

Schváleno prezidiem SDT dne 21.9.2023



Dopravní informace, prostorová data a jejich lokalizace na pozemních komunikacích

Poziční dokument SDT

Tento poziční dokument se zabývá prostorovými daty a souvisejícími informacemi o správě, o dopravním provozu a o cestování na síti pozemních komunikací a v přestupních uzlech a vysvětluje naléhavou potřebu jednotného referenčního systému pozemních komunikací umožňujícího těmto datům, informacím, stavům nebo událostem vymezit jednoznačnou lokalizaci na síti pozemních komunikací či v prostoru. Takový referenční lokalizační systém veřejný sektor v ČR v současné době nevyužívá. To představuje poměrně závažný problém jak pro další rozvoj a zefektivňování dopravního systému, tak i pro digitalizaci řady agend, v jejímž rámci je technicky harmonizovaná interpretace informací o dopravním provozu a cestování na základě prostorových dat naprosto klíčová. Cílem tohoto dokumentu je upozornit klíčové subjekty na aktuální nepříznivý stav a navrhnout další vhodný postup.

1 Dopravní systém, data a informace

Doprava se uskutečňuje pomocí **dopravního systému**, který se skládá z:

- dopravní infrastruktury neboli stavebních a dalších opatření umožňujících pohyb dopravních prostředků s cílem dopravit osoby či zboží z místa A do místa B, napříč jednotlivými druhy dopravy;
- dopravních prostředků neboli technických zařízení umožňujících dopravu osob či zboží z místa A do místa B;
- organizace a řízení dopravy, tedy procesů pracujících s dopravními prostředky a dopravní infrastrukturou tak, aby doprava osob a zboží mezi dvěma body byla optimální.

Záměrem je, aby dopravní systém byl spolehlivý a aby cestování a přeprava byly bezpečné, bezproblémové a efektivní. Důležitou vlastností dopravního systému je také organizační a technická interoperabilita mezi jednotlivými částmi dopravního systému, návaznost provozních postupů a vzájemná výměna dat a informací. **Dostatek kvalitních dat a informací** je nezbytným předpokladem pro plánování, výstavbu, provoz dopravního systému i pro veřejné agendy s dopravním systémem spojené. Jedná se například o tyto data a informace:

- úseky silniční sítě a jejich fyzické vlastnosti;
- součásti, příslušenství a vybavení pozemních komunikací;
- předpisy, omezení a podmínky pro využití pozemních komunikací;
- stav pozemních komunikací a jejich využívání v reálném čase;
- informace o službách přepravy osob, věcí a zvířat a jejich parametrech.

Dopravní data jsou hodnoty a veličiny související s dopravním systémem, které byly pozorovány, změřeny či vypočteny, a jako takové uchovány pro další využití. **Dopravní informace** jsou data prezentovaná v takovém kontextu, který dává uživatelům smysl a význam (v praxi se může jednat např. o informace o nehodách, uzavírkách, počasí, stupních provozu nebo omezeních ve veřejné osobní dopravě). Dopravní informace a data se dají rozlišit z hlediska rychlosti jejich změny, respektive periody jejich aktualizace.

Statické informace/data většinou přímo souvisí s dopravní infrastrukturou, případně s pravidelnou přepravou (např. průběh pozemní komunikace, dopravní značení, informace o příslušenství či vybavení pozemní komunikace, pevné jízdní řády), nedochází u nich k častým nebo pravidelným změnám, tj. jejich perioda aktualizace je delší než 24 hodin nebo aktualizace probíhá neperiodicky v reakci na události s charakterem změny stavu, jejichž výskyt je pro konkrétní místo nebo úsek méně častý než jednou za 24 hodin.

Dynamické dopravní informace/data jsou taková, která se často nebo pravidelně mění, tj. u kterých je perioda aktualizace nebo změna stavu kratší než 24 hodin, typicky minutová, hodinová. Dynamické informace obvykle přímo souvisí se stavem dopravního systému v reálném čase (např. aktuální stav provozu na pozemních komunikacích, dopravní události).

Statické dopravní informace a data jsou nástrojem pro jednotné ovlivňování a řízení dopravního provozu a také pro hodnocení jeho normového stavu, kvality poskytovaných služeb a plánování rozvoje dopravního systému. Význam dat sílí díky postupujícímu procesu digitalizace, automatizace, a mezinárodní interoperabilitě systémů v dopravě a v oborech na ni navazujících. Dynamické dopravní informace jsou klíčové pro zajištění plynulého a bezpečného provozu. Pro plnění řady funkcí

v rámci dopravního systému (např. poskytování dopravních informací a informací o cestování) jsou potřeba jak dynamické, tak statické dopravní informace.

Při využití výše uvedených statických a dynamických dopravních dat / informací je klíčová jejich **přesná identifikace v čase a prostoru**. Dopravní data a informace mají často časovou a vždy prostorovou platnost, a tak je lze obecně nazývat **prostorovými dopravními daty**.

2 Způsoby lokalizace na pozemních komunikacích

Prostorová data zahrnují všechny typy dat, které jsou prostorově vymezeny – tedy přímo nebo nepřímo odkazují na určitou polohu. Poloha jevů vázaných na pozemní komunikace je nejčastěji řešena dvěma způsoby – přímo pomocí souřadnic nebo nepřímo pomocí vazby na v prostoru umístěný prvek – např. úsek pozemní komunikace. Někdy jsou využívány oba systémy současně.

Přímé georeferencování nejčastěji definuje polohu ve vztahu k zemskému tělesu nebo k rovině, do níž je zemský povrch promítnut. Poloha je dána **souřadnicemi** zaměřenými v terénu ve zvoleném souřadnicovém systému; v ČR jsou využívány geodetické referenční systémy WGS84, ETRS a S-JTSK.

Jeho výhodou je snadnost získání informací o poloze (stačí získat souřadnici). Nevýhodou je fakt, že v závislosti na přesnosti určení polohy (jak samotné informace, tak také pozemní komunikace) není možné jednoznačně informaci přiřadit k objektu (tj. pozemní komunikaci), na který je fakticky vázaná a na němž například ovlivňuje provoz. Například dopravní nehodu v místě paralelně vedoucích komunikací nelze jednoznačně vztáhnout k té komunikaci, na které se skutečně stala – záleží na přesnosti zaměření místa nehody, ale také verzi mapy (modelu dopravní sítě). Nežádka je informace o nehodě nad různými mapami přiřazena pokaždé k jiné z paralelních komunikací.

