

ONLINE MAPOVÉ SLUŽBY PRO DOPRAVU

Mgr. Radovan PROKEŠ¹

¹ Central European Data Agency, a.s., Sokolovská 192/79, 186 00, Praha, ČR
prokes@ceda.cz

Abstrakt

Zcela nové služby a také množství dat, které generují různé dopravně-telematické systémy a které je nutné zpracovávat, vytváří nové požadavky na mapové podklady, které tvoří nedílnou součást celého ekosystému.

Výrobci mapových podkladů jsou na tuto poptávku připraveni reagovat a to ve dvou oblastech:

1) Zpřístupněním a zjednodušením práce se samotnou mapou.

Mapa přestává být výsadou GISu a stává se službou, kterou lze využít snadno, integrovat, zbavit se různých omezení. Proto producenti přichází s modelem nazvaným MaaS (Map as a Service). Mapa je uložena na serverech, kde je průběžně aktualizována a je zpřístupněna v celé řadě různých podob: jako mapový portál, jako webová mapová služba, pomocí API pro vývojáře a může tak být snadno integrována do dalších aplikací – jak webových, tak mobilních, serverových i desktopových. V tomto případě se mapa zpřístupňuje i těm, kteří nejsou vybavení GIS softwarem, nemají potřebu využívat mapu trvale či potřebují pouze provést poměrně jednoduché úkoly nad jinak nákladnou a technologicky složitou GIS aplikací.

Aby tato služba byla atraktivní, poskytuje specifické funkce, které jsou dostupné vývojářům, ale také pomocí webového portálu běžným uživatelům. Kromě mapových dlaždic potřebných pro vizualizaci, nabízí také možnost vizualizovat nad nimi jednoduše vlastní data, využít další mapové služby jako geokódování, reverzní geokódování, až po pokročilé funkce jako je parametrizovatelný routing, pracující s parametry vozidel, různými druhy dopravy či kalkulující náklady na myto. Pro analytiku nabízí pak přímo funkce, jako jsou výpočty matic vzdáleností či výpočet a vizualizace servisních zón apod.

2) Nabídkou nových druhů dat, které lze do vlastních aplikací zahrnout

Kromě zahušťování a zpodrobnování základní mapy se nabízí možnost využít i síť komunikací pro další módy dopravy jako jsou cyklisté a pěší – data obsahují navigovatelné cyklostezky, značené turistické trasy, síť lesních a polních cest, to vše v bohaté atributaci. Samozřejmostí jsou adresní body, využití území a katalog zájmových bodů POI. Podpora detailních a aktualizovaných ortofotomap zvyšuje hodnotu pro profesionální použití řady aplikací.

Aby se možnosti využití map pro dopravní aplikace dále zvýšily, rozšiřuje se nabídka dosud obvykle statických dat o data dynamická, která doplňují nabídku klasických mapových produktů. Mezi tato data v oblasti dopravy patří: data o aktuální dopravní situaci, informace o aktuální obsazenosti parkovišť, aktuální ceny pohonných hmot, plánovač cest hromadnou dopravou včetně využití informací o aktuálních změnách a zpožděních.

V blízké budoucnosti bude pak nabídka rozšířena navíc i o transakční rozhraní, které umožní jednotlivé dopravní služby (jízdenky veřejné dopravy či platbu nebo dokonce rezervaci parkoviště) provést přímo z aplikace napojené pomocí API na Mapovou službu.

Abstract

New demands for map data are created together by new telematics applications and by amount of the data generated by various telematics systems which has to be processed and visualized. Maps are an integral part of the transport telematics ecosystem as traffic is location based and need to be represented with some real environment model (map).

Map producers are ready to respond to this demand in two main areas:

1) Making work with the map better accessible and easier to use

Map data are no longer domain of GIS applications only. Map data are transformed to the service, which can be used easily, integrated without limitations of GIS-used maps. Therefore the data providers bring a map distribution model called MaaS (Maps-as-a-Service). The map is stored on the servers in cloud where it is centrally updated and available in a number of different forms: as a map portal, as a Web Mapping service or using the API for developers, and thus it can be easily used or integrated into various applications such as a Web, mobile, server, and desktop applications. In this case, the map is accessible even to those who are not equipped with GIS software, they do not need to use the map permanently, or just need to perform relatively simple tasks over the otherwise expensive and technologically complex GIS application.

