

**Univerzita Palackého v Olomouci**

**Přírodovědecká fakulta**

**Katedra geoinformatiky**

**NÁVRH DATOVÉHO MODELU PRO TVORBU  
PASPORTU POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ**

**Rigorózní práce**

**Mgr. Markéta PAPAKOVÁ**

**Olomouc 2019**

## **ANOTACE**

Rešeršní část rigorózní práce je zaměřena na studium existujících pasportů pozemních komunikací a jejich porovnání s platnou legislativou České republiky. Na základě tohoto porovnání a požadavků stávajících uživatelů pasportů pozemních komunikací je v aplikační části práce navržen datový model pro uložení dat tohoto pasportu. Požadavky stávajících uživatelů jsou evidovány při dlouhodobém užívání dat pasportu pozemních komunikací. Na základě těchto podnětů je sestaveno dotazníkové šetření, čímž jsou v datovém modelu zajištěny aktuální potřeby cílové skupiny uživatelů na funkcionalitu pasportu. Základem práce je sestavení konceptuálního datového modelu, ze kterého vychází logický datový model. Oba modely jsou v práci detailně popsány. Podle navrženého datového modelu je vytvořena geodatabáze v softwaru firmy Esri.

V závěru práce je provedena verifikace i validace modelu. Na základě převodu stávajících dat do nové datové struktury je v rámci diskuze vytvořen soubor doporučení pro tvorbu pasportu pozemních komunikací.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

pasport, pozemní komunikace, konceptuální datový model, relační datový model, logický datový model

Počet stran práce: 74

Počet příloh: 8 (z toho 1 volná a 1 elektronická)

## **ANOTATION**

The theoretical part of the thesis is focused on the study of existing passports of municipal roads. These studies are compared with legislation of the Czech Republic. Based on this comparisons and requirements of municipal roads passports users, the design of a data model for store data of this passports is designed. The requirements of real users are focused during long-term using of municipal roads passports. Based on this knowledge the questionnaire was implemented so that all actual needs of target users' group for passport functionality are considered in the data model design. The main outcome of the thesis is a new conceptual data model, from which the relational data model is derived. Both models are described. According to the designed relation data model, the geodatabase in Esri software was created.

Verification and validation of this model were conducted at the end of the study. Based on migration existing data to the new data structure, recommendations for the creation of municipal roads passports are formulated.

## **KEYWORDS**

pasport, municipal roads, conceptual data model, relation data model, logical data model

Number of pages 74

Number of appendixes 8

Prohlašuji, že jsem rigorózní práci řešila samostatně a že jsem uvedla veškerou použitou literaturu.

V Olomouci 10. dubna 2019

Mgr. Markéta Papaková

*Na tomto místě bych ráda poděkovala firmě DIGIS, spol. s r. o. za poskytnutá data, softwarové vybavení, kontakty a prostor, který mi byl pro psaní rigorózní práce poskytnut. Dále bych ráda poděkovala všem přátelům a kolegům za poskytnuté rady, a za veškerou jejich trpělivost. Jmenovitě bych chtěla poděkovat přítelkyni Aleně Vondrákové za cenné připomínky a spoustu času, který mi věnovala, a panu Ladislavovi Moravcovi, který mi byl inspirací k dalšímu vzdělávání.*

# OBSAH

ÚVOD .....	7
1. CÍLE PRÁCE.....	8
2. METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ.....	9
3. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÍ PASPORTIZACE POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ.....	11
3.1 Akademické studie, odborné příspěvky .....	11
3.2 Legislativní vymezení problematiky.....	15
3.3 Pasporty vznikající na území ČR.....	20
4. PASPORT POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ.....	21
4.1 Pasporty pozemních komunikací řešené ve firmě DIGIS, spol. s r. o. ....	21
4.2 Sběr a formát dat.....	24
4.3 Evidované vrstvy a atributy.....	26
5. NÁVRH DATOVÉHO MODELU .....	43
5.1 Konceptuální datový model .....	43
5.2 Logický datový model pro relační databázi .....	46
5.2.1 Názvy tabulek .....	47
5.2.2 Atributové složení grafických vrstev a tabulek.....	48
5.2.3 Obory hodnot – číselníky .....	58
6. VERIFIKACE VÝSLEDKŮ .....	65
7. DISKUZE .....	68
8. ZÁVĚR .....	71
<b>POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE</b>	
<b>PŘÍLOHY</b>	

## SEZNAM ZKRATEK

ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
ČSN	Česká státní norma
GIS	Geografický informační systém
IČO	Identifikační číslo obchodníka
OF	Ortofotomapa
PSC	Poštovní směrovací číslo
URL	Uniform resource locator
VŠB-TU Ostrava	Vysoká škola Báňská – Technická univerzita Ostrava

# ÚVOD

V České republice existuje zákonná povinnost vést evidenci komunikací, přičemž základní evidencí se rozumí pasport komunikací, který by měli vést správci komunikací, podle vyhlášky č. 104/1997 Sb. ministerstva dopravy a spojů ze dne 23. dubna 1997, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

Přestože tato zákonná povinnost existuje již od roku 1997, mnoho správců komunikací jej stále nevede, případně vede pouze základní informace o komunikacích, které nikterak neaktualizuje. Mnoho studií se věnuje vlivu stavu komunikací na rozvoj hospodářské a ekonomické situace obcí a měst, jako například studie *Common Problems and Design Methods of Urban Municipal Road Design* (MIAO, 2017). Aby mohly být tyto studie provedeny, je však zapotřebí mít zmapované komunikace a to ne jen jejich délky, počty mostů a jejich délky a objemy financí vynaložených na jejich výstavbu a údržbu, což jsou minimální údaje, které musí pasport podle zákona obsahovat. Bez kvalitní evidence komunikací není možné efektivně rozdělovat finanční prostředky na výstavbu a údržbu komunikací nejen v intravilánech, ale také na periferiích obcí.

Co však znamená pojem kvalitní evidence? Které údaje jsou ještě relevantní pro efektivní správu komunikací a které již efektivnost spíše zpomalují? Jak pomoci správcům v jejich práci a přitom je nepřehlcovat povinnostmi evidence údajů, které může za správce vyřešit systém automaticky? Situaci u komunikací navíc ztěžuje fakt, že vlastník komunikace nemusí být jejím správcem a každý z těchto subjektů má zákonem stanovené jiné povinnosti na evidenci a správu. Je tedy nezbytné navrhnout fungující model, který bude vyhovovat vlastníkům komunikací, kteří potřebují evidovat svůj majetek, ale také správcům těchto komunikací, kteří tento majetek musí udržovat. Vlastník komunikace navíc tvoří jakýsi dozorčí orgán nad správcem a je pro jeho efektivní hospodaření nespornou výhodou, pokud má přístup k údajům správců.

Základní dělení komunikací je podle jejich významnosti. Nejvýznamnějšími komunikacemi jsou dálnice a na opačném konci stupnice se nacházejí účelové komunikace. Tato práce je zaměřena zejména na méně významné komunikace, jelikož je jejím cílem navrhnout efektivní datový model pro obce, které ve svém vlastnictví ani správě komunikace typu dálnice nemají.

Na trhu existuje mnoho aplikací pro správu komunikací s různými možnostmi evidence a výstupních sestav. Avšak bez kvalitního datového základu je každá taková aplikace prakticky bezcenná.

# 1. CÍLE PRÁCE

Hlavním cílem práce je **navržení datového modelu pro tvorbu pasportu pozemních komunikací obcí**. Tento datový model by měl splňovat nároky obcí pro správu a údržbu komunikací, a zároveň by měl být snadno implementovatelný do prostředí GeoServeru. Následně bude na základě tohoto datového modelu naprogramován modul do aplikace AMEServer, vyvinutou společností DIGIS, spol. s r.o., která slouží jako nástroj pro rozhodování v cca 110 obcích Moravskoslezského a Olomouckého kraje. Mezi dílčí cíle práce lze zařadit studium legislativy České Republiky, související s pozemními komunikacemi, a studium dané problematiky v ČR i ve světě.

Stěžejní částí rešeršní částí je analýza současného řešení pasportu pozemních komunikací obcí vytvořených a udržovaných ve společnosti DIGIS, spol. s.r.o. Navržený datový model vychází zejména ze závěrů této analýzy. Opírá se ale rovněž o komunikaci s uživateli stávajících pasportů, náměty a připomínky těchto uživatelů evidovaných od roku 2012 a poznatky nasbírané při zpracovávání těchto pasportů v terénu i v kanceláři.

Na základě rešeršní části je navržen datový model pro tvorbu pasportu pozemních komunikací, jeho provázanost s dalšími moduly, jako je například dopravní značení a zimní údržba, a návrh provázání s modulem veřejného osvětlení.

Základním cílem a úkolem datového modelu je jeho efektivita při tvorbě a správě dat, snadný převod současných dat do tohoto modelu a jednoduchá implementace do GeoServeru. Po obsahové stránce je důležitým cílem spojenost vlastníků a správců komunikací ve velkých obcích (prostorově i počtem obyvatel) i v malých vesnicích.



## 2. METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

Nejdůležitějším cílem této práce je navrhnout takový datový model, který povede ke spokojenosti uživatelů pasportů pozemních komunikací a bude v souladu s platnou legislativou ČR. Pro dosažení tohoto cíle je primárně nezbytné provedení rešerše současné právní legislativy, která vymezuje pojem pozemní komunikace a pasport pozemních komunikací, a následně tyto pojmy dále rozvíjí.

Rovněž je provedeno studium řešené problematiky na studiích a pracích ze zahraničí i z České republiky. Práce vychází ze studií provedených na univerzitních půdách, které jsou ve většině případů vědecko-výzkumného charakteru, a zároveň ze studií a materiálů z komerční sféry, které jsou zaměřeny spíše na praktickou část problematiky.

Největší část práce je věnována studiu současných pasportů pozemních komunikací vedených a tvořených firmou DIGIS, spol. s r.o., kterých je v současné době 91. Seznam obcí společně s jejich rozlohou, počtem obyvatel, a informací o prvotním pořízení pasportu pozemních komunikací je součástí Přílohy 1. Na této datové sadě je provedeno několik analýz, patří mezi ně například srovnání obcí z geografického hlediska. Dále je provedeno studium geometrického charakteru jednotlivých pasportů, přesnost jejich pořízení a skladba a naplněnost atributu popisujících pozemní komunikace.

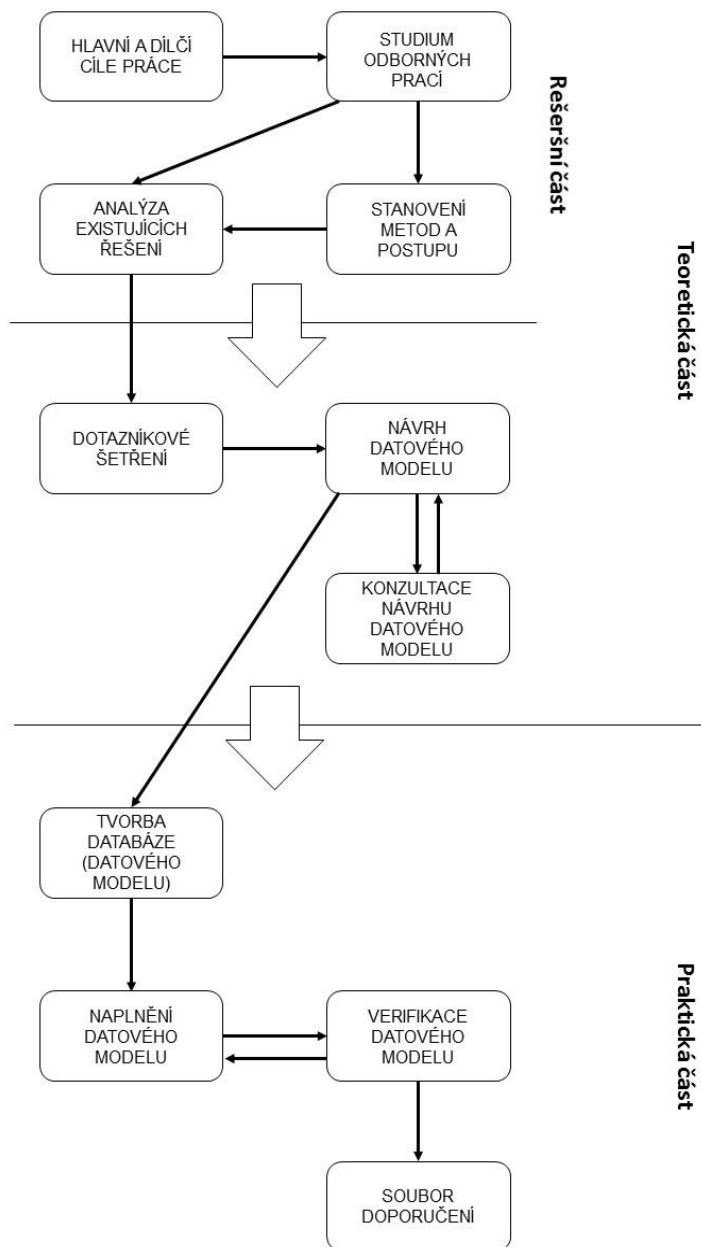
Dalším krokem je studium požadavků jednotlivých stávajících uživatelů na rozšíření modulu pro pasport místních komunikací a jejich dopad na strukturu datového modelu a změnu modulu na pasport pozemních komunikací.

Na základě provedených vědecko-výzkumných studií, projektů z komerční sféry, analýzy dat o pozemních komunikacích současně vedených pasportů a připomínek jednotlivých uživatelů pasportů, je navrženo dotazníkové šetření zaměřující se na potřeby a využití pasportu pozemních komunikací. Jako forma dotazníkového šetření jsou zvoleny nástroje, které poskytuje společnost Google. Struktura dotazníku je vytvořena na základě doporučení k realizaci dotazníkových šetření (Chráška, 2016).

Závěry všech předchozích kroků jsou následně aplikovány do návrhu konceptuálního datového modelu pasportu pozemních komunikací. V rámci práce jsou vytvořeny dva datové modely. Oba tyto datové modely lze zařadit do kategorie relačních datových modelů. Pro přehlednost, srozumitelnost a práci založené na objektech je využito pro zpracování konceptuálního datového modelu (Zendulka, 2004). Tento datový model je specifický zejména tím, že řeší pouze obsahovou stránku popisu reality, avšak neřeší následně implementace do dalších modelů, jako jsou například relační databáze. Následně je konceptuální datový model převeden na logický datový model. Datový model byl vytvořen pomocí software Enterprise Architect, verze 9.3.

Poslední fází praktického řešení práce je technologický popis jednotlivých tříd a atributů, ze kterých se model skládá, implementace datového modelu do relační souborové databáze firmy Esri a jeho naplnění vzorovými daty vybraných obcí.

Závěrečná část práce obsahuje diskusi nad rozdílností legislativních požadavků a požadavků skutečných správců pozemních komunikací a soubor doporučení pro tvorbu pasportu pozemních komunikací. Dále je zahrnuto závěrečné shrnutí dosažených výsledků teoretické i praktické části práce. Grafické znázornění postupu práce ilustruje Obr. 1.



Obr. 1 Schéma postupu práce.

### **3. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÍ PASPORTIZACE POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ**

Pozemní komunikace jsou častým tématem v mnoha sférách a odvětvích. Diskutované jsou mezi odborníky i laickou veřejností nejen v České republice, ale po celém světě. Bylo provedeno mnoho studií, které jednoznačně prokázaly závislost mezi ekonomickým a hospodářským růstem obcí a stavem pozemních komunikací, ať už ve smyslu jejich technického stavu či geografického rozložení komunikací.

#### **3.1 Akademické studie, odborné příspěvky**

Většina akademických studií se soustředí zejména na ekonomické aspekty. Studie jsou zaměřeny na rozvoj města pomocí zlepšení dopravní infrastruktury případně na efektivní investování finančních prostředků obcí do zlepšení technického stavu stávajících komunikací. Jako mnoho dalších i autoři Chissano a Minnery (2014) došli k závěru, že městské komunikace pomáhají formovat vývoj měst, ale mají také zásadní dopad na ostatní druhy infrastruktury, jako jsou například inženýrské sítě. Velmi málo studií je věnováno datům o komunikacích. Sběr geografických dat pozemních komunikací se ve vědeckých článcích vyskytuje spíše okrajově, přestože kvalitní datový podklad je základem pro související výzkumy a relevantní závěry.

Zajímavým pohledem na technický stav komunikace je jejich vyhodnocení pomocí senzorů kamer a radarů připojených přímo na vozidle a základní automatizované vyhodnocení přímo v terénu. Tato automatizovaná klasifikace hledá poruchy terénu a identifikuje je. Na Slovensku byl tento způsob sběru dat použit u silnic 2. a 3. tříd (Trojanová, 2014). Vzhledem k tomu, že je tento princip pořizování dat velmi nákladný, nemůže si většina obcí dovolit vyhodnotit tímto způsobem místní a účelové komunikace na svém území. Podobný princip sběru a vyhodnocení dat využili i ve městě Syracuse (Adibhatla a kol., 2016). Na základě hodnocení výsledku kvality povrchu jednotlivých pozemních komunikací byly ve městě rozděleny finanční prostředky na opravy komunikací. Velkou kapitolu této studie tvoří právě diskuse nad datovými podklady. Samotní autoři připouštějí špatnou kvalitu a neúplnost uliční sítě a sebekriticky snižují hodnocenou efektivnost těchto metod vzhledem k chybějícímu pasportu pozemních komunikací.

Také v České republice vznikají pasporty pomocí snímání komunikací mobilním mapováním a různými senzory a lasery na vozidlech. Pomocí těchto systémů lze vyhodnocovat nejen stav komunikací (detekce trhlin, vyjetých kolejí, výtluků, poklesů vozovky atd.), ale také pořizovat obrazový záznam těchto komunikací, na základě kterého je dále možné vytvořit pasport komunikací (Sláma, 2015).

S technickým stavem komunikací úzce souvisí údržba komunikací. Pro mnoho obcí a regionů je problematické stanovit plán údržby a zejména určit prioritní komunikace pro údržbu. I z toho důvodu je této problematice věnována rovněž velká část studií a výzkumů. Téma je velmi aktuální například v Palestině, kde v současné době probíhají opravy silnic na základě pravidla: „nejhorší se opraví“. Vznikla proto pilotní studie, jejímž výsledkem jsou kritéria a jejich váhy pro určování priorit při opravách pozemních komunikací. Jako zásadní faktory jsou identifikovány stav vozovky, funkční klasifikace silnic, průměrný denní provoz, význam komunikace pro obec a stížnosti obyvatel (Issa a Abu-Eisheh, 2017). Při zkoumání příčin zhoršování stavů komunikací v čase jsou rovněž důležitá i historická data o pozemních komunikacích. Při inspekci silniční sítě v Itálii narazili na problém chybějících historických dat o údržbě. Vyvození všech faktorů na zhoršující se stavy a povrchy komunikací tak nevycházelo z kompletních datových sad (Susanna a kol., 2017).

Mária Trojanová (2014) vytvořila na Slovensku soubor doporučení pro potřeby správy silnic, na základě kterých vznikl systém řízení chodníků a systém řízení mostů. Tyto silniční systémy monitorují technický stav, vypočítávají reálnou životnost pozemních komunikací a předpovídají budoucí trendy ve vývoji stavu komunikací. Úkolem správců je rozvíjet a udržovat dopravní systém, který je bezpečný, ekologický a hlavně efektivní.

V Albánii vznikla studie, která je zaměřena spíše na kvantitu pořízení dat než na jejich kvalitu (Golgata a Bardhi, 2016). Hlavním cílem této studie je zhodnocení efektu rozdělení silniční sítě mezi různé správce, kteří mají zároveň různé pravomoci. Základem pro tuto studii je katalogizace všech pozemních komunikací a jejich uložení do jednotné databáze. Tato databáze má povinné prvky, kterými jsou poloha komunikace, její délka, šířka a povrch. Nepovinnými faktory jsou pak drsnost vozovky, stav konstrukce komunikace a další údaje o obecných podmínkách.

Matematicky se snaží pozemní komunikace popsat studie, zabývající se identifikací hlavních komunikací, kde je silniční síť reprezentována grafem (Freiria a kol., 2015). Hlavním problémem této studie je jednoznačné přiřazení jednotlivých segmentů ke stejné jednotce. Jednoznačným identifikátorem segmentů mohou být názvy ulic. Toto kritérium však může být použito pouze v rámci jednoho regionu. V případě tvorby jednoho grafu pro více regionů by mohlo docházet k duplicitám v komunikacích, jelikož názvy ulic se mohou v rámci regionu opakovat. Efektivnější je využití metody *Intersection Continuity Negotiation*. Tato metoda funguje na principu prostorově zarovnaných segmentů, které pak přiřazuje k jedné komunikaci, je však spolehlivá pouze ve čtvercové síti komunikací.

Dobrá znalost stavu a struktury pozemních komunikací potažmo dopravní sítě je důležitá také při plánování provozu a zkoumání vzniku rizik zejména při vedení dopravy přes různé typy uzlů (Neradilová a Vasil', 2015). Pro toto modelování a simulace existují speciální druhy software, které však rovněž vyžadují kvalitní datový základ.

Současná doba je často nazývána obdobím suburbanizace. Mnoho lidí se stěhuje do menších měst, což však zároveň znamená zvýšení dopravního zatížení a zvýšení různých nároků na dopravní uspořádání v těchto místech. Snahou obcí je vyhovět všem uživatelům dopravních systémů a zajistit jejich maximální bezpečí (Simonová a Lipl, 2015). Klíčem k řešení městské mobility je kvalitní územní a dopravní plánování (Vymazal, 2015). Toto plánování může být efektivní pouze s dobrou znalostí současného stavu pozemních komunikací a prvků, které se na nich nacházejí. Tímto podkladem je kvalitní pasport pozemních komunikací.

Pozemní komunikace neslouží pouze pro osobní automobily. Hojně jsou využívány také jinými účastníky silničního provozu od nákladní dopravy až po chodce. Pro potřeby plánování nákladní dopravy je nezbytné sledovat ještě více prvků na komunikacích a v okolí komunikace, než pro osobní přepravu. Pro nákladní dopravu jsou důležité i faktory jako je vizualizace průmyslu, zmírnění přetížení komunikací, dopady na životní prostředí, zlepšení bezpečnosti provozu, posílení mezinárodní konkurenceschopnosti země a realizace životaschopného města (Imanishi a Taniguch, 2016). Celá tato studie je dále zaměřena na vývoj páteřních sítí pro metropolitní oblasti a jejich propojení s logistickými centry. Základním cílem je informovat uživatele pozemních komunikací o trasách vhodných pro nákladní dopravu (Imanishi a Taniguch, 2016).

Odlíšné nároky na datové podklady než má kamionová doprava má cyklistika. Vytvořením vektorové sítě cyklostezek a cyklotras se zabýval ve své diplomové práci například Tázlar (2012). V rámci práce byly zkoumány aspekty ovlivňující cyklistickou dopravu, ať už se jedná o jízdu po cyklostezkách, kde je provoz relativně bezpečný a uzpůsoben přímo cyklistům, tak cyklotrasách, kde je potřeba počítat i se zvýšeným bezpečnostním rizikem v podobě většího provozu motorových vozidel. Jelikož jsou cyklotrasy i cyklostezky součástí pozemních komunikací, je potřeba je rovněž zahrnout do pasportu pozemních komunikací. Tázlar (2012) počítal ve svém datovém modelu i se sklonem komunikace, který je pro cyklistickou dopravu významným faktorem. Pro pasportizaci pozemních komunikací je však sklon komunikace zanedbatelným ukazatelem. Oblíbenost cyklistické dopravy v posledních letech prudce stoupá, což si uvědomují i obce a města a snaží se zlepšovat dopravní infrastrukturu i v tomto směru. Cyklistika však přináší do pasportu i další prvky, které s pozemními komunikacemi souvisí. Nejedná se jen o pruhy na vozovkách či chodnicích a cyklostezky, ale také o další dopravní značení, světelnou signalizaci, zvýšené náklady na zimní údržbu a další prvky, jako je například parkování. Bezpečné parkování ovlivňuje podstatně ochotu vzít na některé cesty po městě jízdní kolo (Vítková, 2015).

Pro mnoho obcí není před občany jednoduché obhájit finance vynaložené na tvorbu pasportů. Vzhledem k rostoucí popularitě zmíněné cyklistické dopravy však zvyšují atraktivitu pasportu pro veřejnost například právě informace o možných místech k parkování kol.

Parkovací místa jsou velmi diskutované téma ve většině obcí, a to zejména místa pro osobní automobily. Vzhledem ke zvyšujícímu se počtu osobních automobilů na počet obyvatel jsou parkovací místa v některých městech stále obsazená a najít místo k zaparkování není snadný úkol. Pro rezidenty je také čím dál náročnější zaparkovat svůj automobil v místě bydliště a využívají proto možnosti hrazeného parkování. Pro obec je tedy důležité mít přehled o všech dostupných parkovacích stáních, stejně jako o předplacených místech. S postupem moderních technologií se v rámci konceptů *Smart Cities* objevuje často pojem *chytré parkování*. Každé parkovací stání je opatřeno malou sondou, která reaguje na obsazenost a o aktuálním stavu informuje prostřednictvím centrální aplikace řídicí centrum. Pokud se tento systém dostane do podoby aplikace využitelné mobilními zařízeními (telefon, tablet, navigace), může pak navigace řidiče navádět přímo na nejbližší volné parkovací místo k určenému cíli (upraveno podle Vítkové, 2016).

Modernizace, kterou v současné době prochází automobilová doprava, má rovněž dopad do plánování pozemních komunikací a nároků na jejich údržbu a správu. Stále častěji se začínou v běžném provozu objevovat autonomní vozidla, která pro svůj provoz potřebují aktuální a přesné informace o pozemních komunikacích a veškerých prvcích, které se na nich nacházejí. Podle informací společnosti IHS světový trh v roce 2035 odebere zhruba 21 miliónů samoříditelných vozů (Kříž, 2016).

Zajímavá práce vznikla v roce 2013 na Institutu geoinformatiky VŠB-TU Ostrava. Práce Ondrákové (2013) se zabývá tvorbou pasportu místních komunikací a zeleně, a je zpracována velmi komplexně od legislativního vymezení až po samotné nasazení pasportů. V rámci práce se však „pouze“ převedl již existující pasport místních komunikací do digitální formy. Není tedy řešen samotný sběr dat ani návaznosti na další náležitosti pozemních komunikací jako je dopravní značení atp. Pasport obsahuje pouze základní informace o komunikacích, zcela zde chybí například údaje o mostech, které jsou vyžadovány vyhláškou č. 104/1997 Sb. Datový model pasportu počítá i s údržbou komunikací, bohužel však v omezeném rozsahu. Celý návrh datového modelu je zpracován pomocí konceptuálního modelu a Chenova E-R modelu.

Starší studie z roku 2011 pak správně zkoumá majetek obce jako celek, jehož součástí jsou také pozemní komunikace. Na základě celkového stavu majetku pak identifikuje výzvy pro údržbu, opravu a plánování obnovy, kterým čelí správci majetku. Jako efektivní řešení pak tato studie navrhuje využití geografických informačních systémů jako nástroje pro komplexní řešení správy majetku (Daniela, 2011).

Všechny výše zmíněné studie se zabývají pozemními komunikacemi, avšak málokterá z nich jde do takové hloubky, jako jsou zdrojová data. Velmi málo studií jde až do úplného základu, kterým je popis získávání dat, jejich prvotní zpracování a výběr atributů vhodných k evidenci. Studie jsou dobrým zdrojem pro vyhodnocení toho, jaká problematika se u pozemních komunikací řeší ve vysoké míře a co je třeba k jejímu řešení. Slouží tak zejména pro získání informací a výběr vhodných atributů, které je možné u komunikací zaznamenávat a porovnávat.

### **3.2 Legislativní vymezení problematiky**

Pasport místních komunikací má oporu v legislativě České republiky, a to hned v několika zákonech a vyhláškách. Nejdůležitějším z nich je zákon č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů, a ustanovující vyhláška tohoto zákona č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů. Ačkoliv se oba tyto dokumenty týkají přímo pozemních komunikací a zmiňují zákonnou povinnost obcí vlastnit pasport pozemních komunikací, definují velmi málo povinných náležitostí pasportu. Na druhou stranu je v rámci zákonů vymezeno mnoho náležitostí pozemních komunikací a vyplývá z nich mnoho povinností vlastníků a správců pozemních komunikací, které je vhodné do pasportu zahrnout.

Zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů, rovněž úzce souvisí s problematikou pasportizace. V rámci tohoto zákona jsou přesně vymezeny pravidla řízení provozu a to nejen svislým a vodorovným dopravním značením. Dopravní značení je nedílnou součástí pozemních komunikací a je třeba jej rovněž zahrnout do datového modelu, případně umožnit propojení mezi pasportem pozemních komunikací a pasportem dopravního značení.

#### **Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů**

Tento zákon rozděluje pozemní komunikace do několika kategorií. O zařazení jednotlivých komunikací do daných kategorií rozhoduje příslušný silniční správní úřad. Kategorie jsou následující:

- a) dálnice,
- b) silnice,
- c) místní komunikace,
- d) účelové komunikace.

Dálnice jsou dále děleny na dálnice I. a II. třídy a silnice, které tvoří silniční síť, se dělí na silnice I. až III. třídy. Dálnice a silnice jsou do jednotlivých tříd zařazeny podle svého významu. Vzhledem k tomu, že vlastníkem dálnic a silnic I. třídy je stát a vlastníkem silnic II. a III. třídy je kraj, na jehož území se silnice nacházejí, nejsou tyto pozemní komunikace do dalšího zpracování zahrnuty. Pro účely pasportizace pozemních komunikací jsou brány komunikace, které se nacházejí na území obce.

Vlastníkem těchto komunikací je podle tohoto zákona právě obec. Vlastníkem účelových komunikací je právnická nebo fyzická osoba. Jelikož tuto právnickou osobou mohou být i obce, jsou do následujícího zpracování zahrnuty i účelové komunikace. Stavba dálnice, silnice a místní komunikace není součástí pozemku.

**Místní komunikace** je veřejně přístupná pozemní komunikace, která slouží převážně místní dopravě na území obce a podle dopravního významu a určení stavebně technického vybavení se dělí do několika tříd:

- a) *místní komunikace I. třídy - může být za předem definovaných podmínek označena jako silnice pro motorová vozidla,*
- b) *místní komunikace II. třídy - dopravně významná sběrná komunikace s omezením přímého připojení sousedních nemovitostí,*
- c) *místní komunikace III. třídy - obslužná komunikace,*
- d) *místní komunikace IV. třídy - komunikace nepřístupná provozu silničních motorových vozidel nebo na které je umožněn smíšený provoz.*

Účelová komunikace je taková pozemní komunikace, která slouží ke spojení jednotlivých nemovitostí pro potřeby vlastníků těchto nemovitostí nebo ke spojení těchto nemovitostí s ostatními pozemními komunikacemi nebo k obhospodařování zemědělských a lesních pozemků. Účelovou komunikací je i pozemní komunikace v uzavřeném prostoru nebo objektu. Obec je účastníkem v řízeních ve věcech veřejně přístupných účelových komunikací nacházejících se na jejím území i v případě, že není jejich vlastníkem.