Nepřímá lokalizace pomocí referenčního systému sítě pozemních komunikací je nejčastěji vyjádřením polohy objektu vůči konkrétnímu úseku nebo uzlu sítě PK, který je obvykle liniový nebo uzlový (tj. kombinace bodového a liniového). Lokalizace informace zde odkazuje na prvek tohoto referenčního systému; nejčastěji vazbou na celý liniový prvek (konkrétní úsek komunikace) nebo prostřednictvím dynamické segmentace na jeho část s využitím tzv. staničení (uvedení vzdáleností od začátku linie).

Její výhodou je jednoznačnost lokalizace vůči objektu, na který je informace vázána (tj. konkrétní úsek pozemní komunikace) a tak jednoduchá možnost kombinace informací z různých zdrojů. Nevýhodou může být nutnost aktualizace, kdy se změnou verze modelu referenčního systému (modelu sítě pozemních komunikací) je nutno aktualizovat i vazbu u návazných prvků. Např. pro posouzení nehodových lokalit je nutné starší dopravní nehody převést na nový systém (model), pokud došlo ke změně identifikátoru úseku v důsledku změny topologie části sítě.

3 Současný stav v ČR

V ČR se využívá **řada referenčních systémů**, podrobný popis je uveden v Příloze 1. Jedná se o veřejným sektorem používaný Global Network (GN), Uzlový lokalizační systém (ULS), Lokalizační tabulky TMC nebo přímo o proprietární systémy. Na trhu také existuje řada komerčních projektů/produktů, jako je CEDA StreetNet, HERE Maps, TomTom MultiNet, Mapy.cz, Google Maps, Apple Maps, Waze nebo komunitní Open Street Map. Kromě toho stát realizuje další aktivity

související s prostorovými daty v dopravě, např. DTM, ZABAGED a ve strategických dokumentech navíc počítá se zavedením CEPK, NASAPO nebo BIM.

Již nyní existuje velké množství prostorových dat o pozemních komunikacích, které vznikly a vznikají v rámci různých informačních systémů u různých organizací (obce, města, kraje, ŘSD, správci komunikací, soukromý sektor, integrovaný záchranný systém, bezpečnostní složky atd.). Data často vznikají za jedním konkrétním účelem a vyznačují se tak značnou **heterogenitou**. Pro jejich širší využitelnost, která by vedla nejen k významným finančním úsporám, ale i ke zvýšení bezpečnosti dopravy a efektivity dopravního systému, je nezbytné zajistit snadnou přenositelnost a využitelnost, tedy **interoperabilitu**, těchto dat napříč všemi informačními systémy, které by libovolná z těchto dat mohly využít.

Je obvyklé, že jsou použity rozdílné datové sady popisující síť pozemních komunikací dokonce v rámci různých informačních systémů téhož správce komunikace, což zásadním způsobem ztěžuje výměnu informací mezi těmito agendami – velmi často se to týká agend pro správu pozemních komunikací a jejich vybavení, které dnes pracují s jednotlivými úseky nebo zjednodušeným modelem sítě, a agend dopravně-informačních, dopravně-inženýrských, plánovacích atd., které pracují s pozemními komunikacemi jako sítí v různém stupni podrobnosti.

Žádný z výše uvedených systémů, projektů ani aktivit bohužel zatím **nevedl k tomu, že by byl určen a provozován jednotný referenční systém PK**, který by umožnil a zabezpečil celostátní lokalizaci všech dopravních dat a informací a umožnil tak jejich efektivní sdílení a využití v dopravním systému. Global Network byl sice určen jako Jednotná georeferenční síť pozemních komunikací ČR¹, využitelný je však zatím pouze na základě resortní licence pro Ministerstvo dopravy a všechny jím zřizované organizace a ani u nich není využíván systémově.

Mezi hlavní oblasti/příklady využití prostorových dat v dopravě ve vazbě na referenční lokalizační síť patří níže uvedené (Podrobnější popis výše uvedených oblastí je uveden v Příloze 2):

- a) Evidence pozemních komunikací
- b) Výstavba pozemních komunikací
- c) Údržba a provoz pozemních komunikací (SHV, BMS aj.)
- d) Koordinace stavebních a údržbových prací
- e) Digitalizace agend státní správy a samosprávy
- f) Dopravně-inženýrská opatření
- g) Modelování dopravy a dopravní obslužnosti
- h) Bezpečnost dopravy (nehodové lokality)
- i) Sjízdnost pozemních komunikací, dynamické dopravní informace o provozu, provoz dopravně-informačních center (NDIC, DIC Praha, DIC Brno a další DIC)
- j) Aktivní/dynamické řízení dopravy
- k) Routování a navigace

¹ Mj. na základě usnesení vlády české republiky 538/2016 „o Implementačním plánu k Akčnímu plánu rozvoje inteligentních dopravních systémů (ITS) v České republice do roku 2020 (s výhledem do roku 2050)“, projekt PR-15 „Harmonizace dat jednotné georeferenční sítě pozemních komunikací Global Network se specifikací INSPIRE“

- l) Specifické plánování tras a navigace pro složky IZS (PČR, HZS, ZZS, JDH), Armády ČR a dalších bezpečnostních složek
- m) Přeprava nadměrných a nadrozměrných nákladů a přeprava nebezpečných nákladů
- n) Kooperativní systémy (C-ITS)
- o) Autonomní a vysoce automatizovaná mobilita
- p) Veřejná osobní doprava (CIS JŘ a budoucí ISVD)
- q) Udržitelná, aktivní a čistá mobilita
- r) Evropská sektorová regulace dopravních dat a informací

4 Vize s výhledem na 10 let

Prostorová data pozemních komunikací nejčastěji popisují jevy vázané na konkrétní úsek či místo na pozemní komunikaci. Efektivního využívání dat ve výše uvedených oblastech, aniž by docházelo k desinterpretaci polohy nebo ztrátám informace, lze docílit **pouze s využitím jednotného, všeobecně použitelného referenčního systému pro jejich lokalizaci. Takový systém v ČR neexistuje, proto musí vzniknout.** Ideální stav, kterého je možné ve výhledu 10 let dosáhnout, je následující:

- a) Existuje a využívá se **jednotná referenční datová sada o kompletní síti pozemních komunikací (PK)**. Ta tvoří základ všech informačních systémů v oblasti PK na ŘSD, MD, krajích, obcích, dopravně-informačních centrech, bezpečnostních a silových složkách (IZS, Armáda ČR, Celní správa, Vězeňská služba, civilní ochrana, BIS, GIBS, NBÚ, zpravodajské služby, další složky MV a MO), atd. Datová sada je konzistentní, vysoce spolehlivá, pravidelně aktualizovaná, min. 4x ročně, podrobná a přesná.
- b) Existuje **otevřená** část výše uvedené referenční sady. Ta slouží jako prostředek pro jednoznačnou identifikaci prostorového vymezení různých dopravních dat a informací, pro ty uživatele, kteří by neměli či nemuseli přímo použít národní referenční datovou sadu (např. komerční tvůrci globálních navigačních a dopravních aplikací, komerční poskytovatelé jakýchkoliv prostorově lokalizovaných či přímo dopravně zaměřených služeb – např. rádia, webové dopravní, realitní, informační, cestovně či turisticky orientované portály atd.).
- c) Existuje **provozovatel** pověřený vedením datové sady, jsou vytvořeny metodiky a nastaveny procesy umožňující efektivní správu a aktualizaci dat s využitím dat BIM, DTM, DSŘ a dalších datových agend.

4.1 Strategické cíle k dosažení vize

- a) Zajištění podmínek pro rozvoj digitalizace a interoperability systémů a aplikací v oblasti dopravy na PK na národní i mezinárodní úrovni, tj. i mezi různými správci pozemních komunikací a městských drah (tramvajových tratí).
- b) Plnění požadavků kladených na Česko v oblasti poskytování otevřených dat a dat ve strojově čitelném formátu třetím stranám vyplývající z legislativního prostředí EU s výhledem na 5-10 let.
- c) Vznik koncepce a důsledná implementace navazujícího akčního plánu rozvoje prostorových dat o pozemních komunikacích (které v současné době neexistují).

4.2 První dílčí kroky (“low hanging fruits”)

- a) Vydání **Otevřeného registru pozemních komunikací (OREPK)** jakožto otevřené referenční síťové datové sady o PK, která bude poskytována v otevřené licenci všem zájemcům. Byla by tak zajištěna bezproblémová výměna dopravních informací mezi NDIC, poskytovateli a odběrateli dopravních informací. V počáteční fázi by OREPK mohl být naplněn a aktualizován vybraným rozsahem informací ze síťové referenční sady Global Network.
- b) Datová sada OREPK může být postupně implementována **dalšími správci pozemních komunikací** pro usnadnění informační výměny mezi regionálními DIC, NDIC, a dopravními centry v sousedních zemích, případně také mezi dispečinky společností zajišťující hromadnou přepravu osob či integrátorů veřejné dopravy.
- c) **Rozšíření licence Global Network na bezpečnostní, obranné a záchranné složky** (HZS, ZZS, PČR, AČR), které dnes většinou využívají komerční datové sady kompatibilní s GN, avšak s nižší frekvencí aktualizace, což vede k snížení spolehlivosti výměny informací mezi NDIC a IZS a dále snižuje akceschopnost státních složek při řešení mimořádných situací.
- d) **MD vrcholově převezme zodpovědnost za vznik a aktualizaci referenčních dat o dopravní infrastrukturu a mobilitě** na všech pozemních komunikacích v ČR. Za tímto účelem bezodkladně zpracuje (nebo pověří zpracováním některou z podřízených organizací, např. ŘSD) a následně implementuje koncepci a závazný akční plán rozvoje prostorových dat o PK jasně vymezující přístup státu v oblasti prostorových dat PK na následujících 10 let reflektující závazky ČR a požadavky evropské sektorové regulace.

4.3 Hlavní teze koncepce pro vytvoření akčního plánu k vzniku a implementaci univerzální referenční datové sady

- a) Stanovení výchozích **datových modelů** pro správu referenčních dat (základních a rozšířených datových sad) o pozemních komunikacích.
- b) Sumarizace **požadavků** všech **klíčových aktérů** a systémů využívajících tato data pro vymezení průběhu PK nebo místa na síti PK, ke kterým udržují a poskytují informace, s přihlédnutím na kvalitativně vyšší požadavky technologií jako jsou autonomní mobilita, kooperativní systémy, intermodální doprava, aj.
- c) Definice způsobu **správy sady referenčních dat** (organizační a informací architektura procesu), který by mohl těžit z probíhající digitalizace (např. využití dat BIM z dopravních staveb, využití digitální technické mapy).
- d) Stanovení četnosti a způsobu **aktualizace** dat referenční datové sady.
- e) Určení **správce** referenční datové sady a principy spolupráce s ostatními správci komunikací, MD a dalšími aktéry.
- f) Navržení způsobu **přebírání a zavedení** referenčních dat do dalších systémů a agend správců pozemních komunikací a dalších uživatelů.
- g) **Vymezení vztahů**, popřípadě relací, mezi jednotlivými systémy a iniciativami (CEPK, BIM, DTM, ZABAGED, konsolidace prostorových dat v resortu MD, NASAPO, Geoinfostrategie aj.).
- h) Definice **principů** a podmínek pro **poskytování a využívání** referenční datové lokalizační sady (základní a rozšířené).
- i) Zohlednění závěrů z již existujících **strategických** a koncepčních dokumentů:
 - Strategický plán rozvoje NDIC ŘSD;
 - Strategický plán rozvoje Silniční databanky ŘSD;

- Konsolidace prostorových dat v resortu MD;
 - Návrh TP 172 Dopravní informační centra;
 - Studie Integrovaného systému pro veřejnou dopravu (ISVD);
 - Geoinfostrategie 2020+.
- j) Stanovení způsobu **naplnění požadavků evropské regulace**.