To make Map as a service attractive, it provides beside the map data other features and specific functions, which are available to developers, but also to web portal users. In addition to the map tiles needed for visualization, it also offers the possibility to visualize customers data above the map easily or take advantage of other map services as geocoding, reverse geocoding, up to advanced services such as customizable routing service, working with parameters of vehicles, different types of transport and calculating the cost of tolls founded along the route for example. For analysts, it offers additional features such a fast distance matrix calculations or calculation and visualization of service zones.

2) New kinds of the data offerings that can be included in custom transport applications

The base map density and level of detail in is increasing, what offers the possibility to work now with different transport modes such as bicyclists and pedestrians as the current transportation network layer density is higher than never before - the data contains bicycle routes, marked hiking trails, a network of forest and field trails, all navigable and with rich attribution. Full country coverage of address points is available same as landuse information or rich points of interest catalog. Accessibility to detailed and updated aerial photography map increases the value of the range of applications for professional use.

In order to make use of the maps for transport applications even more attractive, offer of available data is expanding from yet usually static data to the dynamic data that complements the offer of classic map products. Among the dynamic data in the field of transport belongs: data about current traffic situation, information about current availability of car parking, current fuel prices, or public transport planner with embedded information about current changes in public transport and delays.

In the near future the offer will be extended with transaction interface, which allow users and authors of applications to offer orders and payments for various services (public transport tickets; payment or even a reservation of parking) directly from the application connected to the API using a mapping service.

Klíčová slova: Digitální mapy, silniční síť, Mapa jako služba, API, SDK, routing, online data

Keywords: Digital maps, road network, Map as a Service, API, SDK, routing, online data

1. ÚVOD

Současná doba přináší řadu nových informačních technologií a s tím spojených možností, které umožňují celou řadu nových aplikací pro oblast dopravy. Na jedné straně máme k dispozici mobilní zařízení s výkonem, který před pár lety měly výkonné stolní počítače a na druhé straně máme téměř neomezenou výpočetní a úložnou kapacitu v cloudových superserverech.

Na jedné straně tak vznikají aplikace pracující nad velkým objemem dat a umožňující s pomocí superpočítačů analyzovat okamžitý stav dopravních proudů, přepravní potřeby a řadu dalších úloh (za všechny jmenujme excelentní projekt RODOS).

Na druhé straně zde máme aplikace, které na mobilním telefonu či tabletu dokáží nejen najít a navádět po nejhodnější trase, ale také třeba řídit logistické procesy spedičních firem – a to odkudkoliv. Počet mobilních aplikací a relativní snadnost jejich obstarání přes mobilní platformní markety přispívají k jejich rozšíření a

motivují rychlý vznik dalších. Často mobilní aplikace slouží jako vizualizační vrstva pro zpřístupnění informací získaných z různých mohutných telematických systémů. Na druhou stranu právě vysoký počet dostupných aplikací vede k roztržitosti a přináší autorům nové úkoly při propagaci vlastních řešení.

2. DOPRAVNÍ TELEMATIKA A MAPY

Využití informačních a komunikačních technologií v dopravě se věnuje obor Dopravní telematika. Dopravně telematické aplikace využívají různé kombinace senzorů, komunikačních technologií, informačních systémů a aktorů k tomu, aby zlepšili průběh dopravních procesů. Do toho zahrnujeme sběr informací o aktuálních veličinách ovlivňujících dopravu, jejich vyhodnocení a návrh strategií, které umožní např. zlepšení využití dopravní infrastruktury, minimalizaci nepříznivých vlivů jako jsou zpoždění, či např. zvýšení bezpečnosti.

Dopravně telematické aplikace jsou založené na komunikaci, často na okamžité reakci na získané podněty a vysokou sofistikovaností použitých technologií.

Nedílnou součástí většiny dopravně-telematických úloh je znalost polohy a prostorových vztahů mezi jednotlivými objekty. V praxi to znamená, že mnoho z těchto aplikací potřebuje pro svůj správný běh geoprostorové informace ve formě digitálních map, resp. spíše geoprostorových databází obsahujících především podrobné informace o dopravní síti. Informace obsažené v datech by měly co nejlépe zachycovat vlastnosti dané dopravní sítě v ohledech podstatných pro řešení telematických úloh (např. povolený směr průjezdu, omezení průjezdu pro některé druhy vozidel, vozidla s určitými rozměry či např. zákaz odbočení na křižovatce). Čím podrobněji mapa popisuje situaci, tím přesněji pak lze nad takovou mapu provádět různé analýzy, které jsou základem dopravně-telematických aplikací.