Vlastník místní komunikace vede evidenci a je povinen vykonávat její správu, zahrnující zejména pravidelné a mimořádné prohlídky, údržbu a opravy. Je-li výkon správy zajišťován prostřednictvím správce, musí vlastník zveřejnit identifikační údaje správce, vymezit komunikace, jejichž správu vykonává a rozsah jim vykonávané správy.

Jedním z hlavních paragrafů tohoto zákona pro účely pasportizace jsou §12 a §13, které pojednávají o součástech a příslušenstvích pozemních komunikací.

**Součástmi dálnice, silnice a místní komunikace jsou:**

- a) *všechny konstrukční vrstvy vozovek a krajnic, odpočívky, stavby a technická a jiná zařízení určena k provádění kontrolní činnosti při dohledu na bezpečnost a plynulost provozu na pozemních komunikacích, přidružené a přídatné pruhy, včetně zastávkových pruhů linkové osobní dopravy,*
- b) *mostní objekty (nadjezdy), po nichž je komunikace vedena, včetně chodníků, revizních zařízení, ochranných štítů a sítí na nich, strojní vybavení sklopných mostů, ledolamy, propustky, lávky pro chodce nebo cyklisty,*
- c) *tunely, galérie, opěrné, zárubní, obkladní a parapetní zdi, tarasy, násypy a svahy, dělicí pásy, příkopy a ostatní povrchová odvodňovací zařízení, silniční pomocné pozemky,*



- d) *svíslé dopravní značení, zábradlí, odrazníky, svodidla, pružidla, směrové sloupky, dopravní knoflíky, tanečníky, mezerníky, vodorovná dopravní značení, dopravní ostrůvky, odrazné a vodící proužky a zpomalovací prahy,*
- e) *únikové zóny, protihlukové stěny a protihlukové valy, pokud jsou umístěny na silničním pozemku.*

*Jestliže je konstrukce vozovky uložena přímo na konstrukci jiné stavby (vodního díla, metra, haly, garáží), patří mezi součásti pouze tato vozovka.*

*Kanalizace je součástí jen tehdy, slouží-li výlučně k odvádění povrchových vod z této komunikace. V ostatních případech je součástí pouze dešťová vpust' s šachtou a přípojkou do kanalizačního řádu.*

*Pokud nejsou samostatnými místními komunikacemi, jsou součástími místních komunikací též přilehlé chodníky, chodníky pod podloubími, veřejná parkoviště a obratiště, podchody a zařízení pro zajištění a zabezpečení přechodů pro chodce.*

*Jízdní pruh nebo pás pro cyklisty je součástí té pozemní komunikace, na jejímž tělese je umístěn. Samostatná stezka pro cyklisty je podle své povahy a umístění buď místní komunikací IV. třídy, nebo účelovou komunikací.*

*Dalšími součástmi dálnice, silnice a místní komunikace je odpočívka a veřejné parkoviště.*

***Příslušenstvím dálnice, silnice a místní komunikace jsou:***

- a) *přenosné svíslé dopravní značky a dopravní zařízení,*
- b) *hlásiče náledí, hlásky a jiná zařízení pro provozní informace,*
- c) *veřejné osvětlení, světelná signalizační zařízení sloužící k řízení provozu,*
- d) *silniční vegetace, zásněžky, zásobníky a skládky údržbových hmot,*
- e) *objekty a prostranství bezprostředně sloužící k výkonu údržby dálnice, silnice nebo místní komunikace (cestmistrovství) nebo k zabezpečení úkolů složek integrovaného záchranného systému a jejich napojení na příslušnou pozemní komunikaci,*
- f) *zařízení zabráňující uniknutí volně žijících živočichů (např. ploty, přechodové můstky, tunely),*
- g) *zařízení pro placení ceny za užívání vymezeného úseku místní komunikace,*
- h) *systém elektronického mýtného,*
- i) *technická zařízení a jejich součástí určené k provádění vysokorychlostního kontrolního vážení pomocí nepřenositelných vysokorychlostních vah.*

*Výše zmíněné součásti a příslušenství mají jisté odchylky, které se však týkají pouze průjezdných úseků dálnic a silnic.*

*Dalším důležitým ustanovením je §26, který hovoří o stavebním stavu dálnice, silnice nebo místní komunikace, který definuje jako kvalitu, stupeň opotřebení povrchu, podélné nebo příčné vlny, výtluky, které nelze odstranit běžnou údržbou, únosnost*

vozovky, krajnic, mostů a mostních objektů a vybavení pozemní komunikace součástí a příslušenstvím.

*Úseky silnic, místních komunikací a chodníků, na kterých se pro jejich malý dopravní význam nezajišťuje sjízdnost a schůdnost odstraňováním sněhu a náledí, je vlastník nebo správce, je-li výkon správy pozemní komunikace zajišťován prostřednictvím správce, povinen označit podle zvláštního právního předpisu.*

### **Vyhláška č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů**

Vyhláška, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, blíže specifikuje a definuje pojmy, které jsou v zákoně zmíněny. Tato vyhláška v §5 stanovuje povinnost správců komunikací vést základní evidenci, kterou je pasport, s tím, že *nejmenší rozsah evidence místních komunikací zahrnuje délku místních komunikací I. až III. třídy v kilometrech, počet a celkovou délku mostů na nich v kilometrech a objem finančních prostředků vynaložených na jejich výstavbu a zvláště na jejich údržbu.*

*Místními komunikacemi I. třídy jsou dopravně nejvýznamnější sběrné komunikace ve městech (označují se písmenem a, např. 1a, 2a, ...)*

*Místními komunikacemi II. třídy jsou sběrné komunikace, které spojují části měst navzájem nebo napojují města, případně jejich části na pozemní komunikace vyšší třídy nebo kategorie (označují se písmenem b, např. 1b, 4b, ...)*

*Místními komunikacemi III. třídy jsou obslužné místní komunikace ve městech a obcích umožňující přímou dopravní obsluhu jednotlivých objektů, pokud jsou přístupné běžnému provozu motorových vozidel (označují se písmenem c, např. 1c, 8c, ...)*

*Místními komunikacemi IV. třídy jsou samostatné chodníky, stezky pro pěší, cyklistické stezky, cesty v chatových oblastech, podchody, lávky, schody, pěšiny, zklidněné komunikace, obytné a pěší zóny apod. (označují se písmenem d, např. 1d, 12d, ...)*

*Mostní a další objekty na komunikacích jsou označovány pořadovými čísly počínaje číslem 1 od začátku staničení komunikace. Číslo objektu na místní komunikaci se skládá z označení místní komunikace (číslo a třída), pomlčkou odděleného znaku objektu (např. M = most) a jeho pořadového čísla.*

Vyhláška definuje **opravu komunikace** jako změnu dokončené stavby, při které se zachovává vnější ohraničení stavby a při které se zlepšují její parametry a zvyšuje bezpečnost provozu. **Údržbu komunikace** pak definuje jako soubor prací, kterými se komunikace udržuje v provozně a technicky vyhovujícím stavu za všech povětrnostních podmínek a odstraňují se vady a nedostatky uvedením do původního stavu. Podle Šrybara a kol. (2001), se údržbou komunikací rozumí nejen udržování vozovky v řádném stavu, ale udržování celé silniční komunikace včetně silničního tělesa, odvodnění, objektů a dalších zařízení.

V rámci vyhlášky jsou rovněž stanoveny prohlídky komunikací a mostních objektů. Za všechny prohlídky (běžné, hlavní, mimořádné i kontrolní) zodpovídá vlastník nebo

správce pozemní komunikace či mostu. Hlavní prohlídka komunikace musí být provedena vždy minimálně jednou za pět let. Stejně tak údržby a opravy komunikací a mostů zajišťuje vlastník, případně správce.

O zpracování **plánu zimní údržby** pro místní komunikace rozhodují obce podle velikosti obce a dopravního významu místních komunikací. Při zpracování tohoto plánu pro zajištění sjízdnosti místních komunikací I. až III. třídy, přihlédnou obce k tomuto pořadí důležitosti:

- a) *I. pořadí – rychlostní a sběrné místní komunikace s hromadnou veřejnou a s linkovou osobní dopravou, příjezdové místní komunikace ke zdravotnickým zařízením a další významné místní komunikace,*
  - udržuje se celá šířka a délka vozovky. Zbytková vrstva sněhu a náledí po pluhování se odstraňuje posypy a chemickými rozmrazovacími materiály,
  - musí být zajištěna sjízdnost do 4 hodin.
- b) *II. pořadí – sběrné místní komunikace nezařazené do I. pořadí a důležité obslužné místní komunikace,*
  - udržuje se stejnými postupy jako I. pořadí s tím, že v případě nutnosti se na silnicích ponechávají uježděné sněhové vrstvy, které se zdršňují posypem zdršňovacími materiály,
  - musí být zajištěna sjízdnost do 12 hodin.
- c) *III. pořadí – ostatní obslužné místní komunikace,*
  - udržuje se v zásadě pluhováním a v místech, kde si to vyžádá dopravní technický stav komunikace, se provádí posyp zdršňovacími materiály,
  - musí být zajištěna sjízdnost až po ošetření komunikací I. a II. pořadí, nejpozději však do 48 hodin.
- d) *Neudržované – místní komunikace, na nichž není třeba vykonávat zimní údržbu z důvodu dopravní bezvýznamnosti.*

Stejně jako je stanoven plán zimní údržby, určuje vyhláška lhůty i pro čištění komunikací a mostů, které jsou závislé na ročním období a znečišťujícím materiálu, jako je například spadané listí či zdršňující posypový materiál.

### 3.3 Pasporty vznikající na území ČR

Vzhledem k tomu, že existuje zákonná povinnost správců vést pasport místních komunikací, vzniká na území ČR mnoho různých druhů těchto pasportů. Existují pasporty, které se omezují pouze na zákonem stanovené povinné údaje. V poslední době však vznikají kvalitnější pasporty, které obsahují mnoho popisných údajů o komunikacích včetně mapového podkladu. Forma těchto pasportů je rovněž rozmanitá a pohybuje se od klasických analogových výstupů po kvalitní desktopové či webové aplikace umožňující správu dat. Někteří správci však stále používají pasporty z 90. let a nikterak je neaktualizují, přestože situace v terénu je již oproti pasportu zcela odlišná a moderní technologie nabízejí mnoho možností.

Obecně je možné pasporty, které u nás vznikají, rozdělit na digitální a analogové. Analogové pasporty je dále možné rozdělit na popisné, tabulkové a grafické. Většina analogových pasportů obsahuje všechny tři tyto části. Jedním z příkladů takového pasportu je pasport místních komunikací a dopravních značek obce Lužice, zpracován Kolaříkem v roce 2015.

Mnoho atributů se napříč různými pasporty opakuje. Za základní atributy komunikací lze považovat číslo a třídu komunikace, délku a průměrnou šířku komunikace a její povrch. Součásti a příslušenství komunikace se již vyskytují v pasportech v různé míře.

Firem, které vytvářejí pasporty pozemních komunikací, je poměrně mnoho. Každá z nich využívá pro tvorbu vlastní způsoby sběru a zpracování dat. Příkladem firem, které využívají kromě jiných metod i mobilní mapování, je firma GIS – STAVINVEX, a. s., či VARS BRNO, a. s. Další přesnou metodou získávání dat je geodetické zaměření přímo v terénu, jako to dělá například firma HRDLIČKA, spol. s r. o., nebo firma DIGIS, spol. s r. o. Pasporty místních komunikací vznikají také pomocí digitalizace ortofotomapy, digitalizace analogových podkladů obce, či „vytažením“ z katastrální mapy. Těchto metod využívá většina zpracovatelů pasportů komunikací, ať už se jedná o firmy jako například *Náš Pasport* nebo o fyzické osoby zabývající se tvorbou pasportu pozemních komunikací. Výjimkou není ani kombinace několika různých metod.

## 4. PASPORT POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

**Pasport** pozemních komunikací je důležitý dokument, který je nezbytný v mnoha situacích, například při žádostech o dotace nebo řešení dopravních nehod. Přestože je slovo pasport hojně využíváno a skloňováno v nejrůznějších oblastech a zákonech, nikde není pevně stanovena závazná definice, co to vlastně pasport je a jaké by měl mít náležitosti. Obecně lze říci, že se jedná o *evidenci hmotného a/nebo nehmotného majetku pro jeho efektivní provoz, údržbu a modernizaci. Účelem pasportu je sledování životního cyklu majetku, správa a optimalizace jeho využití* (EnviPartner, 2014). Aby se pasport stal smysluplným a využitelným, musí obsahovat data vykazovat pravdivost a aktuálnost, jednoznačnost, průkaznost, přehlednost a validitu pro cíle, pro které byl pasport vytvořen (Rudovský a Štrup 2013).

**Pasport pozemních komunikací** obcí je často chybně nazýván pasportem místních komunikací. Pro obce jsou však důležité i účelové komunikace, které nejsou místními komunikacemi. Z toho důvodu je přesnější tento pasport označovat jako pasport pozemních komunikací obce. Tím je jednoznačně stanoveno, že se jedná o více druhů komunikací. Silnice I. až III. třídy a dálnice nespádají pod správu obcí a není tedy pro obce potřebné u nich vést pasportní údaje. Avšak v mapové části je přínosem mít tyto komunikace vyšších kategorií zobrazeny, z důvodu kompletního přehledu o situaci na vymezeném území.

### 4.1 Pasporty pozemních komunikací řešené ve firmě DIGIS, spol. s r. o.

Firma **DIGIS, spol. s r. o.** vznikla zápisem do obchodního rejstříku v roce 1991 a uvedla se na trh zejména digitalizací katastru nemovitostí a inženýrských sítí. Portfolio činností se od začátku podnikání rozšiřovalo a rozšiřuje i dnes. Kromě digitalizace analogových podkladů se neustále rozvíjí vlastní aplikace GIS, AMEServer, používána ve městech, obcích a průmyslových podnicích. Tyto aplikace umožňují rozšíření pomocí modulů, zaměřených na správu a zobrazení konkrétního majetku a zájmových oblastí obcí. V současné době disponuje firma rovněž vlastním geodetickým oddělením a je tedy schopná tvořit pasporty přesným zaměřením přímo v terénu. Kromě tvorby geografických dat a tvorby geografického informačního systému se firma zabývá také velkoformátovým tiskem a skenováním a prodejem a servisem velkoformátových skenerů, což s GIS úzce souvisí. V oblasti geografických informačních systémů působí firma zejména v rozsahu okresu Frýdek-Místek, Nový Jičín a Ostrava. Částečně pak pokrývá okresy Bruntál, Karviná, Olomouc a Opava. Počty obcí v jednotlivých okresech znázorňuje Tabulka 1.

Tabulka 1 Působnost firmy DIGIS, spol. s r.o. v obcích (zdroj počtu obcí v okrese <http://mesta.obce.cz>)

Okres	Počet obcí v okrese	Obce s GIS firmy DIGIS, spol. s r.o. v roce 2017	Podíl obcí s GIS firmy DIGIS, spol. s r. o. v roce 2017 (%)
Bruntál	67	9	13
Frýdek - Místek	72	39	54
Karviná	17	10	59
Nový Jičín	54	32	59
Olomouc	98	5	5
Opava	77	8	10
Ostrava	36	7	19

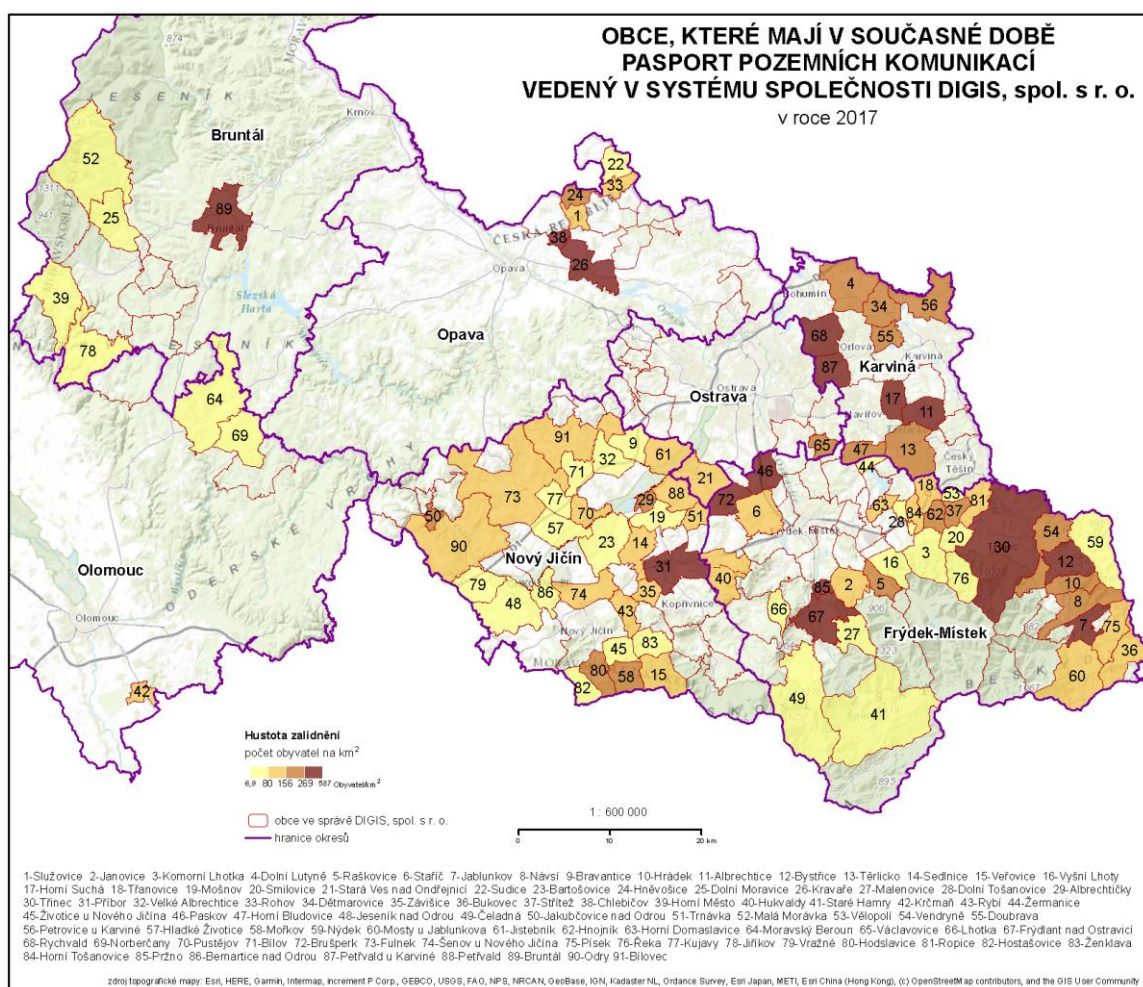
V roce 2017 působila firma DIGIS, spol. s r. o. na území 110 obcí České republiky a 91 z nich má pasport místních komunikací vedený v GIS. Zbývajících 19 obcí vede pasport stále pouze v analogové podobě, případně jej nevede vůbec, čímž porušuje platnou legislativu České republiky.

Obce, jejichž pasporty jsou dále analyzovány, jsou rozmanité svou rozlohou, počtem obyvatel i geografickou polohou, jak vyplývá z tabulky, která je vázanou Přílohou 1 a jsou znázorněny na Obr. 2. Počet a rozmanitost zkoumaných pasportů dává dostatečně široký vzorek dat na to, aby bylo možno zohlednit a zahrnout do datového modelu požadavky malých i velkých obcí, stejně jako městské, či venkovské infrastruktury.

První pasport pozemních komunikací byl ve firmě DIGIS, spol. s r.o. vytvořen již v roce 2002. Od té doby se do GIS převedlo více než 80 pasportů pozemních komunikací z podkladů správců a téměř dvě desítky jich bylo vytvořeno „na zelené louce“.

Pasporty pozemních komunikací jsou vedeny a v obcích prezentovány dvojím způsobem. Jednodušším z nich je **zobrazení grafických vrstev**, které zcela odpovídají podkladům, které obce předaly. Nejsou tedy nikterak sjednoceny a každý takovýto pasport je prakticky jedinečný. Správcům komunikací slouží pouze pro evidenci a zobrazení a vzhledem k tomu, že nemají možnost tato data nikterak editovat, zastarává také v čase. Aplikace umožňuje získání součtů jednotlivých atributů, které jsou v datech vedeny a grafickou reprezentací pozemních komunikací. Kromě toho, že tato data není možné editovat, není možné k nim ani přidávat fotografie či dokumenty a provádět složitější dotazy, které by znamenaly dotazování do více než jedné vrstvy. Většina pasportů ve firmě DIGIS, spol. s r.o. je uložena a prezentována tímto způsobem. Aktualizace dat probíhá na základě nových podkladů správců pracovníky firmy DIGSI, spol. s r.o. Druhou variantou je uložení a prezentace dat v prostředí „**modulu**“ **aplikace AMEServer**. Modulová data mají více možností, včetně uložení negrafických dat, jako je například připojení fotografií a dokumentů

k jednotlivým prvkům pasportu. Další z výhod modulového uložení je možnost složitějšího dotazování napříč vrstvami a editace popisných dat přímo správcem komunikace. V případě, že je na komunikaci provedená rekonstrukce, má správce možnost data v pasportu přímo upravit a mít k dispozici vždy aktuální stav. V menších obcích i větších městech mají zaměstnanci místní samosprávy na starosti více evidencí a úkolů. Ať už je v těchto případech obec pouze vlastníkem komunikace nebo je zároveň i jejím správcem, nemají zaměstnanci dostatečný prostor data v modulu průběžně aktualizovat. Často tedy i v těchto případech aktualizaci provádějí zaměstnanci firmy DIGIS, spol. s r.o. Obce prostřednictvím modulu využívají zejména větší možnosti selekce dat a připojování potřebných dokumentů. Všechna modulová data mají jednotnou atributovou strukturu. Podkladová data jsou převedena a uložena do současného datového modelu. Tento datový model vznikl v roce 2013 a v současné době již neodpovídá potřebám a nárokům pro správu komunikací. V průběhu užívání modulu, pasport místních komunikací, a nedomulových dat bylo sesbíráno mnoho připomínek a požadavků uživatelů na změnu těchto pasportů.



Obr. 2 Obce, ve kterých je v současné době veden pasport pozemních komunikací v systému firmy DIGIS, spol. s r.o. (mapa byla vytvořena pomocí ArcMap 10.2.2).

## 4.2 Sběr a formát dat

Kvalita každého pasportu pozemních komunikací se odvíjí od kvality pořízených dat, ze kterých pasport vychází. Pokud jsou data polohově přesná, je možné následně zjišťovat například vlastníky parcel pod komunikacemi. Tato analýza je jedním z hlavních přínosů přesného zaměření pro správce komunikací. Mnoho komunikací stále vede po soukromých pozemcích, což pro správce může znamenat komplikace.

Podklady pro tvorbu pasportu pozemních komunikací jsou sbírány různými způsoby. V poslední době je snaha o využívání nových technologií, mezi které patří **mobilní mapování** či pozemní skenery. Pomocí těchto metod jsou získávány přesné údaje o komunikacích, a to ne jen o jejich poloze, ale hlavně o jejich kvalitativních vlastnostech. Takovéto pořízení dat je komplexní a relativně rychlou metodou sběru dat. Všechna pořízená data jsou zároveň jednotná v čase, což je velkým přínosem zejména při zjišťování stavu povrchu komunikace, či vyhodnocování okolní zeleně. Náklady na pořízení pasportu pozemních komunikací tímto způsobem jsou však stále velmi vysoké a jsou nad ekonomické možnosti většiny obcí.

Další kvalitní metodou pořízení dat je **geodetické měření**. Pomocí této techniky lze získat polohově velmi přesná data. Kvalitativní charakteristiky komunikací je však nezbytné sbírat přímo v terénu v čase zaměření, případně pomocí fotodokumentace, kterou musí geodet pořídit souběžně se zaměřením, aby nedocházelo ke změně stavu komunikace v čase mezi zaměřením a obrazovým záznamem.

Správci pozemních komunikací často využívají levnější metody, pomocí kterých lze pořídit pasport pozemních komunikací. Jednou z častých metod pořízení dat je „**obkreslení**“ **ortofotomapy** (OF). V případě OF s vysokým rozlišením (1–3 cm/px) lze i tímto postupem pořídit kvalitní pasport, ze kterého je možné tvořit závěry z průniků s daty katastru nemovitostí. Volně dostupné OF, případně OF poskytovaná ČÚZK obcím jsou však svou kvalitou nedostatečná pro pořízení přesného pasportu pozemních komunikací, pomocí něhož by bylo možné dělat následné polohové analýzy. Jednou z velkých nedostatků této metody jsou překryvy součástí pozemních komunikací vegetací. V případě, že je OF pořízena v době, kdy je zcela vzrostlá vegetace, není možné mnoho objektů a hran ze snímků identifikovat, jelikož jsou zakryty vegetačním krytem.

Neposledním podkladem pro tvorbu pasportu pozemních komunikací jsou **data katastru nemovitostí**. Katastr nemovitostí však v mapě reprezentuje právní vztahy, nikoliv technický stav. Parcely, které jsou v katastru označeny jako ostatní komunikace, jsou pouze pozemky, které jsou pro komunikace určeny. Vozovka s krajnicí nemusí být součástí celé takto označené parcely. Další nevýhodou této metody je fakt, že území celé obce může být pokryto různě přesnou katastrální mapou a výsledný pasport by se tak lišil ve své přesnosti v různých částech obce.

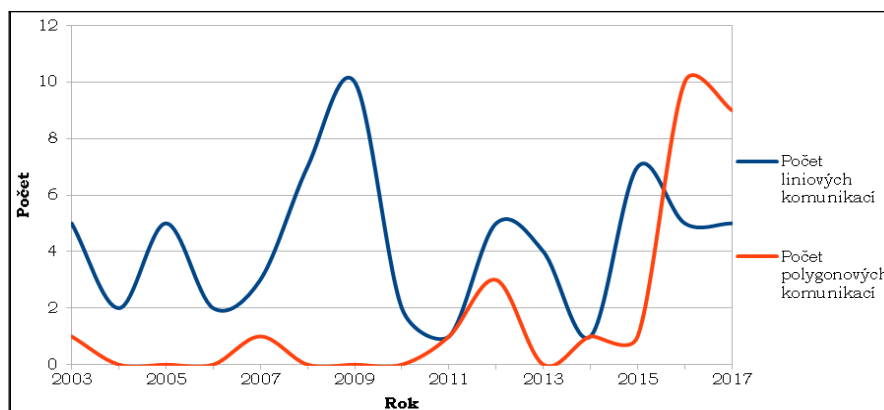


Mnoho pasportů vzniká kombinací výše zmíněných metod, přičemž nejčastější je kombinace katastrální mapy a ortofotomapy.

Před tvorbou jakéhokoliv pasportu je důležité stanovit účel, kterému bude pasport sloužit. Pasport pozemních komunikací není výjimkou. Pokud je pasport dále využíván pro prostorové analýzy, jako je například zjišťování výměry průniků s jinými datovými sadami, je důležité mít komunikace uloženy v polygonech. Pokud se nad pasportem pozemních komunikací budou tvořit síťové analýzy, je naopak výhodnější uložení dat v liniích, které reprezentují osu komunikace. V případě, že jsou primární data pořízena v polygonovém tvaru, který přesně reprezentuje komunikaci, je možné postprocesingem vytvořit osy těchto komunikací a převést data na liniové prvky. V opačném případě, kdy jsou například nad ortofotomapou taženy po komunikacích pouze linie, není už možné jakoukoliv operací vytvořit z linie polygon, který by přesně reprezentoval danou pozemní komunikaci.

Pasporty, které vznikají ve firmě DIGIS, spol. s r. o., jsou od roku 2014 s polygonovou geometrií, a to zejména z důvodu poptávky zjištění vlastníků pozemků pod všemi částmi komunikace. I po tomto roce jsou však aktualizovány pasporty s liniovou geometrií. Tyto pasporty není možné převést na polygony, pokud nebude provedeno geodetické zaměření všech komunikací, případně pořízena přesná OF území a komunikace nebudou digitalizovány. Mnoho správců komunikací stále vede pasport pouze z toho důvodu, že jim to nařizuje zákon a nikterak jej nevyužívají. U těchto obcí bude převedení do polygonové formy záležitostí delšího časového období.

Trend přechodu na polygonovou reprezentaci komunikací vyplývá i z **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**, Zde je zcela zjevné, že přestože v minulosti byly téměř všechny pasporty pozemních komunikací liniového charakteru, od roku 2011 se začíná vyskytovat i polygonová geometrie a v roce 2016 už převažují pasporty polygonové. Zajímavý je prudký nárůst tvorby pasportu v roce 2009, kdy se počet vytvořených či aktualizovaných pasportu oproti předchozímu roku zdvojnásobil. Tento nárůst může mít několik příčin, mezi které patří například uvolnění dotací správcům na tvorbu pasportů a opravy komunikací.



Graf 1 Geometrie uložených pasportů pozemních komunikací ve firmě DIGIS, spol. s r. o.

### 4.3 Evidované vrstvy a atributy

Pasporty pozemních komunikací jsou tvořeny několika vrstvami, z nichž každá má různý počet a množství atributů. V rámci pasportů evidovaných ve firmě DIGIS, spol. s r. o., jsou prvky související s pozemními komunikacemi rozděleny maximálně do šesti vrstev. Jsou jimi **komunikace**, **chodníky**, **mostní objekty**, **propustky**, **vpusti** a **technické objekty**. Všechny chodníky vznikly exportem z vrstvy komunikací. Pokud tato vrstva existuje, vyskytují se v ní zcela totožné atributy jako u komunikací v dané obci. Z toho důvodu není tato vrstva ve statistikách evidovaná samostatně, ale je zahrnuta jako součást pozemních komunikací. V rámci některých pasportů se vyskytují anomálie, jako je například bodová vrstva označující křižovatky. Tyto jedinečné výskyty rovněž nejsou v následujících analýzách zahrnuty. Mnoho pasportu obsahuje všechny informace v rámci jediné vrstvy pozemních komunikací. Proto je tato vrstva atributově nejjobsáhlejší a nejrozmanitější.

Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů, popisuje mnoho součástí a příslušenství pozemních komunikací. Dopravní značení, zimní údržba, veřejné osvětlení a zeleň jsou vedeny v rámci samostatných modulů, jejichž propojení s pasportem pozemních komunikací je do budoucna nezbytné.