5 Rizika vyplývající ze současného stavu

- Stát bude **investovat značné prostředky** a úsilí do projektů souvisejících s prostorovými informacemi v dopravě, např. DTM, BIM. Tyto projekty však sami o sobě nevyřeší potřeby státu v oblasti prostorových dat, dopravních informací ani nezajistí vznik tolik potřebné jednotné referenční lokalizační sítě. **Dopravní systém v ČR se díky tomu nebude rozvíjet žádoucími způsoby.** Výrazně roste riziko vzniku duplicitních dat v různých evidencích vzájemně nekompatibilních či propojitelných za vysokých finančních nákladů.
- **Stát není schopen garantovat schopnost výměny dopravních dat a informací**, přičemž tato výměna dat je klíčová pro efektivní fungování dopravního systému. Např. v rámci Jednotného systému dopravních informací (JSDI) je největším přispěvatelem NDIC Policie ČR, která však nemá data GN aktualizovaná stejně často jako NDIC – to způsobuje ztrátu a zkresení části informací, a to v obou směrech.
- **Stát nebude schopen plnit podmínky dané evropskou sektorovou regulací**, mj. požadavky na poskytování a výměnu otevřených dat a informací prostřednictvím strojově čitelných rozhraní; resp. dojde ke zvýšeným nákladům na pořízení, vedení a aktualizaci těchto dat.
- V případě zavedení DTM jako výchozí datové sady pro CEPK dojde
 - buďto k omezení funkcí národního dopravně-informačního centra, správy komunikací a dalších systémů na úrovni státu, měst a krajů, které vyžadují síťový model komunikací a detailní popis jejich vlastností²
 - anebo bude stát, vč. ŘSD, NDIC, a veřejné organizace na úrovni krajů a měst a obcí nuceny vedle dat CEPK udržovat další datové sady jak pro potřeby dopravního systému, tak pro vedení různých dopravních a správních agend (např. GN, ULS). CEPK tak nesplní v dopravě svoji funkci a namísto úspor přinese pouze nové náklady.

² Např. dopravní opatření promítnutá do úseků komunikací, a nikoliv pouze do poloh dopravního značení jakožto nosičů těchto opatření. Např. polohy označnicků zastávek VD, vedení linek VD bez vztahu k související komunikaci. Chybějící relační vztahy mezi úseky (zákazy odbočení, přikázané směry jízdy, dovolené manévry apod.)

Příloha 1: Referenční systémy využívané v dopravě v ČR

Kapitola podává přehled nejčastěji využívaných systémů lokalizace v ČR. Mezi některými systémy existují převodníky, ale i tak mnohdy dochází ke ztrátám informací či jejich desinterpretaci.

Global Network (GN)

- Global Network byl určen na základě usnesení vlády České republiky 538/2016 „o Implementačním plánu k Akčnímu plánu rozvoje inteligentních dopravních systémů (ITS) v České republice do roku 2020 (s výhledem do roku 2050)“, projekt PR-15 „Harmonizace dat jednotné georeferenční sítě pozemních komunikací Global Network se specifikací INSPIRE“ jako Jednotná georeferenční síť pozemních komunikací ČR, využitelná v rámci široké licence³ pro Ministerstvo dopravy a jím zřizované organizace.
- Jde o vektorový routovatelný model silniční a uliční sítě kompletně pokrývající území Česka (od dálnic po lesní a polní cesty, cyklostezky, pěšiny atd.), využívaný řadou organizací (např. NDIC, MD, SŽ, kraje, města). Model sítě vychází z normy ISO 14825:2011 Inteligentní dopravní systémy – geografická data (GDF verze 5.0 a novější). Je tak využitelný i pro navigaci.
- K liniím pozemních komunikací jsou přiřazeny údaje umožňující precizní navigaci v rámci sítě, údaje o parametrech komunikace a také síťové vztahy mezi úseky (např. zakazy odbočení).
- Jeden úsek nereprezentuje celý mezikřižovatkový úsek; členění je provedeno tak, aby každý úsek byl homogenní z hlediska všech sledovaných vlastností.
 - o Tj. pokud se na mezikřižovatkovém úseku mění nějaká vlastnost úseku (př. počet pruhů nebo rychlostní omezení), dochází k rozdělení úseku.
- Datová sada je primárně využívána NDIC pro lokalizaci dopravních událostí a pro potřeby konstrukce tras s ohledem na parametry vozidla.
- Datová sada zahrnuje i převodník na dále uvedené systémy – ULS ŘSD a Lokalizační tabulky. Dále je kompatibilní se sadou CEDA StreetNet, která je využita při tvorbě a aktualizaci GN.

Uzlový lokalizační systém ŘSD (ULS)

- Jde o uzlový lokalizační systém pro sítě komunikací ve správě ŘSD a krajů, tedy dálnic a silnic I. – III. třídy. Uzly jsou umístěny nejčastěji do středů křižovatek mapovaných komunikací. Úseky jsou pak vedeny pouze mezi těmito uzly. Komunikace nižšího významu / jiných vlastníků nejsou v ULS zachyceny. Stejně tak podrobnější topologie křižovatek apod.
- ULS je součástí ISSDS využíváno primárně pro řadu systémů ŘSD mimo NDIC, např. pro systémy pasportní popisující technické vybavení komunikace. Často je užíváno také pro správu komunikací na některých krajích.
- Datová sada je využívána primárně ŘSD, případně dalšími správci komunikací II. a III. třídy v systémech jako je SHV (systém pro hospodaření s vozovkou).
- Datová sada byla doporučována pro vazbu mezi systémy ŘSD a prvkem osa komunikace v rámci dat Digitálních technických map (DTM), kde tato volba způsobuje řadu obtíží, např. nemožnost napojit místní a účelové komunikace; nedostatečný popis topologie sítě v křižovatkách apod.

³ <https://dopravniinfo.cz/cs/pages/global-network>

Lokalizační tabulky (LT)

- Jde o datovou sadu, která definuje místa na silniční síti pro potřeby přenosu dopravních informací v systému RDS-TMC. Sada je založena na standardu TMC a každá verze se certifikuje mezinárodní organizací TISA.
- Lokalizace je založena na uzlových bodech (nejčastěji křižovatky) a segmentech, které je spojují.
- Pokrývá jen dopravně nejvýznamnější silniční komunikace; nelze použít pro dopravní události na méně významných místních či účelových komunikacích. Technologicky je totiž počet uzlů omezen na cca 64.000.
- Aby bylo možné dopravní informace získané v RDS-TMC použít při routování a navigaci, musí pro navigační datové sady existovat převodníky lokalizace mezi LT a mapovým podkladem použitým v dané aplikaci.
- Z důvodu zjednodušené reprezentace silniční sítě může docházet k desinterpretaci polohy události. Nevýhodou je také frekvence aktualizace LT v periodě 2 roky související s náročnou certifikací, ale také nutností vytvořit převodníky pro navigační mapové sady každého výrobce.