Komplexnost mapy / databáze s sebou ale přináší i řadu problémů. Databáze má poměrně složitou strukturu s řadou vazeb mezi prvky. Její zpracování klasickými GIS nástroji, natož její strojové - programové zpracování, není jednoduché. Toto vše zvyšuje nákladnost a také zesložituje aktualizací cyklus jak na straně vydavatele, tak na straně autora aplikace. Přitom přímo z principu činnosti dopravně telematických aplikací je zřejmé, že aktuálnost je také jedním z faktorů ovlivňujících výsledek celého řešení.

3. NOVÉ TRENDY V DISTRIBUCI MAP

Poslední vývoj na trhu mapových podkladů udávají spotřebitelské trendy, které lze charakterizovat jako větší příklon k mobilním řešením, větší otevřenost k neustálému připojení zařízení k serverové (cloudové) části aplikací, poptávka po řešeních zdarma placených z reklamy či jiných zdrojů než přímou platbou od uživatele. Do značné míry se tyto trendy promítají i do oblastí dopravních aplikací.

Na změny v ekosystému dopravně telematických aplikací pak se svoji nabídkou reagují i producenti mapových dat a to primárně ve dvou oblastech: ve způsobu distribuce dat a v rozšiřování nabídky dat o další vrstvy, atributy a i zcela nové typy dat, které usnadní vznik zcela nových dopravně telematických aplikací.

3.1. Mapa jako služba (MaaS)

Model dodávání dat v GIS formátech je tradiční, ale nevyhovuje všem skupinám tvůrců aplikací. S rozšířením mobilních platforem se začalo objevovat velké množství nových, relativně jednoduchých aplikací, které pracují s mapovým podkladem a vizualizují na něm dopravní situace, polohy uživatelů a zájmových bodů a podporují uživatele při různých činnostech spojených s dopravou (parkování, tankování, vyhýbání se dopravním zácpám, hledání zastávek veřejné dopravy atp.). Pro autory takových aplikací by zpracování mapových podkladů pro svůj zamýšlený účel z tradičních GIS formátů znamenalo řadu komplikací: nutnost data načíst (typicky nevlastní plnohodnotné GIS nástroje), připravit vizualizace (typicky vyžaduje poměrně nejen dost času a výpočetního výkonu, ale také výkonné a rychlé úložiště s rychlou konektivitou); starost o aktualizaci dat; starosti o zabezpečení dat; případné vytvoření funkcí poskytujících primární business logice podporu v oblasti mapových dat (lokalizace uživatele; geokóding, reverzní geokóding, hledání tras, hledání v katalogu zájmových bodů atp.).

