



Algoritmy generalizace potřebné pro generalizaci státního mapového díla středních měřítek

Přílohy

- 1. Přehled vybraných generalizačních situací**
- 2. Seznam operátorů kartografické generalizace**
- 3. Seznam strukturálních vzorů pro kartografickou generalizaci**
- 4. Přehled výsledků analýz vybraných generalizačních situací**
- 5. Implementace algoritmů vhodných pro kartografickou generalizaci SMD**
- 6. Testovací datové sady**
- 7. CD - digitální verze metodiky Nmet3**

Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
T-MAPY spol. s r.o.

ZDIBY 2016

Příloha č. 1

Přehled vybraných generalizačních situací

Úvod

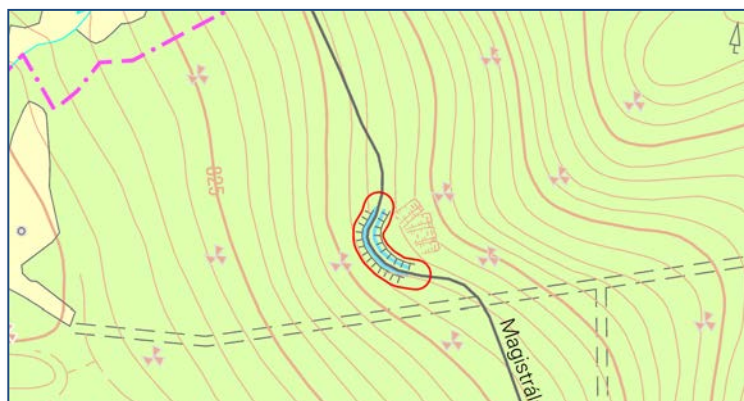
Účelem tohoto katalogu je shromáždit a popsat situace, které obsahují typické polohové kolize mezi prvky. Tyto kolize by vznikly při tvorbě státních map měřítek 1:10 000 a 1:25 000 odvozováním z datového modelu ZABAGED®. Prakticky všechny tyto kolize mají charakter vzájemného překrytí nebo nahuštění kresby blízkých prvků, čímž by byla významně omezena čitelnost výsledných map. Kolize by byly způsobeny smluveným vyjadřováním průběhů (geometrii) prvků datového modelu bodovými, liniovými a areálovými mapovými značkami, které pokrývají větší plochu odvozované mapy, než vlastní původní prvek.

Situace v tomto katalogu byly vybrány kartografickým pracovištěm Zeměměřického ústavu v Sedlčanech, které je tvůrcem civilního Státního mapového díla ČR. Jeho specialisté vybrali a vyznačili situace, které se v digitálním datovém modelu vyskytují nejčastěji, jejich řešení je pracné, stereotypní a projevují se v něm často subjektivní přístupy zpracovatelů. Automatizované řešení kolizí v rámci kartografické generalizace celý proces tvorby státních map středních měřítek zefektivní, zkrátí a zobjektivizuje. Omezí také namáhavou a stereotypní manuální práci kartografů, sníží počet chyb a významně přispěje k celkovému zvýšení kvality výsledné produkce.

Hlavní skupinu vybraných situací tvoří generalizační situace, které je potřebné i reálné řešit automatizovaně s pomocí konkrétních generalizačních operátorů a algoritmů a standardních procedur. Kromě těchto situací však byly k řešení vybrány i situace, které charakter generalizace nemají. Jsou to speciální, většinou často se opakující situace, kde k výběru varianty jejich kartografického vyjádření je nutné nejdříve provést různé prostorové analýzy a výpočetní úlohy. Teprve poté budou vybrána nebo změněna pravidla zobrazení a realizovány specifické kreslicí nástroje, např. z knihovny nástrojů ArcGIS. Tyto situace pro specifické kartografické vyjádření jsou v katalogu odpovídajícím způsobem označeny. Analytické a popisné práce byly uskutečněny i pro tyto situace, jejich kompletní algoritmické zpracování však bude záviset na náročnosti vlastního programového řešení a na disponibilních řešitelských kapacitách.

