výšku, takže v severní části je možné deformaci zmenšit). Maximální odchylka je u zastávky Slaný autobusové nádraží, u nové schematické mapy se jedná o 7200 m, v původní mapě je rozdíl oproti skutečnosti 8000 m.

Dalším výrazným rozdílem v deformaci je její rozložení. Zatímco u nové mapy jsou jednotlivé ekvideformáty relativně kruhové kolem nulového bodu, původní mapa má zóny protažené ve směru SZ – JV. Celkově lze říci, že původní mapa je v centrální části mnohem méně deformována (15 % zastávek má polohovou odchylku menší nebo rovno 500 m, u nové mapy je to pouhých 8 %), avšak již v širším okolí se deformace vyrovnává (v rozmezí odchylky

501 až 1000 m je v původní mapě 25 % zastávek, v nové již 36 %). Největší rozdíly lze nalézt v SZ okraji mapy, konkrétně v oblasti Rozdělova a Libušína, kde původní mapa lépe vystihuje skutečnost.



Obr. 24 Ekvideformáty vrstvy zastávek

10.2 Hodnocení uživatelské vstřícnosti

Východním předpokladem je fakt, že pokud je schéma (schematická mapa) dobře vytvořené, uživatelé se s ním dobře pracuje a čas, který potřebuje pro získání informace, je kratší než u horšího zpracování. Pro hodnocení uživatelské vstřícnosti bylo použito metody psychologického kvalitativního výzkumu. Byl proveden strukturovaný rozhovor, při němž měli dotázaní s využitím schematických map odpovědět na šest otázek. Kratší čas odpovědi pak (dle předpokladu uvedeného výše) poukazuje na lépe zpracovanou mapu. Testu se zúčastnilo

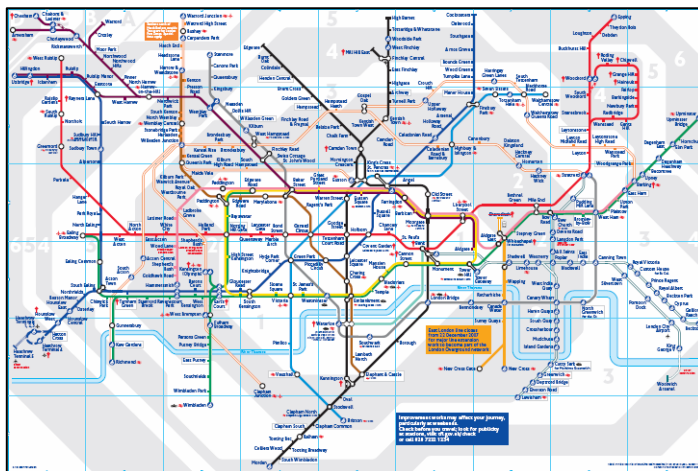
12 osob, které reprezentovaly čtyři věkové kategorie (pubertální věk - do 18 let , studenti vysokých škol - 18 až 26 let, pracující - 27 až 65 let, důchodový věk - více než 65 let), každá z kategorií byla zastoupena třemi osobami, zastoupení mužů a žen bylo v poměru 5:7. Každá osoba odpovídala samostatně a neměla přehled o odpovědích dalších zúčastněných. Dále je nutno poznamenat, že žádná z osob neznala a nikdy nepoužila MHD Kladna, ani v Kladně nebyla, při svých odpovědích tedy vycházely pouze z informací v schematické mapě.

Byly vytvořeny tři dvojice, které byly srovnávány na základě odpovědí uživatelů.

1. Původní schematická mapa a nová schematická mapa v klasickém stylu (srovnání schematizace a vyjadřovacích prostředků).
2. Původní schematická mapa a nová schematická mapa ve francouzském stylu (srovnání schematizace a vyjadřovacích prostředků).
3. Nová schematická mapa v klasickém stylu a nová schematická mapa ve francouzském stylu (srovnání pouze vyjadřovacích prostředků).

Prvé dvě dvojice byly srovnávány na základě měření časů potřebných k odpovědím, třetí dvojice byla porovnávána metodou párového srovnávání. Osoby byly rozděleny do dvou skupin (před započítáním testu), v jednotlivých skupinách byly testovány vždy dvě dvojice — dvojice č. 1 (respektive č. 2) a č. 3.

Pro srovnávání dvojic č.1 a č.2 bylo potřeba zamezit procesu učení, který by ovlivnil výsledný čas (zkrátí by ho), protože testovaná osoba se již naučila odpovědím z předchozí schematické mapy. Proces učení nelze vyloučit, ale lze jeho účinky na měřené hodnoty minimalizovat. Proto proběhlo měření ve dvou kolech, mezi nimiž byla časová mezera. Navíc kromě časového přerušení byla mezi hodnocená kola vložena i práce se schematickou mapou londýnského metra (viz obr. 25), která sloužila k odvedení pozornosti a opět měla narušit efekt



Obr. 25 Schematická mapa londýnského metra
(zdroj: www.tfl.gov.uk)

zrychlení odpovědi učením. Při práci s londýnskou mapou byly položeny dvě otázky: *Kolik jste schopni rozpoznat barev v předložené schematické mapě? Kolik je podle vás v mapě přestupních stanic?* V prvním kole bylo pracováno s původní schematickou mapou MHD Kladno, ve druhém pak s nově vytvořenou schematickou mapou buď ve francouzském nebo v klasickém stylu. Pokaždé byly uživatelům položeny stejné otázky ve stejném pořadí (otázky byly řazeny dle obtížnosti od jednoduchých po těžké, poslední otázka byla záměrně jednoduššího typu, kvůli odlehčení). Čas nutný k odpovědi byl měřen od okamžiku položení otázky do okamžiku SPRÁVNÉ odpovědi. Pokud uživatel udělal chybu a byl hotoven ukončit odpověď, byl upozorněn na svůj omyl a donucen k opravě, při čemž čas neustále běžel. Byla povolena pouze jedna výjimka a to v případě, že odpovídající odpověď vzdal (vždy tato možnost následovala, pokud odpověď trvala více než 10 minut. Rozhodnutí vzdát odpověď bylo zcela na vůli odpovídající osoby). Pokládání otázky byly následující, včetně pořadí:

1. Jmenujte konečné stanice *linky č. 5?*
2. Kolik linek projíždí zastávkou *Gymnázium?*
3. Popište cestu ze zastávky *Smečno* do zastávky *Malé Přítočno?*
4. Popište cestu ze zastávky *Zdravotní středisko* do zastávky *Vinařice, důl Mayrau?*
5. Popište cestu ze zastávky *U Kostela* do zastávky *Sokolovna*, když musíte jet přes zastávku *Ostrovec?*
6. Jakou jízdenku (jednopásmovou, vícepásmovou) si musíte koupit, pokud jedete ze zastávky *Slaný, autobusové nádraží* do zastávky *Libušín, škola?*

Dvojice č. 3 byla porovnávána metodou párového srovnávání. Otázky směřovaly na hodnocení přehlednosti, líbivosti a preference budoucího využití. Testovaná osoba vždy odpověděla, která ze dvou schematických map je podle ní přehlednější, která se jí více líbí (bude lepší estetický dojem) a kterou by si vzala s sebou jako pomůcku při cestování kladenským MHD.

10.2.1 Původní schematická mapa a nová schematická mapa v klasickém stylu

Jak je vidět z tabulky 4, která ukazuje průměrný čas nutný k zodpovězení jednotlivých otázek (simulujeme tak odpovědi „průměrného“ uživatele mapy, průměrný čas byl spočten jako aritmetický průměr časů všech osob ve skupině), čas nutný pro zodpovězení otázky, kromě otázky č. 2, se zkrátil na polovinu původní hodnoty. Obdobně při srovnání průměrných časů práce s mapou u jednotlivých osob lze pozorovat zlepšení původního času ve všech případech. Ve čtyřech z šesti případů pak zlepšení na polovinu původní hodnoty (viz tab. 5). Při rozboru změny času u každé otázky pro jednotlivé osoby lze pozorovat zkrácení pracovní doby ve 40 % případů (viz tab. 3), navíc je nutné poznamenat, že až na výjimky, je zlepšení času výraznější než zhoršení (zlepšení se pohybuje v řádech minut, naopak zhoršení v desítkách sekund).