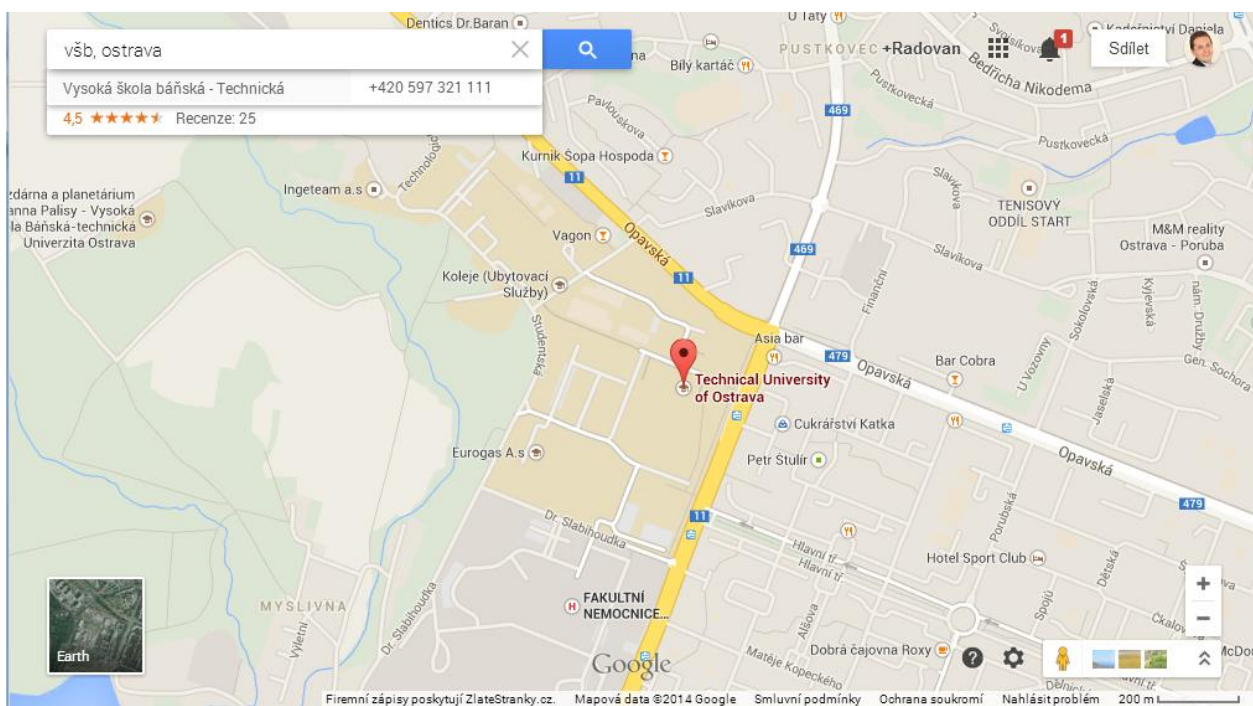
Pro řadu autorů je v této situaci jedinou alternativou získat mapu ne jako GIS databázi, ale pořídit si mapu pro svoji aplikaci jako službu od některého z producentů mapových podkladů. Tento model označujeme Mapa jako služba (MaaS - Map-as-a-service).

V praxi takové řešení vypadá tak, že mapa je uložena v cloudové prostředí producenta mapového díla a je poskytována zájemcům v různých podobách, z nichž si mohou vybrat ty, které jsou pro ně nejvhodnější: nejběžnější je využití API (Application Programming Interface), které dává vývojářům přístup k jednotlivým službám, které mapová aplikace poskytuje. Dalšími možnostmi jsou přístup k webovým službám, využitím připravených SDK (Software development kitů) či přístup pomocí WMS, WMTS či WFS služeb.

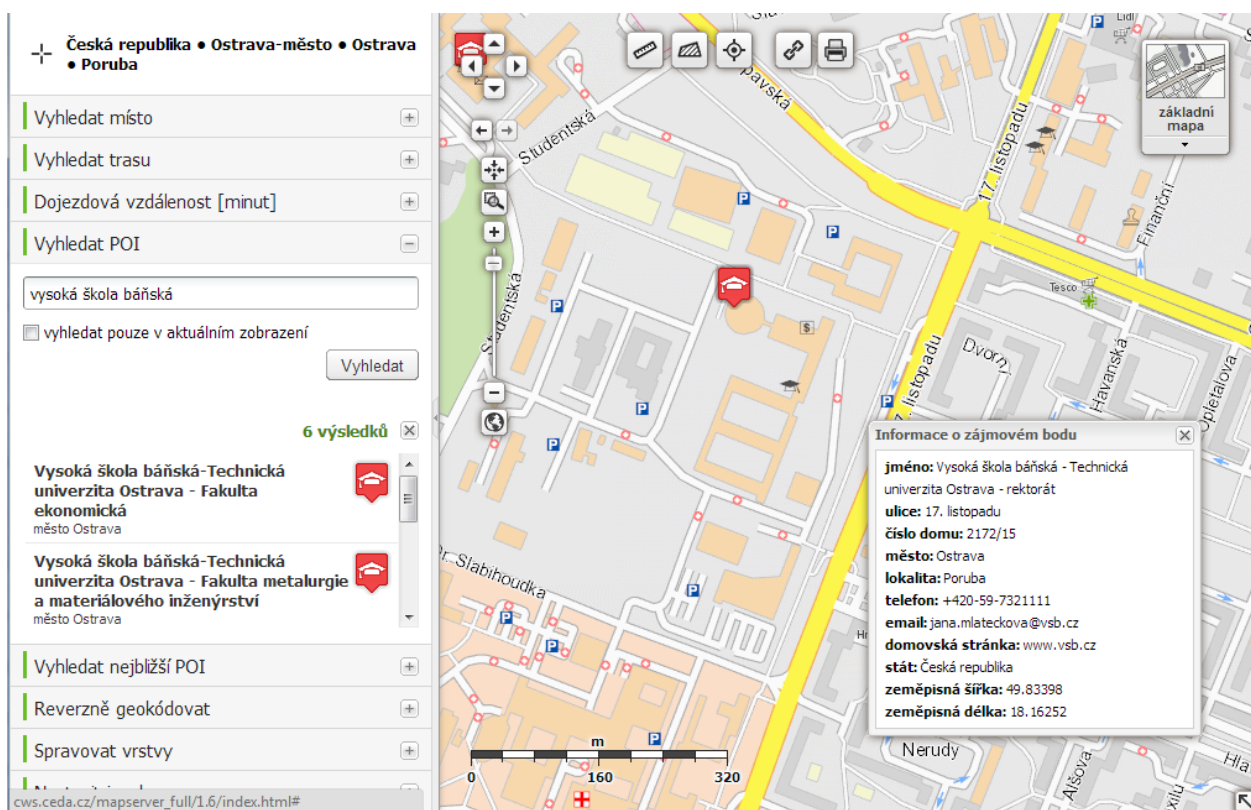
Z pohledů tvůrců dochází k rapidnímu zrychlení vývojového cyklu, kdy v masivní míře mohou využít již hotové mapové funkce či komponenty a soustředit se pouze na vlastní business logiku aplikace. Odpadá jim také starost o správu dat, jejich aktualizaci, škálování, starost o infrastrukturu potřebou k provozu potřebných služeb atd.