Sada vybraných generalizačních situací určuje rozsah vyvíjeného řešení automatizované generalizace v rámci projektu TB04CUZK001, které má pro budoucí uživatele nejvyšší prioritu. Na základě analýz jednotlivých situací v nich byly identifikovány a následně strukturovaně podrobně popsány operátory generalizace, strukturální vzory a úrovně potřebné segmentace. Aplikované postupy analýz a jejich výsledky představují, vedle konkrétního podkladu pro algoritmizace procesů vyhledání a ošetření kolizí a strukturálních vzorů, především obecný metodický návod a ukázky postupů, které lze použít při doplňování dalších generalizačních situací, jejichž automatizované řešení bude požadováno v budoucnu.

Situace č. 1 - Odsun náspu a zářezu od cesty



Popis situace:

V části průběhu liniového prvku kategorie *Komunikace* dochází k souběžnému, nesymetrickému průběhu dvou celých liniových objektů různých typů téže kategorie *Terénní reliéf*. Prostým vyjádřením průběhů kartografickými znaky, při čemž prioritní objekt komunikací nebude modifikován, by došlo ke kolizím: - čárky smluvené značky zářezu by se dotýkaly nebo překrývaly se značkou lesní cesty a hrana náspu by byla ke značce lesní cesty blíže, než je povolený limit.

Pozn.: Vyjádření situace kartografickými znaky po odstranění kolize ovlivní také kresbu liniových objektů terénního reliéfu - vrstevnice.

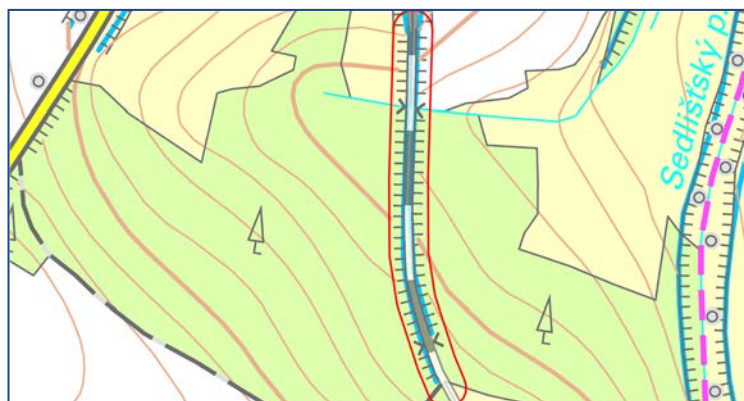
Situace č. 2 - Postupný odsun stromořadí a zářezů od silnice



Popis situace:

Postupný odsun symbolizovaných liniových prvků *Stromořadí* a *Terénní stupeň* od silnice tak, aby bylo zachováno jejich pořadí. Symboly jednotlivých stromů prvku *Stromořadí* mohou do určité míry zasahovat do kresby šraf symbolu *Terénní stupeň*.

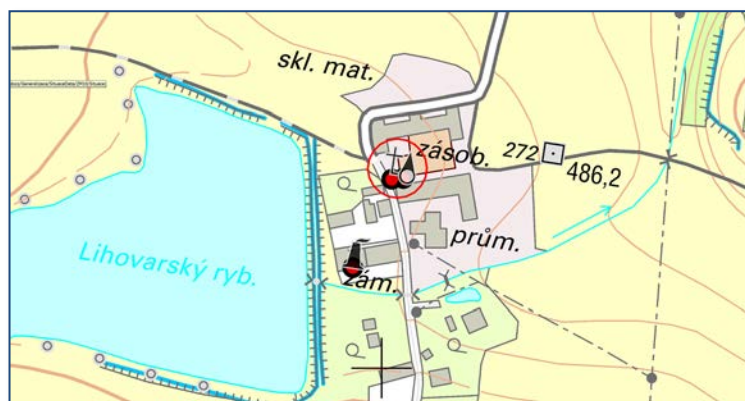
Situace č. 3 - Slícování náspu na lemovku železnice



Popis situace:

Oboustranné symetrické slícování liniových prvků *Terénní stupen - násep* s liniovým prvkem *Železnice*.