Tab. 3 Rozdíl v čase nutného pro odpověď mezi původní a novou mapou

Osoba	Ž, 3	Ž, 1	Ž, 2	M, 1	Ž, 4	M, 3
otázka č. 1	02:32,0	- 00:11,1	00:58,3	- 00:08,7	00:45,7	00:12,4
otázka č. 2	- 00:20,4	00:01,4	00:12,1	- 00:09,7	- 01:03,9	- 00:36,0
otázka č. 3	01:52,0	- 00:06,7	01:17,7	06:21,5	05:38,0	00:15,3
otázka č. 4	04:25,7	03:36,4	- 00:31,0	04:13,1	- 01:07,2	01:40,2
otázka č. 5	02:40,9	02:36,4	- 00:12,2	- 00:18,6	- 10:31,0	00:19,3
otázka č. 6	01:48,1	- 00:01,7	00:11,5	- 00:01,5	01:04,3	00:14,9

Poznámka: Kladné hodnoty znamenají zkrácení času, záporné navýšení času potřebného pro odpověď.
 Ž – žena, M – muž, 1 – do 18 let, 2 – 18 až 26 let, 3- 27 až 65 let, 4 - více než 65 let

Tab. 4 Časy průměrného uživatele

Schematická mapa	původní	nová
otázka č. 1	01:12,4	00:31,0
otázka č. 2	00:26,7	00:46,1
otázka č. 3	03:34,3	01:01,3
otázka č. 4	04:26,3	02:23,5
otázka č. 5	04:19,6	02:04,1
otázka č. 6	00:46,6	00:27,6

Tab. 5 Průměrné časy práce s mapou

Osoba	schem. mapa	průměrný čas
Ž, 3	původní	03:24,6
	nová	01:14,8
Ž, 1	původní	02:04,8
	nová	01:05,7
Ž, 2	původní	01:18,7
	nová	00:59,3
M, 1	původní	02:33,1
	nová	00:53,8
Ž, 4	původní	04:38,8
	nová	01:54,9
M, 3	původní	01:24,6
	nová	01:03,6

Poznámka: Ž – žena, M – muž, 1 – do 18 let, 2 – 18 až 26 let, 3- 27 až 65 let, 4 - více než 65 let

10.2.2 Původní schematická mapa a nová schematická mapa ve francouzském stylu

Podobně jako u předchozí dvojice schematických map byly výsledky posuzovány na základě vytvoření aritmetických průměrů z naměřených hodnot. Tabulka 7 ukazuje průměry časů u jednotlivých otázek (odpovědi průměrného uživatele). Je dobře patrné zlepšení (kromě otázky č. 2), a to dokonce mnohem výraznější než u dvojice č. 1. Tabulka 8 ukazuje průměrné časy práce se schematickou mapou u jednotlivých osob. I zde lze pozorovat zkrácení doby pro zodpovězení otázky a to v pěti ze šesti případů. Výsledek osoby označené jako Ž,4 je také lepší (třebaže, výsledný čas tomu neodpovídá), protože jak je vidět z přílohy 7, nižší čas u původní schematické mapy je způsoben tím, že osoba nezodpověděla dvě otázky (ty tedy nemohly být započítány do průměru), naopak u nové schem. mapy osoba již byla schopna zodpovědět vše,

což lze považovat za úspěch. Jak je vidět z tabulky 6, horších časů bylo dosaženo pouze ve 3 % případů. Nejčastěji se zhoršení projevilo u otázky č. 2.

Tab. 6 Rozdíl v čase nutného pro odpověď mezi původní a novou mapou

Osoba	Ž, 2	M, 4	M, 2	Ž, 3	M, 1	Ž, 4
otázka č. 1	01:02,5	01:11,4	00:06,6	02:00,8	00:40,9	00:43,5
otázka č. 2	- 01:09,7	00:45,8	01:13,0	- 00:02,9	- 01:05,0	- 03:31,5
otázka č. 3	04:05,8	03:41,5	02:55,1	- 00:34,9	00:18,8	02:12,6
otázka č. 4	03:36,1	00:37,5	01:09,7	01:09,2	04:25,1	01:48,9
otázka č. 5	07:23,3	04:12,9	01:39,8	04:48,8	04:05,2	01:57,7
otázka č. 6	00:57,8	01:07,6	00:01,9	- 00:06,8	00:16,2	00:09,5

Poznámka: Kladné hodnoty znamenají zkrácení času, záporné navýšení času potřebného pro odpověď. Ž – žena, M – muž, 1 – do 18 let, 2 – 18 až 26 let, 3- 27 až 65 let, 4 - více než 65 let

Tab. 7 Časy průměrného uživatele

Schematická mapa	původní	nová
otázka č. 1	01:16,8	00:19,1
otázka č. 2	01:02,0	01:34,4
otázka č. 3	03:17,5	01:22,3
otázka č. 4	03:48,9	01:39,3
otázka č. 5	05:42,0	01:40,7
otázka č. 6	00:49,8	00:39,7

Tab. 8 Průměrné časy práce s mapou

Osoba	schem. mapa	průměrný čas
Ž, 2	původní	03:36,6
	nová	00:57,3
M, 4	původní	03:48,9
	nová	01:37,1
M, 2	původní	01:54,5
	nová	00:43,5
Ž, 3	původní	02:17,0
	nová	01:04,6
M, 1	původní	02:22,3
	nová	00:40,5
Ž, 4	původní	01:54,7
	nová	02:03,5

Poznámka: Ž – žena, M – muž, 1 – do 18 let, 2 – 18 až 26 let, 3 - 27 až 65 let, 4 - více než 65 let

10.2.3 Nová schematická mapa v klasickém stylu a nová schematická mapa ve francouzském stylu

Na rozdíl od předchozích dvojic byl poslední pár map hodnocen párovým srovnáváním. Výsledky ukazuje tab. 9.

Tab. 9 Preferenze jednotlivých map v kategoriích

Osoba	Ž, 3	Ž, 4	Ž, 1	M, 2	Ž, 3	M, 1
Přehlednost	F	F	K	K	K	F
Líbivost	K	K	K	F	F	F
Případné užití	K	F	K	K	K	F

Poznámka: Ž – žena, M – muž, 1 – do 18 let, 2 – 18 až 26 let, 3- 27 až 65 let, 4 - více než 65 let, F – francouzský styl, K – klasický styl

Tab. 9 (pokračování)

Osoba	Ž, 2	M, 1	Ž, 2	M, 4	Ž, 4	M, 3
Přehlednost	F	F	F	K	F	K
Líbivost	F	F	K	F	K	F
Případné užití	F	F	F	K	K	K

Z výsledků nelze určit výraznější preferenci některého ze stylů v jednotlivých kategoriích. Je to možné připočítat faktu, že se zde nejvíce projevil subjekt hodnotitele (jeho pocity, osobnost, zkušenosti, povaha), který lze jen těžko logicky podložit. V otázce přehlednosti byl francouzský styl preferován díky možnosti sledování barevných linek, naopak klasický styl byl volen pro svou nepřehlácenost a jednoduchost vyjádření. V otázce líbivosti volili uživatelé francouzský styl z důvodu barevnosti a rozmanitosti vyjádření, naopak klasický styl byl preferován dle hesla v jednoduchosti je krása. Preference v budoucím využívání se řídily podle odpovědi na otázku přehlednosti.

10.3 Shrnutí výsledků

Podařilo se vytvořit dvě nové schematické mapy kladenského MHD. Třebaže mají mnohem více deformovanou síť (viz. ekvideformáty), jsou uživatelsky vstřícnější. Větší uživatelskou vstřícnost ukazují výsledky strukturovaného rozhovoru nad jednotlivými mapami. Zároveň výsledky testu ukazují na větší uživatelskou vstřícnost francouzského stylu a to zejména v otázkách hledání cesty sítí. Na druhé straně otázky směřující přímo na zastávky a ne na pohyb v síti (viz otázka č. 2), jsou rychleji řešeny v klasickém stylu. Tyto poznatky je tedy nutné mít na paměti při tvorbě map. Jedná se o další důležité faktory, které hrají roli při výběru stylu vyjádření. Dále se projevila nutnost vhodné schematizace sítě. Výsledky srovnání u dvojice č. 1 jasně dokládají, že i když je nová mapa mnohem více polohově deformována, lépe předává informace uživateli. Nepodařilo se prokázat uživatelskou preferenci francouzského stylu. Mnohým uživatelům připadá nepřehledný, přeplněný a příliš složitý, naopak dávají přednost jednoduchému klasickému stylu. Přesto měřené časy ukazují spíše opak.