Tento přístup také boří další bariéry související s mapovým dílem: do jisté míry to je cena, která souvisela s distribucí a licenčními modely mapových děl. Nově jsou data připravená pro kohokoliv, výrazně se snižuje technická náročnost jejich distribuce a lze je nově licencovat např. podle počtu uživatelů což znamená, že začínající aplikace nebude zatížena vstupními investicemi do mapového podkladu.

Příkladem takových služeb jsou např. Google maps (pozor, pro komerční aplikace je nutné data kupovat) nebo CEDA Web Services.



Obr. 1. Ukázka prostředí Google Maps



Obr. 2. Ukázka prostředí CEDA Web Services

3.2. On-line dopravní situace

Oblastí, v níž lze dávat reagovat na zvýšenou poptávku po dopravních aplikacích je rozšiřování datové základny. Navigační databáze, jako je například CEDA StreetNet ČR jsou již dlouhou dobu komplexní a existuje k nim řada nadstaveb umožňující řešit problematiku navigačních úloh pro různé druhy vozidel, obsahují informace o dopravním značení, počtu pruhů, omezení rychlosti, napojení na vrstvu adresních bodů či například na pasportizační data správců komunikací. Dochází také ke zpodrobňování a rozšiřování atributace jednotlivých mapových vrstev.

Do datových vrstev byla integrována navigovatelná vrstva cyklistických a turistických tras, lesních a polních cest a tím se otevírá prostor pro navigování dalších módů dopravy než pouze dopravy silniční.

Moderní telematické aplikace navíc přinášejí nové možnosti a to především díky neustále konektivité, kdy data lze z aplikací získávat de-facto neustále, čímž se otevírá prostor pro zcela nové druhy dat, které tvoří nadstavbu nad základní (relativně statickou) mapou.

Již nějakou dobu je v ČR k dispozici vysílání aktuálních dopravních informací pomocí RDS-TMC, které umí zpracovávat vestavěné navigační a některé přenosné navigační přístroje. Kanál RDS-TMC je však kapacitně omezený a neumožňuje přenesení velkého množství informací. Kvalitativním posunem je přenos detailních dat přes Internet, kdy aplikace na serverové straně může uživateli vybrat pouze taková data, která jsou pro něj relevantní. Data už navíc mohou vznikat z více různých zdrojů: kromě původních zdrojů, kterými byly různá statická čidla nebo subjektivní hodnocení snímků z dopravních kamer, dnes nejlepší data poskytují systémy využívající principy floating-cars (anonymizované informace o pohybu desítek tisíc reálných vozidel v provozu) nebo systémy využívající podobného principu u SIM-karet. Další data mohou poskytovat úsekové radary, mýtné brány a další systémy. Projekt RODOS využívá superpočítače k analyzování takto rozsáhlých datových souborů v reálném čase a poskytuje tak zatím nejkomplexnější a nejpodrobnější pohled o stavu silniční infrastruktury. Data o pohybu vlastních uživatelů využívají také navigační aplikace od Google, či jím koupený komunitní projekt Waze.