K většině pasportů jsou vedeny textové dokumenty, které obsahují informace o vzniku pasportu. V mnoha případech se zde nacházejí údaje o původu dat, výjimkách a situacích, které se v datech vyskytují a zejména složení a popis atributů. U starších pasportů tato sdělení chybí a z názvu atributů ani jejich neplnění není zcela zjevné, jaké informace se v datech vyskytují.

**Technické objekty** se jako samostatná vrstva vyskytují pouze ve dvou obcích. Vzhledem k tomu, že jsou data obou obcí uložena v modulu, je struktura atributů totožná. V obci Veřovice jsou technické objekty vedeny v rámci vrstvy mostních objektů a mají tedy totožné atributy jako mosty. Vrstva technických objektů slouží jako univerzální vrstva pro uložení všech součástí a příslušenství pozemních komunikací, které nejsou uloženy v samostatných vrstvách. Jedná se například o odvodňovací systémy, svodidla a zábradlí. U technických objektů je pro správce důležité znát jejich počet, rozmístění a náklady na údržbu.

Vrstva technických objektů obsahuje šestnáct atributů, mezi které jsou rozděleny informace o typu, materiálu a rozměrech objektu, jeho přesná územní identifikace a příslušenství ke komunikaci. Nedílnou součástí dat jsou metadata. Procentuální zastoupení atributů je patrné z Tabulka 2, výskyt atributů v jednotlivých obcích je na příloženém DVD v tabulce s názvem *DVD\_Tab1\_technicke\_objekty*.

Tabulka 2 Procentuální výskyt atributů v technických objektech

Pořadové číslo atributu	Název atributu	Výskyt atributů v obcích (%)
1	Jednoznačný identifikátor	100
2	Číslo katastru	100
3	Označení objektu	100
4	Typ objektu	100
5	ID komunikace, na které se technický objekt nachází	100
6	ID úseku, na kterém se technický objekt nachází	100
7	Číslo úseku, na kterém se technický objekt nachází	100
8	Materiál objektu	100
9	Délka	100
10	Šířka	100
11	Popis	100
12	Poznámka	100
13	Datum pořízení	100
14	Datum změny	100
15	Přesnost pořízených dat	100
16	Původ dat	100

**Vpusti** jsou součástí odvodňovacího systému komunikací a jsou rovněž uloženy do samostatné vrstvy. Důvodem pro jejich odlišení od ostatních objektů je zejména odlišnost v typu uložených dat. Vpusti jsou jediná součást pozemních komunikací, která nemá zvláštní modul a je uložena v bodech. Pro správce komunikací je důležité znát počet a umístění vpustí, které spadají pod jejich správu, aby mohli efektivně plánovat jejich údržbu a čištění. Ani vrstva vpustí, není v současných datech hojně zastoupena a vyskytuje se zejména v modulových datech. Pouze v jednom případě se vyskytují v datech samostatně uložené vpusti, které nejsou součástí modulu. Výjimkou je v tomto případě opět obec Veřovice, která má vpusti uloženy v rámci vrstvy mostních objektů a sdílí tak společné atributy.

Procentuální zastoupení jednotlivých atributů v obcích, které je zobrazeno Tabulka 3, není ani v tomto případě vypovídající statistikou, vzhledem k faktu, že jsou data z větší části uložena v modulu. Celkově se u vpustí vyskytuje čtrnáct atributů, které popisují vpust, její umístění v obci a příslušnost ke komunikaci a metadata. Výskyt atributů v jednotlivých obcích je na příloženém DVD v tabulce *DVD\_Tab2\_vpusti*.

Tabulka 3 Procentuální výskyt atributů ve vrstvě vpustí

Pořadové číslo atributu	Název atributu	Výskyt atributů v obcích (%)
3	Označení vpustí	100
4	Typ objektu	100
7	ID komunikace, na které se vpust' nachází	100
11	Datum pořízení	100
13	Přesnost pořízených dat	100
14	Původ dat	100
1	Jednoznačný identifikátor	80
2	Číslo katastru	80
5	ID úseku, na kterém se vpust' nachází	80
6	Číslo úseku, na kterém se vpust' nachází	80
8	Rozměr	80
9	Datum revize	80
10	Poznámka	80
12	Datum změny	80

Rovněž **propustky** jsou v současných datech uloženy z poloviny do samostatné vrstvy. Jelikož je atributy tato vrstva velmi blízká mostním objektům, vyskytují se propustky ze 40 % i jako součást této vrstvy. Stejně jako u mostních objektů jsou i u propustků vedeny mostní karty a prováděny pravidelné revize. Propustek je podle vyhlášky č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů, *objekt, převádějící povrchové vody s libovolným tvarem a s kolmou světlostí otvoru do 2,00 m včetně*. Podrobné technické specifikace propustků jsou upraveny závaznou ČSN 73 6201.

V 18 obcích, které mají propustky vedeny jako samostatnou vrstvou, se dohromady vyskytuje 25 různých atributů. Kromě atributů popisujících lokalizaci propustku v rámci obce a příslušnost ke komunikaci se v této vrstvě vyskytují již rozsáhlejší atributy vztahující se k samotným objektům. Jsou zde technické atributy, které popisují objekt z hlediska jeho rozměrů a dalších kvalitativních specifikací. Mnoho atributů vychází z evidenčních listů propustků, jejichž vzor je obsahem vázané Přílohy 2. Poprvé se zde vyskytuje i údaj o správci objektu.

Vzhledem ke zvyšujícímu se výskytu vrstvy v rámci pasportů a větší rozmanitost atributů je v tomto případě již různý i výskyt jednotlivých atributů v pasportech. Navzdory očekávání se označení propustku, které je jeho jednoznačnou identifikací v terénu, nevyskytuje ve všech pasportech. Tabulka 4 znázorňuje všechny atributy, které se v datech vyskytují a jejich výskyt v rámci jednotlivých pasportů. Rovněž výskyt

jednotlivých atributů propustků v každé obci je zaznamenán v tabulce *DVD\_Tab3\_propustky*, která se nachází na příloženém DVD.

Tabulka 4 Procentuální výskyt atributů ve vrstvě propustků

Pořadové číslo atributu	Název atributu	Výskyt atributů v obcích (%)
1	Jednoznačný identifikátor	100
2	Označení objektu	94
22	Přesnost pořízených dat	94
3	Číslo komunikace	83
23	Původ dat	83
7	Číslo katastru	72
24	Datum, ke kterému jsou data aktuální	72
8	Druh propustku	44
17	Poznámka	39
6	Číslo úseku	33
10	Typ konstrukce	33
13	Délka	33
14	Šířka	33
4	Komunikace, na které se objekt nachází (číslo + třída)	28
5	Třída komunikace	22
11	Překážka, přes kterou propustek vede	22
12	Nosnost	22
15	Plocha	22
16	Správce	22
25	Datum pořízení	22
9	Popis místa na komunikaci, kde se propustek nachází	17
18	Dimenze	17
20	Popis objektu	17
19	Šířka objektu	6
21	Počet otvorů	6

Jednou z nejvíce využívaných a zaplněných vrstev jsou **mostní objekty**, což lze vysvětlit zákonnou povinností vést evidenci o mostech. V této vrstvě jsou obsaženy všechny typy mostních objektů, od mostů po pěší lávky. V několika případech obsahuje vrstva i údaje o propustcích, vpustích či technických objektech. Celkově se mostní objekty v samostatné vrstvě vyskytují v 51 případech. Další čtyři obce mají údaje o mostech zahrnuté přímo ve vrstvě pozemních komunikací.

Ve vrstvě mostních objektů se vyskytuje celkem 55 různých atributů. Jedná se o velké množství různých údajů, které se v rámci jednotlivých obcí vyskytují v relativně malé míře. Pro každou obec jsou důležité odlišné informace o mostních

objektech. V případě, že by se převzaly všechny tyto atributy, stal by se pasport mostních objektů velmi nepřehledným. Pouze dvě obce využívají něco málo přes 50 % těchto atributů. K většině mostních objektů vedou obce mostní karty a evidence o mostních prohlídkách. Atributy tak stejně jako u propustků vycházejí zejména z těchto karet, jejichž ukázka je uvedena jako Příloha 3. Většina obsažených atributů se tedy vztahuje přímo k technickým specifikacím mostních objektů. Další atributy jsou zaměřeny na přesnou lokalizaci mostních objektů a na metadata. Celkový přehled všech 55 atributů, které se ve vrstvě nacházejí, a jejich zastoupení v jednotlivých obcích lze vidět v Tabulka 5, zastoupení atributů v jednotlivých obcích se nachází v tabulce *DVD\_Tab4\_mostni\_objekty*, na přiloženém DVD.

Tabulka 5 Procentuální výskyt atributů ve vrstvě mostních objektů

<b>Pořadové číslo atributu</b>	<b>Název atributu</b>	<b>Výskyt atributů v obcích (%)</b>
3	Označení objektu	96
51	Přesnost pořízených dat	86
1	Jednoznačný identifikátor	78
34	Typ objektu – kódem nebo textem (lávka, most, propustek)	78
4	Komunikace, na které se objekt nachází (číslo + třída)	75
53	Datum, ke kterému jsou data aktuální	65
13	Délka mostu	63
52	Původ dat	61
2	Číslo katastru	57
14	Šířka mostu	55
25	Překážka, přes kterou vede most (řeka, koleje, silnice, ...)	53
38	Poznámka	47
26	Materiál nosné konstrukce (nosná konstrukce = vodorovná „deska“ na které je vystavěná komunikace)	43
27	Únosnost mostu	43
7	ID komunikace	39
35	Popis objektu	39
19	Počet polí	33
17	Materiál podpěr (podpěra = sloupy) – včetně souhrnu z ostatních atributů	31
36	Povrch vozovky	31
9	Číslo úseku	29
20	Světlost otvorů kolmá (vodorovná vzdálenost liců podpěr)	24
54	Datum pořízení	24
33	Stav mostu	22
8	ID úseku, na kterém mostní objekt leží	20
12	Místo, kde se most nachází (místní část)	20

Pořadové číslo atributu	Název atributu	Výskyt atributů v obcích (%)
37	Plocha komunikace	20
43	Rok výstavby mostu	20
18	Komunikace na mostu	16
11	Složenina číslo MK + číslo objektu	14
50	Fotografie	14
55	Datum změny	14
15	Začátek mostu (vzdálenost od počátku komunikace)	12
39	Cena mostu (pořizovací nebo oprava)	12
5	Číslo komunikace	10
22	Šířka v metrech mezi zvýšenými obrubami	10
28	Maximální únosnost	10
47	Číslo mapového listu	10
6	Třída komunikace	8
10	ID prvku komunikace, na kterém se mostní objekt nachází	8
48	Správce mostu	8
49	Zpracovatel pasportu	8
30	Tunel (značka)	6
32	Ostatní objekty značka	6
21	Světlost otvorů šikmá	4
24	Šikmost mostu	4
29	Zatížení jednou soupravou	4
31	Tunel (délka)	4
40	Výška mostu nad terénem	4
46	Navrhovaný rok opravy	4
16	Konec mostu (vzdálenost od počátku komunikace)	2
23	Šířka chodníku v metrech	2
41	Stavební výška	2
42	Normální hloubka vody	2
44	Rok revize mostu	2
45	Rok poslední opravy	2

Základní vrstvou všech pasportů pozemních komunikací, je vrstva obsahující **komunikace**. Nacházejí se v ní údaje o všech místních a účelových komunikacích, základní informace o silnicích, případně dálnicích, které se nacházejí na území obce, chodnicích i cyklostezkách a cyklotrasách. Chodníky a cyklotrasy jsou evidovány v případech, kdy jsou samostatnými místními komunikacemi stejně jako v případě, kde jsou přímo součástí místní komunikace. V současnosti je vrstva pozemních komunikací velmi rozmanitá a obsahuje velké množství rozdílných atributů. V rámci všech pasportů se vyskytuje celkem 76 atributů. V mnoha případech se jedná o jedinou

vrstvy, tvořící celý pasport pozemních komunikací. Z toho důvodu jsou mezi atributy kromě informací o komunikacích i údaje o mostních objektech, vpustích, technických objektech, zeleni a zimní údržbě. Všechny tyto údaje by měly být v pasportu pozemních komunikací obsaženy, avšak pokud jsou všechny součástí jedné vrstvy, značně snižují její přehlednost a efektivitu práce s takovou vrstvou. Metadata jsou i v tomto případě nedílnou součástí vrstvy.

Procentuální zastoupení jednotlivých atributů v obcích odpovídá složení této vrstvy. Nejvýznamněji jsou zastoupeny technické a metrické atributy komunikací a až za nimi jsou atributy zimní údržby, mostů a zeleně. Mezi těmito informacemi se opět prolínají metadata. Přehledně lze vidět všechny atributy a jejich zastoupení v pasportech v Tabulka 6. Zastoupení všech atributů v jednotlivých obcích se nachází v tabulce *DVD\_Tab5\_pozemni\_komunikace*, na přiloženém DVD

*Tabulka 6 Procentuální výskyt atributů ve vrstvě pozemních komunikací*

<b>Pořadové číslo atributu</b>	<b>Název atributu</b>	<b>Výskyt atributů v obcích (%)</b>
1	ID prvku	97
6	Třída	76
5	Číslo a třída komunikace	73
72	Přesnost pořízených dat	70
20	Povrch komunikace	68
13	Název komunikace (název ulice, popis odkud vede)	63
21	Celková plocha komunikace	57
74	Datum, ke kterému jsou data aktuální	54
4	Číslo komunikace	53
73	Původ dat	49
39	Katastrální území	47
15	Délka prvku	43
17	Celková délka komunikace	38
25	Průměrná šířka komunikace	38
43	Poznámka ke komunikaci	38
41	Parcelní čísla – souhrn	36
10	Typ komunikace (chodník, parkoviště, ...)	35
9	Číslo úseku	33
11	Šířka prvku	33
27	Průměrná šířka vozovky	31
29	Délka chodníku	30
34	Délka / šířka / plocha schodů	30
37	Plocha veřejného prostranství	30
18	Kdy byla komunikace naposledy opravena / současný stav	29
30	Číslo komunikace, ke které chodník náleží	24



Pořadové číslo atributu	Název atributu	Výskyt atributů v obcích (%)
75	Datum pořízení	24
31	Délka chodníků u silnice	23
49	Správce komunikace	22
32	Povrch chodníku	21
33	Šířka chodníků	20
52	Číslo mapového listu	20
50	Vlastník parcely pod komunikací	18
40	Způsob využití (informace z katastru)	17
47	Plocha vozovky	17
45	Bližší specifikace názvu	16
46	Plocha dle KN	16
48	Druh pozemku (informace z katastru)	16
53	Druh pozemku (informace z katastru)	15
36	Obruba	14
2	ID komunikace	13
7	Označení komunikace (slepá/jednosměrná)	13
42	Únosnost komunikace	12
76	Datum změny	12
3	ID úseku	11
8	Pořadové číslo komunikace	11
12	Šířka úseku	11
16	Identifikace, zda se délka tohoto prvku počítá do celkové délky komunikace (např. okolo ostrůvků)	11
62	Zatřídění do zimní údržby	8
23	Plocha v nezastavěném území	6
44	Poznámka k úseku	6
51	Vlastník komunikace	5
56	Zpracovatel pasportu	5
58	Označení mostu	5
14	Název komunikace (název ulice, popis kam vede)	3
22	Celková délka komunikace (jiná jednotka)	3
35	Počet schodů	3
59	Délka mostu	3
66	Původní označení komunikace	3
28	Průměrná šířka vozovky (jiná jednotka)	2
38	Povrch veřejného prostranství	2
54	Číslo silnice	2
57	Překážka pod komunikací (řeka, koleje)	2
60	Počet mostů na komunikaci	2
70	Návrh opravy	2

Pořadové číslo atributu	Název atributu	Výskyt atributů v obcích (%)
19	Technický stav (škála – dobrý, špatný, ...)	1
24	Plocha v nezastavěném území (jiná jednotka)	1
26	Průměrná šířka komunikace (jiná jednotka)	1
55	Kategorie komunikace	1
61	Šířka mostu	1
63	Zařazení do zóny údržby	1
64	Popis parkoviště	1
65	Strana komunikace, na které je umístěna značka P nebo L	1
67	Staničení mostu	1
68	Odvodňovací systém komunikace	1
69	Délka komunikace v intravilánu	1
71	Doprovodná zeleň (navržená, lesní porost a žádná)	1

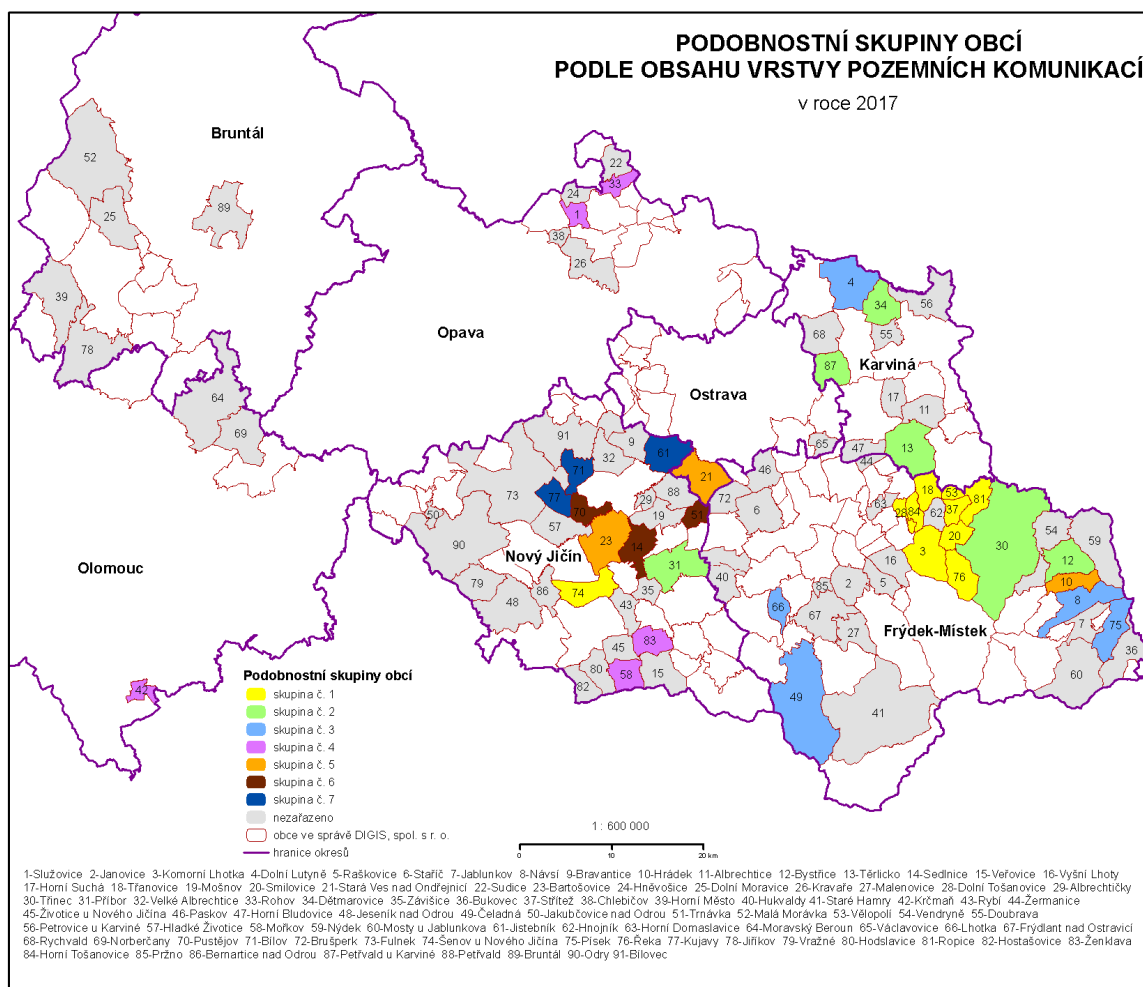
Zastoupení jednotlivých atributů v rámci pasportů není zcela směrodatnou statistikou pro výběr atributů, které by měly být součástí pasportů. Například atribut, popisující obruby u místních komunikací, se vyskytuje ve 12 % pasportů, avšak v žádném z nich nejsou hodnoty tohoto atributu naplněny.

Všechna modulová data mají jednotnou atributovou strukturu. Podkladová data jsou převedena a adaptována na současný datový model. Tento datový model vznikl v roce 2013 a v současné době již neodpovídá nárokům na správu dat.

Přestože se ve všech vrstvách vyskytuje velké množství různých atributů, jednotlivé obce využívají jen některé z nich. V rámci místních komunikací obsahují analyzované pasporty maximálně 54 % z celkového počtu atributů. Průměrný počet obsažených atributů v pasportech pozemních komunikací je 28 %. Velmi podobně vychází tato statistika i u mostních objektů, kde je v jednom pasportu vyplněno maximálně 56 % atributů, přičemž průměrné využití atributů je 15 %. Využití jednotlivých atributů všech vrstev pasportu pozemních komunikací v obcích ukazuje tabulka *DVD\_Tab6\_Vyskyt\_atributu\_v\_jednotlivych\_obcich*, která se vzhledem ke svému rozsahu nachází na příloženém DVD.

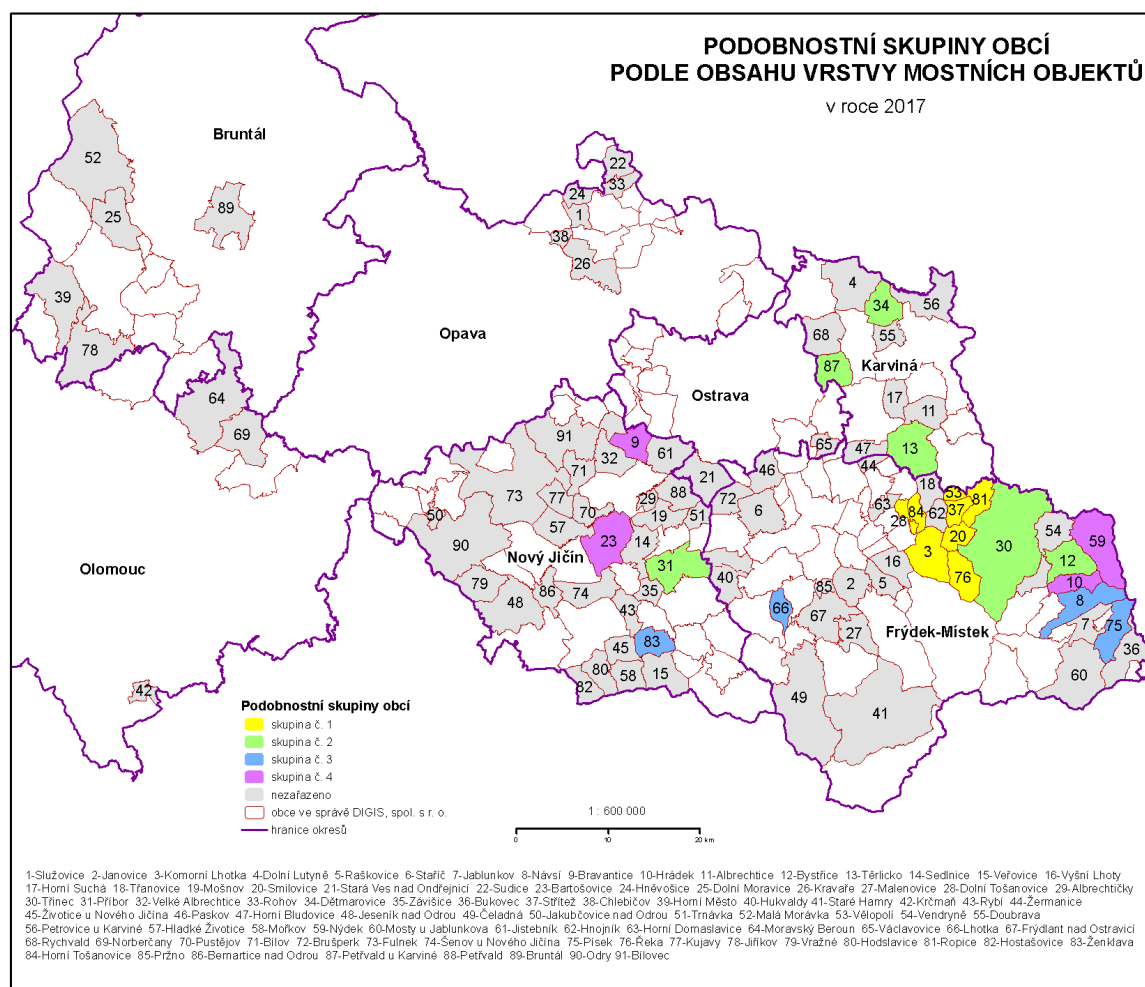
Další analýzou je **porovnání obcí z hlediska využití atributů** ze všech možných, které se v pasportech objevují. Tímto srovnáním byly vytvořeny skupiny obcí, které jsou si svými výskyty podobné. Analýza byla provedena pomocí nástroje SimUrb, který je vyvíjen na Katedře geoinformatiky Univerzity Palackého v Olomouci. Tento nástroj určuje podobnostní skupiny na základě přiřazení vah vstupním atributům, určení minimálního počtu obcí, které mají být ve skupině obsaženy a hladině významnosti p-value, která určuje pravděpodobnost, s jakou jsou si obce v dané skupině podobné. V případě místních komunikací byla zvolena hodnota p-value 0,95, která znamená,

že obce v dané kategorii jsou si atributově z 95 % podobné. Minimální počet obcí v jedné skupině byl stanoven na tři. Tato metoda odhalila sedm podobnostních skupin, z nichž nejobsáhlejší sdružuje 10 obcí, Horní Tošanovice, Komorní Lhotku, Dolní Tošanovice, Vělopolí, Třanovice, Řeku, Ropici, Smilovice, Strítěž a Šenov u Nového Jičína. Stejných 10 obcí vykazuje v tabulce v tabulce DVD\_Tab6 největší množství vyplněných atributů v pasportu. Tyto pasporty vznikly v přibližně stejném časovém období a všechny byly vytvořeny jedním zpracovatelem. Další skupinou, kterou SimUrb jednoznačně identifikoval, jsou pasporty, které jsou uloženy v modulu. Mají tedy zcela totožnou atributovou strukturu a je tak zřejmé, že jsou všechny tyto obce v jedné skupině. Jedná se o šest obcí, a to Třinec, Bystrice, Dětmorovice, Petřvald u Karviné, Těrlicko a Příbor. Početně významnější skupinu tvoří i obce, u kterých byl pasport vytvořen ve firmě DIGIS, spol. s r. o. Při této hladině významnosti bylo do skupin o minimálním počtu tři obcí zařazeno pouze 35 obcí, zbývajících 56 obcí je složením atributů natolik jedinečné, že již nejsou schopny vytvořit podobnostní skupinu. Všechny vytvořené skupiny jsou vidět na Obr. 3.



Obr. 3 Podobnostní skupiny obcí podle obsahu vrstvy pozemních komunikací (mapa byla vytvořena pomocí ArcMap 10.2.2).

Stejná analýza byla provedená u vrstvy **mostních objektů**. Při stejných parametrech jako u pozemních komunikací identifikoval nástroj pouze čtyři podobnostní skupiny, do kterých zařadil celkem 22 obcí. Skupiny jsou obdobné jako v případě místních komunikací. Nejobsáhlejší je shluk osmi obcí, sdružující Vělopolí, Dolní Tošanovice, Smilovice, Řeku, Ropici, Horní Tošanovice, Komorní Lhotku a Strítěž. Rovněž obce, jejichž data jsou uložena v modulu, i v tomto případě nástroj SimUrb sdružil do jedné skupiny, stejně jako pasporty vzniklé ve firmě DIGIS, spol. s r. o. (obr. 4).

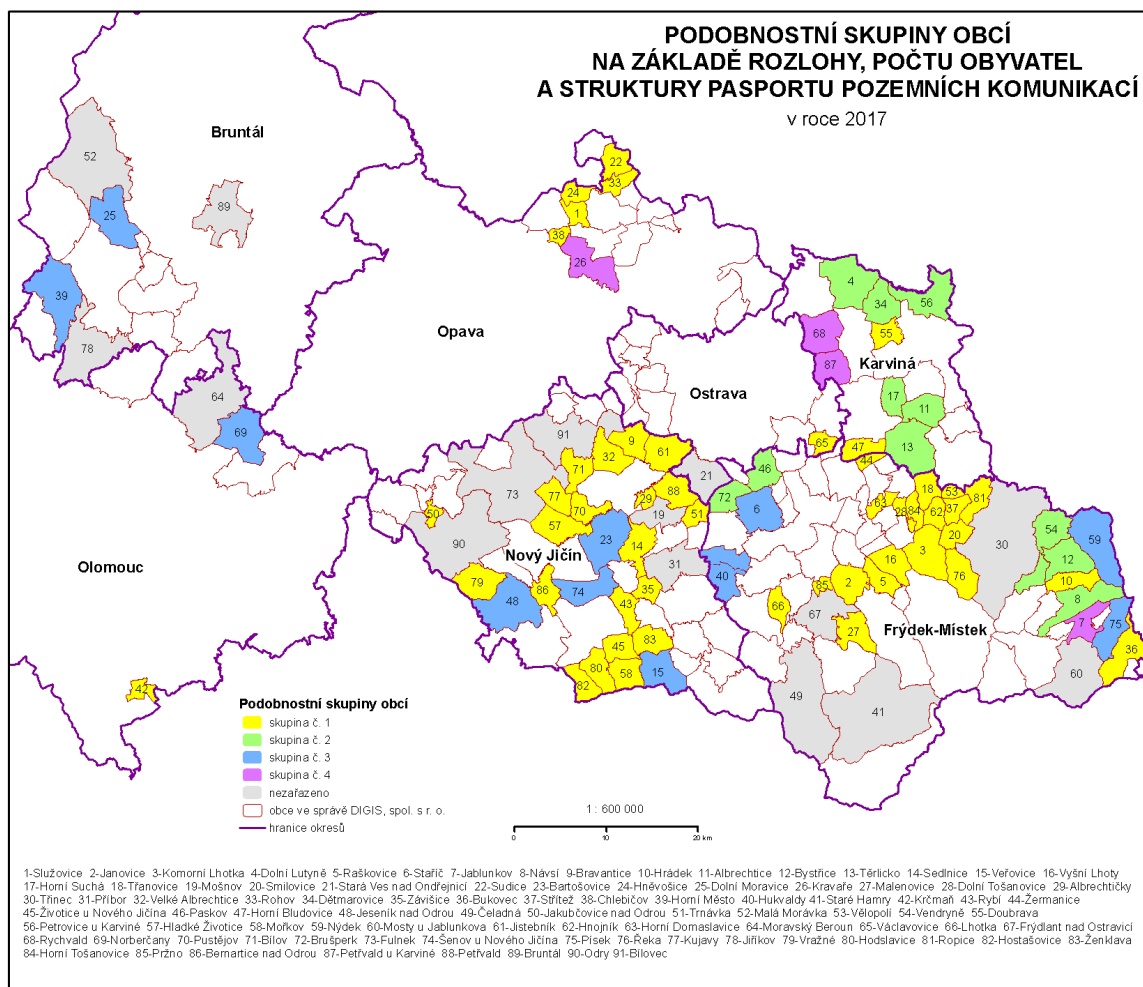


Obr. 4 Podobnostní skupiny obcí podle obsahu vrstvy mostních objektů (mapa byla vytvořená pomocí ArcMap 10.2.2).