Proprietární lokální systémy

- Správci pozemních komunikací – nejčastěji velká města a některé kraje – využívají vlastní systémy, nad kterými vedou evidenci pozemních komunikací a další návazné agendy. Např.:
 - o Brno: využívá vlastní uliční graf LINST, který se skládá z uzlů a liniových úseků. V současné době neexistuje návaznost na jiný dopravní graf (zároveň však využívá další datové sady pro další agendy – např. správu chodníků, cykloopatření apod.)
 - o Liberecký kraj: v rámci projektu DTM vytvořil unikátní Dopravní graf pozemních komunikací (DGPK), který polohově a atributově odpovídá ose pozemní komunikace jako prvku DTM a současně je plně kompatibilní s datovou sadou Global Network.

Komerční datové projekty

- CEDA StreetNet
 - o je síťová datová sada geometricky a atributově totožná se sadou Global Network. Ve státním sektoru je využívána pro správu komunikací (př. kraje) či lokalizaci a navigaci (např. IZS). Dostupná je pouze pro Česko, Slovensko a příhraničí založená na normě GDF v5. Nabízena je jak formou dat, tak služeb.
- HERE Maps
 - o je globální síťová datová sada využívaná zejména v autoprůmyslu a aplikacích třetích stran americko-holandské společnosti HERE Technologies. Založená je na normě GDF v5 a je nabízena jak formou dat, tak služeb.
- TomTom MultiNet
 - o je další globální síťová datová sada využívaná primárně v navigačních aplikacích holandské společnosti TomTom. Založená je na normě GDF v5 a je nabízena především formou dat.
- Mapy.cz
 - o je proprietární síťová datová sada Česka společnosti Seznam.cz, která je trhu nabízena omezeně a pouze formou služeb (v aplikacích je doplňována daty OpenStreetMap pro další státy).

- Google Maps, Apple Maps
 - o jsou proprietární celosvětové síťové datové sady společnosti Google, resp. Apple, které jsou na trhu nabízeny pouze formou služeb.
- Waze
 - o je proprietární celosvětová síťová datová sada společnosti Waze, vlastněná společností Google, která na trhu není nabízena k využití třetími stranami.

Otevřené datové projekty

- OpenStreetMap
 - o je globální síťová, komunitně tvořená datová sada poskytovaná v otevřené licenci ODbL. Přes řadu zajímavých vlastností je omezeně využitelná pro profesionální aplikace, protože neobsahuje rozšířené informace o síti pozemních komunikací, není konzistentně vyplňována a schopnost komunity měnit kdykoliv obsah neumožňuje její využití pro vedení agend.

Aktivity státu související s prostorovými daty v dopravě a jejich lokalizaci

Centrální evidence pozemních komunikací (CEPK)

- CEPK má být informační systém státní správy, obsahující dopravní informace o všech pozemních komunikacích v Česku, bez ohledu na jejich vlastníka či pověřeného správce (stát – kraj – obec). Informace poskytované CEPK mají obsahovat průběh komunikace, její vybavení, příslušenství, včetně např. dopravního značení, a mnoho dalších.
- Kromě poskytování informací má CEPK podporovat procesy spojené s výkonem správy pozemní komunikací.
- **CEPK dosud neexistuje.** Ministerstvem dopravy doposud nebyl vydán prováděcí předpis, který má ve smyslu § 29a odst. 7 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, blíže specifikovat způsob předávání informací do Centrální evidence pozemních komunikací, jejich druh, rozsah a formát, a také způsob vedení této evidence a způsob a rozsah zveřejnění údajů. Vydání prováděcího předpisu ve výše uvedeném smyslu je v plánu na letošní rok, nejspíše s účinností k 1.1.2024. V aktuálně zvažované podobě využívající DTM pravděpodobně nebude schopen funkčně nahradit dosud používané datové sady Global Network, ULS a další. Pro správu CEPK by musel být zřízen útvar nebo vysoutěžen dodavatel, který by se staral o konzistenci a údržbu dat (viz §29a zákona o PK). Využití dat DTM pro tvorbu CEPK je možné pouze v otázce prostorového vymezení (obvod komunikace), ale dalšímu využití brání chybějící síťové vlastnosti, absence metodiky tvorby dat kompatibilní s normou GDF, ale i chybějící zásadní dopravní charakteristiky úseků, které DTM neobsahuje.

Digitální technické mapy (DTM)

- Vedení digitálních technických map krajů na celém území ČR je zakotveno novelou zákona č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví, ve znění pozdějších předpisů, která upravuje digitální technické mapy, a novelou zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), které byly přijaty zákonem č. 47/2020 Sb. Nové právní předpisy zavádějí

celoplošné vedení Digitálních technických map krajů a povinnost všech vlastníků, provozovatelů a správců dopravní a technické infrastruktury do těchto map vkládat údaje. Data DTM jsou tvořena na základě specifikace Jednotného výměnného formátu DTM (JVF DTM).

- DTM obsahuje nejpodrobnější reálně dosažitelný popis skutečného stavu území. Pro reprezentaci prvku „osa pozemní komunikace“ však neexistuje žádný metodický pokyn, který by zabezpečil jednotný způsob zpracování v rámci ČR a mohl tak sloužit jako polohový základ pro státem garantovaný dopravní graf.
- V podobě, jaké prvek „osa pozemní komunikací“ vzniká na území většiny krajů, bude **využitelnost pro řadu dopravních agend a funkcí nedostatečná**, neboť postrádá detailnější topologii, síťové vlastnosti a v rámci DTM ani nejsou pořizovány zásadní charakteristiky sítě pozemních komunikací jako je max. povolená rychlost, omezení vjezdu pro různé druhy vozidel a řada dalších.

ZABAGED

- Základní báze geografických dat České republiky (ZABAGED) je vektorový geografický digitální model území České republiky (ČR), který je spravován Zeměměřickým úřadem.
- V oblasti dopravy obsahuje pouze základní informace o pozemních komunikacích, ale chybí síťové vlastnosti a atributy (např. omezení rychlosti, omezení vjezdu dle druhu vozidla, zákazy odbočení apod.).