Na komerční kvalitu a výraznou velikost flotily pak spoléhají komerční poskytovatelé, např. služba Live Traffic od CE-Traffic.

3.3. Další on-line data pro dopravní aplikace

Jsme na prahu doby, kdy jsou k dispozici stále další a další druhy dat, na jejichž základě lze tvořit zcela nové aplikace či ty stávající obohacovat o nové schopnosti a nabídnout tak uživatelům kvalitnější a propracovanější služby, které je budou dále motivovat koncové uživatele k jejich využívání.

Mezi on-line data pro silniční dopravu, která dnes nebo v nejbližší budoucnosti dokáží mapový producenti nabídnout jako nadstavbu nad mapovým podkladem, patří: aktuální ceny pohonných hmot v profesionální kvalitě (sbírané transakčními metodami a ne pomocí poštovních doručovatelů nebo komunity); detailní informace o parkovištích včetně aktuální obsazenosti na vybraných parkovištích a to včetně možností za parkování platit nebo si jej rezervovat.

Další oblastí je pak poskytování podpory pro budoucí aplikace zaměřené na nemotoristy. Klíčovou datovou sadou je zde informace o spojeních veřejné dopravy vycházející z aplikace IDOS, která umožní zahrnout cestu veřejnou dopravou z místa na místo jako alternativu k cestě po vlastní ose.

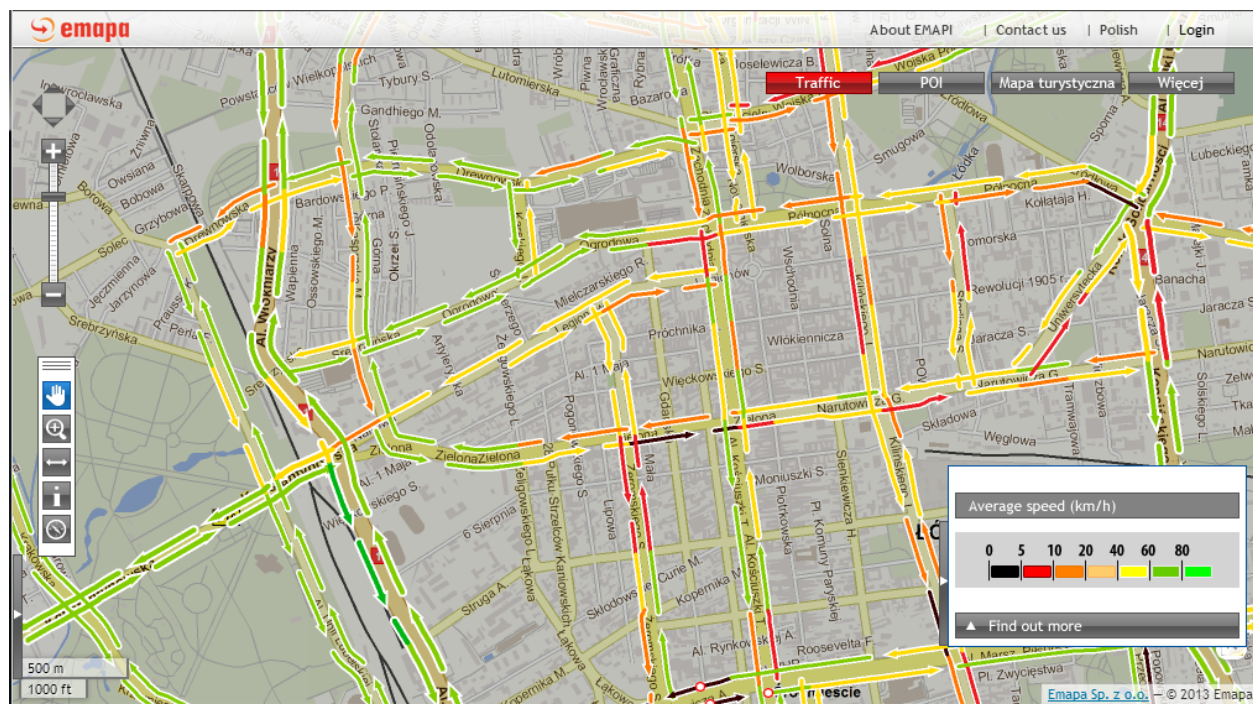
Mapový producenti tak v budoucnu mohou sehrát úlohu agregátorů různých typů dat, které si pak zákazníci budou moci pořídít jako nadstavbu nad základní mapový podklad včetně integrace těchto informací do služeb nabízených společně s daty (například hledání tras pracuje s informací o aktuální dopravní situaci).