10.4 Webový rozcestník

Vedle mapových výsledků byl vytvořen webový rozcestník, kde jsou uveřejněny získané ukázky české tvorby a zároveň i studijní materiály předkládané práce (pro případné zájemce o tuto problematiku). Hlavním cílem bylo vytvořit interaktivní mapu České republiky, na které by byla znázorněna města, jejichž schematické mapy byly analyzovány. Vrstva měst pak tvoří aktivní plochu, díky níž je možné přejít na další webovou stránku, která je už věnována konkrétnímu městu. Zde jsou uveřejněné ukázky, jejich zdroje a odkazy na stránky s informacemi o MHD v daném městě. Rozcestník je umístěn na adrese: www.schemmapy-mhd.ic.cz

KAPITOLA 11

Diskuze

Cílem práce bylo vytvoření nové schematické mapy s využitím znalostí o vhodných vyjadřovacích prostředcích a schematizaci. Tyto znalosti byly získány analýzou současné produkce schematických map. Během zpracování schematické mapy a následně při jejím hodnocení bylo nutné vypořádat se s řadou sporných bodů a zároveň byly odkryty problémy, které jsou vhodné pro další výzkum.

Analýza schematických map vycházela z poznatků autorů, kteří byli jmenováni v kapitole 4, a z analýzy české tvorby. Hlavním cílem bylo poučit se z chyb a inspirovat se vhodnými grafickými nápady (avšak nutno říci, že více bylo negativ než pozitiv). Kategorizace stylů vycházela z Morrisovy studie (1996), která je však staršího data vzniku, proto se některé poznatky změnily. Zejména se jedná o rozdělení stylů dle národní tvorby. Díky rychlému rozvoji internetu dochází v současnosti k mnohem většímu sdílení informací a předávání myšlenek a nápadů. Dnes se národní styly vytrácejí a šíří se i za hranice státu (viz srovnání schematických map metra v kapitole 6). Nicméně lze ponechat původní pojmenování stylů, které tak zpřehledňuje problematiku a je vhodné pro jejich kategorizaci (i když ztratilo svůj původní význam).

Snahou práce bylo poukázat na komplexnost tvorby schematické mapy, která je ovlivněna celou řadou faktorů. Autor stojí před mnohými spornými situacemi, kdy se musí rozhodnout pro nejvhodnější řešení. Proto také nelze předložit přesný postup práce, který by byl vždy vhodný. Tento fakt je největší překážkou automatizace tvorby schematických map (Avelar, 2002), jelikož prvek lidského rozhodnutí nelze naprogramovat. Předkládané schematické mapy byly vytvořeny metodou „pokus – omyl“ bez jakékoliv automatizace, snahou bylo detailně poznat postup tvorby a jednotlivé sporné momenty během ní. Nutno však přiznat, že tvorba metodou „pokus – omyl“ není efektivní (z hlediska výsledku a času nutného ke zpracování), nemůže zaručit zvolení toho nejlepšího ze všech možných řešení, a tudíž není v praxi výrazně využitelná. Nelze zcela nahradit lidský faktor, avšak lze využít techniku k usnadnění některých částí tvorby. Využití techniky zrychlí celkový proces, tudíž je možné vytvořit několik různých variant a vybrat tu nejvhodnější (například při rozhodování zda-li síť snese francouzský styl vyjádření nebo ne, jaké má být pořadí barev, jaký způsob schematizace). Rozkouskování automatizace do několika kroků, které by pak byly kontrolovány odborníkem, by mohlo být vhodným kompromisem mezi oběma přístupy.

Další možností, jak přistupovat k problematice tvorby schematických map, je jejich propojení s multimedií. Zvyšovalo by to uživatelskou vstřícnost schematických map i pro další skupiny obyvatelstva. Například propojení mapy a zvuku by jistě ocenily lidé, kteří mají špatný zrak. Navíc se tak otevírá další prostor pro předání dalších informací o systému, které by mapa již obsahově neunesla.

Výsledky práce byly hodnoceny ze dvou hledisek: z technického, měřením polohových odchylek, a z pohledu uživatele. Měřením polohových odchylek byla snaha postihnout polohovou deformaci bodů vzniklou schematizací. Je otázkou, do jaké míry je vhodné provádět srovnání grafu (což schematická mapa částečně je) a mapy, když lze stěží hledat společné měřítko, přesto je možné touto metodou získat základní přehled o deformaci. Další metodou, kterou lze využít pro vizualizaci změny polohy bodů, je deformace čtvercové mřížky (Jenny, 2006). Tato metoda by lépe vystihla i změny v centru sítě, kde polohové odchylky nejsou tak velké (co do vzdálenosti), avšak dosti významné (zejména se jedná o zvětšení prostoru). Tyto deformace naopak metoda ekvideformátů příliš nezdůrazňuje.

Subjekt uživatele je při tvorbě mapy dosti významný. Více než u jiných kartografických děl je zde nutnost, aby byl produkt dobře přijat širokým spektrem populace. Proto byl výsledek posuzován i z hlediska uživatelské vstřícnosti. Nicméně tato metoda již spadá do oblasti psychologie a psychologického výzkumu, má svá pravidla, úskalí a omezení. Přístup uživatele k mapě je ovlivňován řadou faktorů, jako jsou životní zkušenosti, kartografická znalost, prostorová představivost uživatele. Všechny tyto faktory se určitým způsobem projeví v práci se schematickou mapou a ovlivní výsledky. Naneštěstí tyto problémy vyplynuly na povrch až v průběhu zpracování práce a nebyl dostatek času na jejich odstranění. Největším problémem se ukázalo vytvoření reprezentativního vzorku populace uživatelů schematických map MHD (tato skupina je příliš široká a obtížně definovatelná), asi nejlepším řešením by bylo testování velkého množství osob. Přesto již na vzorku 12 osob se projevilo výrazné zlepšení časů při práci s novými schematickými mapami. Lze tedy usuzovat, že test na větším vzorku by závěry více zpřesnil, avšak nevyvrátil. Nicméně by jistě bylo vhodné tuto metodu více rozpracovat a postihnout mnohem více faktorů, které ovlivňují práci s mapou. Nepodařilo se potvrdit preferenci francouzského stylu mezi uživateli. Oproti očekávání je mnohými uživateli více preferován styl klasický, který se jim jeví přehlednější.

Řada autorů (Avelar, 2002; Casakin et. al., 2000; Agravala a Stolte, 2001) zmiňuje, že popularita schematických map je způsobena faktem, že se podobají mentální mapě sítě MHD. Avšak při procesu tvorby schematických map tato myšlenka není příliš zohledněna. Tvorba schematického tvaru sítě je spíše procesem generalizace skutečnosti až do požadovaného tvaru. Zajímavý by tak jistě byl opačný postup, kdy by jako podklady pro schematickou mapu nesloužila realita a topografické podklady, ale mentální mapy uživatelů MHD.

KAPITOLA 12

Závěr

Předkládaná práce nabízí vstup do problematiky tvorby schematických map MHD. Klasifikuje současné styly, definuje rozdíl mezi schématem, schematickou mapou a mapou. Zejména se zaměřuje na analýzu vyjadřovacích prostředků, které lze během tvorby využít. Konstatuje, kdy je vhodné jejich užití a kdy naopak ne a jaké faktory zásadně ovlivňují jejich výběr. Poukazuje na problémy, které je nutné řešit během zpracování schematické mapy.

Na základě poznatků byla vytvořena nová schematická mapa MHD Kladna, která měla být schopna plně nahradit mapu původní. Bylo provedeno srovnání původní a nové schematické mapy ze dvou pohledů (polohových odchylek a uživatelské vstřícnosti), zároveň byly navrženy metody, jak toto srovnání provést. Lze konstatovat, že nově vytvořené schematické mapy jsou uživatelsky vstřícnější než mapa původní. Práci lze s úspěchem použít jako průvodce při tvorbě schematické mapy, čtenář získá přehled o používaných stylech, jejich výhody a nevýhody a možnosti alternativního řešení. Zároveň lze konstatovat, že uvedené poznatky jsou sice platné pro tvorbu schematické mapy sítě MHD, avšak lze je aplikovat i na jinou prostorovou síť, a to jak problematiku schematizace, tak problematiku vyjadřovacích prostředků.

Práce poukázala na řadu problematických míst, které souvisí s tvorbou schematických map, a nabízí se tak další možnost jejich rozpracování. Jedná se o možnosti automatizace procesu tvorby a o větší začlenění subjektu uživatele při tvorbě schematických map. Výzvou do budoucna je pak vytvoření práce na pomezí psychologie, kartografie a designu. Veškeré tyto poznatky mohou sloužit k vylepšení schematických map, přiblížit je uživateli a zefektivnit tak jejich samotnou tvorbu. Bohužel kvůli požadovanému rozsahu práce nebylo možné tyto problémy rozpracovat důkladněji.