Vyhláška č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů, definuje pouze **čtyři povinné atributy**, které pasport pozemních komunikací musí obsahovat. Délka komunikací je atributově vedena u cca 46 % pasportů. Délky jako takové lze však u grafických vrstev vždy odečíst přímo z mapy. Další povinné atributy se vztahují k mostům případně financím. Informace o mostech jsou v pasportech vedeny dvěma způsoby. Prvním z nich je samostatná vrstva mostních objektů, které jsou vždy propojeny s pozemními komunikacemi. Touto variantou jsou vedeny pasporty v 51 případech, což znamená, že cca 56 % pasportů vede informace o mostech samostatně. Z této vrstvy lze pak snadno odečíst počet mostů

na jednotlivých komunikacích. Atribut zaznamenávající délku mostů se vyskytuje v 63 %. Vzhledem k tomu, že se jedná o grafická data, lze i zde délku odečíst přímo z mapy, čímž je zákonná povinnost splněna. Druhým způsobem vedení informací o mostech jsou atributy obsažené přímo ve vrstvě místních komunikací. Tyto informace jsou součástí pouze čtyř pasportů pozemních komunikací, nicméně u všech těchto pasportů lze z dat vyčíst počet i délku mostů na komunikacích. Tato skutečnost znamená, že ve 40 % pasportů, které jsou evidovány ve firmě DIGIS, spol. s r. o., není dodržena litera zákona a zcela zde chybí jakákoliv evidence o mostních objektech. Není vyloučeno, že tyto obce vlastní mostní karty a listy o mostních prohlídkách. Dané informace však nejsou součástí pasportu pozemních komunikací, jak stanovuje vyhláška. Posledním povinným údajem jsou informace o nákladech na výstavbu a údržbu komunikací. Nikde už není blíže specifikováno, jaké úkony spadají pod pojem údržba komunikací. Například čištění vpustí, které jsou součástí komunikací, může, ale zároveň nemusí, být vedeno jako náklad na údržbu pozemních komunikací. Informace o pořizovacích nákladech či nákladech na údržbu se však ve vrstvách pozemních komunikací nevyskytují vůbec. Přibližně ve 12 % pasportů jsou údaje o cenách evidovány ve vrstvě mostních objektů. Nikde již však není upřesněno, zda se jedná o náklady na výstavbu či údržbu mostů.

Posledním porovnáním, které bylo provedeno pomocí analytického nástroje SimUrb, je srovnání obcí z hlediska jejich rozlohy, počtu obyvatel a vrstev pasportu pozemních komunikací, které evidují. I v tomto případě byla použita stejná kritéria analýzy. Minimální počet obcí pro vytvoření samostatné skupiny byl stanoven na tři a musely se shodovat z 95 %. Výsledkem jsou čtyři skupiny, které dohromady sdružují 76 obcí. Zbývajících 15 obcí je z hlediska sledovaných parametrů natolik rozmanitých, že je nebylo možné zařadit do žádné skupiny. Nejobsáhlejší skupina obsahuje 50 obcí, které jsou rozmístěny po celé zájmové oblasti, jak je vidět na Obr. 5. Ostatní podobnostní skupiny jsou rovněž rozmístěny po celém sledovaném území. Z této analýzy vyplývá, že rozloha obcí, počet obyvatel a vrstvy, ze kterých se pasport pozemních komunikací v jednotlivých obcích skládá, jsou si velmi podobné. Tato vysoká míra podobnosti může být způsobena malou variabilitou vrstev, ze kterých se pasporty pozemních komunikací skládají.



Obr. 5 Podobnostní skupiny obcí podle jejich rozlohy, počtu obyvatel a vrstev, ze kterých se skládá pasport pozemních komunikací (mapa byla vytvořena pomocí ArcMap 10.2.2).

## 4.4 Dotazníkové šetření

Na základě podnětů od uživatelů pasportů pozemních komunikací, provedené rešerše a předchozích analýz byl sestaven krátký dotazník. Tento dotazník byl zaslán starostům všech 91 analyzovaných obcí a úředníkům, kteří mají správu pozemních komunikací na starost.

Základem dotazníku jsou otázky s jednoduchou logikou odpovědí ve formě ano/ne. Vyplnění dotazníku tedy není časově náročné. Jedinou výjimkou je otázka vztahující se na součásti a příslušenství komunikací, kterých je v zákoně č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů, definováno mnoho. U této otázky je zjišťováno nejen, zda dané součásti a příslušenství mají být součástí pasportu pozemních komunikací či nikoliv, ale také zda je obec chce evidovat, avšak nikoliv jako součást tohoto pasportu.

Celý dotazník je koncipován takovým způsobem, aby bylo patrné, jaké technické a ekonomické aspekty jsou pro správce komunikací důležité.

Vzhledem k faktu, že využití pasportu místních komunikací se v případě respondentů z řad vedení obcí a respondentů z řad odpovědných úředníků mohou výrazně lišit, je v dotazníku první otázkou rozlišeno, **kdo na otázky odpovídá**. Zástupci vedení obce jistě zajímají jiné údaje než člověka, který s pasportem potřebuje denně pracovat. V mnoha menších obcích však může starosta a úředník představovat jednu osobu. Dotazník byl rozeslán zejména vedoucím pracovníkům na obcích, a to právě z důvodu, že většina obcí je malých a nemají konkrétního úředníka, který by se věnoval pouze problematice pozemních komunikací. I přes tento fakt patří zhruba polovina odpovědí právě konkrétním úředníkům. Jelikož jsou odpovědi úředníků a starostů vyvážené, předpokládá se, že bude navržený datový model vyhovovat všem pracovníkům a správcům napříč úřadem.

Další otázky jsou již zaměřeny přímo na technické a ekonomické aspekty pasportu pozemních komunikací.

Vzhledem k tomu, že mnoho obcí nazývá stále pasport *Pasportem místních komunikací*, vztahuje se další otázka k **účelovým komunikacím**. Pokud by byly účelové komunikace součástí pasportu, jednalo by se o pasport pozemních komunikací. Přes 80 % respondentů si přeje evidovat účelové komunikace jako součást pasportu. Zajímavostí je, že respondenti, kteří si nepřejí mít účelové komunikace v pasportu, jsou z různě velkých obcí a zastávají v rámci samosprávy různé funkce.

Všichni respondenti se shodli pouze v jediné otázce. Tato otázka se týká **vlastnictví pozemků** pod komunikacemi. Jelikož všechny dotázané zajímají vlastníci pozemků pod komunikacemi, je zjevné, že je vhodné mít uložena data v polygonové struktuře.

Čtvrtá otázka je zaměřena na **údržbu pozemních komunikací** a náklady s touto údržbou spojené. Jelikož povinnost vést evidenci nákladů na správu pozemních komunikací vychází ze zákona, bylo předpokladem, že všichni dotázaní budou mít zájem o evidenci těchto údajů. Je tedy zajímavé, že zájem o tyto údaje projevilo pouze 60 % dotázaných a mezi správci, kteří nechtějí evidovat v pasportu způsob údržby ani její náklady, jsou i větší obce jako je Dolní Lutyně a Fulnek.

Zákon rovněž definuje zimní údržbu komunikací podle nutnosti zásahu. Další otázka je proto zaměřena na evidenci **včasnosti zásahu zimní údržby** na jednotlivých pozemních komunikacích. Téměř 80 % dotazovaných eviduje u pozemních komunikací i tento údaj. Některé obce komunikace podle nutnosti zásahu zimní údržby neevidují vůbec, u menších obcí, kterými prochází jedna hlavní komunikace a mají jen málo uliček (např. Lhotka u Frýdku-Místku) není toto zjištění nikterak překvapivé. Zajímavostí ovšem je, že například město Fulnek, které je svým geografickým rozložením prostorově rozsáhlé, rovněž nedělí pozemní komunikace podle preferencí zimní údržbou. I v případě, kdy zimní údržbu pozemních komunikací nezajišťuje město, ale je prováděna subdodavatelem, musí město do výběrových řízení a pro kontrolu činnosti subdodavatele znát preference komunikací při zimní údržbě.

Pro většinu správců pozemních komunikací jsou důležité ekonomické ukazatele spojené s tímto tématem. Pozemní komunikace znamenají zejména investice do jejich výstavby a po té údržby.

Šestá otázka dotazníku se vztahuje k **parkovacím stáním**, které v některých případech mohou představovat i zdroj příjmu pro správce pozemních komunikací. Parkovací místa jsou vzhledem k růstu počtu automobilů na osobu čím dál větším problémem ve většině měst a obcí. Pokud je vedená evidence těchto míst, je pro správce snazší sledovat, zda je počet těchto míst v konkrétních lokalitách dostatečný. Při větším počtu parkovacích míst je rovněž možné některé z nich pronajímat. Větší polovina dotazovaných projevila zájem o evidenci parkovacích míst, větší obce mají zájem i o rozlišení, zda se jedná o místo pro občany zdravotně a tělesně postižené. V menších obcích, kde není problém parkování tak markantní, o tyto údaje zájem neprojevili.

Informačně nejobsáhlejší je sedmá otázka dotazníku, která je zaměřena na **součásti a příslušenství pozemních komunikací**, které jsou definovány zákonem. U každé součásti a příslušenství byly na výběr tři varianty odpovědi. Účelem této otázky bylo zjistit, zda si správce pozemních komunikací přeje vést tyto součásti a příslušenství jako součást pasportu pozemních komunikací, nebo je evidovat mimo tento pasport, případně je neevidovat vůbec. Vzhledem k tomu, že mnohé součásti a příslušenství se nacházejí zejména u silnic vyšších tříd, bylo zřejmé, že obce nebudou mít zájem o evidenci všech těchto variant. Avšak aby nebyly zanedbány pojmy, které jsou v zákoně definovány, byly do dotazníku uvedeny všechny součásti i příslušenství pozemních komunikací. Požadavky na evidenci jednotlivých součástí a příslušenství jsou znázorněny v Tabulka 7. Jedinou povinnou součástí pasportu pozemních komunikací jsou podle zákona mostní objekty. S výjimkou obce Chlebičov projevily o evidenci mostních objektů a lávek podle očekávání všechny obce. V katastrálním území této obce se však žádný mostní objekt ani lávka nenachází a nepotřebují je tedy evidovat.

Tabulka 7 Výsledky dotazníkového šetření, k otázce evidence ostatních součástí a příslušenství pozemních komunikací, které jsou stanoveny zákonem.

Ostatní součásti a příslušenství pozemních komunikací	Evidovat jako součást pasportu pozemních komunikací (% odpovědí)	Evidovat jako samostatný pasport s návazností na pozemní komunikace (% odpovědí)	Neevidovat vůbec (% odpovědí)
parkoviště	70	15	15
propustky	64	21	15
mostní objekty, lávky	61	36	3
cyklostezky	61	24	15
sjezdy z mostních komunikací	45	27	27
dešťové vpusti	42	30	27



Ostatní součásti a příslušenství pozemních komunikací	Evidovat jako součást pasportu pozemních komunikací (% odpovědí)	Evidovat jako samostatný pasport s návazností na pozemní komunikace (% odpovědí)	Neevidovat vůbec (%odpovědí)
příkopy a ostatní povrchová odvodňovací zařízení	39	21	39
zábradlí	39	15	45
zpomalovací prahy	39	21	39
směrové sloupky	30	18	52
světelná signalizace	30	21	48
svodidla	27	18	55
odpočívky	27	9	64
dopravní knoflíky	21	15	64
dopravní ostrůvky	21	18	61
veřejné osvětlení	21	67	12
odrazníky	18	15	67
tunely	15	12	73
opěrné, zárubní, obkladní a parapetní zdi	15	15	70
dělicí pásy	15	15	70
pružidla	15	15	70
odrazové a vodící proužky	15	15	70
únikové zóny	15	18	67
protihlukové stěny a valy	15	12	73
silniční vegetace	15	30	55
zásněžky, zásobníky a skládky údržbových hmot	15	21	64
náspy a svahy	12	18	70
staničníky, mezníky	12	15	73
hlásiče náledí a hlásky	12	15	73
tarasy	9	12	79
galérie	6	12	82

Poslední tři otázky jsou zaměřeny na **dopravní značení**. Dopravní značení, které se nachází v katastrálních územích obcí, řídí provoz na všech pozemních komunikacích, tedy i na silnicích vyšších tříd. Takovéto dopravní značky spadají pod příslušný silniční správní úřad, nikoliv pod obec jako takovou. Vzhledem k tomu, že se tato zařízení nacházejí na území obcí, chce téměř 90 % respondentů tato zařízení evidovat, z nichž téměř 61 % chce mít tyto dopravní značky jako součást pasportu pozemních komunikací. Dopravní značení je nejčastější součástí pozemních komunikací a jsou

s ním rovněž spojeny náklady na údržbu. Téměř 70 % respondentů si přeje tyto náklady evidovat. Mezi dopravní značení patří i vodorovné dopravní značky na komunikacích. Avšak o evidenci tohoto vodorovného značení většina respondentů neprojevila zájem. Jelikož je pro většinu respondentů zásadní evidence parkovacího stání, avšak o vodorovné dopravní značení není zájem, vyplývá z toho, že parkovací stání stačí evidovat pouze jako tabulkový údaj, nikoliv grafický, jelikož na komunikacích je parkovací stání jednoznačně definováno právě vodorovným dopravním značením.

## 5. NÁVRH DATOVÉHO MODELU

Na základě rešerše, platné legislativy České republiky, vyhodnocení dotazníkového šetření a analýzy současně vedených pasportů pozemních komunikací ve firmě DIGIS, spol. s r. o., byl navržen datový model pro pasport pozemních komunikací. Tento návrh se skládá z několika částí. První z nich je konceptuální datový model, který pouze převádí reálné objekty do abstraktního modelování. Další je pak tvorba logického datového modelu, tedy konkrétní definice vztahů, atributů a datových typů. Poslední fází návrhu datového modelu je jeho vytvoření v databázovém prostředí firmy Esri a naplnění reálnými daty.

V případě konceptuálního i logického datového modelu se jedná o relační modelování. Relační datový model je pojmenován podle zápisu jednotlivých objektů reálného světa. Jedná se totiž o uspořádání do tabulek, nikoliv o existenci relací (vztahů) mezi nimi, jak by se mohlo zdát.

### 5.1 Konceptuální datový model

Konceptuální modelování je proces, který na základě požadavků na databázový systém plynoucích z reality definuje strukturu databáze (Dobešová, 2004). Efektivním způsobem pro zápis konceptuálního datového modelu jsou E-R diagramy. Jedná se o znázornění, které je srozumitelné všem uživatelům datového modelu, zadavatelům i tvůrcům. Metodu **E-R diagramů** zavedl poprvé Peter Pins-Shan Chen v roce 1976. E-R diagramy jsou založeny na pojmu entita (*Entity*) a vztah (*Relationships*), (Dobešová, 2004). Entita je objekt reálného světa, který musí být schopen samostatné existence a musí být jednoznačně určen. Vztah je vazba mezi entitami. Tyto dva základní prvky E-R diagramu se graficky znázorňují obdélníkem (entita) a kosočtvercem (vztah).

V rámci konceptuálního datového modelu jsou definovány pouze základní reálné objekty, ze kterých se skládá pasport pozemních komunikací, a slovně jsou popsány vazby mezi těmito objekty, jak je vidět na Obr. 6. Atributová struktura, primární a cizí klíče a obory hodnot jsou pak dále rozvedeny v logickém datovém modelu, který je následně převeden do relační souborové databáze firmy Esri.

Základním reálným objektem, který se vztahuje k pasportu pozemních komunikací, je právě **pozemní komunikace**. Na každou komunikaci však nelze pohlížet jako na celek, ale je nezbytné ji rozdělit na dílčí části, charakteristické několika parametry. Toto dělení je nutné z důvodu tvorby tiskových sestav a výstupů, které jsou složeny z velkého množství atributů. Tyto různorodosti nejde postihnout v rámci celé komunikace a vyhledávání v takových datech by bylo velmi složité a nekomfortní. Nejmenší jednotkou komunikace je **prvek komunikace**, který se od okolí liší svým

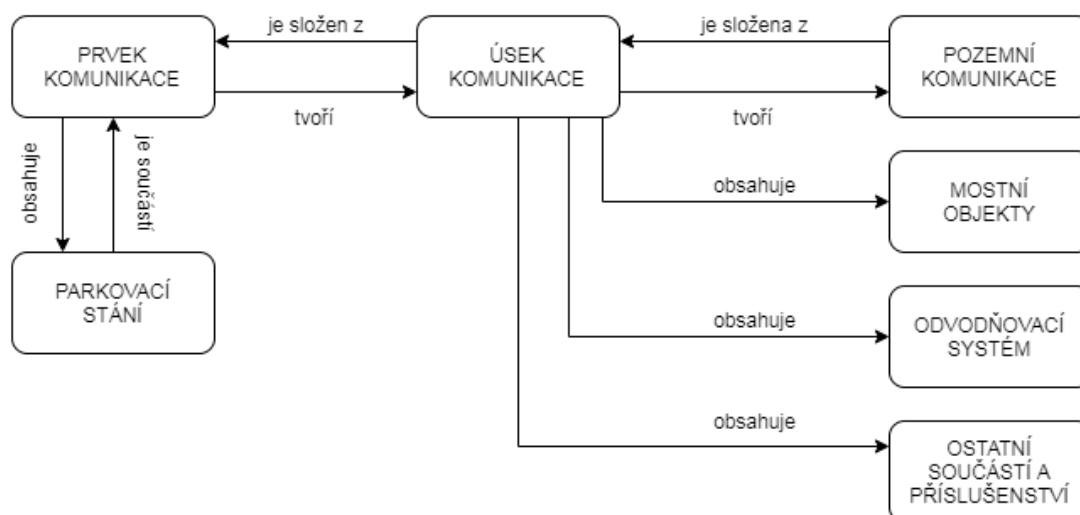
typem, povrchem a výraznou změnou šířky. Typ prvku značí účel, ke kterému je komunikace používána. Takovým účelem může být například chodník, vozovka, cyklostezka, parkoviště a jiné. Povrch komunikace je jedním z důležitých atributů, který se u komunikací sleduje, jak vyplývá z Tabulka 6. Komunikace může mít po celé své délce různé povrchy, od živice po šterk. Posledním důležitým parametrem, který určuje prvek komunikace, je výrazná změna šířky. Šířka komunikace se neměří po celé její délce. Takovéto měření by bylo zdlouhavé a neefektivní. Počítá se tedy průměrná šířka, která je dána podílem plochy a délky. Komunikace může výrazně změnit svou šířku například v místech zálivu autobusových zastávek či parkovacích stání patřícím ke komunikaci. Tyto změny šířky by v případě, kdyby se průměrná šířka počítala pro celou komunikaci, její hodnotu značně zkreslovaly. Jednotlivé prvky komunikace se dále sdružují do úseků. **Úsek** je logická jednotka pozemní komunikace. Členění pozemních komunikací na jednotlivé úseky přísluší vlastníkově komunikace. Nejčastěji je úsek roven ulici, ve které se komunikace nachází. V menších obcích se ve většině případů komunikace na úsek nedělí a každá pozemní komunikace má pouze jeden úsek v celé své délce.

Další reálné objekty, které se u pasportu pozemních komunikací evidují, vyplývají z provedeného dotazníkového šetření. Některé tyto objekty jsou řešeny přímo v rámci pasportu, jiné jsou vedeny samostatně, ale na pasport pozemních komunikací mají vazbu. Mezi tyto objekty patří například dopravní značení a veřejné osvětlení. Dále lze takto s pozemními komunikacemi spojit i další objekty jako jsou autobusové zastávky. Autobusové zastávky nejsou zmíněny v žádném zákoně ani vyhlášce, přesto je to jeden z objektů, u kterého lze jednoznačně příslušnost ke komunikaci sledovat.

Součásti a příslušenství pozemních komunikací, které stanovuje zákon, byly sledovány v rámci dotazníkového šetření. V případě, že o tyto objekty projeví zájem více než 20 % respondentů, byly do datového modelu zařazeny. Vzhledem k univerzálnosti datového modelu je možné v rámci některých atributů zahrnout i objekty, o které neprojeví respondenti stanovenou míru zájmu. Všechny součásti a příslušenství pozemních komunikací, které jsou součástí datového modelu, jsou sdruženy do tematických skupin. Tematické skupiny byly stanoveny zejména podle podobnosti sledovaného jevu. Díky tomuto procesu vznikly celkem tři skupiny prvků. Nejdůležitější skupinou jsou **mostní objekty**, jelikož je zákonem stanovená povinnost evidovat informace o mostních objektech na komunikacích. Mezi tyto mostní objekty se řadí mosty, lávky a propustky, jak stanovuje ČSN 736201. Další skupinou jsou prvky, které jsou součástí **odvodňovacího systému** komunikací. Do této kategorie spadají dešťové vpusti, žlaby, příkopy i rigoly. Všechny zbývající prvky jsou pak zařazeny do poslední skupiny, která sdružuje všechny **ostatní součásti a příslušenství** pozemních komunikací. Tato kategorie může zahrnovat prakticky jakékoliv objekty, které se vztahují k pozemním komunikacím. Nevýhodou této široké kategorie je

množství sledovaných atributů. Pokud by měl každý jev mít své specifické atributy, nebylo by možné takto rozsáhlou skupinu vytvořit a bylo by nezbytné ji dělit na další části. Takový model by se stal velmi nepřehledný a jelikož o většinu prvků z této kategorie respondenti prakticky neprojeví zájem, jsou v této kategorii sledovány pouze základní atributy. Obecně lze říci, že tato tematická vrstva slouží pouze pro evidenci a přehled o všech možných jevech, které se na pozemních komunikacích mohou nacházet.

Samostatnou kategorií tvoří **parkovací stání**, o jehož evidenci v rámci pasportu pozemních komunikací projevilo zájem 70 % respondentů. Téma parkovacích stání je samo o sobě velmi rozsáhlé a vystačilo by na samostatný datový model a aplikaci. V rámci pasportu pozemních komunikací jsou sledovány základní údaje, kterými jsou především počty jednotlivých parkovacích stání.



Obr. 6 Konceptuální datový model pasportu pozemních komunikací

U všech vrstev pasportu pozemních komunikací se eviduje **fotodokumentace, dokumenty** různých formátů a informace o **údržbě**. Právě údržba je další z důležitých součástí datového modelu, vzhledem k zákonné povinnosti evidence nákladů spojených s komunikacemi. V rámci této kategorie je sledována běžná údržba spojená s provozem pozemních komunikací, jako jsou opravy vozovky, natírání zábradlí či čištění pozemních komunikací. Speciálním typem údržby je **zimní údržba**, která je evidovaná zcela samostatně. Od běžné údržby se zimní údržba odlišuje množstvím a specifikací sledovaných atributů. Rovněž požadavky na výstupy z databáze jsou u zimní údržby rozsáhlejší než u běžné údržby.

## 5.2 Logický datový model pro relační databázi

Logický datový model vychází z předchozího konceptuálního modelování, zachází však do větších podrobností. Datový model je zde rozšířen o výčet a popis všech atributů jednotlivých tříd, které se v modelu vyskytují. Dále jsou zde definovány primární a cizí klíče a jsou doplněny veškeré vazby na obory hodnot a jejich výčet, současně jsou popsána integritní omezení.

Pokud má být splněna podmínka, že entita je jedinečný reálný objekt, musí být tato jedinečnost v rámci každé tabulky (relace) zajištěna. V každé tabulce musí existovat atribut nebo skupina atributů, které jednoznačně identifikují každý záznam. Tento atribut nebo skupina atributů se nazývá kandidátním klíčem (Dobešová, 2004). Tabulka může obsahovat více kandidátních klíčů, je však na zvážení, který z těchto klíčů má být **primárním klíčem (PK)**. V případě pasportu pozemních komunikací je do všech tabulek zaveden dodatečný atribut. Tento atribut nemá žádnou vypovídající hodnotu. Obsahuje vygenerované číslo, které je jedinečné a stává se tak primárním klíčem. Jediným kandidátním klíčem v tabulce pozemních komunikací je složený klíč (klíč, který je sestaven složením více atributů) z čísla a třídy komunikace. Třída pozemní komunikace se však může měnit a došlo by tak k porušení všech vazeb spojených tímto primárním případně cizím klíčem. **Cizím klíčem (FK)** je atribut v tabulce, který je v jiné tabulce primárním klíčem.

Jak již bylo řešeno, **vztah** je vazba mezi entitami. V reálném světě existuje mnoho vazeb, jejichž převedení do modelovaného světa je náročné. V rámci modelu pasportu pozemních komunikací se nejčastěji mezi entitami vyskytuje vztah 1:N. Tento případ, kdy jedna entita z jedné tabulky může mít vazbu na více entit v jiné tabulce, se vyskytuje zejména ve vztazích základních částí pozemních komunikací. Jedna komunikace může být složena z více úseků, stejně jako jeden úsek může být složen z více prvků komunikace. Tento typ vazby je také často mezi grafickou vrstvou a návaznými negrafickými tabulkami, například jeden mostní objekt může obsahovat více fotografií a jeden prvek komunikace může obsahovat více typů parkovacích stání. Stejně tak všechny vazby na číselníky jsou ve vztahu 1:N.

Vzhledem k rozsáhlosti atributů některých tabulek jsou v rámci grafického znázornění logického datového modelu vypsány pouze primární a cizí klíče jednotlivých tříd. Kompletní výčet všech atributů a jejich popis je pak v tabulkách, které tento datový model doplňují.

Datový model rovněž počítá s integritními omezeními. **Integritní omezení** jsou logická omezení na typy a hodnoty atributů, entit a vazeb tak, aby databáze co nejpřesněji odpovídala zobrazované realitě (Dobešová, 2004). Atributová integrita je zajištěna definováním konkrétních datových typů a stanovením oboru hodnot u mnoho

atributů. Obor hodnot je výčet všech možností naplnění daného atributu a v tomto datovém modelu je zajištěn číselníky.

Logický datový model pasportu komunikací je součástí volné Přílohy 6. Tento diagram tříd byl vytvořen v programu Enterprise Architect, verze 9.3. Jedná se o placený software od společnosti Sparx Systems, který slouží pro systémovou analýzu vývoje systému včetně návrhu modelů s využitím UML diagramů.

Grafické vrstvy jsou v logickém modelu zobrazeny sytými barvami. Sytou zelenou barvou je zobrazena grafická vrstva prvků pozemních komunikací. Světle zelenou barvou jsou pak tabulkové údaje, vztaheny k pozemní komunikaci. Sytě modrou barvou jsou znázorněny grafické vrstvy, které se týkají všech součástí a příslušenství pozemních komunikací, světle modrou barvou jsou tabulky, které se vztahují pouze k těmto součástem. Všechny číselníky, které datový model obsahuje, jsou podbarveny barvou světle růžovou. Tabulky, které jsou společné pro všechny grafické vrstvy, jsou vyobrazeny žlutě a jediná vazební tabulka datového modelu má barvu bílou.

Vazby mezi jednotlivými třídami jsou zobrazeny šipkami. Na každé straně šipky je vyjádřeno o jaký typ vazby se jedná. Pokud je na obou stranách linie napsáno 1, znamená to, že hodnota ze zdrojové tabulky (začátek šipky) se vyskytuje v cílové tabulce (konec šipky) pouze jednou. Taková vazba se v celém modelu vyskytuje pouze u jedné cílové tabulky, kterou jsou metadata. Dalším typem vztahu, který se v modulu vyskytuje je vazba, kde na začátku šipky je hodnota 1, na jejím konci je hodnota 0...\*. Tato vazba znamená, že hodnota ze zdrojové tabulky se v cílové tabulce nemusí vyskytovat vůbec, ale může jich tam také být nekonečně mnoho. Tato vazba se vyskytuje mezi všemi grafickými tabulkami a tabulkami, které nemají grafickou reprezentaci. Poslední vazba, která se v modelu vyskytuje, má u cílové tabulky hodnotu 1...\*. Tato hodnota vyjadřuje fakt, že se v cílové tabulce musí vyskytovat alespoň jedna z hodnot tabulky zdrojové. Takovýto typ vazby se vyskytuje zejména u číselníků.

### 5.2.1 Názvy tabulek

Datový model pasportu pozemních komunikací obsahuje velké množství tabulek, ať už se jedná o tabulky s grafickými nebo popisnými daty, či číselníky. Pro snadnější orientaci a čitelnost datového modelu jsou všechny tabulky metodicky pojmenovány. Tato metodika je součástí vnitřních standardů firmy DIGIS, spol. s r. o.

Všechny názvy tabulek bez ohledu na jejich obsah začínají třípísmennou (v případě některých modelů čtyřpísmennou) zkratkou, reprezentující název modulu. V případě pasportu pozemních komunikací se jedná o zkratku **ppk**. Za touto zkratkou následuje podtržítka, které je v případě číselníků následováno ještě písmenem **c**, které značí, že obsahem této tabulky je výčet možných hodnot, až za ním pak následuje název tabulky. V případě ostatních tabulek je za podtržítkem rovnou název tabulky. Všechny

tyto názvy jsou v jednotném čísle. Například číselník obsahující hodnoty, kterých může nabývat technický stav, se jmenuje `ppk_c_tech_stav` a tabulka obsahující prvky pozemních komunikací se podle tohoto standardu jmenuje `ppk_prvek`.

Pro snadnější orientaci v datovém modelu jsou tabulky a číselníky pojmenovávány tak, aby bylo již z názvu zřejmé k jaké vrstvě, či tabulce se vztahují. Součástí názvu všech číselníků, které se týkají pouze prvků komunikace, je zkratka *prvek*. Obory hodnot parkovacích stání obsahují zkratku *park*, mostních objektů zkratku *mo*, odvodňovacího systému zkratku *odvod* a ostatní součásti a příslušenství jsou označeny v názvu zkratkou *ost*. Tabulky a číselníky, které jsou společné pro více vrstev a tabulek, nejsou nijak označovány. Číselník použitelnosti mostního objektu je podle výše zmíněných pravidel nazván `ppk_c_mo_pouzitelnost`.

Interní standard firmy DIGIS, spol. s r. o. navíc obsahuje třípísmennou zkratku každého zákazníka. Tato zkratka je dávana vždy před název databáze, aby bylo na první pohled zřejmé, kterou obcí je datový model naplněn.