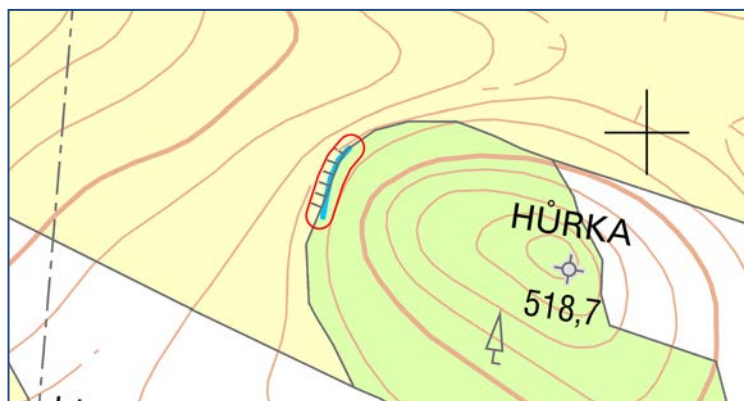
Situace č. 4 - Odsun bodových prvků od sebe



Popis situace:

Odsun bodových prvků od sebe. Je důležité vzít v úvahu i tvary a plochy zúčastněných značek, včetně jejich ochranných okolí.

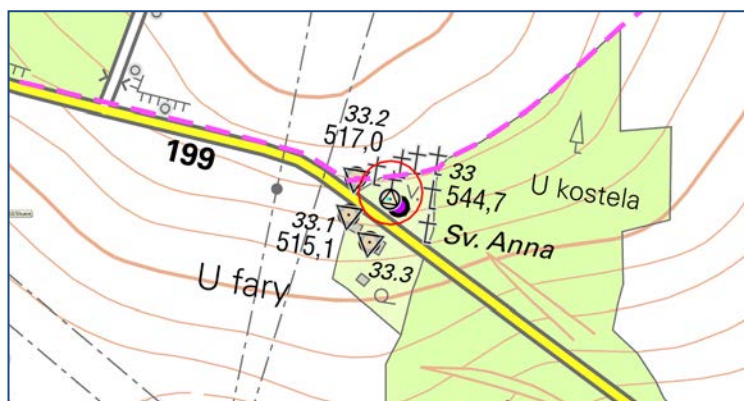
Situace č. 5 - Slícování liniového prvku terénní stupeň na liniový prvek hranice užívání



Popis situace:

Liniový prvek *Hranice porostu a užívání půdy* je společnou hranicí sousedících areálů *Louka pastvina* a *Lesní půda se stromy*, obou z kategorie *Porost a povrch půdy, využití půdy*. Část této linie hranice je nutno slícovat s liniovým prvkem *Terénní stupeň* z kategorie *Terénní reliéf*. (značka č. 606)

Situace č. 6 - Sloučení symbolů kostela a trigonometrického bodu



Popis situace:

Jedná se o komplexní generalizační situaci, kdy dochází k významnému nahromadění bodových značek objektů několika typů, přičemž prvky vzájemně kolidují (poměrně častý případ, kdy je trig. bod signalizován věží kostela). Nahuštění bodových značek je řešeno změnou symbolizace *Trigonometrického bodu* kolidujícího se značkou *Kostela* na značku *Trigonometrický bod na kostele*. Tato nová kombinovaná značka je umístěna v původním místě trig. bodu.

Pozn: Původní značky (kostela, trig. bodu případně i věže nebo věží, značka nebo značky jeho věží) jsou zpracovány podle pravidel pro jejich použití.

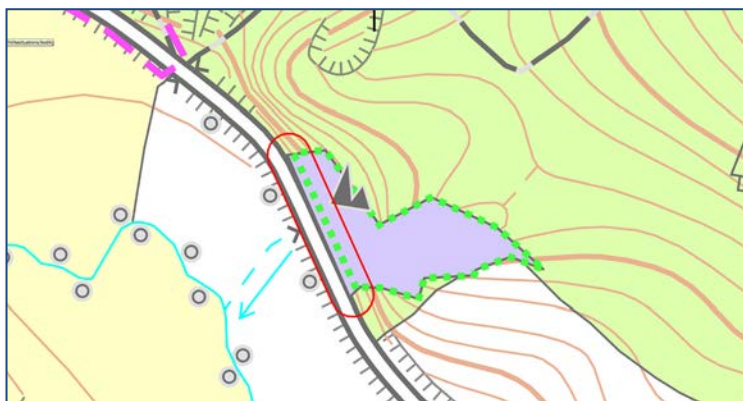
Situace č. 8 - Symbolizace terénního stupně značkou jámy



Popis situace:

Terénní stupeň kruhového tvaru šířky do 15 m se vyjadřuje bodovou značkou Jáma (zn. č. 607) v jeho středu.