POUŽITÁ LITERATURA A ZDROJE

- AGRAWALA, M.; STOLTE, C. 2001. *Rendering Effective Route Maps: Improving Usability through Generalization* [online]. Los Angeles: 2001 [cit. 19. 1. 2008]. 9 s. Dostupné z URL: <<http://graphics.stanford.edu/papers/routemaps/rmmaps.pdf>>.
- ANSON, R. W.; ORMELING, F. J. 2001. *Basic Cartography for students and technicians, volume 1*. 2. vydání. Oxford: Butterworth, 2001. 212 s. ISBN 0080423442.
- AVELAR, S. 2002. *Schematic Maps on Demand: Design, Modeling and Visualization* [online]. Zurich: 2002 [cit. 19. 1. 2008]. 142 s. Disertační práce (Phd.). Swiss Federal Institute of Technology. Dostupné z URL: <<http://e-collection.ethbib.ethz.ch>>.
- AVELAR, S.; HUBER, R. 2001. *Modeling a Public Transport Network for Generalization of Schematic Maps and Location Queries* [online]. Peking: 2001 [cit. 19. 1. 2008]. Dostupné z URL: <<http://www.cs.uu.nl/research/techreps/repo/CS-2002/2002-040.pdf>>.
- BERAN, V. ... et al. 1994. *Typografický manuál: učebnice počítačové typografie*. 1. vydání. Náchod: Manuál, 1994. Kroužková vazba, každý oddíl samostatné stránkování. ISBN: 80-901824-0-2.
- BENNET, D. 2004. *Metro. Příběh podzemní dráhy*. 1. vydání. Překlad AMCHA, D. Praha: Fortuna Print, 2005. 176 s. ISBN 80-7321-136-X.
- BERTIN, J. 1967. Sémiologie graphique. In: PRAVDA, J. *Mapový jazyk*. 1. vydání. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislavě. 1997, s. 20.
- BLÁHA, J. D. 2006. Vybrané metody kvantifikace a objektivizace hodnocení kartografických děl z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti. In: FERANEC, J; PRAVDA, J. (eds.) *Aktivita v kartografii 2006. Zborník referátov zo seminára konaného 27. 9. 2006 v Bratislavě*. Bratislava: SAV, 2006. s. 35 – 47. ISBN 80-89060-09-94.
- BREWER, C. A. 1994. Colour use Guidelines for Mapping and Visualization. In: MACEACHREN, A. M.; TAYLOR, D. R. F. (eds.) *Visualization in modern cartography*. 1. vydání. Oxford: Pergamon, 1994, s. 123 – 147. ISBN 0-08-042415-5.
- CABELLO, S.; DE BERG, M.; VAN KREVELD, M. 2005. *Schematization of Networks* [online]. 2005 [cit. 19. 1. 2008]. 25 s. Dostupné z URL: <<http://www.cs.uu.nl/research/techreps/repo/CS-2002/2002-040.pdf>>.

- CASAKIN, H. ... et al. 2000. *Schematic Maps as Wayfinding Aids* [online]. Berlin: 2000 [cit. 19.1.2008]. 23 s. Dostupné z URL: <<http://www.cosy.informatik.uni-bremen.de/staff/barkowsky/pdf/Casakinetal00.pdf>>.
- ČERMÁK, I. 2000. Kvalitativní výzkum v psychologii: problémy a výhledy. In: ČERMÁK, I.; MILOVSKÝ, M. (eds.) *Sborník z konference Kvalitativní výzkum ve vědách o člověku na prahu třetího tisíciletí*. Boskovice: ALBERT, 2000. Část I, Teoretické referáty, s. 10 – 22. ISBN 80-85834-96-0.
- ČERNÍK, J. 2008. Personal communication. Ing. J. Černík je vedoucím odboru Provozní informace Dopravního podniku hl. m. Prahy a.s.
- HENDL, J. 2005. *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. 1. vydání. Praha: Portál, 2005. 320 s. ISBN 80-7367-040-2.
- HOJOVEC, V. ... et al. 1987. *Kartografie*. 1. vydání. Praha: Geodetický a karto-grafický podnik, 1987. 660 s.
- JENNY, B. 2006. *Geometric distortion of schematic network maps* [online]. 2006 [cit. 19. 1. 2008]. 4 s. Dostupné z URL: <http://jenny.cartography.ch/pdf/2006_Jenny_DistortedNetworkMaps.pdf>.
- MÁŠIK, M. (1997): *Estetika kartografie* [rukopis]. Nitra: 1997. 77 s. Diplomová práce na Univerzitě Konštantína filozofa v Nitre na Ústavu literárnej a umeleckej komunikácie. Vedoucí práce Eva Kapsová.
- MORRISON, A. 1996. *Public Transport Maps in Western European Cities*. *Cartographic Journal*. 1996, roč. 33, č. 2, 93 – 110 s.
- MURDYCH, Z. 1987. *Tematická kartografie*. 1. vydání. Praha: Ministerstvo školství ČSR, 1987. 248 s.
- PRAVDA, J. 1997. *Mapový jazyk*. 1. vydání. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislavě. 1997, 88 s. ISBN 80-2231102-2.
- PRAVDA, J. 1998. *Mapová sygnácia a její zásady*. *Geodetický a kartografický obzor*. 1998, roč. 44, č. 3, s. 49 - 53. ISSN 0016-7096.
- PRAVDA, J. 2006. *Metody mapového vyjadrovania. Klasifikácia a ukážky*. *Geographia Slovaca*, 2006, č. 21, 127 s. ISSN 1210-3519.
- Proform 2006. *Bratislava – sieť linek MHD*. 1. vydání. Bratislava: Proform. 2006
- VOŽENÍLEK, V. 2004. *Aplikovaná kartografie I: tematické mapy*. Dotisk 2. vydání. Olomouc: UP v Olomouci, 2004. 189 s. ISBN 80-224-0270-X.
- Žaket 2007. *Kladno plán města, 1 : 10 000*. 3. vydání. Praha: Žaket. 2007. ISBN 978-80-7233-254.

Internetové zdroje:

Amsterdam 96 tram, archive version [online], poslední revize 2. 11. 2007 [cit. 17. 11. 2007].

Dostupné z URL: <<http://people.reed.edu/~reyn/Amsterdam.96tram.jpg>>.

BVG transit Netw\$ork Map [online], poslední revize 29. 10. 2007 [cit. 17. 11. 2007].

Dostupné z URL: <<http://www.bvg.de/index.php/en/Bvg/Detail/folder/699/id/2719/nb/1/name/BVG+Network+Maps>>.

ČSAD Jablonec nad Nisou a.s., mapa MHD [online], poslední revize 10. 5. 2007

[cit. 9. 11. 2007]. Dostupné z URL: <<http://www.csadjbc.cz/?ref=21&id=15>>.

ČSAD Kladno, schéma sítě MHD Kladno [online], poslední revize 17. 9. 2007 [cit.

12. 11. 2008] Dostupné z URL: <http://www.csadkladno.cz/img/pom/schemaMHD_Kladno.jpg>.

České dráhy, a.s., Esko Praha [online], poslední revize 15. 4. 2008 [cit. 2. 5. 2008]. Dostupné

z URL: <http://www.cd.cz/files/esko_mapa_v-b29f54d7604dad870ea0c933f28e6f8a.gif>.

Dopravní podnik hlavního města Prahy, linkové vedení tramvají [online], poslední revize

17. 8. 2007 [cit. 9. 11. 2007]. Dostupné z URL:

<http://www.dpp.cz/files/imgs/pid/jezev____k_od_30_6_07.pdf>.

Dopravní podnik hlavního města Prahy, metro a tramvaje PID [online], poslední revize

17. 8. 2007 [cit. 9. 11. 2007]. Dostupné z URL:

<http://www.dpp.cz/files/imgs/pid/Sch__ma_M_T____od__ervna_2007.pdf>.

Dopravní podnik města Děčína, a.s., mapa MAD [online], poslední revize 10. 3. 2007

[cit. 9. 11. 2007]. Dostupné z URL: <<http://www.dpmdas.cz/jizdrad/indexmad.htm>>.

Dopravní podnik města Ústí nad Labem a.s., plán denní dopravy [online], poslední revize

9. 10. 2007 [cit. 9. 11. 2007]. Dostupné z URL: <<http://www.dpmul.cz/denprovoz.htm>>.

Dopravní společnost Zlín – Otrokovice, plán linek [online], poslední revize 7. 6. 2007

[cit. 9. 11. 2007]. Dostupné z URL: <<http://www.dszo.cz/?section=mhd&file=mapa>>.