### **5.2.2 Atributové složení grafických vrstev a tabulek**

Z kapitoly Evidované vrstvy a atributy vyplývá, že v současných datech se nachází mnoho různých atributů. Z dotazníkového šetření a požadavků stávajících uživatelů pasportu pozemních komunikací vycházejí další požadavky na nové atributy, například parkovací stání. Při převodu dat do nového datového modelu je důležité, aby se žádné dosavadní informace neztratily. Pokud pro konkrétní atribut neexistuje místo v novém datovém modelu, kde by jej bylo možné vložit, je tato hodnota vložena do pole poznámka, které je v každé vrstvě. V některých případech se v poli poznámka řetězí různé informace. Je už pak na konkrétním uživateli, zda si toto pole vyčistí a nepotřebné informace odstraní, nebo zda v poli zůstanou i přes sníženou přehlednost informací.

Datový model pasportu pozemních komunikací vychází zejména ze stávajících dat vedených ve firmě DIGIS, spol. s r. o. Jak již bylo zmíněno, v současných datech se nachází mnoho různých atributů. Není možné stanovit jednoznačnou hranici procentuálního výskytu konkrétního atributu v současných datech, podle které by se dalo určit, zda se bude atribut vyskytovat i v navrženém datovém modelu či nikoliv. Toto procentuální zastoupení v současných datech je pomocným ukazatelem, podle kterého jsou definovány nové atributy. Pokud se konkrétní atribut nachází ve více než polovině případů, je samozřejmostí, že je tento atribut použit i v nově navrženém datovém modelu. V případě, že by se striktně aplikovalo toto pravidlo, obsahovaly by tabulky pozemních komunikací (komunikace, úsek, prvek) dohromady pouze devět atributů, z nichž dva by se navíc vztahovaly k metadatům. Například atribut `DELKA_SOUC` se vyskytuje pouze v 11 % případů avšak pro správnou funkčnost modulu je nezbytný a musí tedy být v datovém modelu zahrnut. V současných datech je



navíc obsaženo mnoho atributů, které vycházejí z katastru nemovitostí (nacházejí se v 15–20 % pasportů). Tyto údaje není třeba do datového modelu vůbec zahrnovat, jelikož je možné je získat přímo z dat katastru nemovitostí pomocí prostorových dotazů. Takto získané údaje jsou aktuální, na rozdíl od hodnot, které se do dat dostaly v době tvorby pasportu.

Všechny grafické vrstvy i tabulky obsahují atribut s názvem **id**, jehož obsahem je jedinečný identifikátor každého záznamu. Atribut *id* je zároveň primárním klíčem všech vrstev a tabulek. Aby bylo na první pohled zřejmé, které atributy jsou omezeny oborem hodnot, končí jejich název vždy popisem **kod**. Například použitelnost mostního objektu je dána atributem *pouzitelnost\_kod*. Všechny atributy odkazující na číselníky jsou v grafických vrstvách a tabulkách cizími klíči.

V Příloze 4 jsou vypsány všechny tabulky a grafické vrstvy včetně názvů a datových typů atributů, které se v nich nacházejí. Každý atribut je v této příloze stručně popsán. Tabulky navíc obsahují informaci, zda je tento atribut prostřednictvím aplikace uživatelsky editovatelný či nikoliv. Atributy označené červenou barvou jsou povinné a musí být pro správnou funkčnost aplikace vždy vyplněny.

### **Tabulka pozemních komunikací (ppk\_komunikace)**

Základním popisným atributem je číslo pozemní komunikace. Toto číslo se skládá z číselného označení komunikace a malého písmene označující třídu komunikace (definováno ve vyhlášce č. 104/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů). Vzhledem k tomu, že dochází ke změně čísla komunikace při zachování třídy i změně zatřídění komunikace, přestože číslo zůstává beze změny, je zapotřebí pro toto označení komunikace dvou atributů. Prvním je **číslo komunikace** a druhým je její **třída**. Tyto dva atributy se nacházejí pouze v tabulce *ppk\_komunikace (komunikace)*. Úseky a prvky komunikace jsou na tuto tabulku navázány pomocí *id* komunikace, díky této vazbě je možné u každého prvku a úseku zjistit, na které komunikaci se nachází. V tabulce komunikace jsou již pouze informace o její **celkové délce, ploše, názvu a popisu** komunikace. Všechny ostatní informace se nevztahují k celé komunikaci, ale k jejím dílčím částem, ze které se komunikace skládá. Průměrná **šířka** komunikace není rovněž u celé komunikace, ale je vedena pouze u jednotlivých prvků komunikace. Šířka komunikace se liší prakticky v každé její části. V případě, že by se počítala jako podíl plochy a délky byla by její hodnota značně zkreslená například zálivy autobusových zastávek, které ke komunikacím náleží. Šířka komunikace je z tohoto důvodu vedena pouze u prvků komunikace.

Ve vyhlášce č. 104/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů, je definováno písmenné označení pouze pro místní komunikace I.–IV. třídy. Tyto komunikace jsou v atributu **třída (trida\_kod)** označeny písmeny *a–d*. V rámci pasportu jsou ale sledovány i účelové komunikace. Aby byla zachována logická spojitost mezi třídou komunikace a jejím

písmenným označením, jsou tyto komunikace označeny písmenem *u*. Podrobný význam všech písmenných označení komunikace se nachází v číselníku *ppk\_trida\_komunikace*. **Celková délka komunikace** je zaznamenána atributem **delka**. Tento atribut není možné pomocí aplikace uživatelsky editovat, jelikož celková délka komunikace se rovná součtu délek všech prvků. V případě, že uživatel změní délku prvku, přepočítá se automaticky i délka úseků a délka komunikace. Na stejném principu funguje i celková **plocha komunikace (plocha)**. Tímto mechanismem je zajištěna konzistentnost dat v attributech délky a plochy a nemůže se stát, že by se celková délka či plocha komunikace nerovnal součtu jejich prvků. V současných datech se v mnoha případech tato nekonzistentnost objevuje. **Název komunikace (nazev)** ve většině případů odpovídá ulici, ve které se komunikace nachází. Často ale ulice oficiální název nemají a jsou nazvány podle čísel domů, kde komunikace začíná a kde končí. **Popis komunikace (popis)** uvádí její bližší specifikaci. Jedná se zejména o upřesnění polohy komunikace. Atributy *nazev* a *popis* jsou si svým obsahem velmi podobné. Občas není pozemní komunikace v rozsahu celé délky ulice, její skutečné staničení je podrobněji určeno v poli *popis*. Posledním atributem je poznámka (**poznámka**), která obsahuje veškeré poznámky, které se vztahují k celé komunikaci. Atribut *poznámka* mají všechny grafické vrstvy a většina tabulek, aby bylo možné dopsat veškeré informace, které uživatel potřebuje, i když pro ně není v datovém modelu konkrétní pole.

#### **Tabulka úseků pozemních komunikací (ppk\_usek)**

Tabulka úseku pozemních komunikací obsahuje rovněž atribut **id**, který je jejím primárním klíčem. Cizím klíčem je zde atribut **kom\_id**, který odkazuje, na komunikaci, ke které daný úsek náleží. Dalším cizím klíčem je atribut *katuze\_kod*. V některých případech může jedna komunikace procházet více **katastrálními územími**. Na hranicích katastrů by však tato komunikace měla být rozdělena na úseky. Z toho důvodu nemůže být informace o katastrálním území vedena u celé komunikace, ale musí být v tabulce *ppk\_usek*, kde je zajištěna atributem **katuze\_kod**. Tento atribut odkazuje do číselníku katastrálních území (*ppk\_c\_katuze*).

Každý úsek komunikace má své **číselné označení**, které je zaznamenáno atributem **cis\_usek**. V případech, kdy je každá komunikace tvořena pouze jedním úsekem, mají všechny úseky číslo úseku rovno jedné. **Délka a plocha** jednotlivých úseků nejsou uživatelsky editovatelným atributem. Tyto hodnoty jsou automaticky počítány jako součet délek a ploch všech prvků, ze kterých se úsek skládá. Výsledné hodnoty těchto operací jsou uloženy do atributu **delka a plocha**.

Rovněž tabulka *ppk\_usek* obsahuje atribut **poznámka (poznámka)**, do kterého je možné vepsat ostatní informace, které není možné vyplnit přímo do datového modelu, případně jsou pouze krátkodobého charakteru.

### **Grafická vrstva prvků pozemních komunikací (ppk\_prvek)**

Nejmenší logickou jednotkou pozemní komunikace je prvek pozemní komunikace. Prvky komunikace jsou jedinou grafickou vrstvou, která se týká přímo komunikací. Tato vrstva obsahuje rovněž svůj jedinečný identifikátor **id** a také cizí klíč odkazující na nadřazenou částí prvkům komunikace, kterou jsou úsek komunikace. Tímto cizím klíčem je atribut **usek\_id**. Dalším cizím klíčem, který se v této tabulce vyskytuje je atribut **organize\_id**. Tento atribut je cizím klíčem, odkazujícím do tabulky ppk\_organizace, ve které jsou evidováni všichni správci, kteří se podílejí na údržbě všech součástí pasportu pozemních komunikací. Správci komunikace jsou sledováni u této nejmenší jednotky komunikace z toho důvodu, že se i v rámci jednoho úseku mohou na údržbě komunikace podílet různé subjekty. Například o parkoviště na konkrétním úseku komunikace se může starat jiný subjekt než o chodníky na tomtéž úseku.

Územní identifikace prvků pozemní komunikace je dána atributem **ulice\_kod**. Tento atribut odkazuje do číselníku se seznamem **ulic** v dané obci a je tedy rovněž cizím klíčem v této vrstvě. Ulice je evidována u prvku pozemní komunikace, nikoliv u jejího úseku. V menších obcích často nedochází k dělení komunikace na úseky. V rámci jedné komunikace je tak pouze jeden úsek, který může být v několika různých ulicích. Z tohoto důvodu je ulice evidována právě u prvku pozemní komunikace, nikoliv u jejího úseku.

Každý prvek pozemní komunikace má svou **délku, šířku a plochu**. Jejich hodnoty jsou pak sčítány za jednotlivé úseky a za celou komunikaci. Délka prvku je evidována atributem **delka** a její hodnota je v případě polygonové geometrie měřena v ose polygonu. Na základě délky komunikací se často stanovují předběžné náklady na údržbu komunikací. Například pro zimní údržbu komunikací však může být délka prvku jako je například parkoviště nepřesná, jelikož zimní údržba parkoviště není prováděna nájezdem pouze v ose prvku, jak je tomu například u chodníku. Plocha prvku, je dána atributem **plocha**. V případě přesného zaměření komunikace či digitalizací ortofotomapy je plocha vypočtena přímo z grafické vrstvy. V případě liniové reprezentace pasportu pozemních komunikací je často plocha převzata z parcely katastru nemovitostí, na které se prvek pozemní komunikace nachází. Šířka prvku může být v každé jeho části různá. Prvek komunikace je část komunikace, která je typická svým typem, povrchem a konstantní šířkou. Z této definice vyplývá, že by šířka prvku měla být po celé délce prvku podobná. Hodnota atributu **sirka** je tedy počítána jako podíl plochy a délka tohoto prvku. S metrickými údaji o prvku komunikace souvisí i atribut **delka\_souc**. Tento atribut může nabývat pouze binárních hodnot. Pro správný chod aplikace je tento atribut důležitý při výpočtech celkové délky úseku či komunikace. Pokud by se v datech tento atribut nevyskytoval, případně by každý prvek nabýval hodnoty jedna, byly by všechny délky jednotlivých prvků zahrnuty do součtu

pro výpočet celkové délky úseku nebo komunikace. V některých případech je ale třeba prvky z celkového součtu vyloučit, ty pak dostávají hodnotu nula a do celkového součtu se nezapočítávají. Jedná se například o délky chodníků podél místních komunikací. Tyto chodníky jsou součástí dané pozemní komunikace, ale v případě, že by se započítala do celkového součtu i jejich délka, vyšla by délka komunikace dvojnásobná oproti skutečnosti. Stejný případ je u ostrůvků a pevných dělicích pásů na komunikacích. Kolem ostrůvku musejí být vedeny dva prvky komunikace. V případě, že by se jednalo pouze o jeden prvek, neodpovídala by plocha komunikace skutečnosti. Z toho důvodu je v těchto místech komunikace rozdělena na dva prvky, avšak do celkové délky se započítá pouze jeden z nich.

Atribut **trida\_osv\_kod** označuje intenzitu osvětlení, které je pro danou komunikaci vhodné. Každý povrch má jiné odrazivé vlastnosti světla a v různých částech obcí mají komunikace svá kritéria pro optimální účinnost osvětlení, které je na komunikaci umístěno. Význam kódu **intenzitní třídy komunikace** je stanoven číselníkem `ppk_c_prvek_trida_osv`.

Každý prvek komunikace musí mít stanoven **účel**, kterému tento prvek v rámci celé komunikace slouží. Tento účel je dán atributem **typ\_kod**. Mezi jednotlivé typy patří například vozovka, která se v pasportech vyskytuje nejčastěji. Dále je to například parkoviště či chodník, přičemž chodníky se dělí podle toho, zda se jedná o samostatný chodník, chodník při místní komunikaci nebo chodník při silnici. Všechny typy, kterých může prvek nabývat, jsou obsaženy v číselníku `ppk_c_prvek_typ`. Díky rozlišení jednotlivých typů prvků lze vyhledávat v celém pasportu pozemních komunikací například pouze chodníky, zjistit délku všech cyklostezek nebo spočítat plochu všech parkovišť v obci.

Znalost **povrchu**, který je na dané komunikaci, je důležitá při plánování oprav, údržbě i stanovení jízdních vlastností komunikace, zároveň každý povrch značí jiné náklady při údržbě a jiné provozní omezení. Povrch komunikace je omezen oborem hodnot `ppk_c_prvek_povrch`, na který odkazuje atribut **povrch\_kod**.

Poslední hodnotou vrstvy `ppk_prvek`, odkazující na číselník, je zhodnocení jeho **technického stavu**, který je uložen v atributu **tech\_stav\_kod**. Technický stav je dán číselníkem `ppk_c_tech_stav` a je definován vyhláškou č. 104/1997 Sb. Na základě klasifikace pozemních komunikací podle technického stavu lze efektivně vyhodnotit komunikace s vyšší prioritou oprav.

Přestože každá komunikace má danou maximální **nosnost** vozidel, které se na ni mohou nacházet a které komunikaci nepoškodí, není naplnění tohoto atributu povinné. U mnoha starších komunikací již není možné dohledat technickou zprávu či kolaudační rozhodnutí a její maximální nosnost není známa. Aby ji bylo možné určit, musí být provedena technická kontrola těchto komunikací. Pokud je nosnost prvku komunikace

známa, je uložena v atributu **nosnost**. Nosnost pozemních komunikací je zadávána v tunách.

Posledním atributem je již několikrát zmiňovaná **poznámka (poznámka)**.

### **Tabulka parkovacích stání (ppk\_parkovaci\_stani)**

Parkovací stání je prostor vhodný k zaparkování vozidla. Může se nacházet na prvcích typu parkoviště nebo vozovka. U parkovacích stání, která se nacházejí na prvku parkoviště, se jedná o označená parkovací stání. Tato místa bývají v terénu označená podélným či svislým dopravním značením. Parkuje se však i na mnoha komunikacích na krajnici vozovky. Tato místa zpravidla nebývají označena dopravním značením. V těchto případech se jedná o potenciální parkovací místa, která ve většině systémů nejsou evidována,

Tabulka parkovacích stání obsahuje jedinečný identifikátor v podobě atributu **id**, který je zároveň primárním klíčem tabulky. Příslušnost parkovacího stání ke konkrétnímu prvku pozemní komunikace je dána cizím klíčem **prvek\_id**.

Zbývající atributy odkazují na hodnoty v číselnících. Atribut **typ\_kod** odkazuje do číselníku ppk\_c\_par\_typ, ve kterém se nachází informace, zda se jedná kolmé či podélné parkovací místo. **Typ parkovacího stání** je ve většině případů daný vodorovným dopravním značením. Díky tomuto atributu je možné zjistit, kolik kolmých parkovacích stání se nachází na dané komunikaci nebo jaké je složení parkovacích stání v obci. V závislosti na daném prostředku se liší počet možných parkovacích stání na jednom parkovišti. Parkovací stání pro motocykly má jiné rozměry než parkovací stání pro užitková vozidla. **Kategorie vozidel** jsou vypsány v číselníku ppk\_c\_par\_kategorie\_vezidel a odkazuje na něj atribut **kategorie\_kod**. Podle kategorie vozidel, pro které jsou parkovací stání určena, je možné pomocí aplikace zjistit například počty stání na jednotlivých parkovištích. Posledním z atributů je atribut **vyhrazeno\_kod**, který odkazuje na číselník ppk\_c\_park\_vyhrazeno. Informace o **hrazeném parkování** je pro správce komunikací velmi důležitá. Je nezbytné vědět, kolik je ve městě placených parkovacích stání, kolik je stání pro osoby ZTP a v neposlední řadě kolik parkovacích stání je k dispozici bez dalších omezujících kritérií. Na základě známého počtu existujících vyhrazených parkovacích stání je možné v územních studiích a jiných plánovacích dokumentech navrhnout ideální počet nových vyhrazených míst podle daných požadavků.

### **Grafická vrstva mostních objektů (ppk\_mostni\_objekty)**

Definice mostních objektů se nachází v České státní normě ČSN 73 6100-1. Ta označuje jako mostní objekty mosty, lávky a propustky. Dělení jednotlivých objektů na tyto **typy** se nachází v atributu **mo\_typ\_kod**, který je odkazem do číselníku ppk\_c\_mo\_typ.

Všechny ostatní objekty nacházející se na komunikacích spadají do kategorie odvodňovací systém, případně do kategorie ostatní součásti a příslušenství pozemních komunikací.

Všechny popisné informace mostních objektů se nacházejí v evidenčních listech mostů, lávek a propustků. Podrobnější informace obsahují hlavní prohlídky mostních objektů. Každý mostní objekt musí mít svůj evidenční list a musí docházet k pravidelným prohlídkám těchto objektů. Správce objektů odpovídá za jejich bezpečnost, proto je potřeba znát data pravidelných kontrol. Z toho důvodu jsou u mostních objektů evidována data revizí i hlavních prohlídek a aplikace pak správce automaticky upozorní na blížící se povinnost provedení další revize či hlavní prohlídky. Datum aktuální hlavní prohlídky a následující **hlavní prohlídky** je přímou součástí vrstvy ppk\_mostni\_objekty, a to v podobě atribut **posl\_hp a nasl\_hp**. **Revize** mostních objektů se konají v nepravidelných časových intervalech a je potřeba zachovávat jejich historii. Proto jsou revize mostních objektů řešeny ve zvláštní tabulce ppk\_revize.

Mostní objekty jsou atributově nejrozsáhlejší tabulkou. Obecně by se všechny atributy daly rozdělit do čtyř kategorií. První kategorií jsou odkazy do ostatních vrstev a tabulek. Do této kategorie patří atribut **usek\_id**, odkazující na úsek komunikace, na kterém se mostní objekt nachází. Dalším cizím klíčem je atribut **organizace\_id**, díky kterému je možné zjistit organizaci, která má mostní objekt ve **správě**. Další kategorií atributů jsou údaje vztahující se k mostnímu objektu jako celku. Základním atributem této kategorie je výše zmíněný atribut typ\_kod. Dále zde patří další povinný atribut **oznaceni**. **Označení** mostních objektů je dáno Českou státní normou ČSN 73 6220. Každý most lávka i propustek mají svůj **název (nazev)**. Název mostního objektu je uveden v mostní kartě případně v dokumentu hlavní prohlídka. V případě, kdy nemá mostní objekt konkrétní název, je nazván podle umístění, kde se nachází, např. Most přes bezejmenný potok. Všechny mostní objekty jsou stavby, které vznikají, aby přemostily nějakou **překážku (prekazka)**. Nejčastější překážkou je vodní tok, železnice či silnice. Tato hodnota není omezená oborem hodnot, jelikož typ překážky může být více rozvinut a popsán například názvem vodního toku, popisem železničního koridoru či jinými upřesňujícími informacemi. Polohové určení mostního objektu je dáno jeho vazbou na komunikaci a její konkrétní úsek. Přesnější poloha, neboli **staničení mostu**, je dáno atributem **staniceni**.

Každý mostní objekt je popsán i metrickými charakteristikami, jako jsou **délka (delka)**, **šířka (sirka)** a **šikmost** mostního objektu (**sikmost**). K mostnímu objektu jako k celku se vztahují ještě atributy evidující datum, kdy byl **most postaven (datum\_vzniku)** a zařazení mostu podle jeho **použitelnosti (pouzitelnost\_kod)**, které je definováno v číselníku ppk\_c\_mo\_pouzitelnost. Hodnota použitelnost mostního objektu shrnuje technický stav mostní konstrukce i opěr a je dána Českou státní

normou ČSN 73 6021. Posledními atributy společnými pro celý mostní objekt je popis **vozovky (vozovka)**, která vede přes mostní objekt a volné pole **poznámka (poznámka)**.

Každý mostní objekt se skládá z nosné konstrukce a opěr. Následující atributy se vztahují k nosné konstrukci mostního objektu. Každý z těchto atributu začíná písmeny *nk*, aby bylo již z názvu zřejmé, že se jedná o hodnoty popisující právě nosnou konstrukci mostního objektu. Nosná konstrukce, neboli horní deska mostu, může být různého typu. **Typ nosné konstrukce** je dán číselníkem *ppk\_c\_mo\_konstrukce\_typ* a odkazuje se na něj atribut ***nk\_typ\_kod***. Dále se nosná konstrukce může skládat z několika dílů (jejich **počet** je dán atributem ***nk\_pocet***), z nichž každý díl může mít různý **materiálů**, jako je například železobeton či kámen. Tyto hodnoty jsou uloženy v číselníku *ppk\_c\_mo\_material* a odkazuje na ně atribut ***nk\_material\_kod***. V některých případech může být v rámci jednoho mostního objektu více typů nosné konstrukce s různými materiály. Pokud takový případ nastane, zapisuje se do tohoto těchto dvou polí převažující typ a materiál nosné konstrukce. V případě, že se mostní objekt skládá z více typů nosné konstrukce, z nichž každá má jiný materiál, délku a šířku a každé pole se liší ve své světlosti, jsou souhrnné informace vypsány do pole **popisu** nosné konstrukce (***nk\_popis***). Toto pole je znakově obsáhlé a vejdou se do něj veškeré potřebné informace. Podle těchto informací již však nebude možné tvořit jednoduché dotazy.

Dalším atributem je ***nk\_svetlost***, který udává kolmou světlost otvoru, tedy výšku mostu. Posledním atributem nosné konstrukce je **technický stav** celé nosné konstrukce (***nk\_tech\_stav\_kod***). Číselník technického stavu pro mostní objekty vychází z České státní normy ČSN 73 6221. Prakticky totožné atributy jsou sledovány i u opěr mostních objektů. Atribut ***opera\_material\_kod*** odkazuje na stejný číselník **materiálů** jako v případě nosné konstrukce. Rovněž u opěr se sleduje jejich **počet (pocet)** a **technický stav (opera\_tech\_stav)**. Hodnota technického stavu opěry je taktéž čerpána ze stejného číselníku jako u nosné konstrukce mostního objektu, *ppk\_c\_mo\_tech\_stav\_kod*. Opěry mostního objektu mohou být také různých materiálů v rámci jednoho mostního objektu. Proto je i zde pole ***opera\_popis***, do kterého se zapisuje podrobný **popis** všech opěr mostního objektu.

### **Grafická vrstva odvodňovacího systému (*ppk\_odvodnovaci\_system*)**

Odvodňovací systém je definován technickou normou ČSN 73 6100-1. Stejně jako mostní objekty má i grafická vrstva odvodňovacího systému obsahuje svůj jedinečný identifikátor v podobě atributu ***id*** a vazbu na úsek komunikace, ke kterému odvodňovací systém náleží, zprostředkovaný atributem ***usek\_id***.

Ve výše zmíněné technické normě jsou rovněž definovány typy odvodňovacího systému, které se vyskytují jako součásti pozemních komunikací. Tyto typy jsou vypsány v číselníku ***ppk\_c\_odv\_typ***, na který odkazuje atribut ***odv\_typ\_kod***. Ostatní

atributy slouží k popisu konkrétního prvku odvodňovacího systému. Prvním z nich je **označení** prvků (**oznaceni**). Součástí označení prvků je označení pořadovým číslem, v jakém se na komunikaci nachází.

**Materiál** odvodňovacího systému může být různý a každý odvodňovací systém se může skládat z více materiálů rozdílných parametrů. Z toho důvodu není tento atribut (**material**) řešen oborem hodnot, ale textovým polem. U vpustí, se jedná většinou o materiál, ze kterého je tvořen poklop vpustí, u rigolu se zde může nacházet materiál dna i ochranné mřížky. Pokud je prvek odvodňovacího systému krytý například mříží či poklopem, je možné tuto skutečnost vepsat do atributu **kryt**. Typ krytu je řešen textovým polem ze stejného důvodu jako materiál odvodňovacího systému. I zde se můžou vyskytovat velmi odlišné a znakově obsáhlé informace. Dále je možné evidovat informace o **délce** a **šířce** odvodňovacího systému, v attributech **delka** a **sirka**. Většina prvků odvodňovacího systému ústí do kanalizačního řádu. Do atributu kanalizace je možné vepsat přesně typ kanalizace, do které jednotlivé prvky ústí. Obdobně jako u předchozích vrstev se i zde eviduje **technický stav** odvodňovacího systému (**tech\_stav\_kod**), který je dán číselníkem ppk\_c\_tech\_stav. **Správce** odvodňovacího systému je řešen vazbou do tabulky ppk\_organizace pomocí atributu **id\_organizace**. Posledním atributem je textové pole **poznámka (poznamka)**, do kterého je možné vepsat všechny informace, kde nebylo možné umístit do předdefinované datové struktury.

### **Grafická vrstva ostatních součástí a příslušenství pozemní komunikace (ppk\_ostatni\_soucasti)**

Ostatní součásti a příslušenství pozemních komunikací jsou svým atributovým složením velmi podobné vrstvě odvodňovacího systému. Tato vrstva byla vyčleněna zejména z toho důvodu, že objekty, které jsou v ní obsaženy již nelze sloučit do žádné podobnostní skupiny skupiny. Základní **typy** ostatních součástí a příslušenství (atribut **ost\_typ\_kod**) vychází z vyhlášky č. 104/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Hodnoty jsou dány číselníkem, který je možno rozšířit o jakékoliv další prvky, kde je potřeba v rámci pasportu komunikací evidovat. Rovněž atributy **oznaceni**, **material**, **delka** a **sirka**, **tech\_stav\_kod**, **organizace\_id** a **poznamka** jsou stejné jako u odvodňovacího systému. Navíc se zde vyskytuje atribut popis, do kterého je možné vepsat podrobnější dělení informace o daném prvku, které jsou dlouhodobějšího charakteru než informace v poli poznámka.

### **Tabulka evidence údržby (ppk\_udrzba)**

Tabulka, ve které se evidují údržby, je složená téměř celá z cizích klíčů. Těmito cizími klíči jsou primární klíče všech grafických tabulek (**ppk\_prvek**, **ppk\_mostni\_objekty**,



**ppk\_odvodnovaci\_system**, **ppk\_ostatni\_soucasti**) a tabulky **ppk\_usek**. Cena za údržbu celé komunikace je stanovena součtem všech nákladů. Tento součet je řešen aplikačně a není třeba tuto hodnotu ukládat do samostatného atributu. Cizím klíčem je i atribut **typ\_kod**, který odkazuje na číselník **typů údržby**, které se mohou na komunikacích a jejich součástech vyskytovat. Kromě typu údržby je možné evidovat i podrobný **popis**, co se v rámci údržby provedlo v atributu **popis**. V atributu cena jsou evidovány celkové náklady, které byly v rámci této jedné údržby vynaloženy. Poledním atributem této tabulky je **datum (datum)**, kdy byla údržba provedena.

#### **Tabulka revize (ppk\_revize)**

Tabulka revizí se vztahuje ke všem součástem pozemních komunikací. Cizími klíči této tabulky jsou tedy odkazy na mostní objekty (**most\_id**), odvodňovací systém (**odv\_id**) a ostatní součásti a příslušenství (**ost\_id**). Tabulka obsahuje kromě cizích klíčů pouze dvě datumové položky, kterými je **datum poslední revize (posl\_rev)** a **datum následující revize (nasl\_rev)**. Na základě těchto hodnot aplikace upozorní správce komunikace na nutnost provést revizi u těchto objektů.

#### **Vazební tabulka (ppk\_org2udrzba)**

Vazební tabulka mezi organizací a údržbou obsahuje pouze primární klíč (**id**) a cizí klíče, kterými je primární klíč tabulky ppk\_udrzba (**udrzba\_id**) a primární klíč tabulky ppk\_organizace (**organizace\_id**).

#### **Tabulka organizace (ppk\_organizace)**

V tabulce ppk\_organizace se evidují všechny soukromé i právnické osoby, které se podílejí na správě a údržbě pozemních komunikací. V atributu **nazev** se eviduje jméno a příjmení fyzické osoby, případně celý název organizace. Další atributy se vztahují k sídlu organizace (v případě fyzické osoby se jedná o jeho trvalou adresu). Těmito atributy jsou ulice, popisné a orientační číslo, část obce, obec a PSČ (**ulice**, **cislo\_popisne**, **cislo\_orientacni**, **cast\_obce**, **obec** a **psc**). Důležitým atributem v této tabulce je také IČO (**ico**), které je jednoznačným identifikátorem každé firmy. V případě fyzické osoby není tento atribut vyplněn, jelikož by zde muselo být zaznamenáno rodné číslo, které je však osobním údajem. Posledními údaji jsou kontaktní informace, jako je **email** a **telefon** na správce pozemní komunikace či organizaci provádějící údržbu.

#### **Tabulka dokumenty (ppk\_dokumenty) a fotografie (ppk\_foto)**

Obě tabulky slouží k ukládání dokumentace k jednotlivým objektům. V tabulce ppk\_foto jsou uloženy pouze fotografie, v tabulce ppk\_dokumenty jsou uloženy dokumenty v různých formátech. Obě tabulky obsahují cizí klíče, které odkazují

do tabulek ppk\_prvek (**prvek\_id**), ppk\_usek (**usek\_id**), ppk\_mostni\_objekty (**most\_id**), ppk\_odvodnovaci\_system (**odv\_id**) a ppk\_ostatni\_soucasti (**ost\_id**). Dalšími společnými atributy jsou název, URL a datum (**nazev**, **url** a **datum**), ve kterých je zapsán **název** dokumentu či fotografie, URL adresa (**url**), na které se nacházejí a datum (**datum**), kdy byly dokumenty či fotografie pořízeny. V URL adrese se uvádí relativní cesta ke konkrétnímu dokumentu. Složka, ve které je dokument uložen, je dána parametry podle vnitřních standardů firmy DIGIS, spol. s r. o.