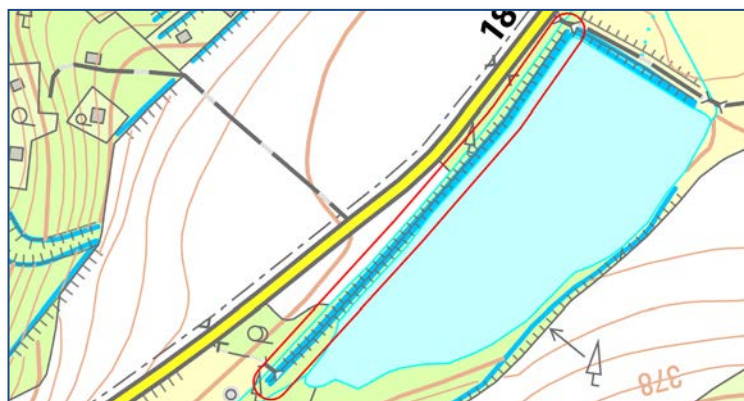
Situace č. 9 - Paralelizace obrysu plochy a kresby silnice



Popis situace:

Podél části liniového prvku Silnice dochází k jednostrannému souběžnému průběhu části hranice prvku Chráněné území.

Situace č. 10 - Symbolizace dvou liniových elementů v jeden s oboustrannou značkou

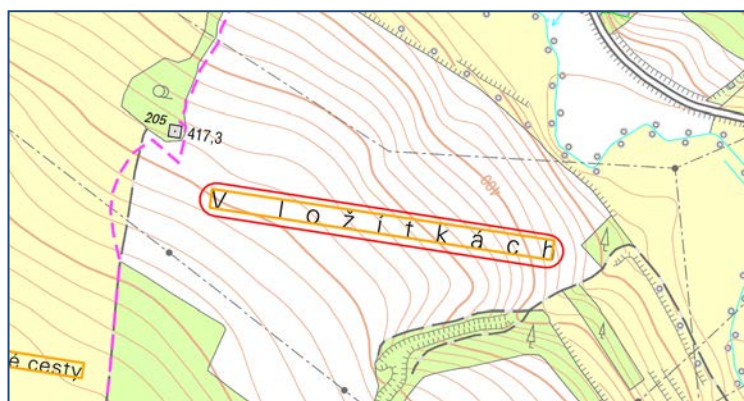


Popis situace:

Dva liniové prvky téhož typu jsou souběžné v celém svém průběhu a jejich vzdálenost je dostatečně malá, aby mohly být jejich průběhy považovány za totožné. Výsledný ztotožněný prvek je symbolizován značkou odlišnou od původní.

Pozn.: pokud nedochází k souběhu celých objektů, ale jen jejich částí, je nutné ošetřit návaznost geometrií zúčastněných částí i způsob vyjádření pokračujícího prvku původní značkou.

Situace č. 11 - Nastavení parametrů popisu podle grafického elementu v mapě



Popis situace (pravidlo zobrazování):

Nastavení „rozpalu“ u anotace dle pomocné vrstvy

Situace č. 12 - Nastavení pravidel zobrazení ArcGIS



Popis situace (pravidlo zobrazování):

Změna pravidla liniového prvku (*Z_KomSilnice_L*), případně zneviditelnění, případně vložení kontrolních bodů do prvku v místě průniku s plošným prvkem (*Z_PlochaRuzna_P*)

Situace č. 13 - Slícování a nastavení kontrolních bodů



Popis situace:

Společné úseky hranic dvou sousedících areálů *Chráněného území* mají totožnou geometrii, které je dosaženo jejich slícováním. Slícování hranic dvou sousedících plošných prvků *Chráněného území* je jedním z 3 přípustných případů slícování prvku tohoto typu (ke dvoučarým komunikacím typu silnice a železnice, ke státní hranici, k jiné hranici chráněného území). Při symbolizaci části hranice společné pro obě sousedící území je nutné zabezpečit, aby byly společné) totožné) i vzorky hranic obou území a aby i k napojení obou hranic došlo ve společných vzorcích.