Integrovaný dopravní systém Jihomoravského kraje, plán vedení linek na území města Blanska

[online], poslední revize 3. 11. 2007 [cit. 12. 11. 2007]. Dostupné z URL:

<<http://www.idsjmk.cz/mapa/Plan-site-Blansko.gif>>.

Integrovaný dopravní systém Jihomoravského kraje, plán vedení linek na území města Brna

[online], poslední revize 3. 11. 2007 [cit. 12. 11. 2007]. Dostupné z URL:

<<http://www.idsjmk.cz/mapa/Plan-site-Brno.gif>>.

Integrovaný dopravní systém Jihomoravského kraje, plán vedení linek na území města Vyškov

[online], poslední revize 3. 11. 2007 [cit. 12. 11. 2007]. Dostupné z URL:

<<http://www.idsjmk.cz/mapa/historie/051211/Plan-site-Vyskov.gif>>.

Maps, transport for London: Standart tube map [online], poslední revize 13. 10. 2007 [cit. 17. 11. 2007]. Dostupné z URL: <<http://www.tfl.gov.uk/assets/downloads/Standard-Tube-map.pdf>>.

Moscow Metro Map [online], poslední revize 16. 11. 2007 [cit. 17. 11. 2007]. Dostupné z URL: <<http://www.metro.ru/map/2005/>>.

München Verkehrs, Urban rail network [online], poslední aktualizace 2. 10. 2007 [cit. 14. 11. 2007]. Dostupné z URL: <<http://www.mvv-muenchen.de/en/home/fahrgastinformation/mvv-netz/netzplaene/schnellbahnnetz/index.html>>>.

PLÁN METRA [online], poslední revize 6. 10. 2003 [cit. 7. 5. 2008]. Dostupné z URL: <<http://www.bezbarier.cz/praha/metro1.gif>>.

RATP, Transports en Ile-de-France, plan metro [online], poslední revize 14. 11. 2007 [cit. 17. 11. 2007]. Dostupné z URL: <http://www.ratp.info/orienter/f_plan.php?loc=reseaux&nompdf=metro&fm=gif>.

Subways, Transport [online], poslední revize 10. 10. 2007 [cit. 17. 11. 2007]. Dostupné z URL: <<http://people.reed.edu/~reyn/transport.html#maps>>.

Supermapy.cz BETA – podrobné mapy České republiky [online], © 1999–2007 NetCentrum, [cit. 23. 4. 2008]. Dostupné z URL: <<http://supermapy.atlas.cz/>>.

TMB: Maps [online], poslední revize 9. 11. 2007 [cit. 17. 11. 2007]. Dostupné z URL: <<http://www.tmb.net/img/genplano.pdf>>.

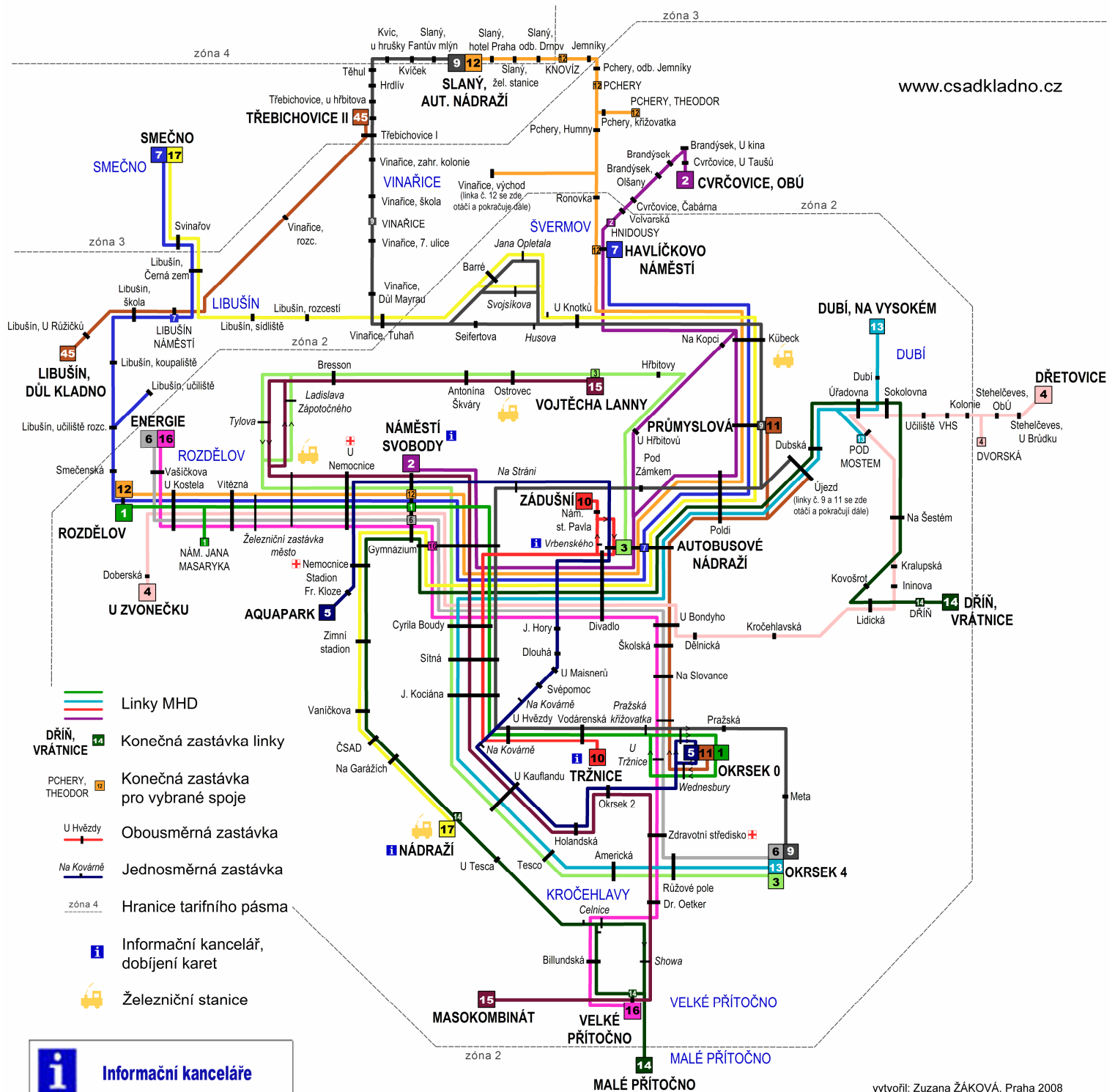
SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha 1 CD s elektronickou verzí práce
- Příloha 2 Schematická mapa MHD Kladna ve francouzském stylu
- Příloha 3 Schematická mapa MHD Kladna v klasickém stylu
- Příloha 4 Původní schematická mapa MHD Kladna
- Příloha 5 Ekvideformáty polohových odchylek u původní a nové schematické mapy MHD Kladno
- Příloha 6 Výsledky měření uživatelské vstřícnosti map (původní a nová v klasickém stylu)
- Příloha 7 Výsledky měření uživatelské vstřícnosti map (původní a nová ve francouzském stylu)
- Příloha 8 Londýnské metro vyjádřeno schematicky
- Příloha 9 Londýnské metro vyjádřeno topograficky
- Příloha 10 Obsah schematické mapy umístěné na zastávce dle uživatelů
- Příloha 11 Obsah schematické mapy umístěné v dopravním prostředku dle uživatelů
- Příloha 12 Přehled českých měst, jejichž schematické mapy MHD byly analyzovány
- Příloha 13 Analyzované ukázky MHD (v elektronické podobě na CD)



VEDENÍ DENNÍCH LINEK MHD Kladno v roce 2007

www.csadkladno.cz



vytvořil: Zuzana ŽÁKOVÁ, Praha 2008

i Informační kanceláře

Autobusové nádraží
zhotovování a dobíjení karet
Po - Pá 6:00 - 18:00
So 7:00 - 12:00

