

Komplexní systémy pro řízení a sledování dopravy a využívané mapové podklady

Complex systems for management and monitoring of a transportation and its map bases

Ing. Petr Vojtík, Ing. Petr Brabec

GEPRO spol. s r.o.

Štefánikova 52

150 00 - Praha 5

E – mail: petr.vojtik@gepro.cz

E-mail: petr.brabec@gepro.cz

Obecně o systémech pro řízení a sledování dopravy

V dnešní době, kdy se cena ropy blíží 50\$ za barel, se stále více dostávají do popředí systémy pro řízení a sledování dopravy. Co to vlastně je takový systém pro řízení a sledování dopravy? Je to systém, který Vám pomáhá řídit firemní vozový park a podílí se na snižování nákladů na dopravu. Jednoduše by se dalo říci, že je to takřka vše, co byste při provozu svého vozového parku mohli potřebovat.

Pro malou firmu s několika služebními vozy je to systém, který na konci měsíce vytiskne knihu jízd ve formě daňového dokladu a několik statistik týkajících se provozu vozidel.

Pro větší podnik je to systém, který kromě knihy jízd umožňuje on-line sledování vozidel, statistiky a evidenci vozů, řidičů a zboží, sledování ekonomické a technické stránky vozového parku, zabezpečení vozidel proti krádeži, atd..

Velké firmy pak využijí zabudování dopravního systému do vlastního podnikového informačního systému. Může tedy být napojen na ekonomický, informační, personální a další systémy podniku a plně se podílí na řízení vozového parku o velikosti stovek až tisíců vozidel.

Systém musí samozřejmě umět reagovat na požadavky zákazníků z nejrůznějších oborů. Musí řešit speciální úlohy jako sledování teploty v mrazících boxech, u stavebních vozidel sledování, zda je vozidlo naložené či prázdné, pro kamionovou dopravu se sleduje projetí naplánovanými body trasy v určitou dobu, apod.

Celý systém by měl být řešen modulárně, což umožňuje, že každý zákazník dostane přesně funkce, které požaduje a z celého rozsáhlého systému platí pouze za to, co skutečně potřebuje. Ukázkou může být integrovaný systém dopravy (ISD) společnosti GEPRO.

Z hlediska provozu je možné takový systém nasadit v takové konfiguraci, kterou požaduje zákazník z hlediska ekonomického či bezpečnostního. Lze jej provozovat na lokální pracovní stanici, jako řešení typu klient-server, řešení intranetové či internetové nebo řešení typu internetový portál.

Zobrazovací zařízení může být monitor počítače, displej PDA, mobilní telefon nebo jakékoliv jiné zařízení, které má internetový prohlížeč.

Mapové podklady

Jedním z úkolů v systémech pro řízení a sledování dopravy je zobrazování polohy vozidla a provedených jízd na mapě.

Nejprve je třeba získat polohu vozidla a dostat ji do počítače. Jednotka namontovaná ve vozidle má GPS jednotku a GSM modul, kterým se posílají data na server. Používají se všechny druhy mobilní komunikace – SMS, datový a GPRS přenos. Výběr je závislý na druhu řešené úlohy a na tom, kde se vozidlo nachází – např. při GPRS přenosu se při přihlášení k zahraniční síti přejde na datový přenos.