Situace č. 14 - Komplexní situace odsunů



Popis situace:

Jedná se o velmi složitou (komplexní) situaci, kdy liniový prvek *Komunikace* vede středem celé delší oboustranné linie *Hráze*. V místě křížení těchto souběžných linií s liniovým prvkem *Vodstva*, které vytéká z rybníka, je bodový objekt *Propustek*. Podél části jedné hráze vede souběžně liniový prvek *Stromořadí* a podél celé druhé hráze vede, rovněž souběžně, *Břehová čára* rybníka. Tato musí být odsunuta od hráze o délku jejich příčných čárek "fousů". Části zúčastněných liniových prvků břehová čára a komunikace tvoří také *Hranice užívání* plošných prvků *Vegetace*. Při změnách tvaru linií a jejich odsunu musí být zachováno slícování ploch s jejich hranicemi užívání.

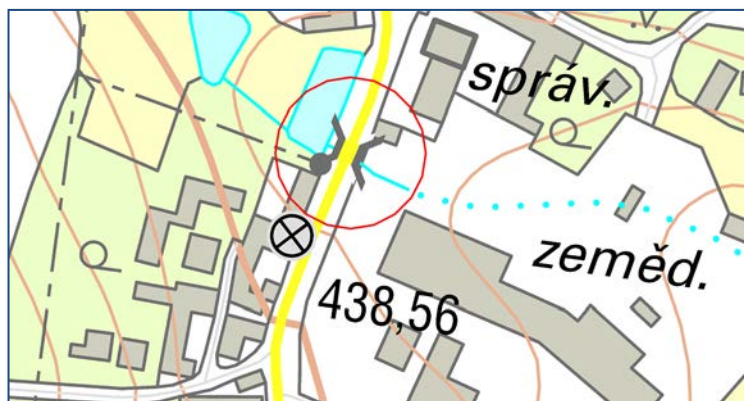
Situace č. 16 - Symbolizace bodového prvku propustek v místě křížení liniových prvků



Popis situace:

V místě křížení liniového objektu *Voda* s liniovým objektem *Hráz*, v jejíž ose vede část liniového prvku *Cesta*, je bodový prvek *Propustek*. Souběžně s částí prvku *Cesta* vede jednostranně liniový prvek *Stromořadí*, který vede pod *Hrází*. Při symbolizaci jsou obě strany *Hráze* symetricky a *Stromořadí* jednostranně odsunuty od prvku *Cesta* při zachování pořadí. Orientace bodového prvku *Propustek* musí odpovídat průběhu liniového prvku *Voda* a jeho šířka šířce oboustranně odsunuté *Hráze*.

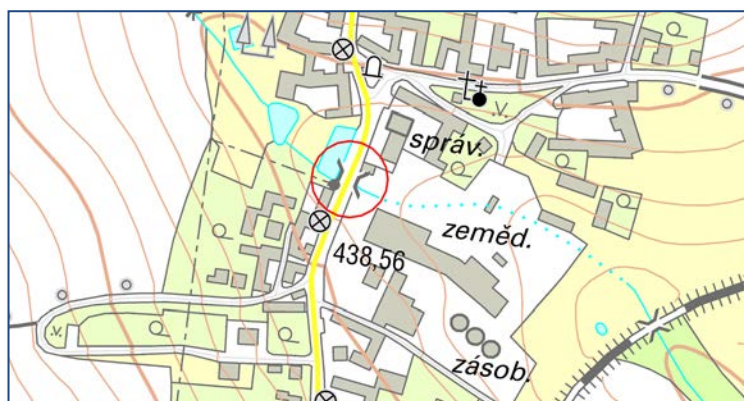
Situace č. 17 - Doplnující obrázek k situaci č. 18



Popis situace (doplňující obrázek):