Náměstí svobody
dobíjení karet
Po - Pá 6:00 - 18:00
So 7:00 - 12:00

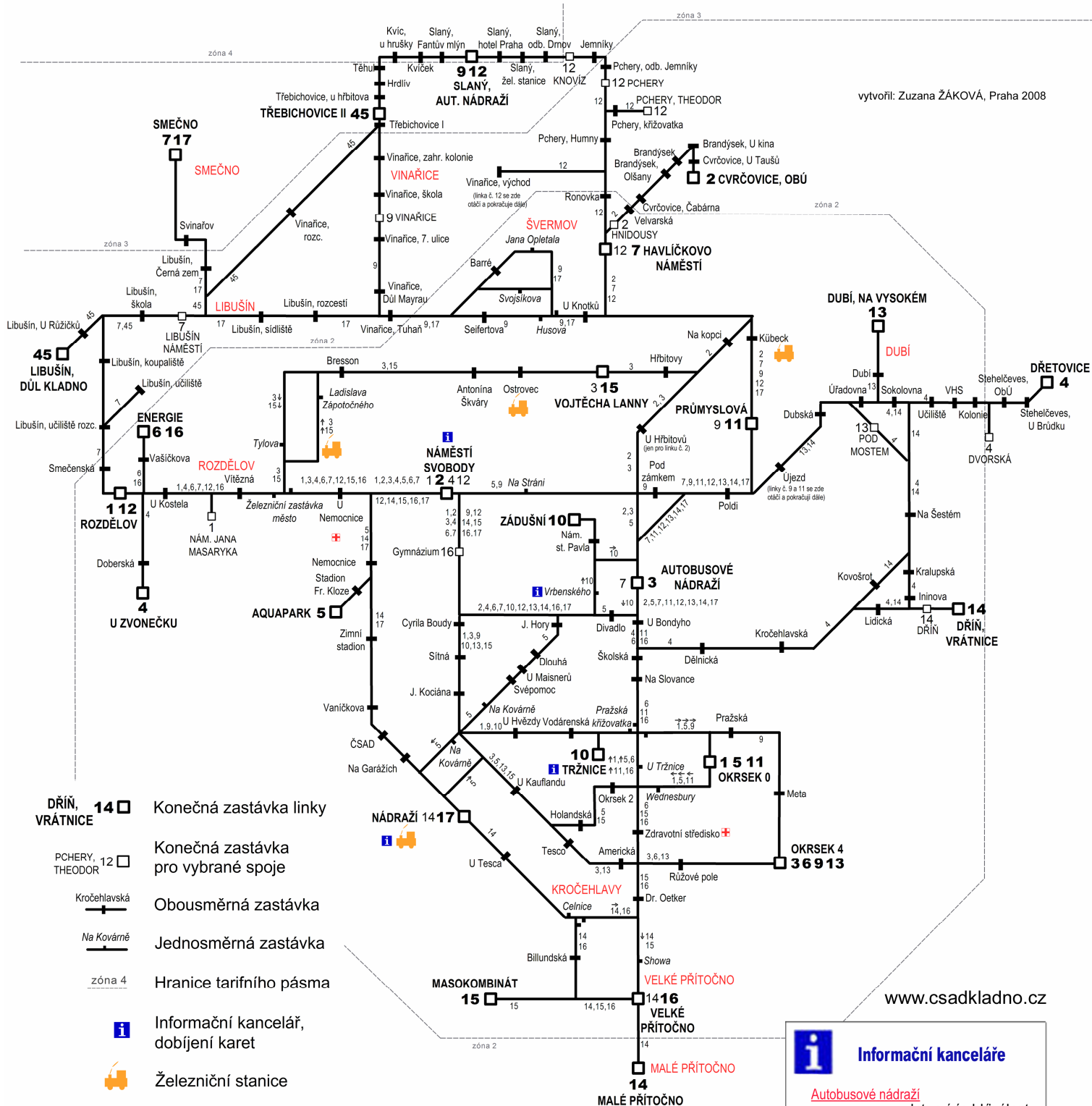
Vrchlického ulice (u Flory)
dobíjení karet
Po - Pá 9:00 - 16:30 (polední pauza 12:30 - 13:00)

Nádraží ČD
dobíjení karet
Po - Pá 9:00 - 15:00

Tarif pro linky MHD Kladno	Osoba od 15 do 60 let	Osoba od 6 do 15 let a nad 60 let, pes	Držitel průkazu ZTP a ZTP/P	Žáci a studenti do 15 let	Žáci a studenti od 15 do 26 let	Zavazadlo
Základní jízdné za jednotlivou jízdu	14,-	6,-	0,-	-	-	5,-
1 denní kupón, neomezený počet jízd	105,-	-	0,-	45,-	55,-	-
Měsíční kupón, neomezený počet jízd	320,-	-	0,-	130,-	160,-	-
Čtvrtletní kupón, neomezený počet jízd	960,-	-	0,-	370,-	480,-	-



VEDENÍ DENNÍCH LINEK MHD Kladno v roce 2007



- DŘÍŇ, VRÁTNICE 14** Konečná zastávka linky
- PCHERY, THEODOR 12** Konečná zastávka pro vybrané spoje
- Kročehlavská** Obousměrná zastávka
- Na Kovárně** Jednosměrná zastávka
- zóna 4** Hranice tarifního pásma
- i** Informační kancelář, dobíjení karet
- Železniční stanice

i Informační kanceláře

Autobusové nádraží
zhotovování a dobíjení karet
Po - Pá 6:00 - 18:00
So 7:00 - 12:00

Náměstí svobody
dobíjení karet
Po - Pá 6:00 - 18:00
So 7:00 - 12:00

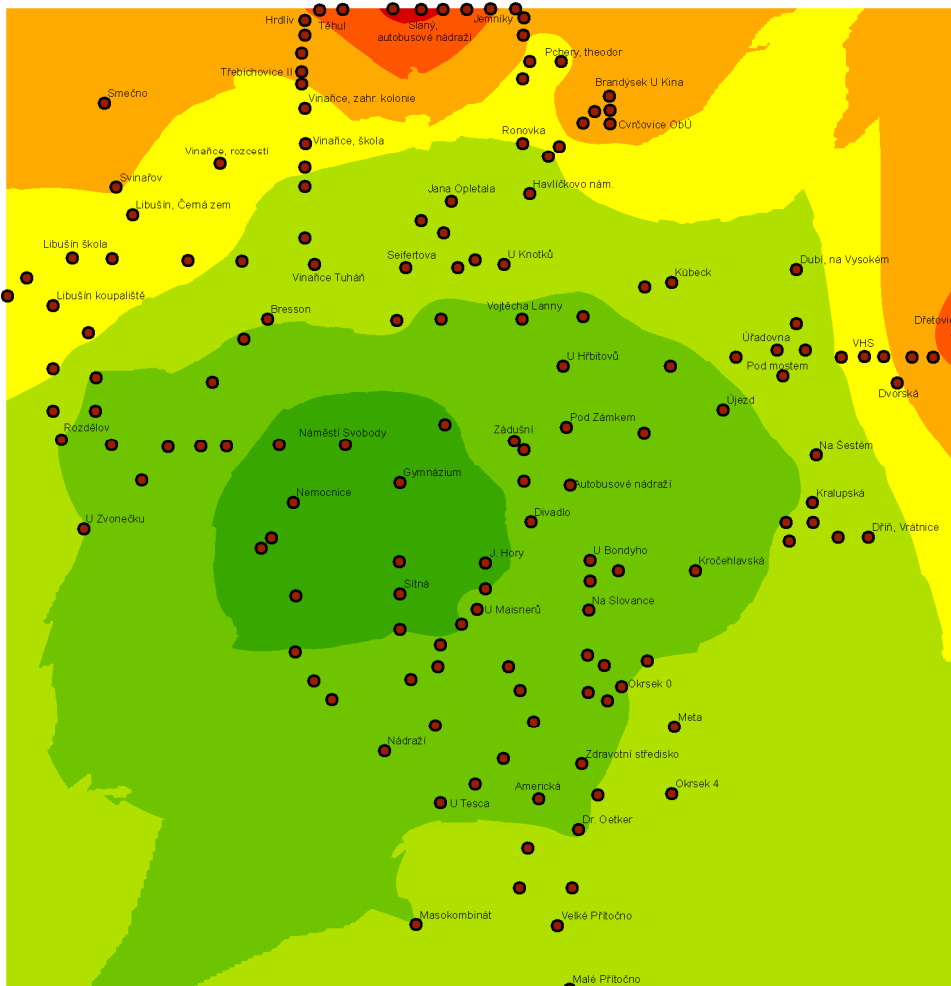
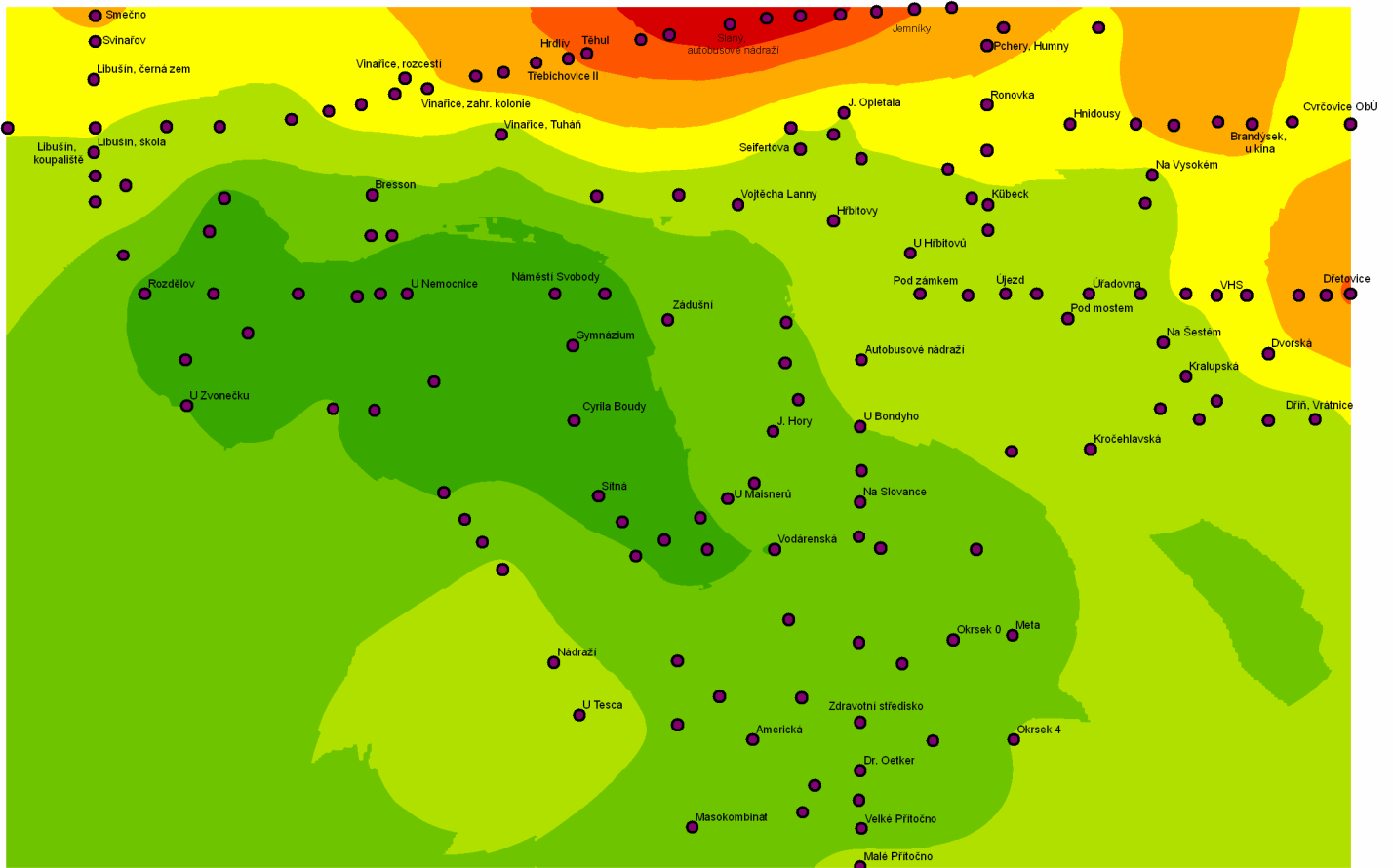
Vrchlického ulice (u Flory)
dobíjení karet
Po - Pá 9:00 - 16:30 (polední pauza 12:30 - 13:00)