Jediným rozdílným atributem je **nahled\_url** v tabulce ppk\_foto. V tomto atributu je rovněž uložena URL adresa, ale k náhledu fotografie. Tímto náhledem je zmenšená fotografie, která se objeví přímo v okně daného objektu. Fotografie v originální velikosti se objeví až po jejím vyvolání aplikací.

### **Tabulka metadata (ppk\_metadata)**

Veškerá metadata jsou uložena na jednom místě, a to v tabulce ppk\_metadata. Tato tabulka obsahuje cizí klíče ke všem grafickým tabulkám (**prvek\_id**, **most\_id**, **odv\_id**, **ost\_id**) a k tabulkám ppk\_usek (**usek\_id**) a ppk\_komunikace (**kom\_id**).

Z konkrétních metadat je evidováno **datum vzniku** záznamu (**datum\_vzniku**), datum, kdy byl jakýkoliv atribut v dané vrstvě či tabulce **změněn** (**datum\_zmeny**), **přesnost** s jakou byla grafická data pořízena (**presnost\_kod**) a **platnost** těchto dat (**platnost\_kod**). Platnost dat se vztahuje k popisným i grafickým datům. Při prvotním naplnění dat mají všechna data hodnotu „platný“. Stav dat udává aktuálnost daného prvku a je důležitý zejména pro určení, zda se jedná o navrhovaný stav před kolaudačním rozhodnutím, zda je komunikace stále platná či je již zrušená. I zrušená komunikace je v pasportu stále vedená, aby byla zachována historie dat. Ve výpisech a sestavách z pasportu pozemních komunikací již tyto zrušené součásti pasportu nefigurují.

**Poskytovatelem** dat (**poskytovatel\_kod**) je subjekt, který data poskytl pro převedení do datového modelu a vložení do AMEServeru. **Tvůrcem** (**tvurce\_kod**) dat je při prvotním zpracování firma DIGIS, spol. s r. o., která data převede do struktury datového modelu. Po vložení dat do AMEServeru se do pole tvůrce vypíše uživatel, který prováděl na daném prvku změny. Díky tomuto atributu je vždy možné dohledat, kdo zodpovídá za správnost údajů vedených v pasportu. Atributy **presnost\_kod**, **platnost\_kod**, **poskytovatel\_kod** i **tvurce\_kod** odkazují na číselníky, ve kterých jsou jejich hodnoty uloženy.

### **5.2.3 Obory hodnot – číselníky**

Aby byla zachována určitá integrita dat, je mnoho atributů řešeno pomocí výčtu oborů hodnot, které mohou atributy nabývat, tedy pomocí číselníků. U mnoha číselníků není

možné obsáhnout všechny možné výskyty hodnot. Například může být použit speciální povrch komunikace s úpravou pro zvýšení tření, který se zatím v žádném z pasportů nevyskytuje a není tedy součástí stávajícího číselníku. Pro tyto případy je v aplikaci vždy jeden uživatel s administrátorskými právy, který může pomocí aplikace hodnoty do všech číselníků přidávat.

Některé číselníky obsahují hodnotu „neurčeno“. U číselníků jako je `ppk_c_tech_stav`, `ppk_c_mo_tech_stav` a `ppk_c_mo_pouzitelnost` tuto hodnotu obsahují z důvodu převodu dat. Ve stávajících datech se totiž tyto hodnoty nevyskytují u všech obcí. Ve chvíli, kdy uživatel takový prvek edituje, musí již zadat konkrétní hodnotu. Aplikace mu v těchto případech možnost vyplnit pole hodnotou neurčeno nenabídne.

Atributové složení a obsah všech číselníků je obsažen ve vázané Příloze 5.

## **ÚZEMNÍ IDENTIFIKACE**

### **`ppk_c_obec`, `ppk_c_katuze`, `ppk_c_ulice`**

Číselníky obsahující názvy obcí, katastrálních území a ulic vycházejí z oficiálních číselníků, které poskytuje ČÚZK.

V případě výčtu katastrálních území se jedná sice o obor hodnot, ale nejde o stejný číselník jako v ostatních případech. Tento číselník je mezičlánkem mezi úsekem pozemní komunikace a výčtem obcí. Z toho důvodu obsahuje číselník `ppk_c_katuze` více než jeden cizí klíč.

Ideálním řešením je využít kompletní číselníky bez jakýchkoliv úprav v takové podobě, jak je ČÚZK oficiálně poskytuje. Pokud by ale chtěl uživatel vybrat všechny komunikace, které se nacházejí například v obci Albrechtice, mohlo by se stát, že žádné takové nenajde, jelikož zvolí Albrechtice v okrese Klatovy, nikoliv Albrechtice u Českého Těšína, jak původně zamýšlel. V případě obcí je ještě možnost nabízet i kód obce, který je snadno ověřitelný. Stejná situace však může nastat i v případě, kdyby uživatel chtěl najít parkovací stání na ulici 1. máje. Název této ulice se vyskytuje v mnoha obcích České republiky, a ačkoliv i ulice mají svůj jedinečný kód, není snadné se podle něj orientovat a uživatelsky je vyhledávat. Z těchto příčin nabývají v datovém modelu tyto tři číselníky pouze hodnoty, které se ve sledovaném území nacházejí. Pokud se tedy zpracovává pasport pozemních komunikací obce Těrlicko, v číselníku `ppk_c_obec` obsahuje pouze jednu hodnotu „obec Těrlicko“, v číselníku `ppk_c_katuze` tři hodnoty (Horní Těrlicko, Dolní Těrlicko a Hradiště) a v číselníku `ppk_c_ulice` pouze ty ulice, které se v obci opravdu nacházejí.

Hodnoty atributů `obec_kod`, `katuze_kod` a `ulice_kod` jsou totožné s hodnotami, které vycházejí z oficiálních číselníků ČÚZK. Informace obsažené v těchto číselnicích jsou důležité zejména k třídění dat a tvorbě sestav. Často správce potřebuje vědět délku

komunikací v jednotlivých obcích či katastrálních územích nebo počet parkovacích stání na konkrétní ulici.

## **PRVKY, ÚSEKY A POZEMNÍ KOMUNIKACE**

### **ppk\_c\_prvek\_typ**

Číselník ppk\_c\_prvek\_typ obsahuje všechny typy komunikací, které mohou být v pasportu obsaženy. Nejedná se pouze o výčet již existujících hodnot, ale jsou zde i hodnoty, kterých prvky mohou nabývat. Vzhledem k rekonstrukcím pozemních komunikací či vzniku nových komunikací mohou být vytvořeny i nové prvky, které se prozatím v datech nevyskytují.

Nejčastěji se vyskytujícím typem prvku je vozovka a chodník. Dalšími typy prvku jsou například parkoviště, nástupiště a jiné.

### **ppk\_c\_prvek\_povrch**

Stejně jako číselník typů komunikací, obsahuje i číselník druhů povrchu všechny běžně existující povrchy, ze kterých komunikace může být. Povrch komunikace může být různý, od štěrku po kvalitní asfalt.

### **ppk\_c\_prvek\_trida\_osv**

Intenzitní třída osvětlení je dána Českou státní normou, ČSN/TR 13201-1. Tato norma dělí komunikace do 13 kategorií. Intenzitní třída je stanovena na základě mnoha faktorů jako je odrazivost povrchu, rozptyl světla, umístění komunikace v rámci obce atd.

### **ppk\_trida\_komunikace**

Třídy pozemních komunikací jsou stanoveny vyhláškou č. 104/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů. V rámci této vyhlášky však nejsou řešeny účelové komunikace, které jsou v datovém modelu v rámci návaznosti pojmenování označeny písmenem *u*. V datech se pro úplnou přehlednost sítě pozemních komunikací vyskytují i silnice. Vzhledem k tomu, že každá komunikace musí mít určenou třídu, jsou silnice označeny v číselníku písmenem *s*.

### **ppk\_c\_tech\_tech**

Klasifikace technického stavu komunikací je stanovena vyhláškou č. 104/1997 Sb., podle které je sestaven číselní hodnot technického stavu. Číselník ppk\_c\_tech\_stav je jediným číselníkem, který je společný pro více tabulek. Informace o technickém stavu

jsou důležité ne jen u pozemních komunikací, ale také pro odvodňovací systém a ostatní součásti a příslušenství pozemních komunikací. Pozemní komunikace v nejlepším technickém stavu mají hodnotu I – Výborný, komunikace a objekty s nejhorším technickým stavem mají hodnotu V – havarijní. Jedinou výjimkou jsou mostní objekty, které mají definovány hodnoty technického stavu v ČSN 73 6221.

#### **ppk\_c\_udrzba\_typ**

Vzhledem k tomu, že je potřeba znát souhrnnou cenu údržby za komunikaci, je potřeba typ údržby omezit oborem hodnot. V případě, že by bylo toto pole pouze formou textu, mohlo by být například čištění rigolů nazvané jednou jako čištění rigolů a podruhé jako odstranění nánosů v rigolech, přestože se jedná o stejnou činnost. Z tohoto důvodu je základní popis údržby omezen uživatelsky rozšiřitelným číselníkem, který je doplněn popisem, kde je možné údržbu podrobně rozepsat. V rámci tohoto číselníku se vyskytuje i hodnota zimní údržba. Díky této možnosti je možné v rámci pasportu pozemních komunikací vést základní údaje o zimní údržbě na komunikacích, jako jsou náklady za zimní údržbu a popis zimní údržby.

### **PARKOVACÍ STÁNÍ**

#### **ppk\_c\_park\_typ\_stani**

Hodnoty číselníku, který určuje typy stání, vycházejí z vodorovného a svislého dopravního značení. Rozlišuje tedy stání kolmé, podélné a šikmé.

#### **ppk\_c\_park\_kategorie\_vozidel**

Podle ČSN 73 6056 jsou dělena parkovací stání podle dopravních prostředků, pro které jsou místa určena. V kategorii vozidel se rozlišují osobní a nákladní auta, motocykly, autobusy a jiné.

#### **ppk\_c\_park\_vyhrazeno**

Vyhrazená parkovací stání jsou rovněž definována ČSN 73 6056 a číselník vychází přímo z této normy. Parkovací stání mohou být podle této normy vyhrazena pro rezidenty, abonenty, zdravotně a tělesně poškozené osoby, soukromé osoby nebo firmy. Ostatní parkovací stání jsou považována za „nevyhrazená“.

## **MOSTNÍ OBJEKTY**

### **ppk\_c\_mo\_typ**

ČSN 73 6100-1 definuje jako mostní objekty mosty, lávky a propustky. Typ mostních objektů tedy může nabývat pouze těchto tří hodnot. Definice propustku se nachází v kapitole Evidované vrstvy a atributy.

### **ppk\_c\_mo\_opera**

Číselník mostních opěr definuje materiály, ze kterých mohou být opěry konstruovány, primárně se jedná o kámen nebo beton. Číselník obsahuje všechny hodnoty, které se dosud v datech nacházejí, každá další hodnota může být do číselníku doplněna v rámci administrativní role.

### **ppk\_c\_mo\_konstrukce\_typ**

Druh mostní nosné konstrukce je vypsán stejně jako typ mostní opěry v mostních kartách či mostních listech. Do tohoto číselníku je možné vepsat nejen materiál nosné konstrukce, jako je například železobetonová deska, ale také její tloušťka či jiné atributy, které se v rámci pasportu opakují a mění se pouze minimálně.

### **ppk\_c\_mo\_tech\_stav**

Technický stav mostu je dán ČSN 73 6221. Most s nejlepším technickým stavem má hodnotu bezvadný, most s nejhorší hodnotou je havarijní. Technický stav je rovněž vepsán v mostním listu a určuje se pro nosnou konstrukci i spodní stavbu. Tento číselník je tedy platný pro dva různé atributy. Technický stav nosné konstrukce a technický stav spodní stavby, převážně pak opěr. Výsledkem technických stavů těchto dvou atributů je celková použitelnost mostu, která je specifikovaná atributem *pouzitelnost* a její hodnoty jsou dány číselníkem *ppk\_c\_mo\_pouzitelnost*.

### **ppk\_c\_mo\_pouzitelnost**

Použitelnost je celkový stav mostu daný stavem nosné konstrukce i spodní stavby. Číselník obsahuje celkem pět hodnot. Most ve výborném stavu má hodnotu 1 – použitelný. Most s nejhorším stavem nabývá hodnoty 5 – havarijní. Číselník vychází z hodnot, které se nacházejí v dokumentech hlavních prohlídek mostních objektů.

## **ODVODŇOVACÍ SYSTÉM**

### **ppk\_c\_odvod\_typ**

Číselník typu odvodňovacího systému vychází z technické normy ČSN 73 6100-1, ve které jsou definovány různé druhy odvodňovacího systému. Existuje více druhů

příkopů či rigolů. Do číselníku je nezbytné vypsát celý název odvodňovacího objektu. Například vpust' se proto vyskytuje v číselníku několikrát, a to jako vpust' uliční, vpust' horská či vpust' obrubníková. Bylo by možné datový model rozšířit o další číselník druhu odvodňovacího systému, kdy typem je vpust' a druhem je uliční nebo horská. V číselníku se vyskytují všechny hodnoty, které jsou obsaženy ve výše zmíněné technické normě rozšířené o druhy odvodňovacího systému.

## **OSTATNÍ SOUČÁSTI A PŘÍSLUŠENSTVÍ**

### **ppk\_c\_ost\_typ**

Ostatní součásti a příslušenství mají v rámci atributů jediný definovaný obor hodnot, kterým je typ součástí a příslušenství. V rámci tohoto číselníku je možné definovat jakýkoliv objekt, který je potřeba v rámci pasportu pozemních komunikací evidovat. Tyto objekty mohou vycházet z Českých státních norem, zákona i vyhlášky.

## **METADATA**

### **ppk\_c\_presnost\_dat**

Tento číselník se vztahuje ke grafickým datům pasportu pozemních komunikací a určuje přesnost, v jaké jsou data pořízena. Pro některé analýzy je přesnost dat důležitá. Aby bylo možné například zjistit všechny vlastníky pozemků pod komunikacemi, je nezbytné mít komunikace geodeticky zaměřené, což je nejvyšší přesnost v jaké může být pasport pořízen. Pokud by byla provedena tato analýza nad daty, která jsou pouze zakreslená odhadem do mapy, mohl by správce oslovit subjekt, který pozemek pod komunikací ve skutečnosti nevlastní.

### **ppk\_c\_platnost\_dat**

Atribut *platnost* dat určuje aktuální stav každého záznamu. V číselníku platnost se vyskytují hodnoty platný, pro každý prvek, který je stále aktuální. Hodnotou ke zrušení jsou označeny prvky, které jsou ve správním řízení, na jehož základě budou vyřazeny z pasportu pozemních komunikací, naopak platnost návrh znamená komunikace, které teprve budou zařazeny do pasportu pozemních komunikací.

### **ppk\_c\_tvurce\_dat**

Tvůrcem dat je subjekt či osoba, která data pořídila a následně je upravuje. Pokud vznikne pasport prvotním pořízením jedné firmy, je ve zpracovateli pouze jedna položka obsahující název této firmy či jméno konkrétního zpracovatele pasportu. Číselník zpracovatel obsahuje také hodnoty všech uživatelů, kteří mají v aplikaci editační roli. Při každém zásahu do dat, se jako zpracovatel запиše konkrétní uživatel.

### **ppk\_c\_poskytovatel\_dat**

V mnoha případech je zpracovatel dat jiný než poskytovatel. Poskytovatelem dat bývají zpravidla samotní správci těchto dat, tedy obce. Zřídka kdy, jsou data získávána přímo od zpracovatele. Takto jsou naplněna data při prvotním zpracování. V případě, kdy si uživatel již edituje data sám prostřednictvím aplikace, stává se zpracovatelem samotný uživatel a poskytovatelem dat je geodet, který data zaměřil.



## 6. VERIFIKACE VÝSLEDKŮ

Hlavním výsledkem rigorózní práce je navržený datový model pro tvorbu pasportu pozemních komunikací, který je v grafické podobě znázorněn ve volné Příloze 6.

V rámci **verifikace datového modelu** byly převedeny do nové struktury tři datové sady. Tyto sady byly vybrány na základě atributové podobnosti stávajících pasportů pozemních komunikací, popsané v kapitole 4.3.

Před převodem dat do nové struktury datového modelu bylo nezbytné data „vyčistit“. V mnoha attributech byly překlepy a například stejný typ povrchu byl nazván různými výrazy. Kdyby byl například výčet jedinečných hodnot vyskytujících se v poli povrch pouze převeden jako číselník, bylo by v něm mnoho duplicitních záznamů.

Nový datový model vznikl na základě platné legislativy ČR a na základě souvisejících Českých státních norem. Z toho důvodů bylo přidáno velké množství číselníků, které se v původním modelu nevyskytovaly. Po převedení dat do nové struktury zůstalo mnoho polí vyplněno hodnotou „neurčeno“. Při editaci dat prostřednictvím aplikace bude povinnost tato pole vyplňovat definovanými hodnotami z číselníků.

Z obcí, které mají v současné době data uložená ve struktuře modulu a tvoří druhou **nejpočetnější podobnostní skupinu**, byla vybrána data obce Třinec. V dosavadní datové struktuře byl povrch prvku uložen v textovém poli, nikoliv v číselníku. Při převodu byl vytvořen číselník, který obsahuje výčet doposud existujících hodnot. Bohužel data v Třinci popírají základní logiku pasportu pozemních komunikací, kdy některé prvky se skládají z více druhů povrchu. Pro převod do nové datové struktury tento fakt nepředstavuje problém. Jedna položka číselníku obsahuje ve výčtu více typů povrchu, avšak jak bylo řečeno výše, odporuje to základní logice datového modelu. Do původního datového modelu bylo přidáno mnoho číselníků, tabulek i vazeb. Například údržba, navzdory zákonné povinnosti, v původním modelu nebyla vůbec vedena. Tato tabulka je tedy po převedení dat prázdná. Velkou odlišností původních dat je vedení vpustí jako samostatné vrstvy, reprezentované bodovými objekty, přestože se jedná o odvodňovací systém. Kromě vpustí, které je možno reprezentovat bodem, mají všechny ostatní prvky odvodňovacího systému liniový charakter. Při převodu dat byly nejprve vpustí převedeny na liniové objekty a až poté implementovány do nového datového modelu.

Z **nejvýznamnější atributové podobnostní skupiny** byla pro verifikaci modelu vybrána obec Třanovice. Všechny informace o pozemních komunikacích se nacházejí v jediné grafické vrstvě, která je uložena ve formátu *coverage*. Data z této skupiny neodpovídají logice dělení pozemních komunikací na prvky a úseky. Nejmenší části komunikací odpovídají spíše úsekům než prvkům. Některé z těchto záznamů mají

rovněž více druhů povrchů. Při převodu dat se do atributu povrch převedla hodnota, která v dané části komunikace převažuje. Ostatní druhy povrchu, které se na daném úseku vyskytují, jsou vypsány v poznámce, včetně jejich délky. V datech se rovněž vyskytují informace vztahující se pouze k vozovce, nikoliv k celé komunikaci. Aby nebyly ani tyto informace v průběhu převodu dat ztraceny, jsou rovněž vypsány v poznámce. Údaje vztahující se ke katastru nemovitostí nejsou z dat převáděny, vzhledem k tomu, že je katastr živý a tyto informace již v danou chvíli nemusí být aktuální. Data vztahující se ke katastru nemovitostí jsou jedinými daty, která byla v průběhu převodu dat do nové datové struktury smazána. Další odlišností dat z této skupiny od nově navrženého datového modelu je dělení mostních objektů a propustků do zvláštních vrstev, rovněž uložených ve formátu *coverage*, ačkoliv jsou obě tyto vrstvy atributově totožné a v obou případech se jedná o mostní objekty. Tyto původní vrstvy byly tedy spojeny do jedné.

Zástupcem poslední významné podobnostní skupiny, ve které jsou pasporty vytvořené z geodetického **zaměření firmou DIGIS**, spol. s r.o. byla vybrána obec Dolní Lutyně. Rovněž tyto obce mají uloženy všechny informace pouze v grafických vrstvách. Jedná se o čtyři vrstvy: pozemní komunikace, úseky pozemních komunikací, prvky pozemních komunikací a mostní objekty. V rámci vrstvy prvků pozemních komunikací jsou vedeny i prvky odvodňovacího systému, jako jsou odvodňovací žlaby. Také ostatní součásti a příslušenství pozemních komunikací jsou vedeny ve vrstvě prvků. Při převodu dat byly nejprve tyto objekty vytříděny do odpovídajících kategorií a až následně byly převedeny do nové struktury. Zvláštností této skupiny dat je fakt, že délky, plochy a šířky jsou vedeny u úseku komunikací, nikoliv u jejich prvků. Při převodu dat jsou tyto hodnoty u prvků prázdné a taktéž vyplněny až u úseků komunikace. Při výpočtu celkové délky komunikace však bude hodnota správná. Mostní objekty jsou pouze zaměřovány, nikoliv pasportizovány. Veškeré informace, které jsou u této vrstvy vedeny, jsou metrické údaje a metadata. Všechny ostatní technické atributy nejsou vyplněny a musí si je uživatel doplnit pomocí aplikace AMEServer.

Dalším krokem při ověření funkčnosti modelu byla jeho **verifikace na základě požadavků uživatelů**. Jedním z požadavků uživatelů bylo vedení oprav a údržby u vpustí a komunikací. Tento požadavek je v modulu naplněn pomocí tabulky *ppk\_udrzba* a vazbami mezi touto tabulkou a všemi ostatními grafickými tabulkami, včetně vpustí a prvků komunikací, stejně jako vazbou na tabulku úseku komunikace. Častým požadavkem uživatelů byla také možnost přidávat různé dokumenty a fotografie ke všem součástem pozemních komunikací. I tento požadavek nový datový model splňuje díky tabulkám *ppk\_dokumenty* a *ppk\_foto*. Tyto dvě tabulky jsou provázány se všemi grafickými prvky a i tyto tabulky mají vazbu také na úsek komunikace. Také k mostním objektům bylo mnoho požadavků, které jsou v datovém modelu zohledněny. Jedná se například o rozšíření atributu o informace z mostních karet. Jedním

z požadavků uživatelů byla také evidence parkovacích stání. Tento požadavek byl rovněž zohledněn pomocí tabulky ppk\_parkovací stání, která je navázána na prvky pozemní komunikace a slouží k základní evidenci tohoto tématu.

V průběhu zpracování datového modelu bylo rovněž nevrženo uživatelské rozhraní pro aplikaci pasport místních komunikací. Tato okna byla navržena z uživatelského hlediska a jejich hlavním významem bylo utřídění pořadí atributů a jejich logické návaznosti. Dalším důvodem pro tvorbu těchto oken bylo navržení funkcí aplikace, jako je vkládání či mazání prvků, tvorba tiskových sestav s vybranými údaji z pasportu pozemních komunikací a uvědomění si všech funkcí, které musí běžet na pozadí této aplikace. Grafická prezentace těchto oken není součástí této rigorózní práce.

Důležitými dílčími výsledky práce jsou evidence atributového složení všech stávajících pasportů, které jsou v současné době vedeny ve společnosti DIGIS, spol. s r. o., a vytvoření podobnostních skupin obcí právě na základě jejich atributového složení. Tyto skupiny jsou důležité při převodu stávajících dat do nové struktury. Všechny pasporty ze stejné podobnostní skupiny budou převáděny na stejném principu, čímž bude převod dat efektivnější.

## 7. DISKUZE

Při **tvorbě pasportu pozemních komunikací** jsou nejdůležitější vstupní data. Před sběrem dat je důležitou otázkou, k čemu má pasport pozemních komunikací sloužit. Na tom záleží nejen přesnost, s jakou se mají data pořídit, ale také jejich geometrická reprezentace a naplněnost atributů. Z dotazníkového šetření jednoznačně vyplynulo, že nejvhodnější geometrickou reprezentací je uložení pozemních komunikací v podobě polygonů. Kromě toho je také potřeba klást důraz na přesnost pořízených dat, aby bylo možné vyhodnotit vlastníky pozemků pod komunikacemi. Pořízení takto přesných dat je ekonomicky náročnější než například digitalizace pasportu nad ortofotomapou, avšak vypovídající hodnota takto pořízeného pasportu je daleko vyšší.

Grafická reprezentace jednotlivých objektů v pasportu pozemních komunikací není v datovém modelu zmíněna. Datový model je univerzální a dělí tabulky pouze podle toho, zda mají grafickou reprezentaci či nikoliv. Vzhledem ke všem výše zmíněným skutečnostem se zdá jako nejvhodnější geometrie pro pozemní komunikace a mostní objekty polygon. Odvodňovací systém a ostatní součásti a příslušenství pozemních komunikací jsou svou povahou převážně liniového charakteru. Ani jeden z těchto geometrických typů však není datovým modelem striktně vyžadován. Je tedy možné vést všechny prvky pasportu například v převažující podobě linií.

V rámci rigorózní práce byly převáděny již **existující data**, která jsou topologicky čistá. V případě tvorby nového pasportu je nezbytné udělat před samotným převodem do datového modelu pro pasport pozemních komunikací nejprve kontrolu topologie. V mnoha případech, kdy jsou data geodeticky zaměřena, nejsou topologicky čistá. Pokud jsou komunikace vytvořeny polygonově, polygony se překrývají nebo na sebe naopak nedoléhají. Druhou variantou formy geodeticky zaměřených dat je kombinace linií a bodů, kdy linie ohraničují tvar komunikace, a bod nese veškeré popisné informace. Je tedy třeba provést kontrolu, zda jsou všechny liniové kresby uzavřené a skutečně tvoří plochu. Druhou kontrolu je nezbytné udělat na poměr bodů a uzavřených linií. Stává se, že jsou uzavřené linie, které nemají uvnitř bod, a naopak existují body, které jsou zcela mimo liniovou kresbu. Při převodu takovýchto dat by byly některé plochy zcela bez popisných informací.

Při **tvorbě číselníků a některých tabulek** bylo nezbytné vyjít z číselníkových hodnot nejen původního datového modulu, ale také z modulů jiných, aby byla dodržena metodika napříč všemi evidovanými daty v databázích firmy DIGIS, spol. s r. o. Z toho důvodu například v číselníku přesnost dat chybí hodnota 3. Tato hodnota je používána pro sítě a znamená, že byla inženýrská síť zaměřena ještě před záhozem. Tato hodnota nemá v pasportu pozemních komunikací místo. Kdyby však měla hodnota 3 v tomto konkrétním pasportu znamenat například zaměření pomocí GPS, došlo by k velkému

rozdílu hodnot mezi tímto pasportem a ostatními pasporty a docházelo by k velké chybovosti při interpretaci dat.

Z **dotazníkového šetření** vyplývají požadavky na evidenci mnoha témat, které s pozemními komunikacemi velmi úzce souvisí. Pokud by však byla všechna tato témata zahrnuta jako součást datového modelu pozemních komunikací, byl by model velmi složitý a stal by se značně nepřehledným. Každé z těchto témat je totiž velmi rozsáhlé. Například se jedná o parkovací stání. V rámci navrženého datového modelu se jedná prakticky pouze o evidenci parkovacích stání na jednotlivých komunikacích. Parkovací stání je sice děleno do několika kategorií, avšak vše je řešeno pouze na úrovni tabulek. Do budoucna je možné udělat z této tabulky grafickou vrstvu a jednotlivá parkovací stání doplnit i do grafiky. Takovýto pasport by byl uživatelsky přehlednější avšak vyžadoval by s největší pravděpodobností i doplnění datového modelu o další informace.

Zimní údržba a dopravní značení rovněž nejsou jako součást pasportu. Ačkoliv z dotazníkového šetření vyplývá, že většina respondentů má zájem o vedení akutnosti zimní údržby u pozemních komunikací, nebyla zimní údržba do návrhu datového modelu zahrnuta. V rámci zimní údržby nejsou spravovány všechny komunikace, které jsou součástí pasportu. Zároveň jsou ale udržovány komunikace, které v pasportu vůbec nefiguruji. Jedná se o některé účelové komunikace a dvory, které jsou v soukromé správě a právnické či fyzické osoby si za provádění zimní údržby obci platí. Zimní údržba se navíc po délce komunikace liší. A to nejen v časnosti zásahu, ale také v technice údržby či posypovém materiálu. Prvky zimní údržby z výše uvedených důvodů neodpovídají prvkům ani úsekům komunikací, ani celé pozemní komunikaci. Zimní údržbu je proto potřeba evidovat jako zcela samostatný pasport. Stejně jako o zimní údržbu projevíli respondenti také velký zájem o evidenci dopravního značení. Co do identifikace příslušnosti dopravního značení ke komunikaci je tato problematika značně jednodušší, než v případě zimní údržby. Každá značka má jednoznačnou příslušnost ke komunikaci, na které upravuje pravidla silničního provozu. Vzhledem k rozsáhlosti problematiky dopravního značení však bude tento pasport rovněž zpracován zcela samostatně a pomocí vazební tabulky připojen k pozemní komunikaci jako celku, stejně jako ostatní pasporty, které mohou být v budoucnosti k pasportu pozemních komunikací připojeny.

Celý datový model obsahuje velké množství **atributů**. Na začátku práce byla jako jeden z cílů stanovena **přehlednost a zejména vysoká efektivita práce s modelem** pro správce pozemních komunikací. Z tohoto důvodu jsou jen některé atributy označeny jako povinné. V podstatě se jedná pouze o označení všech objektů a o informace, které jsou vyžadovány zákonem. Mnoho atributů, které jsou v datovém modelu obsaženy, si v průběhu používání vyplňuje aplikace automaticky a není tak potřeba dalšího vyplňování uživateli. Jedná se například o metrické hodnoty u úseků

komunikace a pozemní komunikace jako takové, či o souhrnné náklady na údržbu celé komunikace.

Metod pro grafické vyjádření datového modelu je velké množství. Každá reprezentace je vytvářena podle toho, k jakému záměru model slouží. Grafická prezentace modelu pasportu pozemních komunikací byla vytvořena v souladu s vnitřními standardy firmy DIGIS, spol. s r. o. Tento model využívají pro práci zpracovatelé dat, pro které je důležitý hlavně logický datový model. Programátoři potřebují k práci logický i konceptuální datový model, stejně jako testeři aplikace.

V rámci rigorózní práce nejsou řešeny tiskové výstupy. Ty jsou řešeny až na úrovni aplikace. Jedná se například o tvorbu karty pozemní komunikace, která obsahuje veškeré údaje o konkrétní pozemní komunikaci, včetně obrázku s její polohou. Dále se jedná například o výpis vlastníků parcel pod komunikací, který je zajištěn nástavbou aplikace, která komunikuje přímo se serverem katastru nemovitostí. V práci rovněž nejsou řešeny všechny funkce, které fungují na úrovni aplikace a nejsou zde popsány ani případy užití. Práce je koncipována z hlediska datového základu, nikoliv funkcionality aplikace.