Doplňující obrázek k situaci č. 18

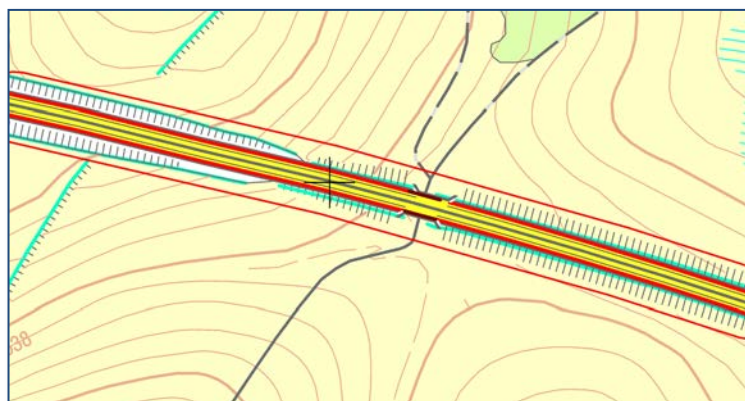
Situace č. 18 - Nastavení parametrů symbolu v závislosti na situaci



Popis situace:

V intravilánu je liniový prvek *Silniční most* zakreslován s šířkou, která odpovídá šířce *Ulice*, v níž se nalézá. Rovněž žlutá výplň *Komunikace* je v místě mostu rozšířena z původní šíře, odpovídající průjezdní komunikaci, na šířku rozšířeného *Mostu*. Odpovídající rozšíření *Mostu* se odrazí i v šířce přerušen přemostěného liniového prvku *Voda*.

Situace č. 19 - Komplexní souběh liniových prvků

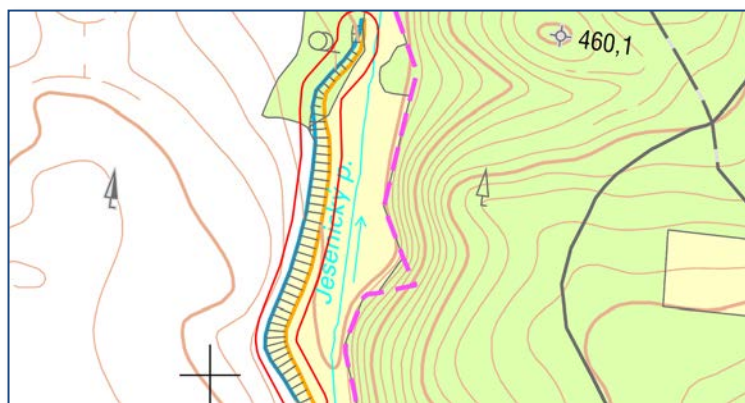


Popis situace:

Tato Situace je z části určitou obdobou Situace 3, která je však zde zastoupena jen jako jedna z několika základních incidencí. Jedná se o situaci komplexní, jejíž složitost je dána variabilitou liniových prvků terénu, které se jednotlivých kolizí účastní, posloupností a návazností těchto kolizí s liniovým prvkem Dálnice určeným dvěma souběžnými geometriemi. Typickým pro prvek Dálnice je postupné střídání kolizí se souběžnými symetrickými oboustrannými liniovými prvky typu Násep, asymetrickými oboustrannými liniovými prvky Zářez, navazování průběhu liniových prvků Dálnice a Most, přerušování liniových prvků Terénního reliéfu liniovým prvkem Most, který je společným mostem pro oba jízdní pásy apod.

Je nutné ošetřit plynulé přechody mezi typy a kolizemi i liniový objekt Komunikací procházející pod Mostem. Každý jízdní směr je v databázi reprezentován vlastním Mostem.

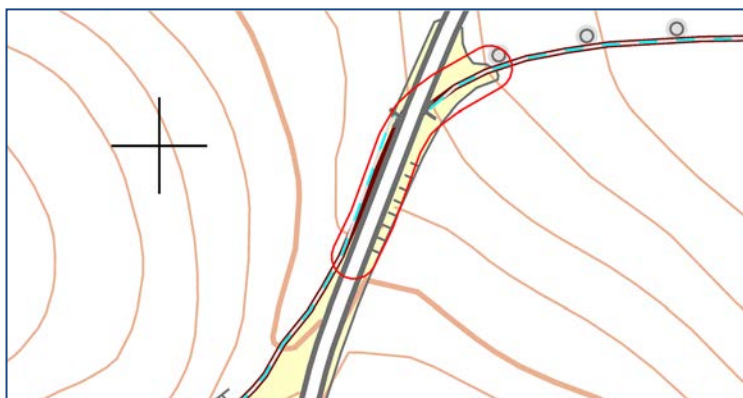
Situace č. 20 - Specializované vykreslení značky terénního stupně



Popis situace (pravidlo zobrazování):

Specializované vykreslení značky *Terénního stupně*.