Nádraží ČD
dobíjení karet
Po - Pá 9:00 - 15:00

Tarif pro linky MHD Kladno	Osoba od 15 do 60 let	Osoba od 6 do 15 let a nad 60 let, pes	Držitel průkazky ZTP a ZTP/P	Žáci a studenti do 15 let	Žáci a studenti od 15 do 26 let	Zavazadlo
Základní jízdné za jednotlivou jízdu	14,-	6,-	0,-	-	-	5,-
Týdenní kupón, neomezený počet jízdy	105,-	-	0,-	45,-	55,-	-
Měsíční kupón, neomezený počet jízdy	320,-	-	0,-	130,-	160,-	-
Čtvrtletní kupón, neomezený počet jízdy	960,-	-	0,-	370,-	480,-	-

Příloha 5

Ekvideformáty polohových odchylek u původní a nové schematické mapy MHD Kladno



● zastávka MHD

Polohová odchylka v m



Příloha 6

Výsledky měření uživatelské vstřícnosti map (původní a nová v klasickém stylu)

osoba	Ž, 3		Ž, 1		Ž, 2	
	původní	nová	původní	nová	původní	nová
otázka č. 1	02:47,1	00:15,1	00:12,0	00:23,1	01:05,3	00:07,0
otázka č. 2	00:14,3	00:34,7	01:04,7	01:03,3	00:27,0	00:14,9
otázka č. 3	03:28,4	01:36,4	00:55,5	01:02,2	01:57,1	00:39,4
otázka č. 4	07:01,8	02:36,1	05:10,8	01:34,4	01:47,2	02:18,2
otázka č. 5	05:00,7	02:19,8	04:17,0	01:40,6	02:14,1	02:26,3
otázka č. 6	01:55,0	00:07,0	00:48,7	00:50,5	00:21,4	00:09,9

osoba	M, 1		Ž, 4		M, 3	
	původní	nová	původní	nová	původní	nová
otázka č. 1	00:23,2	00:31,9	02:11,8	01:26,1	00:35,0	00:22,6
otázka č. 2	00:13,4	00:23,0	00:33,2	01:37,2	00:07,5	00:43,5
otázka č. 3	06:56,0	00:34,6	06:58,8	01:20,9	01:09,7	00:54,4
otázka č. 4	05:25,7	01:12,6	02:58,9	04:06,1	04:13,6	02:33,4
otázka č. 5	01:51,6	02:10,2	10:31,0	N	02:02,8	01:43,6
otázka č. 6	00:28,7	00:30,2	N	01:04,0	00:19,2	00:04,3

Pozn.: Z- žena, M – muž, 1 – do 18 let, 2 – 19 až 26 let, 3 – 27 až 65 let, 4 - více než 65 let,
N- nezodpovězeno

Příloha 7

Výsledky měření uživatelské vstřícnosti map (původní a nová ve francouzském stylu)

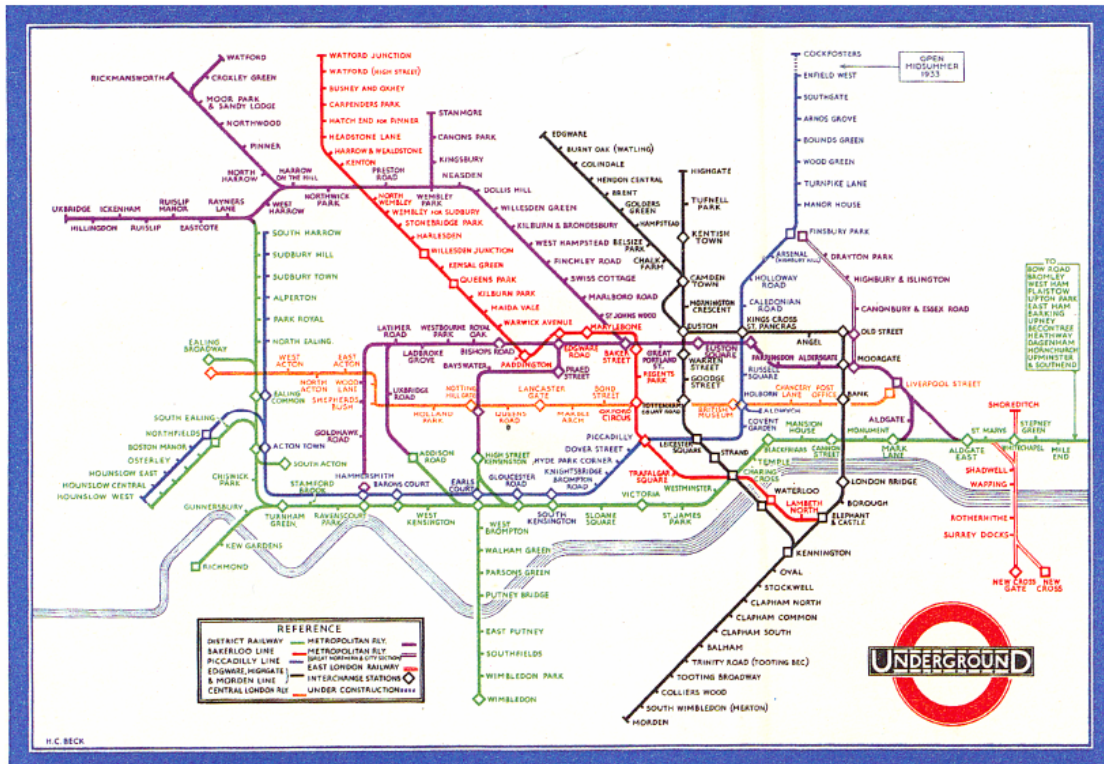
osoba	Ž, 2		M, 4		M, 2	
	původní	nová	původní	nová	původní	nová
otázka č. 1	01:17,5	00:14,9	01:31,4	00:20,0	00:23,2	00:16,5
otázka č. 2	00:15,1	01:24,8	01:38,9	00:53,1	01:38,9	00:25,8
otázka č. 3	04:46,1	00:40,3	05:23,9	01:42,4	03:39,6	00:44,5
otázka č. 4	05:10,0	01:34,0	03:57,0	03:19,5	02:32,0	01:22,3
otázka č. 5	08:50,7	01:27,4	06:33,1	02:20,2	02:56,4	01:16,6
otázka č. 6	01:20,0	00:22,2	N	01:07,6	00:17,1	00:15,2