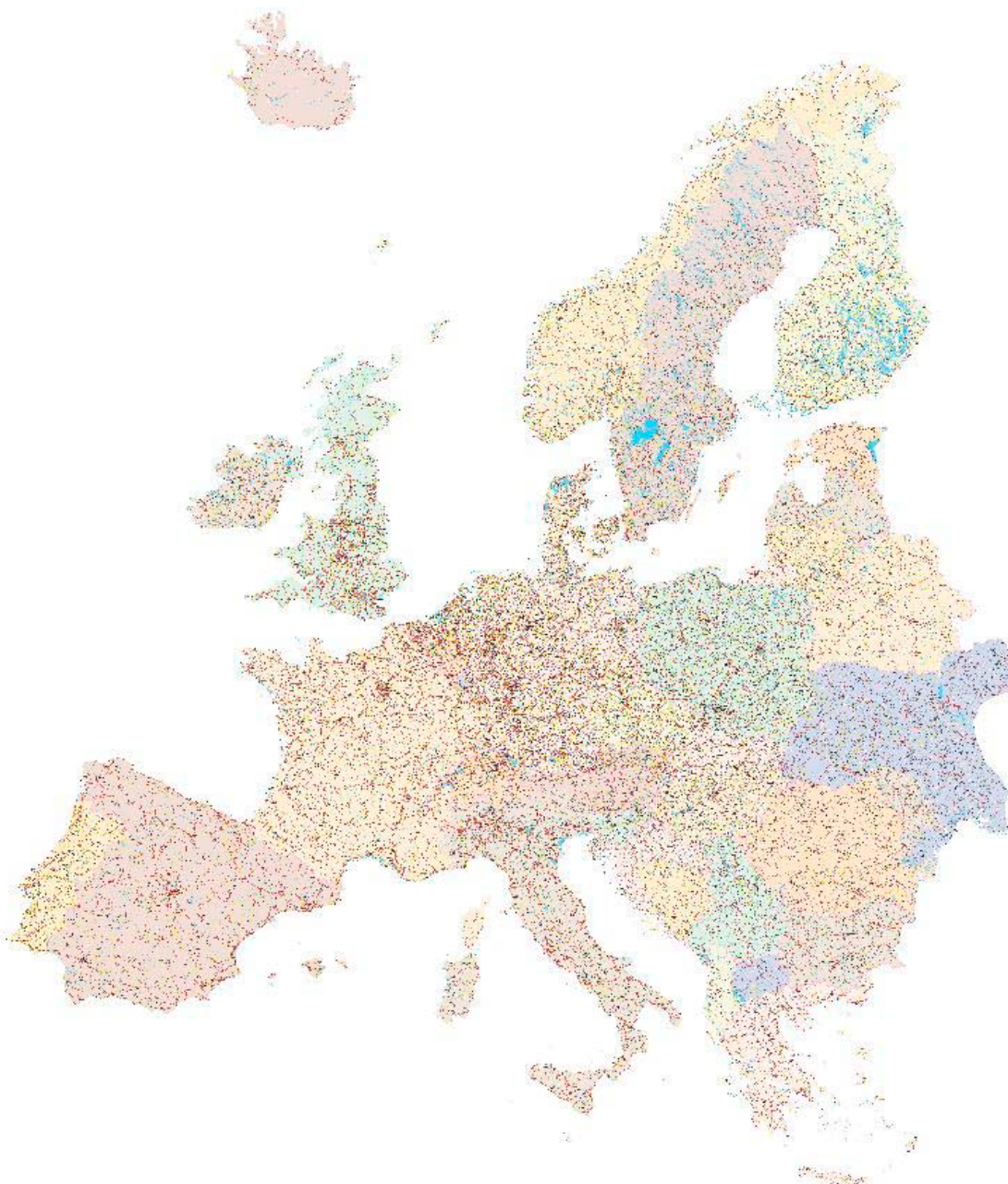
Pro správnou prezentaci naměřených údajů jsou důležité vhodné geografické podklady – mapy. Zde je nutné si definovat požadavky na tyto mapové podklady. Jsou požadovány mapové podklady pro různá měřítka zobrazení – od plánů měst, automapu ČR, přehlednou mapu ČR až po automapu Evropy popř. dalších států. Mapy by měly být pokud možno z jednoho zdroje, čímž se zaručí jejich stejnorodost. Měly by být od renomované firmy, která zaručí dostatečnou kvalitu a pravidelnou aktualizaci a měly by mít přiměřenou cenu na to, že budou používány od jednotlivých pracovních stanic až po internetové portály. Skloubit všechny tyto požadavky není jednoduché.