4. PODPORA DOPRAVNÍCH ÚLOH

V okamžiku, kdy jsou mapová data poskytována ve formě služby, otevírá se více prostor pro poskytnutí přidané hodnoty, která zahrnuje různé funkce, které již vývojáři aplikací nemusejí řešit vlastními silami nebo s dodatečným softwarem či knihovnamí. Navíc mohou často s úspěchem využít zázemí cloudového řešení s velkým výkonem, které sdílí řada uživatelů a které by jinak zůstávalo často zbytečně nevyužito.

Nad vlastním mapovým dílem jsou tak k dispozici funkce, které přímo řeší dopravní úlohy nebo úlohy, které jsou potřebné např. k určení či vyhledání bodů a objektů, kterých se samotné dopravní úlohy týkají.

Mezi samozřejmé patří geokóding, reverzní geokóding, hledání v katalozích zájmových bodů a v neposlední řadě hledání tras (routing). K pokročilejším patří například vrstva vizualizace aktuální dopravní situace.



Obr. 3. Ukázka vizualizace online dopravních informací služby Live Traffic (emapi.pl)

S podrobnými informacemi o silniční síti lze poskytnout detailní službu hledání tras, která kromě typu trasy (krátká, rychlá), umožňuje vyhnout se dálnicím, placeným komunikacím, ale také specifikovat typ vozidla (osobní, nákladní, autobus apod.), či pracovat s dimenzemi (výška, délka, šířka a hmotnost vozidla). K dispozici může být také informace o ceně mytného na nalezené trase.

Další řada úloh je pak analytická a slouží k řešení složitějších typů úloh stojících na stejné datové a funkční základně, jako je například výpočet vzdálenostních matic či obslužných oblastí, které lze používat v případě řešení úloh, jako jsou optimalizace úloh typu obchodní cestující, rozmístění základen, optimalizace rozdělení zakázek na flotilu vozidla atp.

5. ZÁVĚR

Technologie nás učinila mobilnějšími, umožnila nám sbírat detailnější data, která jsme schopni přenášet, ukládat a zpracovávat v obrovských objemech.

Záběr poskytovatelů mapových dat pro dopravní aplikace se v této souvislosti také dále rozšiřuje. I přes tlak aplikací zdarma a komunitních modelů právě dopravní aplikace často vyžadují data na profesionální úrovni (systematické aktualizace, homogenní kvalita a naplněnost, atp.). Profesionální data jsou dnes k dispozici také v podobě, která reaguje na změnu vývojářské základny a na změnu celého prostředí, umožněného rozšířením mobilních zařízení a jejich neustálou konektivitou – ve formě Mapy jako služby.

Vývojáři tak kromě samotné mapy získávají navíc paletu funkcí, která jim umožní daleko rychleji a efektivněji řešit různé dopravní (ale také např. analytické) úlohy a to bez nutnosti mapu kupovat, zpracovávat a udržovat. Navíc speciálně pro dopravní aplikace získávají přístup ke zcela novým typům online dat, které dále rozšiřují prostor pro nové druhy aplikací. Díky tomu se v budoucnu můžeme těšit na nové druhy aplikací, které tato datová, aplikační, výpočetní a komunikační infrastruktura umožní. Multimodální navigace, navigace pro nemotoristy či podpora nových druhů služeb v nich (najdi parkovací místo a rezervuj jej) jsou jen příklady některých z nich.

LITERATURA

Projekt RODOS, <http://rodosdata.it4i.cz/rsd/Presentation.aspx>, Rozcestník RODOS, 12. 1. 2014

Google mapy, <http://maps.google.com>, 12. 1. 2014

CEDA Web Service, <http://www.ceda.cz/cs/sluzby/cws/>, 12. 1. 2014

CE-Traffic, <http://www.ce-traffic.com/cs/traffic-3/>, 12. 1. 2014