osoba	Ž, 3		M, 1		Ž, 4	
	původní	nová	původní	nová	původní	nová
otázka č. 1	02:09,4	00:08,7	00:56,5	00:15,6	01:22,6	00:39,1
otázka č. 2	00:52,1	00:55,0	01:05,0	N	00:41,8	04:13,3
otázka č. 3	01:42,4	02:17,3	00:55,5	00:36,7	N	02:12,6
otázka č. 4	02:14,5	01:05,3	05:10,8	00:45,7	N	01:48,9
otázka č. 5	06:31,6	01:42,8	05:17,0	01:11,8	04:03,1	02:05,4
otázka č. 6	00:12,0	00:18,8	00:48,7	00:32,5	01:31,3	01:21,8

Pozn.: Z- žena, M – muž, 1 – do 18 let, 2 – 19 až 26 let, 3 – 27 až 65 let, 4 - více než 65 let,
N- nezodpovězeno

Příloha 8

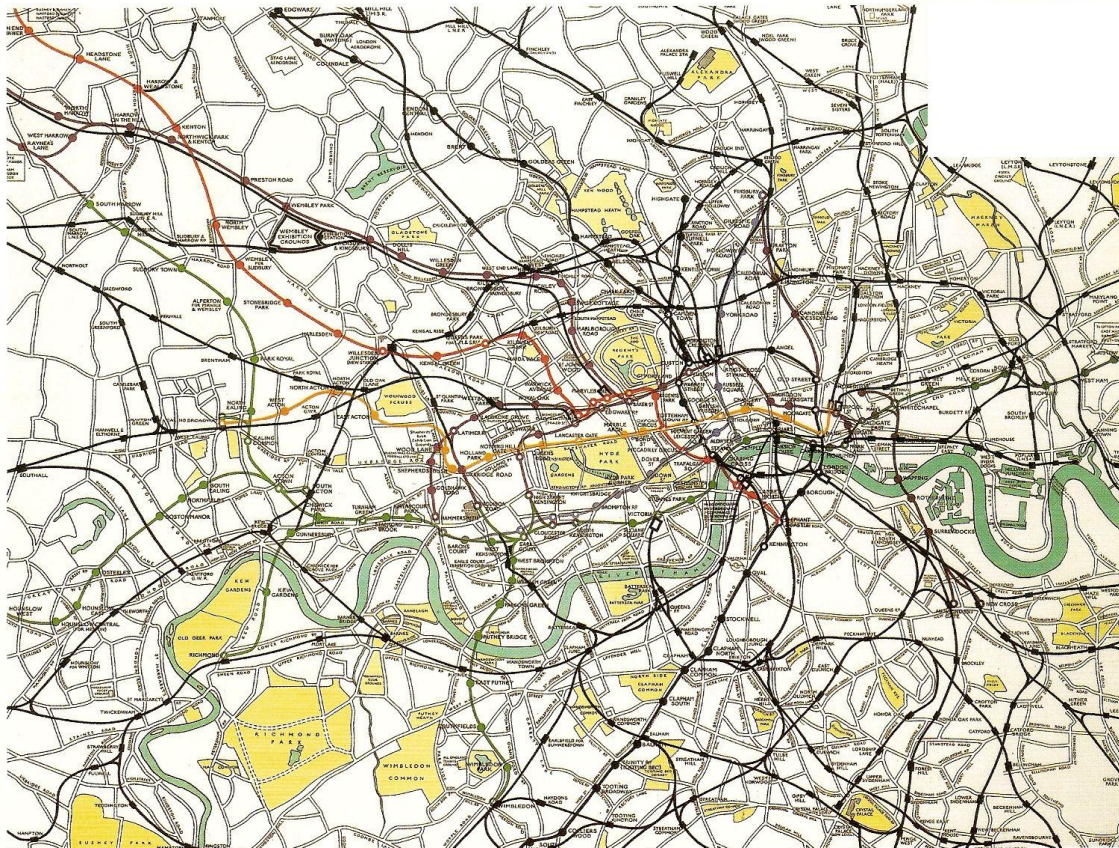
Londýnské metro vyjádřeno schematicky



Zdroj: Bennet (2004)

Příloha 9

Londýnské metro vyjádřeno topograficky



Zdroj: Bennet (2004)

Příloha 10

Prvky obsahu mapy na zastávce

pořadí	prvek obsahu	počet hlasů
1.	dráhy linek, barevně odlišeny, zvýrazněny ty, které projíždí danou zastávkou	19
2.	nejdůležitější budovy jako orientační body	13
3.	přestupní zastávky	10
4.	místa nákupu jízdenek (odlišení lítaček a jednorázových)	10
5.	časy odjezdů	6
6.	mapa města	6
7.	linky, které navazují	4
8.	ceny jízdenek	4
9.	zdůrazněná zastávka, kde se nacházím	4
10.	hlavní ulice města	3
11.	minutáž	2
12.	přepravní podmínky	2
13.	přestup na jiný druh dopravy	2
14.	rozlišení druhů dopravy	2
15.	zastávky na znamení	2
16.	jednodušší schéma, stejné jako v dopravním prostředku	2
17.	bezbariérovost zastávek	2
18.	názvy zastávek	2
19.	informační střediska	2
20.	seznamy jednotlivých zastávek spojů	1
21.	názvy nejbližších zastávek a spoje, které tam jedou	1
22.	noční linky	1
23.	šipka označující směr jízdy k další zastávce	1
24.	důležitá telefonní čísla	1
25.	čísla dopravních prostředků	1
26.	názvy konečných zastávek	1
27.	tarifní zóny	1
28.	podrobnější informace o památkách a napojení na dopr. systém	1
29.	popis ve světových jazycích	1

Příloha 11

Prvky obsahu mapy v dopravním prostředí

pořadí	prvek obsahu	počet hlasů
1.	trasy MHD + označení tras	12
2.	zastávky, jak jdou za sebou + názvy	11
3.	přestupy	8
4.	trasa konkrétní linky	8
5.	orientační body	6
6.	přestupy na další druhy dopravy	4
7.	mapa města	3
8.	u zastávek čísla dalších spojů	2
9.	cyklostezky	1
10.	ceny jízdenek	1
11.	přepravní podmínky	1
12.	rozlišení druhů dopravy	1
13.	místa prodeje jízdenek	1
14.	znázornění linky, do mapy města	1
15.	jízdní řad	1
16.	tarifní pásma	1

Příloha 12

Přehled českých měst, jejichž schematické mapy MHD byly analyzovány

1	Blansko
2	Brno
3	Břeclav
4	Česká Lípa
5	České Budějovice
6	Český Krumlov
7	Český Těšín
8	Děčín
9	Frydek-Místek
10	Havířov
11	Havlíčkův Brod
12	Hodonín
13	Hořice
14	Hradec Králové
15	Cheb
16	Chomutov
17	Jablonec nad Nisou
18	Jihlava
19	Karlovy Vary
20	Karviná
21	Kladno
22	Klatovy
23	Kroměříž
24	Liberec
25	Litvínov
26	Mladá Boleslav
27	Most
28	Nový Jičín
29	Olomouc
30	Orlová
31	Ostrava
32	Pardubice
33	Písek
34	Plzeň
35	Praha
36	Prostějov
37	Přerov
38	Příbram
39	Sokolov
40	Strakonice
41	Tábor
42	Teplice
43	Třebíč
44	Třinec
45	Ústí nad Labem
46	Valašské Meziříčí
47	Vsetín
48	Vyškov
49	Zlín - Otrokovice
50	Žďár nad Sázavou