BIM

- V současné době není v Česku žádná závazná legislativní úprava vztahující se komplexně k metodě BIM (informační modelování staveb). Právní úprava Česka v současnosti tedy nemá systematické, ucelené a závazné legislativní ukotvení správy informací o stavbě, informačního modelu stavby či vystavěného prostředí.
- Data referenčního modelu sítě komunikací by mohla být vhodně aktualizovaná pomocí dat z BIM, je však potřeba upravit datové standardy a metodiky (SFDI, případně ŘSD) i pro fázi DSPS tak, aby obsahovaly informace potřebné pro naplňování referenčního modelu (např. svislé a vodorovné dopravní značení). Tato data by také mohla sloužit pro aktualizaci DTM (obvod komunikace) a další prvky.
- BIM projekty v dohledné době nepokryjí území ČR spojitě ani na úrovni silnic vyšších tříd natož do úrovně místních komunikací.

Konsolidace prostorových dat v resortu Ministerstva dopravy

- Projekt MD, v rámci kterého byly identifikovány datové sady používané nejen MD, ale i všemi organizacemi zřizovanými MD. Byl navržen mechanismus umožňující sdílení těchto dat napříč organizacemi. Dále byl pro každý dopravní mód stanoven integrátor dat (ŘSD, SŽ, ŘVC a ŘLP), který by měl odpovědnost za konsolidaci dat od všech správců dopravní infrastruktury daného módu. Centrální systém MD by pak umožnil sdílet tato konsolidovaná data všem organizacím v rámci resortu MD a v omezené míře i dalším odběratelům. Pro pozemní komunikace bylo předpokládáno využití dat z CEPK, a do doby, než bude existovat, využití dat GN v rámci resortní licence.

Příloha 2: Oblasti a příklady využití prostorových dat v dopravě

Existence národního referenčního lokalizačního systému by použití prostorových dat a dopravních informací v níže uvedených oblastech zjednodušila, zefektivnila nebo umožnila.

- a) Evidenci pozemních komunikací (včetně účelových komunikací a komunikací pro chodce a cyklisty)
 - Pro evidenci pozemních komunikací je v současné době na úrovni PK v majetku státu a v majetku jednotlivých krajů využívána síť ULS (Uzlový lokalizační systém) spravovaný odborem Silniční databanky ŘSD ČR.
 - Na úrovni majetku měst (místní komunikace) není evidence jednotná. Využívá se evidence od úrovně excelových tabulek, přes individuálně pořizovaná prostorová data až po využití komerčních produktů navigačních dat (např. StreetNet).
 - Chybí centrální evidence prostorových a popisných dat.
- b) Výstavba pozemních komunikací
 - Plánování, příprava a realizace výstavby je primárním zdrojem prostorových dat pro následující fáze životního cyklu pozemních komunikací.
 - Na kvalitě a podrobnosti pořizovaných dat je závislá ekonomika údržby a oprav pozemních komunikací. Nekvalitní data z výstavby mohou zapříčinit zvýšení nákladů a vyvolat další investiční prostředky.
 - Optimálním způsobem vedení dat výstavby je ukládání veškeré dokumentace ve sdíleném datovém prostředí (např. CDE), které musí být k dispozici i pro fázi údržby a provozu. Změnu by mohl přinést systém digitalizace stavebního řízení, který ale nepokrývá celý životní cyklus stavby. Na úrovni komunikací v majetku státu by mohl jít o systém SHV (systém pro hospodaření s vozovkou⁴), centrální evidence mostů aj.
- c) Údržba a provoz pozemních komunikací
 - Prvotní prostorová data pro údržbu a provoz pozemních komunikací vznikají již ve fázi přípravy a výstavby pozemních komunikací. V průběhu životního cyklu PK je údržba a plánování oprav a rekonstrukcí optimalizována v závislosti na intenzitě provozu, proměnných a neproměnných parametrech vozovky, rozsahu údržbových zásahů a oprav. Případné změny v rámci oprav a rekonstrukcí jsou opětovně zanášeny do prostorových dat.
- d) Koordinace stavebních a údržbových prací
 - Stavební a údržbové práce na pozemních komunikacích omezují plynulost a bezpečnost silniční dopravy. Zejména v důležitých dopravních uzlech a tazích je zapotřebí precizní časoprostorové koordinace těchto činností a procesů na úrovni státu, krajů, místních samospráv, správců dopravní i technické infrastruktury a dalších stavebníků.
 - Je nutné tyto činnosti plánovat a koordinovat nad jednotnou sítí a predikovat změny v dopravní propustnosti území. Plánovaný systém Centrální evidence uzavírek (CEU) vyžaduje pro svoji správnou funkci síťový referenční model PK ve vlastnictví všech

⁴ Aktuálně je systém SHV na ŘSD ve fázi optimalizace implementovaných funkcí.

správců a plně kompatibilní s dalšími systémy, např. NDIC. Správci komunikací by tento model měli mít možnost používat pro vedení vlastních agend.