Další úlohou je výběr vhodného kartografického zobrazení pro tyto mapy. S přibývajícím počtem zákazníků přestávají postačovat mapy České a Slovenské Republiky, které jsou pochopitelně v našem státním kartografickém zobrazení – Křovákovo zobrazení (neboli S-JTSK) - a je nutné rozšířit datovou základnu o mapy v rozsahu celé Evropy. Stále zde trvá požadavek, aby mapy Česka a Slovenska, kde se odehrává největší část jízd, byly s minimálním zkreslením. Další požadavek je, aby mapy států Evropy tvořily bezešvé zobrazení. Logicky zde vyplývá varianta, že by se celá Evropa mohla zobrazovat také v Křovákovo zobrazení. Byly provedeny analýzy této možnosti a výsledky byly vynikající - Evropu je možno zobrazit v S-JTSK. Ale jaká jsou tu úskalí? Křovákovo zobrazení bylo navrženo přesně pro naše území a to tak, aby kužel v obecné poloze se co nejlépe přimyká našemu území a minimalizovalo se tím délkové zkreslení. Pro území Česka a Slovenska je toto délkové zkreslení maximálně +10 a -13cm/km. Pokud S-JTSK použijeme pro zobrazení celé Evropy, za hranicemi našeho státu se délkové zkreslení začne zvětšovat a to až na hodnotu 70m/km ve Španělsku. Zde však s výhodou využijeme toho, že máme mapy v počítači a pro případné kartometrické výpočty eliminujeme zkreslení softwarově.

Drobným problémem při zobrazování Evropy v S-JTSK je, že Křovákovo zobrazení je konformní kuželové zobrazení, tudíž plášť kužele se zobrazí do roviny tak, že nepokrývá celou rovinu, ale od vrcholu kužele se k severu otevírá klín, kam se v Křovákovo zobrazení nic nezobrazuje. Bohužel tento klín prochází Finskem a Švédskem.

Proto je nutné modifikovat zobrazování v horních dvou kvadrantech S-JTSK tak, aby se klín uzavřel. Vhodné je použití kvadratické funkce, čímž je dosaženo, že přechod přes osu Y do horních dvou kvadrantů je plynulý a ne lomený a přitom se klín uzavře. Ztratí se tím sice konformita zobrazení, ale pro účely zobrazování jízd vozidel je to vyhovující a pro případné kartometrické výpočty opět provedeme softwarové úpravy měřených veličin.

Praktické užití takto zpracovaného zobrazení ukázalo jeho vhodnost a využitelnost pro popisovanou úlohu a nejen pro ni. A praxe nakonec přesvědčila i zprvu poněkud skeptické odborné kruhy.



Obr. 1 – Evropa v Křovákově zobrazení:

Databáze dopravně propojitelných míst

Aby systém mohl automaticky tvořit knihu jízd, tzn. výpis, odkud a kam vozidlo jelo, je potřeba přiřadit jednotlivým polohám v souřadnicích také geografický název. Tedy název např. nejbližšího sídla, ulice, apod. Jednou z možností je využití databáze dopravně propojených míst. Tedy databázi bodů s geografickými souřadnicemi a dalšími atributy, z nichž nejdůležitější je název.

Při návrhu takové databáze je nutné vyřešit úkoly typu: vytvoření vhodné struktury databáze, zajištění aktualizace databáze a uchování historie změn, vyskladnění určitých dat podle požadavků zákazníka, ochrana obsahu databáze proti zneužití apod.. Jelikož v této

databázi mohou být stovky tisíc až milióny bodů, měl by být součástí databáze i prostorový index, kterým se výrazně urychluje dohledávání cílů.

Jedním z požadavků zákazníka, respektive nutností danou podmínkami konkrétního řešení je i typ databázového systému. Vlastní tabulky samozřejmě mohou být použitelné bez úprav v libovolném systému, je však třeba ošetřit přístup k datům , protože každý z používaných databázových systémů má mírně specifickou syntaxi SQL příkazů. (Např. i dva systémy stejné firmy se z tohoto hlediska obvykle liší.) Správné řešení s touto problematikou počítá a proto i produkt ISD společnosti GEPRO je řešen tak aby umožňoval pracovat s různými typy databázových systémů podle volby zákazníka. Ať už je to Access, MS-SQL Server, Oracle či jiné řešení.

Závěr

To byly dva (možná nejzajímavější) okruhy. Takových je samozřejmě, jako v každém oboru lidské činnosti, celá řada. Nové se postupně vynořují tak, jak postupuje vývoj. A nalézat řešení problémů je cesta, která vede k pokroku a ke stále komplexnějším systémům.