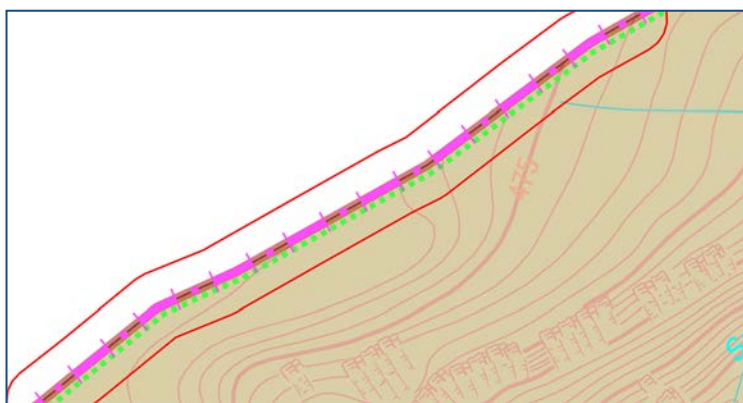
Situace č. 21 - Odsun průběhu potoka a dalších prvků od prvku silnice



Popis situace:

Průběh části liniového prvku *Voda* tvoří současně část *Hranice užívání*. Geometrie obou částí liniových prvků jsou proto ztotožněny, a poněvadž by jejich zákres byl zakrytý kresbou značky liniového prvku *Komunikace*, je tato část ztotožněné geometrie odsunuta směrem od komunikace. Plošný prvek *Vegetace* je také odpovídajícím způsobem modifikován. Značku bodového prvku *Propustek* je v případě potřeby možné natočit, avšak pouze do té míry, aby nebyl průběh toku výrazně změněn a pootočený propustek nebyl ani částečně překryt komunikací.

Situace č. 22 - Souběh liniových prvků hranice chráněného a administrativního území



Popis situace:

Hranice chráněného území je totožná s *Hranicí administrativního území*. Jedná se tedy o druhý případ přípustného slícování hranice chráněného území (viz Popis Situace č. 9). Geometrie obou prvků budou ztotožněny (převzetím přesněji určené státní nebo administrativní hranice) a hranice *Chráněného území* bude paralelně odsunuta o šířku lemvy *Administrativní hranice* směrem dovnitř *Chráněného území*.

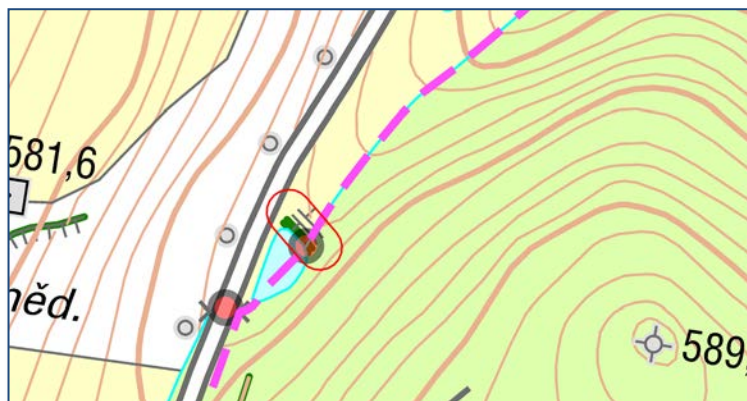
Situace č. 23 – Symbolizace nesjízdné ulice



Popis situace:

Nesjízdná komunikace v sídle je symbolizována kolmicemi ke středové čáře mezi dvěma protějšími Hranicemi užívání.