- e) Digitalizace dopravních agend státní správy a samosprávy
- Dopravní agendy jsou jedním z hlavních zdrojů informací o změnách v organizaci dopravy, kdy se správní orgán ve vztahu k prostorovým datům zejména vyjadřuje k návrhům na změny dopravního značení a stanovuje místní a přechodnou úpravu provozu na pozemních komunikacích.
 - Proces zavedení těchto opatření je zapotřebí digitalizovat tak, aby se v jejich průběhu evidovala prostorová data umožňující integraci stálého a mobilního dopravního značení do provozních systémů správců PK.
- f) Dopravně-inženýrská opatření
- Dopravně-inženýrské opatření a rozhodnutí je proces, při kterém se vypracovává příslušná projektová dokumentace, která navrhuje řešení přechodné dopravní situace na PK. Jedná se např. o stavební úpravy na silnicích, uzavírky, výkopové práce atd.
- g) Modelování dopravy a dopravní obslužnosti
- Využívají se síťové vlastnosti dopravní sítě, lze například modelovat vliv výstavby nové komunikace, jejího uzavření apod. Dále se používají síťové analýzy pro výpočet izochron pro dojezd z jednotlivých lokalit apod.
- h) Bezpečnost dopravy (nehodové lokality)
- Pro efektivní vyhodnocování rizikových úseků na PK by bylo vhodné evidovat nehody přímo nad síťovým modelem komunikací – dnes se tak děje pomocí souřadnice a přiřazení ke komunikaci probíhá automatickým přiřazením, což vede ke zkreslení.
- i) Sířdnost pozemních komunikací, dynamické dopravní informace o provozu, provoz dopravně-informačních center (NDIC, DIC Praha, DIC Brno a další DIC)
- Dopravní informace musejí být vymezeny ve třech základních aspektech: časově (od-do), typem události / stavem (jejím vlivem na bezpečnost, plynulost, průjezdnost) a vymezením úseků sítě, které jsou danou událostí ovlivněny, a to včetně směrovosti. Pro tento účel je naprosto nezbytné využívat síťový referenční model celé sítě pozemních komunikací (dnes je využíván Global Network).
 - Dle zvoleného distribučního protokolu se na výstupu z NDIC používá prostorová lokalizace pomocí úseků GN, pomocí TMC tabulek (nelze ale publikovat informace o úsecích nižší důležitosti) nebo pomocí otevřeného popisu pomocí OpenLR (pro jehož konstrukci je opět používán síťový model Global Network) a georeferencováním (referenční systém WGS84). Do budoucna se předpokládá zpodrobnění identifikace míst dopravní události na úroveň jízdních pruhů, jak začínají vyžadovat některé aplikace v oblasti autonomních a kooperativních systémů pomocí tzv. Lane modelu sítě PK. Lane model sítě PK pro celé Česko dosud nebyl vytvořen.
- j) Aktivní/dynamické řízení dopravy
- Řízení dopravy spočívá ve vydávání závazných pokynů (zákazů, příkazů) a výstrah. V dnešní době se stále častěji uskutečňuje pomocí proměnného dopravního značení. Obsah zobrazovaných symbolů je dynamickou informací, která má časoprostorovou dimenzi, tj. jaké dopravní značky jsou zobrazeny, v jakém čase, kde a odkud kam platí. Zobrazované dopravní řídicí pokyny vznikají jako důsledek dopravních událostí

(incidentů). Události vznikají zpracováním dopravních dat pocházejících z detektorů. Také data z detektorů a samotné události mají časoprostorovou dimenzi. Pro jejich lokalizaci je naprosto nezbytné využívat síťový referenční model celé sítě pozemních komunikací.

k) Routování a navigace

- Pro hledání tras a navigaci se využívá síťový model pozemních komunikací, kde jednotlivé úseky jsou navázány na navazující úseky v křižovatkách a model v sobě má zachycenou veškerou dopravní regulaci vyjádřenou dopravním značením, jako jsou povolené směry průjezdu, omezení vjezdu pro určitý druh dopravy, vozidla s maximálními rozměry, maximální povolenou rychlost, přikázané směry jízdy apod.

l) Specifické plánování tras a navigace pro složky IZS, Armády ČR

- Shodné s předešlým, avšak rozlišeny jsou navíc formální a fyzické omezení silniční sítě. V situaci, kdy např. hasičská cisterna jede se zapnutým majákem, má právo neřídit se některými dopravním značením – např. zákazem vjezdu nebo omezením vjezdu pro vozidla s hmotností 12t, pokud ovšem toto omezení nevyplyvá z fyzických omezení dopravní infrastruktury – např. nosnosti mostu.

m) Nadměrná doprava a přeprava nebezpečných nákladů

- Aktuálně nejsou data umožňující plánování tras pro nadrozměrné náklady dostupná ve formě síťového modelu – plánování tras těchto nákladů se tak musí provádět většinou manuálně na základě know-how jednotlivých přepravních firem. Pro podporu funkce plánování tras nadměrných a nadrozměrných nákladů by musel být současný síťový model pozemních komunikací doplněn o detailnější data, data o překážkách na komunikacích a jejich okolí i v případě, že tyto jsou nad limity pro nadrozměrný náklad, tedy váhu >48t, výšku >4m, šířku >2,55m nebo délku >16,5m.

n) Kooperativní systémy (C-ITS)

- Kooperativní systémy ke svému správnému fungování vyžadují mimo jiné znalost topologie silniční sítě v okolí vozidla. Bez této znalosti může být pro vozidla obtížné vyhodnotit správně některé události, jako je předjíždění vozidla IZS, jízda do křižovatky na červenou, dojezd do kolony apod. Pro některé funkce je vyžadován vysoce přesný model sítě PK v detailu jízdních pruhů (Lane model).

o) Autonomní a vysoce automatizovaná mobilita

- Pro asistenční systémy jsou využívány pokročilé verze síťových modelů pozemních komunikací, které kromě vlastního síťového modelu úseků pozemních komunikací obsahují i přesný model jízdních pruhů (Lane Model) a data pro podporu přesného určení polohy vozidla (Occupancy grid, Landmark model) a další data. Česko aktuálně nedisponuje tzv. HD mapou popisující celou silniční síť v požadované přesnosti a detailu. Takový model by mohl být vytvořen a udržován s pomocí dat DTM nebo BIM, pokud by obsahovala dodatečné prvky.

p) Veřejná osobní doprava

- Klíčovým systémem státu integrujícím dopravní obslužnost v ČR je Centrální informační systém o jízdních řádech. Systém umožňuje sběr a prezentaci statických jízdních řádů ve strojově čitelném formátu. Existující i nově očekávané informace v CIS, tj. jízdní řády, zastávky, tarifní prostor, ceny, jízdní doby, údaje o souvisejících

službách, mají časoprostorovou dimenzi a pro jejich efektivní sdílení a předávání je vhodné využít celostátně jednotnou referenční lokalizační síť.