Datový model pasportu pozemních komunikací byl vytvořen na základě potřeb firmy DIGIS, spol. s r. o. Z toho důvodu se v mnoha ohledech řídí vnitřními standardy firmy a vychází zejména z datových podkladů této firmy. Jelikož se model opírá i o českou legislativu, může být navržený datový model využit i ostatními správci pozemních komunikací. Komentář ředitele a jednatele firmy DIGIS, spol. s r. o. Ing. Libora Štefka k vyhotovenému datovému modelu obsahuje Příloha 6.

## 8. ZÁVĚR

V průběhu zpracování byly splněny všechny cíle, vytyčené v úvodu práce. Nejrozsáhlejší částí rigorózní práce je studium současných pasportů vedených ve firmě DIGIS, spol. s r. o., a studium platné legislativy České republiky. Pro splnění hlavního cíle, kterým bylo **navržení datového modelu pasportu pozemních komunikací**, byla předchozí důkladná rešerše nezbytná. Pouze na základě kvalitní rešerše bylo možné vytvořit obsahově vyvážený model tak, aby neobsahoval nadbytečné informace, ale aby se zároveň žádná z původních dat při převodu neztratila. Rovněž studium platné legislativy České republiky a Českých státních norem bylo pro vytvoření datového modelu důležité. Díky Českým státním normám bylo vytvořeno mnoho oborů hodnot, které správcům komunikací pomohou v efektivní práci s tímto datovým modelem. V průběhu studia současných pasportů vznikla tabulka evidující názvy jednotlivých atributů vyskytujících se v pasportu pozemních komunikací ve všech obcích případové studie. V těchto tabulkách jsou zaznamenány pouze výskyty, nejedná se zde o uložení žádných konkrétních informací. Z toho důvodu můžou být v rámci práce zveřejněny tyto tabulky jako součást vstupních dat na příloženém DVD.

Hlavním cílem práce bylo navržení datového modelu, na kterém bude možné vystavět aplikaci pro správu pozemních komunikací. Datový model byl navržen pomocí softwaru Enterprise Architect, verze 9.3. Datový model je znázorněn pro potřeby tvorby dat i programování aplikace.

Jedním z cílů práce bylo i **ověření funkčnosti navrženého datového modelu**. Toto ověření proběhlo pomocí převodu existujících dat tří obcí do geodatabáze vytvořené v softwaru Esri podle navrženého datového modelu. Všechny tyto datové sady byly úspěšně převedeny, aniž by byly ztraceny jakékoliv informace, vztahující se k pozemním komunikacím. Dále byly na těchto převedených datech ověřeny dotazy, které vracejí hodnoty, požadované stávajícími uživateli pasportu pozemních komunikací. Rovněž v tomto případě byl navržený datový model úspěšný, všechny požadavky uživatelů byly prostřednictvím datového modelu dosaženy. Data, která byla pro ověření funkčnosti použita, jsou majetkem obcí. Z tohoto důvodu není možné konkrétní data pasportů pozemních komunikací v rámci této práce zveřejnit. Součástí práce je tedy pouze prázdná vzorová databáze.

Aplikace pro správu pasportu pozemních komunikací nabízí editační i prohlížecké role. Díky tomu mohou správci komunikací využívat všechny funkce aplikace a vyplňovat informace, které jsou pro jejich správu důležité. Prohlížecké role je určena vedení obcí, které potřebuje ke své práci znát pouze základní informace z pasportu pozemních komunikací. O to víc jsou pro ně důležité tiskové sestavy. Validaci datového modelu bylo ověřeno, že vyhovuje oběma skupinám uživatelů pasportu.

## POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE

ADIBHATLA, V. et al. Digitizing Municipal Street Inspections Using Computer Vision. arXiv preprint arXiv: 1609.09582, 2016.

ČSN 73 6100-1. *Názvosloví pozemních komunikací*. Praha, ČNI, 2008

ČSN 73 6056 *Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel*, ČNI, 2011

ČSN 73 6201. *Projektování mostních objektů*. Praha: ČNI, 2008

ČSN 73 6220 *Evidence mostních objektů pozemních komunikací*, ČNI, 2011

ČSN 73 6221 *Prohlídky mostů pozemních komunikací*, ČNI, 2011

ČSN/TR 13201-1. *Osvětlení pozemních komunikací - Část 1: Výběr tříd osvětlení*. ČNI, 2007

DANIELA, L. et al. Decision-support tools for municipal infrastructure maintenance management. *Procedia Computer Science*, 2011, 3: 36-41.

DOBEŠOVÁ Zdena. *Databázové systémy v GIS*. Univerzita Palackého v Olomouci, 2004.

ENVIPARTNER. Pasportizace: Jak získat přehled o majetku obce?. *Deník veřejné správy* [online]. 2014 [cit. 2018-06-04]. ISSN 1213-6336. Dostupné z: <http://www.dvs.cz/clanek.asp?id=6678589>

FREIRIA, S.; RIBEIRO, B.; TAVARES, A. O. Understanding road network dynamics: link-based topological patterns. *Journal of transport geography*, 2015, 46: 55-66.

GOLGOTA, A.; BARDHI, D. The Policy for Maintenance of National and Rural Roads Network in Albania. *European Journal of Multidisciplinary Studies*, 2016, 1.2: 18-32.

CHISSANO, M. P. H.; MINNERY, J. Roads, rates and development: Urban roads and growth in Xai-Xai, Mozambique. *Habitat International*, 2014, 42: 48-57.

CHRÁSKA, M. *Metody pedagogického výzkumu: Základy kvantitativního výzkumu*. Grada Publishing, a. s., 2016.

IMANISHI, Y.; TANIGUCH, E. Framework of the Urban Road Freight Transport-Lessons Learned from Case Studies. *Transportation Research Procedia*, 2016, 12: 627-633.

ISSA, A.; ABU-EISHEH, S. Evaluation of implementation of municipal roads maintenance plans in Palestine: A pilot case study. *International Journal of Pavement Research and Technology*, 2017, 10.5: 454-463.

KOLAŘÍK, J. Pasport místních komunikací a dopravních značek Lužice, 2015. Lužice [online]. 2.12.2015 [cit. 2018-02-27]. Dostupné z: <http://www.luziceuhodonina.cz/www/obecluzice/fs/textova-zprava.pdf>



KŘÍŽ, L. Samospráva v roce 2035: Ovlivní autonomní vozidla veřejnou správu, a jak? *Moderní obec*. 2016, XXII (8), 20.

MIAO, J. Common Problems and Design Methods of Urban Municipal Road Design. 2017, *World Construction*, Vol. 6, Issue 2.

MILLER, H. J.; SHAW, S.-L. *Geographic information systems for transportation: Principles and applications*. New York: Oxford University Press, 2001. ISBN 0195123948.

NERADILOVÁ, H.; VASIL', M. Využívání programu Tecnomatix Plant Simulations. *CAD*. 2015, 25 (6/2015), 26 – 29.

ONDRÁKOVÁ, K. *Pasportizace území obce*. Ostrava, 2013. Bakalářská práce. Vysoká škola báňská – technická univerzita Ostrava. Vedoucí práce RNDr. Daniela Szturcová, Ph.D.

RUDOVSÝ, Z., ŠTRUP, O. Pasportizace. Konference JUNIORSTAV 2013. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, 2013.

SIMONOVÁ, E.; LIPL, M. Zklidňování dopravy: Co se u nás prosazuje, které trendy lze očekávat? *Moderní obec*. 2015, XXI (9), I - II.

SLÁMA, J. Multifunkční diagnostické vozidlo CleveRa Car. *CAD*. 2015, 25 (6/2015), 8-9.

ŠRYTR, P. *Městské inženýrství: [technický průvodce]*. Praha: Academia, 2001. ISBN 80-200-0440-8.

SUSANNA, A. et al. Deterioration trends of asphalt pavement friction and roughness from medium-term surveys on major Italian roads. *International Journal of Pavement Research and Technology*, 2017, 10.5: 421-433.

TÁZLAR, J. *Modelování cyklodopravy ve městě olomouci*. Olomouc, 2012. Magisterská práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Vedoucí práce RNDr. Michal Bíl, Ph.D.

TROJANOVÁ, Ma. Asset management as integral part of road economy. *Procedia Engineering*, 2014, 91: 481-486.

VEŘEJNÁ SPRÁVA ONLINE. *Města a obce online* [online]. [cit. 2018-06-04]. Dostupné z: <http://mesta.obce.cz/>

VÍTKOVÁ, E. Chytré řešení pro parkování ve městech. *Moderní obec*. 2016, XXII (12), 43.

VÍTKOVÁ, E. Mít možnost bezpečně zaparkovat. Jakou roli hraje cyklistický mobiliář? *Moderní obec*. 2015, XXI (6), VII-VIII.

Vyhláška MSD č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů. Ministerstvo dopravy České Republiky.

VYMAZAL, J. Klíče řešení dopravy a mobility ve městech? *Moderní obec*. 2015, XXI (9), III.

Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů. Ministerstvo dopravy České Republiky.

# **PŘÍLOHY**

# SEZNAM PŘÍLOH

## **Vázané přílohy:**

- Příloha 1 Seznam obcí, ve kterých je v současné době veden pasport pozemních komunikací firmou DIGIS, spol. s r. o.
- Příloha 2 Evidenční list propustku
- Příloha 3 Mostní list
- Příloha 4 Tabulky a grafické vrstvy logického datového modelu
- Příloha 5 Obory hodnot (číselníky) logického datového modelu
- Příloha 6 Komentář ředitele a jednatele společnosti Ing. Libora Štefka k vyhotovenému modelu pasportu pozemních komunikací

## **Volné přílohy**

- Příloha 7 Grafická podoba navrženého datového modelu pasportu pozemních komunikací
- Příloha 8 DVD

## **Struktura DVD**

\\Text\_prace

\\Vstupni\_data

\\Vystupni\_data

## Příloha 1

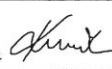
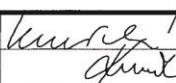

Seznam obcí, ve kterých je v současné době veden pasport pozemních komunikací firmou DIGIS, spol. s r. o. (zdrojem rozlohy a počtu obyvatel je web <http://mesta.obce.cz/zsu>)

Název obce	Rozloha (km <sup>2</sup> )	Počet obyvatel	Prvotní vznik (datum)	Poslední aktualizace (datum)
Albrechtice	12,69	4025	2015	2017
Albrechtičky	3,90	698	2005	2005
Bartošovice	23,99	1606	2015	2015
Bernartice	9,58	744	2008	2008
Bílov	10,41	517	2003	2003
Bílovec	49,30	7538	2017	2017
Bravantice	11,34	688	2015	2015
Bruntál	30,16	17677	2003	2003
Brušperk	10,26	3631	2005	2005
Bukovec	17,05	1370	2012	2017
Bystřice	16,09	5024	2016	2016
Čeladná	59,04	2030	2016	2016
Dětmarovice	13,76	3685	2015	2015
Dolní Lutyně	24,88	4781	2017	2017
Dolní Moravice	22,21	353	2013	2017
Dolní Tošanovice	3,69	265	2015	2015
Doubrava	7,78	1783	2009	2009
Frýdlant	22,28	9847	2004	2004
Fulnek	68,46	5952	2008	2008
Hladké Životice	15,92	922	2005	2005
Hněvošice	6,16	1010	2009	2017
Hnojník	6,42	1448	2017	2017
Hodslavice	10,85	1693	2003	2003
Horní Bludovice	8,99	1532	2007	2007
Horní Domaslavice	5,05	580	2008	2008
Horní Město	31,60	1014	2008	2008
Horní Suchá	9,80	4372	2017	2017
Horní Tošanovice	5,29	472	2011	2011
Hostašovice	9,26	700	2017	2017
Hrádek	9,80	1743	2016	2016
Hukvaldy	20,29	1887	2006	2017
Chlebičov	3,47	1087	2015	2015
Jablunkov	17,00	6712	2012	2012
Jakubčovice	3,39	721	2012	2012
Janovice	13,15	1632	2010	2010
Jeseník nad Odrou	28,93	1908	2012	2012
Jiříkov	35,28	309	2013	2013

<b>Název obce</b>	<b>Rozloha (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Počet obyvatel</b>	<b>Prvotní vznik (datum)</b>	<b>Poslední aktualizace (datum)</b>
Jistebník	15,85	1473	2003	2017
Komorní Lhotka	19,90	1100	2009	2009
Kravaře	19,37	6718	2005	2005
Krčmaň	4,98	465	2014	2014
Kujavy	9,41	568	2009	2009
Lhotka u FM	7,22	430	2016	2016
Malá Morávka	61,59	773	2008	2008
Malenovice	12,64	411	2006	2006
Moravský Beroun	51,21	3527	2007	2007
Mořkov	10,72	2436	2015	2015
Mosty u Jablunkova	33,96	3981	2012	2012
Mošnov	12,06	680	2004	2004
Návsí	19,62	3767	2016	2016
Norberčany	23,80	364	2012	2012
Nýdek	28,20	1917	2015	2015
Odry	74,06	7589	2013	2013
Paskov	11,78	3732	2011	2011
Petrovice u Karviné	20,47	4317	2017	2017
Petřvald u Karviné	12,63	6764	2016	2016
Petřvald u NJ	12,50	1735	2008	2008
Písek	15,45	1845	2016	2016
Pržno	2,93	926	2017	2017
Příbor	22,15	8639	2012	2012
Pustějov	8,58	993	2003	2003
Raškovice	8,63	1744	2016	2016
Rohov	6,64	604	2016	2016
Ropice	10,06	1345	2009	2009
Rybí	9,02	1101	2012	2012
Rychvald	17,03	6758	2015	2015
Řeka	13,48	462	2009	2009
Sedlnice	13,72	1235	2003	2003
Služovice	5,99	790	2016	2016
Smilovice	7,88	602	2009	2009
Stará Ves nad Ondřejnicí	18,79	2452	2016	2016
Staré Hamry	83,45	570	2007	2007
Starič	18,96	1948	2008	2008
Střítež	6,15	1026	2009	2009
Sudice	9,43	682	2010	2010
Šenov u NJ	15,63	2040	2013	2013
Těrlicko	24,65	4082	2014	2014
Trnávka	6,10	663	2003	2003

<b>Název obce</b>	<b>Rozloha (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Počet obyvatel</b>	<b>Prvotní vznik (datum)</b>	<b>Poslední aktualizace (datum)</b>
Třanovice	8,61	918	2009	2009
Třinec	95,58	39000	2016	2016
Václavovice	5,67	1525	2006	2006
Velké Albrechtice	13,02	987	2016	2016
Vělopolí	2,99	202	2009	2009
Vendryně	20,95	4020	2017	2017
Veřovice	16,55	1922	2005	2005
Vražné	15,21	853	2013	2013
Vyšní Lhoty	11,48	700	2012	2012
Závišice	6,30	720	2016	2016
Ženklaava	10,67	808	2016	2016
Žermanice	3,43	213	2007	2007
Životice u NJ	9,08	539	2009	2009

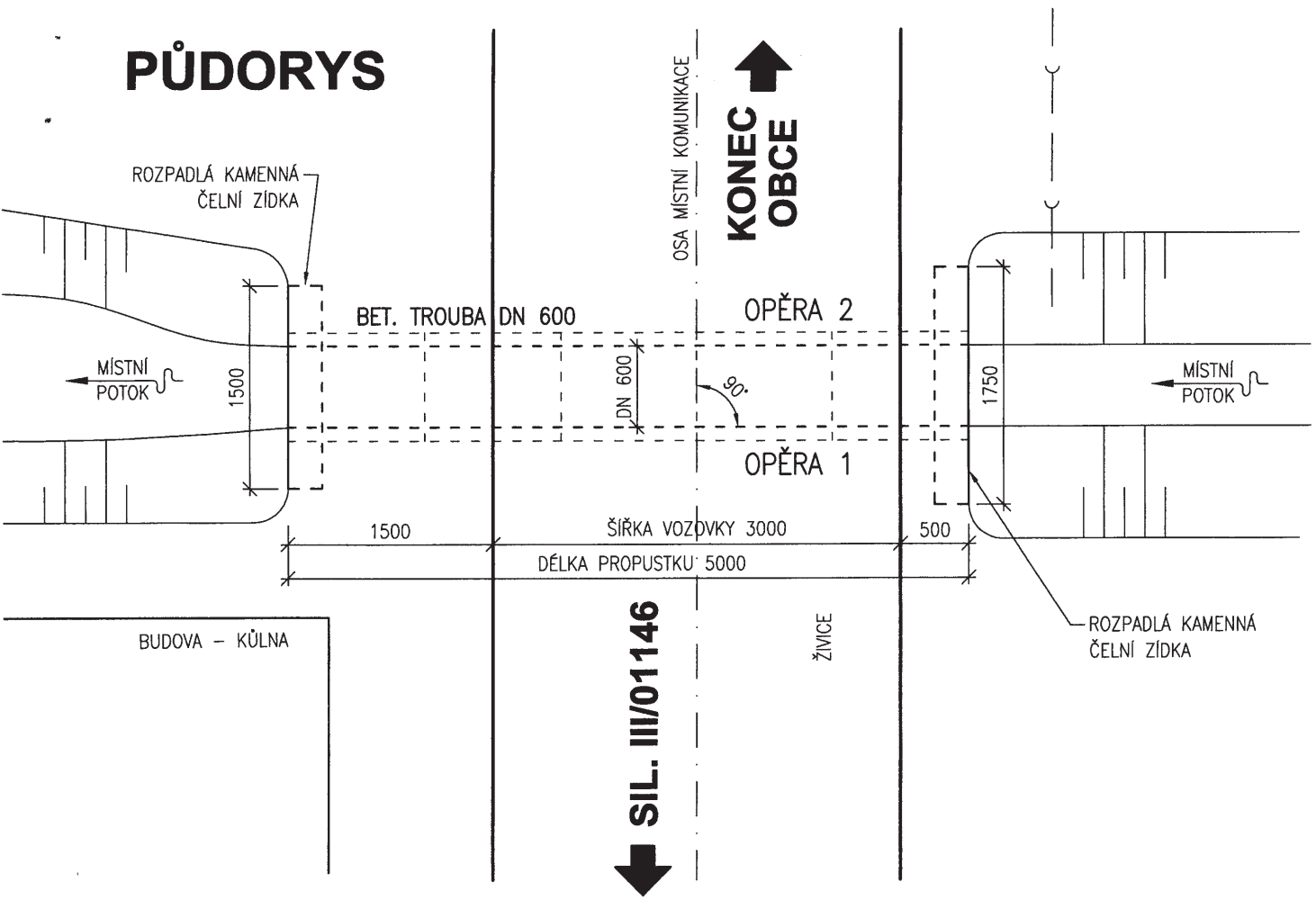
## Příloha 2 Evidenční list propustku

Vedoucí projektant: Ing. Pavel Kurečka 	Projektant Kontroloval	Ing. Kurečková Ing. Pavel Kurečka	
Objednatel: <b>Obec Bystřice</b>			 <b>Ing. Pavel Kurečka MOSTY s.r.o.</b> U Studia 2654/33, Ostrava 700 30 tel. 597 494 180, mobil 603 266 474 kurecka@mostykurecka.cz
Stavba (místo) :  <b>Propustek ev.č. 23-7a nad pekárnou u Lisztwan</b>			
Datum			04/2013
Formát			
Měřítko			
Účel			TP
Č.zakázky			2012-74
Název : <b>Evidenční list propustku</b>			Č.soupravy <b>2</b> Č.výkresu <b>01</b>

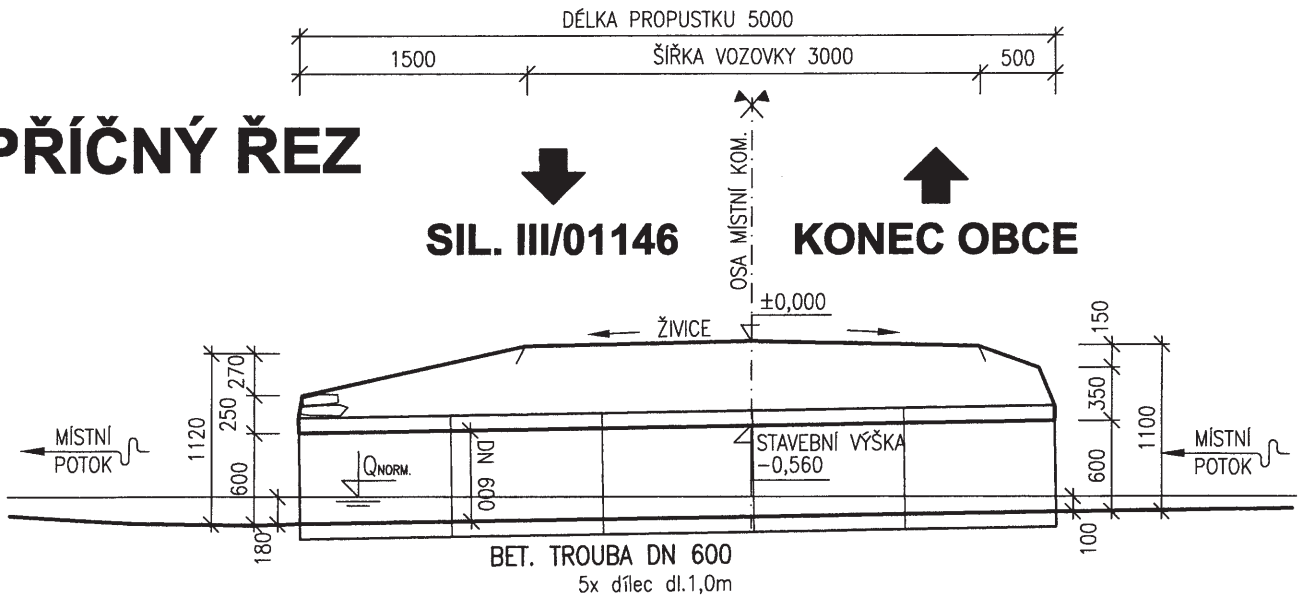


<b>EVIDENČNÍ LIST PROPUSTKU</b>	<b>ev.č. 23-7a</b>
<b>Základní údaje</b>	
Název propustku	Propustek přes místní potok nad pekárnou u Listwan
Liniové staničení (km)	
Staničení na úseku (km)	
Zatížitelnost V <sub>n</sub> (t)	
Zatížitelnost V <sub>r</sub> (t)	
GPS1 - N	49.6460197N
GPS1 - E	18.7339469E
Okres	Frýdek - Místek
Region	Obec Bystřice nad Olší
Předmět přemostění	místní potok
Archivace projektu	
<b>Základní pasport</b>	
Délka propustku (m)	5,00
Šířka mezi zábradlími (m)	-
Stavební výška (m)	0,56
Volná výška otvoru (m)	0,60
Výška nad terénem (m)	1,16
Volná šířka (m)	-
Šířka mezi obrubami (m)	3,00
Šířka levého chodníku (m)	-
Šířka pravého chodníku (m)	-
Rok postavení	
Označení šikmosti	kolmý
Šikmost (gr)	100
Povrch komunikace	živice
Povrch chodníku	-
Záchytná zařízení	-
Různá cizí zařízení	-
RPH k roku hodnocení (Kč)	
<b>Nosná konstrukce</b>	
Nosná konstrukce, popis	5 ks betonových trub DN 600 dl. 1,00 m
Počet otvorů	1
Kolmá světlost (m)	0,60
Konstrukční výška (m)	0,80
Převažující materiál NK	beton
Další materiál NK	-
Druh statického působení	uzavřený kruhový průřez
Prefabrikát NK	-
<b>Spodní stavba</b>	
Spodní stavba	kamenné čelo vlevo, čelo vpravo není
Počet podpěr	-
Druh podpěr	-
Materiál podpěr	-
<b>Ostatní údaje</b>	
Stav nosné konstrukce propustku	III - dobrý
Stav spodní stavby propustku	VI – velmi špatný
Použitelnost	3 – použitelný s výhradou
Datum tisku / vyhotovil	29.04.2013 / Kurečková

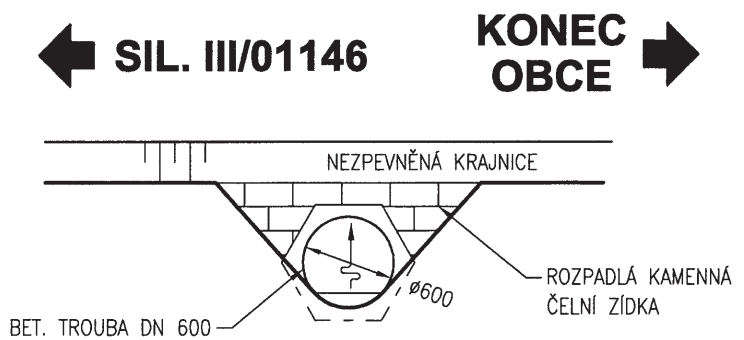
# PŮDORYS




# PŘÍČNÝ ŘEZ



# POHLED NA VTOK



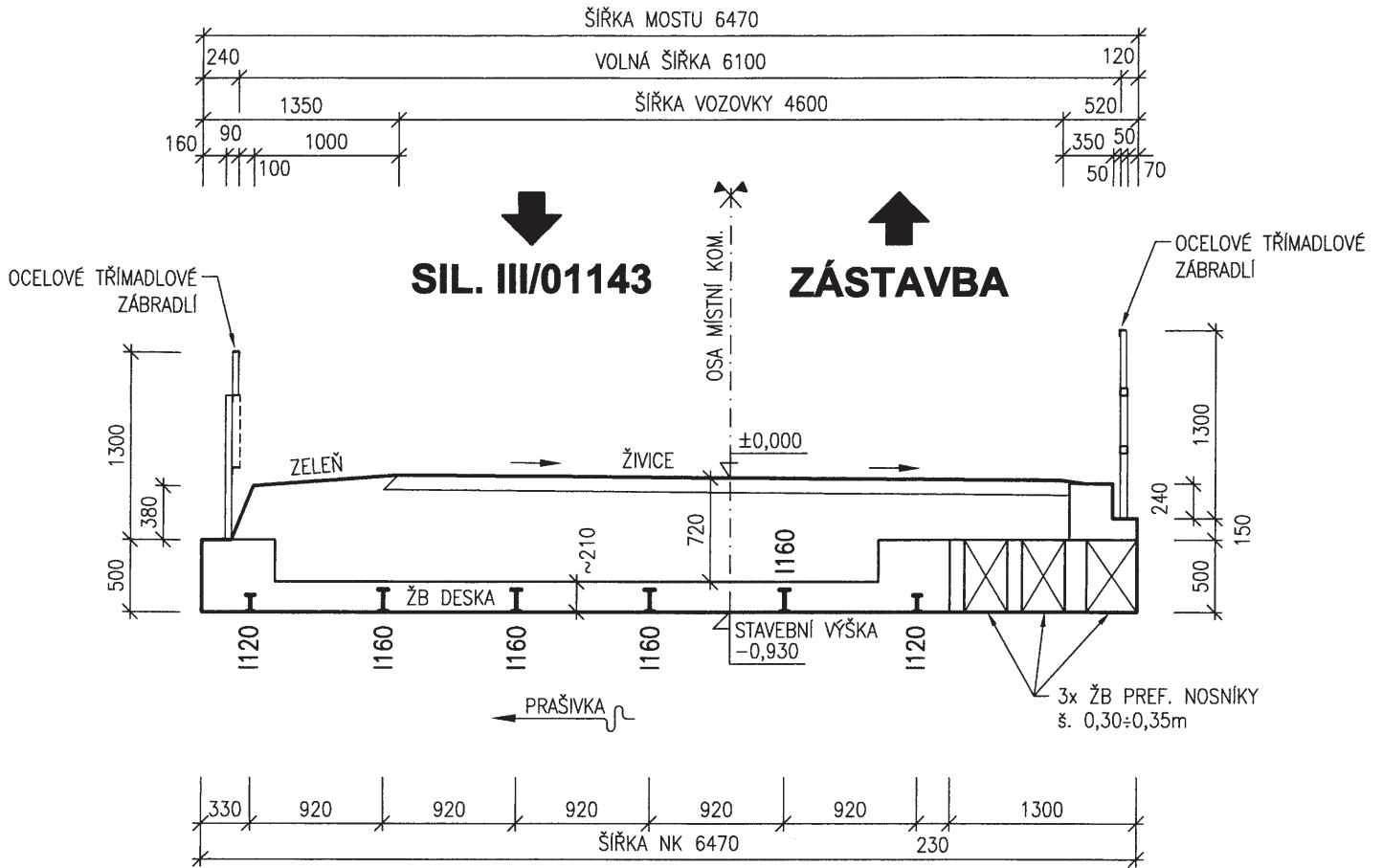
### Příloha 3 Mostní list

Vedoucí projektant: Ing. Pavel Kurečka <i>[signature]</i>	Projektant Ing. Kurečková <i>[signature]</i>	Kontroloval Ing. Pavel Kurečka <i>[signature]</i>	 <b>Ing. Pavel Kurečka</b> <b>MOSTY s.r.o.</b> U Studia 2654/33, Ostrava 700 30 tel. 597 494 180, mobil 603 266 474 kurecka@mostykurecka.cz
Objednatel: <b>Obec Bystřice</b>			Datum: 04/2013
Stavba (místo): <b>Most ev.č. 1-27 u bytovek č.p. 903</b>			Formát:
			Měřítko:
			Účel: TP
			Č.zakázky: 2012-74
Název: <b>Mostní list</b>			Č.soupravy: <b>2</b>
			Č.výkresu: <b>01</b>

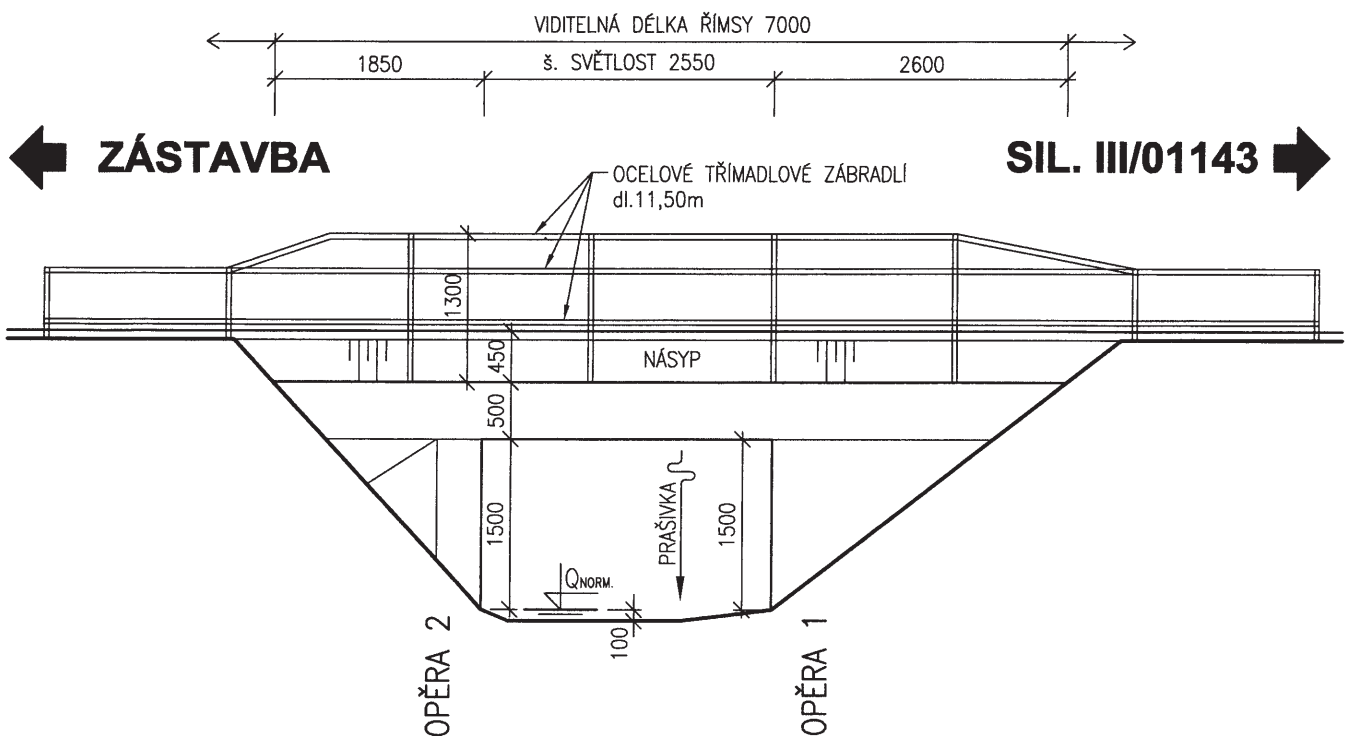
## Mostní list mostu pozemní komunikace

<b>Ev.č. mostu: 1-27</b>					
<b>Název mostu: Most přes potok Prašivka u bytovek č.p. 903</b>					
Předmět přemostění: Vodoteč (stálý průtok) potok Prašivka					
Převáděná komunikace: MK					
Název převáděné komunikace:					
Staničení liniové: - km		Staničení na úseku: - km			
Rok postavení:					
Rok poslední rekonstrukce:					
Kraj: Moravskoslezský					
Okres: Frýdek - Místek					
Katastrální území:					
Správce mostu: Obec Bystřice n. Olší					
Zatížitelnost v době uvedení do provozu, způsob a rok stanovení:					
Způsob stanovení: nestanovená		Rok:			
$V_n =$	$V_r =$	t	jedna náprava =	t	
Zatížitelnost současná, způsob a rok stanovení:					
Způsob stanovení: V-CZEN R		Rok: 2013			
$V_n = 8 t$	$V_r = 10 t$	$V_e = ---$	jedna náprava = 4,5 t		
Délka přemostění: 2,55 m	Délka nosné konstr.: 4,00 m	Šikmost: P / 67°			
Volná šířka: 6,10 m	Celková šířka mostu: 6,47 m	Plocha mostu: 25,88 m <sup>2</sup>			
<b>Nosná konstrukce</b>					
Celk. počet polí: 1					
Podrobný popis nosné konstrukce: Levou (původní) část NK tvoří ŽB deska tl. ~210 mm, vyztužená ocelovými válcovanými profily I160 (na krajích I120). Osově vzdálenosti I nosníků jsou 5 x 0,92 m, celková šířka původní části NK je 5,17 m. Spodní pásnice nosníků jsou v úrovni podhledu ŽB desky. Vpravo je NK dodatečně rozšířená 3 ks ŽB prefabrikátů š. 0,30÷0,35 m. Spáry mezi prefabrikáty jsou vyplněné betonem. Šířka rozšířené části NK je 1,30 m. Celková šířka NK je 6,47 m. Uložení NK je prosté, plošné, přímo na opěry bez ložisek.					
Popis skupin polí:					
Počet polí:	Světlost šikmá:	Kolmá:	Konstr. výška:	Rozpětí:	Druh statického působení:
1	m 2,56	m 2,34	m 0,21	m 2,75	prostý nosník
Stavební výška: 0,73 m	Úložná výška: 0,73 m				
Způsob uložení NK:					
Pozice: opěra 1-2	Způsob uložení: plošné	Typ: -	Výrobce: -	Označení: -	
Mostní závěry: -					
Pozice: -	Typ: -	Výrobce: -	Označení: -		
Izolace desky mostovky:					
Typ: -	Výrobce: -	Materiál: -			
<b>Spodní stavba</b>					
Podrobný popis spodní stavby: Opěry jsou masivní z kamenných kvádrů, vpravo dodatečně rozšířené a obetonované. Tloušťka a celková výška opěr nebyla zjištěna.					