- S veřejnou dopravou jsou spojené další procesy na straně státu, krajů a měst, dopravních podniků, spojené s výkonem dopravních úřadů, regulátora, objednatelů dopravy i dopravců. Jedná se např. o sestavení plánů dopravní obslužnosti, veřejné zakázky, udělování licencí, kontrolu, sestavování linek a tras. Také tyto informace je potřebné vázat k jednotné referenční lokalizační síť.
- q) Udržitelná, aktivní a čistá mobilita
 - V oblastech podpory čisté mobility (např. elektromobilita), aktivní mobility (pěší pohyb, cyklistika) nebo nových mobilitních konceptů využívajících digitální služby (např. Mobility-as-a-Service) s výhodou využívají pokročilé plánovací a navigační funkce. Ty jsou založené na podrobném síťovém modelu silniční sítě, který je doplněn o informace o trasách pro pěší, v případě podpory přístupnosti rozšířené o informace např. o bariérách pro vozíčkáře a orientačních prvcích pro nevidomé. Pro podporu intermodality je pak graf PK doplněn o informace o možnostech přestupu na další dopravní módy (parkovací místa, dojíječky, zastávky veřejné dopravy či stojany pro půjčování a vracení sdílených kol, koloběžek a dalších sdílených prostředků).
- r) Evropská sektorová regulace dopravních dat a informací
 - 1) Na některé druhy statických a dynamických dopravních dat a informací se vztahuje sektorová regulace. V rámci této regulace (směrnice, nařízení v přenesené pravomoci) může být upraveno, které druhy dopravních informací mají být k dispozici bezplatně, jakým způsobem, prostřednictvím jakých rozhraní.
 - 2) Členské státy EU např. mají zpřístupnit důležité dopravní a cestovní informace bezplatně a všem prostřednictvím tzv. národních přístupových míst (NAP, Network Access Points). Nedílnou součástí těchto informací jsou ve formě metadat i časoprostorové informace. Snadné zpřístupnění a předávání těchto dat ve strojově čitelném formátu není bez síťového referenčního modelu možné. Příklady sektorové regulace jsou uvedeny dále:
 - 3) Směrnice ITS 40/2010/EU (pozn.: v současné době – září 2023 – se tato směrnice na úrovni EU novelizuje);
 - 4) NAPCORE, Datex II/TN-ITS (dynamická/statická data, v blízké budoucnosti v rámci jedné platformy s jednotným formátem); Data ve veřejné dopravě a dalších alternativních dopravních módech: Norma CEN TC278 / ISO 12896 (Transmodel) doplněná o CEN TS 17413:2019 (podpora alternativních mobilitních služeb), a z ní vycházející normy norem NeTex, SIRI a OpRa;
 - 5) Nařízení EK č. 2017/1926 o poskytování multimodálních informačních služeb o cestování v celé Unii (pozn.: v současné době – září 2023 – se toto nařízení na úrovni EU novelizuje);
 - 6) Nařízení EK č. 885/2013 o poskytování informačních služeb týkajících se bezpečných a chráněných parkovacích míst pro nákladní a užitková vozidla;
 - 7) Nařízení EK č. 2015/962 o poskytování informačních služeb o dopravním provozu v reálném čase v celé EU (zrušuje se ke dni 1. ledna 2025);
 - 8) Nařízení EK č. 2022/670 o poskytování informačních služeb o dopravním provozu v reálném čase v celé EU (platí ode dne 1. ledna 2025);

- 9) Nařízení EK č. 1315/2013 o hlavních směrech Unie pro rozvoj transevropské dopravní sítě;
- 10) Nařízení EK č. 305/2013 ze dne 26. listopadu 2012 o harmonizovaném poskytování interoperabilní služby eCall v celé Unii;
- 11) Nařízení EK č. 886/2013 ze dne 15. května 2013, o poskytování minimálních univerzálních informací o dopravním provozu souvisejících s bezpečností silničního provozu uživatelům, pokud možno bezplatně);
- 12) Směrnice EP č. 2019/1024 ze dne 20. června 2019 o otevřených datech a opakovaném použití informací veřejného sektoru;
- 13) Nařízení EP a Rady (EU) č. 2022/868 ze dne 30. května 2022 o evropské správě dat a o změně nařízení (EU) č. 2018/1724 (akt o správě dat/Data Governance Act, též DGA). K jeho adaptaci byl v srpnu 2023 schválen věcný záměr zákona o správě dat veřejného sektoru a připravováno je jeho paragrafové znění. Očekávána je jeho aplikace i v oblasti dopravních dat a informací.
- 14) Směrnice INSPIRE 2007/2/ES.
- 15) Připravovaný návrh nařízení o harmonizovaných pravidlech spravedlivého přístupu k údajům a jejich používání (akt o datech/Data Act).

Příloha 3 – Seznam zkratk

AČR	Armáda ČR	OREPK	Otevřený registr pozemních komunikací
BIM	Building Information Modeling	PČR	Policie ČR
BIS	Bezpečnostní informační služba	PK	Pozemní komunikace
BMS	Bridge management system	RDS	Radio Data System
CDE	Common Data Environment	ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
CEPK	Centrální evidence pozemních komunikací	S-JTSK	Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
CEU	Centrální evidence uzavírek	SDT	Sdružení pro dopravní telematiku
C-ITS	Kooperativní systémy	SFDI	Státní fond dopravní infrastruktury
CIS JŘ	Celostátní informační systém o jízdách	SHV	Systém pro hospodaření s vozovkou
DIC	Dopravně informační centrum	TMC	Traffic Message Channel
DSPS	Dokumentace skutečného provedení stavby	TISA	Traveller Information Services Association
DSŘ	Digitalizace stavebního řízení	TPEG	Transport Protocol Experts Group
DTM	Digitální technické mapy	ULS	Uzlový lokalizační systém
ETRS	European Terrestrial Reference System	VD	Veřejná doprava
GDF	Geo data files	WGS84	World Geodetic System 1984
GIBS	Generální inspekce bezpečnostních sborů	ZABAGED	Základní báze geografických dat
GN	Global Network	ZZS	Zdravotnická záchranná služba
HZS	Hasičský záchranný sbor		
ISSDS	Informačního systému o silniční a dálniční síti		
ISVD	Informační systém veřejné dopravy		
ITS	Inteligentní dopravní systémy		
IZS	Integrovaný záchranný systém		
JDH	Jednotky dobrovolných hasičů		
JSDI	Jednotný systém dopravních informací		
LT	Lokalizační tabulky		
MD	Ministerstvo dopravy ČR		
MO	Ministerstvo obrany ČR		
MV	Ministerstvo vnitra ČR		
NASAPO	Národní sada prostorových objektů		
NBÚ	Národní bezpečnostní úřad		
NDIC	Národní dopravně-informační centrum		