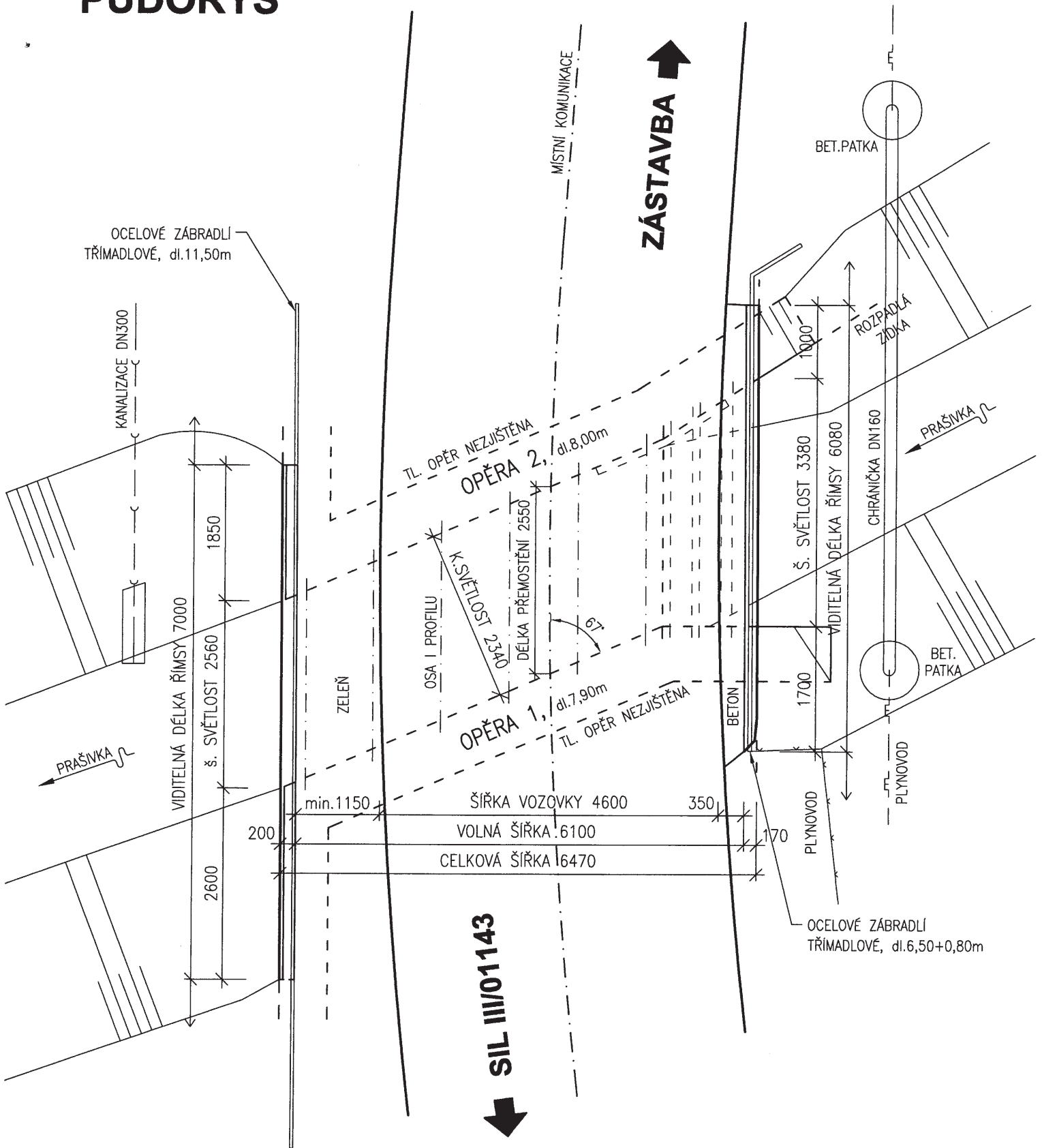
# PŘÍČNÝ ŘEZ



# POHLED NA VÝTOK



# PŮDORYS



## Příloha 4 Tabulky a grafické vrstvy logického datového modelu

Všechny atributy, které jsou zvýrazněny červenou barvou, jsou povinné a musí být vždy vyplněny (uživatelé nebo aplikací).

### Tabulka ppk\_komunikace

Název atributu	Datový typ	Popis atributu	Povolena editace uživatelem
id (PK)	long	Jednoznačný identifikátor komunikace. Generované číslo.	NE
cis_kom	short	Číselné označení komunikace.	ANO
trida	string (1)	Třída komunikace.	ANO
delka	double	Délka komunikace.	NE
plocha	double	Plocha komunikace.	NE
nazev	string (255)	Název komunikace.	ANO
popis	string (2000)	Popis komunikace.	ANO
poznamka	string (2000)	Poznámka ke komunikaci.	ANO

### Tabulka ppk\_usek

Název atributu	Datový typ	Popis atributu	Povolena editace uživatelem
id (PK)	long	Jednoznačný identifikátor úseku. Generované číslo.	NE
kom_id (FK)	long	Vazba na tabulku komunikaci.	ANO
cis_usek	short	Číslo úseku.	ANO
delka	double	Délka úseku.	NE
plocha	double	Plocha úseku.	NE
katuze_kod (FK)	long	Vazba na číselník ppk_c_katuze. Katastrální území, na kterém se úsek komunikace nachází.	ANO
poznamka	string (2000)	Poznámka k úseku.	ANO

**Grafická vrstva ppk\_prvek**

Název atributu	Datový typ	Popis atributu	Povolena editace uživatelem
id (PK)	long	Jednoznačný identifikátor prvku. Generované číslo.	NE
usek_id (FK)	long	Vazba na tabulku úsek komunikace.	ANO
ulice_kod (FK)	long	Vazba na číselník pk_c_ulice.	ANO
delka	double	Délka prvku.	ANO
sirka	double	Průměrná šířka prvku.	ANO
plocha	double	Plocha prvku.	ANO
delka_souc_kod (FK)	short	Vazba na číselník ppk_c_prvek_delka_souc.	ANO
trida_osv_kod (FK)	short	Vazba na číselník ppk_c_prvek_trida_osv.	ANO
typ_kod (FK)	short	Vazba na číselník ppk_c_prvek_typ.	ANO
povrch_kod (FK)	short	Vazba na číselník ppk_c_prvek_povrch.	ANO
tech_stav_kod (FK)	short	Vazba na číselník ppk_c_tech_stav.	ANO
nosnost	double	Maximální nosnost komunikace.	ANO
organizace_id (FK)	long	Vazba na tabulku ppk_organizace.	ANO
poznamka	string (2000)	Poznámka k prvku.	ANO

**Tabulka ppk\_parkovaci\_stani**

Název atributu	Datový typ	Popis atributu	Povolena editace uživatelem
id (Pk)	long	Jednoznačný identifikátor parkovacího stání. Generované číslo.	NE
prvek_id (FK)	long	Vazba na tabulku ppk_prvek.	ANO
typ_kod (FK)	short	Vazba na číselník ppk_c_park_typ_stani.	ANO
kategorie_kod (FK)	short	Vazba na číselník ppk_c_park_kategorie_vozidel.	ANO
vyhrazeno_kod (FK)	short	Vazba na číselník ppk_c_park_vyhrazeno.	ANO



**Grafická vrstva ppk\_mostni\_objekty**

Název atributu	Datový typ	Popis atributu	Povolena editace uživatelem
id (PK)	long	Jednoznačný identifikátor mostního objektu. Generované číslo.	NE
usek_id (FK)	long	Vazba na úsek komunikace, na kterém se mostní objekt nachází.	ANO
mo_typ_kod (FK)	short	Vazba na číselník ppk_c_mo_typ.	ANO
oznaceni	string (255)	Označení mostního objektu.	ANO
nazev	string (255)	Název mostního objektu.	ANO
prekazka	string (255)	Překážka, přes kterou je mostní objekt veden.	ANO
pouzitelnost_kod (FK)	short	Vazba na číselník ppk_c_mo_pouzitelnost.	ANO
organizace_id (FK)	long	Vazba na správce mostního objektu.	ANO
staniceni	string (255)	Rozsah kilometrů, na kterých se mostní objekt v rámci komunikace nachází.	ANO
nosnost	double	Nosnost mostu v tunách.	ANO
sikmost	string (255)	Šikmost mostu.	ANO
delka	double	Délka nosné konstrukce mostu.	ANO
sirka	double	Volná šířka mostu.	ANO
datum_vzniku	date	Datum, kdy byl most dostaven.	ANO
posl_hp	date	Datum poslední provedené hlavní prohlídky mostního objektu.	ANO
nasl_hp	date	Datum následující hlavní prohlídky mostního objektu.	ANO
nk_typ_kod (FK)	short	Vazba na číselník ppk_c_mo_konstrukce_typ.	ANO
nk_material_kod (FK)	short	Vazba na číselník ppk_c_mo_material.	ANO
nk_pocet	short	Počet polí, ze kterých se mostní objekt skládá.	ANO
nk_svetlost	double	Kolmá světlost otvoru.	ANO
nk_tech_stav_kod (FK)	short	Vazba na číselník ppk_c_mo_tech_stav.	ANO
nk_popis	string (2000)	Podrobný popis nosné konstrukce.	ANO
opera_matrial_kod (FK)	short	Vazba na číselník ppk_c_mk_material.	ANO

<b>Název atributu</b>	<b>Datový typ</b>	<b>Popis atributu</b>	<b>Povolena editace uživatelem</b>
opera_pocet	short	Počet opěr mostního objektu.	ANO
opera_tech_stav_kod (FK)	short	Vazba na číselník ppk_c_mo_tech_stav.	ANO
opera_popis	string (2000)	Podrobný popis opěr mostního objektu.	ANO
vozovka	string (255)	Povrch vozovky, která vede na mostě.	ANO
poznámka	string (2000)	Poznámka k mostnímu objektu	ANO

**Grafická vrstva ppk\_odvodnovaci\_system**

Název atributu	Datový typ	Popis atributu	Povolena editace uživatelem
id (PK)	long	Jednoznačný identifikátor mostního objektu. Generované číslo.	NE
usek_id (FK)	long	Vazba na úsek komunikace, na kterém se odvodňovací systém nachází.	ANO
odv_typ_kod (FK)	short	Vazba na číselník ppk_c_odvod_typ.	ANO
oznaceni	string (255)	Označení prvku odvodňovacího systému.	ANO
material	string (255)	Materiál odvodňovacího systému.	ANO
kryt	string (255)	Typ krytu.	ANO
delka	double	Délka prvku.	ANO
sirka	double	Šířka prvku.	ANO
kanalizace	string (255)	Popis kanalizace, do které odvodňovací systém ústí.	ANO
tech_stav_kod (FK)	short	Vazba na číselník ppk_c_tech_stav.	ANO
organizace_id (FK)	long	Vazba na správce odvodňovacího systému.	ANO
poznamka	string (2000)	Poznámka k odvodňovacímu systému.	ANO

**Grafická vrstva ppk\_ostatni\_soucasti**

<b>Název atributu</b>	<b>Datový typ</b>	<b>Popis atributu</b>	<b>Povolena editace uživatelem</b>
id (PK)	long	Jednoznačný identifikátor mostního objektu. Generované číslo.	NE
usek_id (FK)	long	Vazba na úsek komunikace, na kterém se odvodňovací systém nachází.	ANO
ost_typ_kod (FK)	short	Vazba na číselník ppk_c_ost_typ.	ANO
oznaceni	string (255)	Označení prvku ostatních součástí a příslušenství.	ANO
material	string (255)	Materiál ostatních součástí a příslušenství.	ANO
delka	double	Délka prvku.	ANO
sirka	double	Šířka prvku.	ANO
popis	String (2000)	Popis prvku.	ANO
tech_stav_kod (FK)	short	Vazba na číselník ppk_c_tech_stav.	ANO
organizace_id (FK)	long	Vazba na správce ostatních součástí a příslušenství komunikace.	ANO
poznamka	string (2000)	Poznámka k ostatním součástem a příslušenství.	ANO

**Tabulka ppk\_uzrzb**

Název atributu	Datový typ	Popis atributu	Povolena editace uživatelem
id (PK)	long	Jednoznačný identifikátor prvku. Generované číslo.	NE
prvek_id (FK)	long	Vazba na prvek komunikace.	ANO
usek_id (FK)	long	Vazba na úsek komunikace.	ANO
most_id (FK)	long	Vazba na most.	ANO
odv_id (FK)	long	Vazba na odvodňovací systém.	ANO
ost_id (FK)	long	Vazba na ostatní součásti a příslušenství.	ANO
typ_kod (FK)	long	Vazba na číselník ppk_c_uzrzb_typ.	ANO
popis	string	Podrobný popis údržby.	ANO
cena	float	Celkové náklady na daný typ údržby.	ANO
datum	date	Datum, kdy byla údržba provedena.	ANO

**Tabulka revize**

Název atributu	Datový typ	Popis atributu	Povolena editace uživatelem
id (PK)	long	Jednoznačný identifikátor prvku. Generované číslo.	NE
most_id (FK)	long	Vazba na most.	NE
odv_id (FK)	long	Vazba na odvodňovací systém.	NE
ost_id (FK)	long	Vazba na ostatní součásti a příslušenství.	NE
posl_rev	date	Datum poslední provedené revize mostního objektu.	ANO
nasl_rev	date	Datum následující revize mostního objektu.	ANO

**Tabulka ppk\_org2udrzba**

Název atributu	Datový typ	Popis atributu	Povolena editace uživatelem
id (PK)	long	Jednoznačný identifikátor prvku. Generované číslo.	NE
udrzba_id (FK)	long	Jednoznačný identifikátor údržby.	NE
organizace_id (FK)	long	Jednoznačný identifikátor organizace.	NE

**Tabulka ppk\_organizace**

Název atributu	Datový typ	Popis atributu	Povolena editace uživatelem
id (PK)	long	Jednoznačný identifikátor prvku. Generované číslo.	NE
nazev	string (255)	Název organizace.	ANO
ulice	string (255)	Ulice sídla organizace.	ANO
cislo_popisné	short (4)	Číslo popisné sídla organizace.	ANO
cislo_orientacni	string (4)	Číslo orientační sídla organizace.	ANO
cast_obce	string (255)	Název části obce sídla organizace.	ANO
obec	string (100)	Název obce sídla organizace.	ANO
psc	long (5)	PSC sídla organizace.	ANO
ico	string (20)	IČO organizace.	ANO
email	string (50)	Emailový kontakt na orgaizaci.	ANO
telefon	string (15)	Telefonní kontakt na organizaci.	ANO

**Tabulka ppk\_dokumenty**

Název atributu	Datový typ	Popis atributu	Povolena editace uživatelem
id (PK)	long	Jednoznačný identifikátor prvku. Generované číslo.	NE
usek_id (FK)	long	Vazba na úsek komunikace.	NE
prvek_id (FK)	long	Vazba na prvek komunikace.	NE
most_id (FK)	long	Vazba na most.	NE
odv_id (FK)	long	Vazba na odvodňovací systém.	NE
souc_id (FK)	long	Vazba na ostatní součásti a příslušenství.	NE
nazev	string	Název dokumentu.	NE
url	string	Cesta k uloženému dokumentu.	NE
datum	date	Datum uložení dokumentu.	NE

**Tabulka ppk\_foto**

Název atributu	Datový typ	Popis atributu	Povolena editace uživatelem
id (PK)	long	Jednoznačný identifikátor prvku. Generované číslo.	NE
usek_id (FK)	long	Vazba na úsek komunikace.	NE
prvek_id (FK)	long	Vazba na prvek komunikace.	NE
most_id (FK)	long	Vazba na most.	NE
odv_id (FK)	long	Vazba na odvodňovací systém.	NE
ost_id (FK)	long	Vazba na ostatní součásti a příslušenství.	NE
nazev	string	Název dokumentu.	NE
url	string	Cesta k uloženému dokumentu.	NE
nahled_url	string	Náhled fotografie.	NE
datum	date	Datum pořízení fotografie.	NE

**Tabulka ppk\_metadata**

<b>Název atributu</b>	<b>Datový typ</b>	<b>Popis atributu</b>	<b>Povolena editace uživatelem</b>
id (PK)	long	Jednoznačný identifikátor prvku. Generované číslo.	NE
kom_id (FK)	long	Vazba na komunikaci.	NE
usek_id (FK)	long	Vazba na úsek komunikace.	NE
prvek_id (FK)	long	Vazba na prvek komunikace.	NE
most_id (FK)	long	Vazba na most.	NE
odv_id (FK)	long	Vazba na odvodňovací systém	NE
ost_id (FK)	long	Vazba na ostatní součásti a příslušenství	NE
datum_vzniku	date	Datum, kdy byl pasport vytvořen.	NE
datum_zmeny	date	Datum, kdy došlo v pasportu ke změně.	NE
presnost_kod (FK)	short	Vazba na číselník ppk_c_presnost_dat.	NE
platnost_kod (FK)	short	Vazba na číselník ppk_platnost_dat.	NE
poskytovatel_kod (FK)	short	Vazba na číselník ppk_c_poskytovatel_dat.	NE
tvurce_kod (FK)	short	Vazba na číselník ppk_c_tvurce_dat.	NE



## Příloha 5 Obory hodnot (číselníky) logického datového modelu

### Číselníky z ČÚZK

<b>ppk_c_obec</b>	
kod	Kód obce
nazev	Název obce
satus_kod	Kód statusu obce
pou_kod	Kód obce s pověřeným obecním úřadem
okres_kod	Kód okresu
cleneni_sm_rozsah_kod	Kód rozsahu členění statutárního města
cleneni_sm_typ_kod	Kód typu členění statutárního města
plati_od	Datum aktualizace obce
plati_do	Datum zániku obce
datum_vzniku	Datum vzniku obce

<b>ppk_c_katuze</b>	
kod	Kód katastrálního území
nazev	Název katastrálního území
obec_kod	Kód obce
plati_od	Datum vzniku katastrálního území
plati_do	Datum zániku katastrálního území

<b>ppk_c_ulice</b>	
kod	Kód ulice
nazev	Název ulice
obec_kod	Kód obce
plati_do	Datum aktualizace ulice
plati_od	Datum zániku ulice
cena_mesic	Cena parkování za měsíc

### Číselníky parkovacího stání

<b>ppk_c_typ_stani</b>	
<b>kod</b>	<b>nazev</b>
1	podélné
2	šikmé
3	kolmé

<b>ppk_c_kategorie_vozidel</b>	
<b>kod</b>	<b>nazev</b>
1	osobní vozidlo
2	lehké užitkové vozidlo
3	nákladní vozidlo
4	autobus
5	motocykl
6	jízdní kolo

<b>ppk_c_vyhrazeno</b>	
<b>kod</b>	<b>nazev</b>
1	rezidenti
2	abonentí
3	zákazníci, zaměstnanci, hosté
4	zásobování, dopravní obsluha
5	osoby těžce pohybově postižené
6	osoby doprovázející dítě v kočárku
7	nevyhrazeno

### Číselníky prvků a úseků pozemních komunikací

<b>ppk_c_trida_komunikace</b>	
<b>kod</b>	<b>nazev</b>
a	I. třída
b	II. třída
c	III. třída
d	IV. třída
u	účelové komunikace
s	silnice

<b>ppk_c_tech_stav</b>	
<b>kod</b>	<b>nazev</b>
1	I – výborný
2	II – dobrý
3	III – vyhovující
4	IV – nevyhovující
5	V – havarijní
0	neurčeno

<b>ppk_c_prvek_trida_osv</b>	
<b>kod</b>	<b>nazev</b>
1	M1
2	M2
3	M3
4	M4
5	M5
6	M6
7	C
8	P1
9	P2
10	P3
11	P4
12	P5
13	P6
0	neurčeno

<b>ppk_c_prvek_povrch</b>	
<b>kod</b>	<b>nazev</b>
1	asfalt
2	asfalt (kanalizace)
3	asfalt na mostě
4	asfalt, betonové obruby
5	asfalt, recyklát
6	asfalt, zámk. dlažba
7	beton
8	betonová dlažba
9	dlažba
10	dlažba TL80
11	dlažba velkoformátová na terče
12	dlažba z velkých žulových kostek
13	litý asfalt
14	litý asfalt na lávce
15	litý asfalt, schody
16	nezpevněný povrch
17	penetrační makadam
18	penetrační makadam (rozko)
19	podesty a mezipodesty schodišť k budově
20	schody
21	šedá dlažba
22	šterk
23	šterk, asf. recyklát
24	dlažba velkoformátová
25	zpevněný povrch
26	dlažba zámková
27	živice
28	živice těžká
29	živice střední
30	živice lehká
31	panel
32	kov na mostě
33	schody na veřejném prostranství, v parcích, apod.
34	schody pro vstup do objektu
0	neurčeno

<b>ppk_c_prvek_typ</b>	
<b>kod</b>	<b>nazev</b>
21	vozovka
25	parkoviště
29	zastávkový záliv
30	chodník při mk nebo úk
37	chodník při silnici
42	samostatný chodník
43	cyklotezka
92	nástupiště
26	zpevněná plocha

### Číselníky mostních objektů

<b>ppk_c_mo_typ</b>	
<b>kod</b>	<b>nazev</b>
1	most
2	lávka
3	propustek

<b>ppk_c_mo_material</b>	
<b>kod</b>	<b>nazev</b>
1	kámen
2	beton
3	dřevo
4	železo
5	železo-beton
6	ocel
0	neurčeno

<b>ppk_c_mo_konstrukce_typ</b>	
<b>kod</b>	<b>nazev</b>
1	trubní
2	rámová
3	desková
4	klenbová
0	neurčeno

<b>ppk_c_mo_tech_stav</b>	
<b>kod</b>	<b>nazev</b>
1	I – bezvadný
2	II – velmi dobrý
3	III – dobrý
4	IV – uspokojivý
5	V – špatný
6	VI – velmi špatný
7	VII – havarijní
0	neurčeno

<b>ppk_c_mo_pouzitelnost</b>	
<b>kod</b>	<b>nazev</b>
1	1 – použitelný
2	2 – podmíněně použitelný
3	3 – použitelný s výhradami
4	4 – omezeně použitelný
5	5 – nepoužitelný
0	neurčeno

**Číselníky odvodňovacího systému**

<b>ppk_c_odvod_typ</b>	
<b>kod</b>	<b>nazev</b>
1	dešťová nádrž
2	drenáž
3	drenáž podélná
4	drenáž příčná
5	drenážní šachta
6	chránička
7	kanalizace
8	kanalizační potrubí
9	kanalizační šachta
10	plošný drén
11	příkop
12	příkop nadzářezový
13	příkop nezpevněný
14	příkop patní
15	příkop záchytný
16	rigol
17	skluz
18	trativod
19	trativod plošný
20	trativod podélný
21	trativod příčný
22	vpust'
23	vpust' horská
24	vpust' obrubníková
25	vpust' uliční
26	vsakovací drenáž
27	vsakovací příkop
28	žlab
29	žlab štěrbinový
0	neurčeno

<b>ppk_c_ost_typ</b>	
<b>kod</b>	<b>nazev</b>
1	dělicí pás
2	dopravní knoflík
3	dopravní ostrůvek
4	galérie
5	hlásič náledí
6	hláska
7	mezník
8	násep
9	odpočívka
10	odrazník
11	odrazový a vodící proužek
12	protihluková stěna
13	protihlukový val
14	proužidlo
15	silniční vegetace
16	sjezd
17	skládka údržbových hmot
18	směrový sloupek
19	staničník
20	svah
21	světelná signalizace
22	svodidlo
23	tarasa
24	tunel
25	úniková zóna
26	zábradlí
27	zásněžník
28	zásobník
29	zeď obkladní
30	zeď opěrná
31	zeď parapetní
32	zeď zárubní
33	zpomalovací práh
0	neurčeno



### Číselníky údržby

<b>ppk_c_uzrba_typ</b>	
<b>kod</b>	<b>nazev</b>
1	výměna povrchu
2	čištění
3	nátěr
4	zimní údržba

### Číselníky metadat

<b>ppk_c_presnost_dat</b>	
<b>kod</b>	<b>nazev</b>
1	geodeticky zaměřeno
2	souřadnice odečtené z mapy
5	zákres odhadem do mapy
6	mobilní GIS/GPS
7	mobilní mapování

<b>ppk_c_platnost_dat</b>	
<b>kod</b>	<b>nazev</b>
1	platný
2	ke zrušení
3	nový
4	návrh
5	změna polohy v mapě
6	zrušeno

<b>ppk_c_tvurce_dat</b>	
<b>kod</b>	<b>nazev</b>
1	DIGIS, spol. s r.o.
2	STAVINVEX
3	Leszek Gryga
4	Jarmila Šebestová

<b>ppk_c_poskytovatel_dat</b>	
<b>kod</b>	<b>nazev</b>
1	město Trinec
2	ŘSD

## **Příloha 6 Komentář ředitele a jednatele společnosti Ing. Libora Štefka k vyhotovenému modelu pasportu pozemních komunikací**

Datový model pro uložení dat pasportu pozemních komunikací navržený Mgr. Markétou Papakovou vznikl na základě potřeb firmy DIGIS, spol. s r. o. Stávající datový model již neodpovídá nárokům a požadavkům většiny uživatelů. Z toho důvodu bylo nezbytné vytvořit datový model nový. Nad tímto datovým modelem je v současné době vyvíjeno uživatelské rozhraní (modul), které bude implementováno do produktu firmy DIGIS, spol. s r. o., kterým je systém AMEServer.

Konečný návrh vychází z potřeb všech našich zákazníků, ať už se jedná o malé obce či správy obcí s rozšířenou působností a byla do něj migrována všechna data, která jsou v současné době ve firmě vedena, což byl hlavní požadavek na vlastnosti datového modelu. Nespornou výhodou nově vyhotoveného datového modelu je jeho základ v platné legislativě České republiky a Českých státních normách. I díky tomuto faktu je možné výsledný produkt, kterým je aplikace pro správu pasportu pozemních komunikací, nasadit ne-jen u stávajících uživatelů, ale také u nových zákazníků. Nasazení tohoto nového produktu bude možné po dokončení programování a otestování chování modulu a dat v něm uložených a předpokládáme jej v příštím roce.

V Ostravě dne 8. dubna 2019, ředitel a jednatel společnosti Ing. Libor Štefek



**DIGIS, spol. s r.o.**

Výstavní 292/13

702 00 Ostrava - Moravská Ostrava