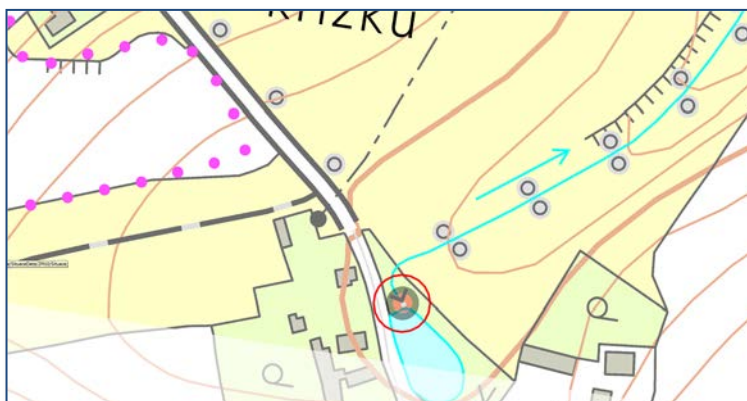
Situace č. 24 - Symbolizace a redukce liniových prvků



Popis situace:

Tato situace je jednodušší variantou Situace č. 10, protože se kolize účastní malý počet prvků, liniový prvek *Terénní stupeň* je poměrně krátký (délky do 5 mm v měřítku mapy) a je dostatek volného místa pro její řešení. Standardní variantou řešení je změnit symbolizaci liniového prvku *Terénní stupeň* na značku liniového prvku *Sdružená hráz* a poté ji odsunout směrem od liniového prvku *Břehová čára* do volného prostoru. Ke zjednodušení situace přispěje i vypuštění bodového prvku *Propustek*, který je na křížení liniových prvků *terénního stupně* a *Vody*. Je potřebné zajistit spojitost liniového prvku *voda*. *Vodní tok* se přerušuje v případě, že se nezobrazuje propustek.

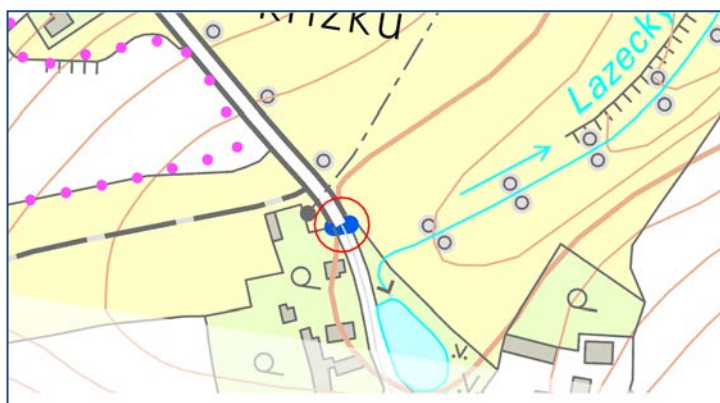
Situace č. 25 - Změna symbolu propustku při velkém pokrytí mapy



Popis situace (pravidlo zobrazování):

Změna pravidla propustku *Z_KomObjekt_B* při nedostatku místa na jednostranný

Situace č. 26 - Speciální kresba prvků



Popis situace (pravidlo zobrazování):

Zneviditelnění liniového prvku (*Z_HraniceUzivani_L*), případně odmazání jeho části - napojení *Silnice* na intravilán (*Ulici*)

Situace č. 28 - Odsun rybníka od dvoučaré komunikace



Popis situace:

Vzdálenost části liniového prvku *Břehová čára* od liniového prvku *Silnice* je menší, než je stanovená mezní hodnota a je souběžná s částí průběhu řídicího liniového prvku silnice. Kolize zúčastněných prvků, která vznikne symbolizací silnice, bude vyřešena modifikací části geometrie břehové čáry blízké komunikaci současně s odpovídajícími úpravami zúčastněných plošných prvků *Voda* a *Vegetace*. Při úpravě geometrie břehové čáry je nutno zachovat souběžnost.

Situace č. 29 - Umazání parkové cesty pod lávkou



Popis situace (pravidlo zobrazování):

Umazání parkové cesty pod lávkou.

Situace č. 30 - Symbolizace areálu zemního vodojemu bodovou značkou



Popis situace:

Do areálu *Zemního vodojemu* je nutné umístit jeho bodovou značku. Prioritně se tato značka umístí na *Budovu* v areálu, která je nejbližší k vztáženému bodu tohoto plošného prvku. Pokud taková budova neexistuje, značka se umístí do vztáženého bodu areálu nebo jeho okolí.

Situace č. 31 - Průběh kolejové vlečky pod budovou



Popis situace:

Umazání průběhu vlečky přes budovu (kúlnu) v areálu depa.

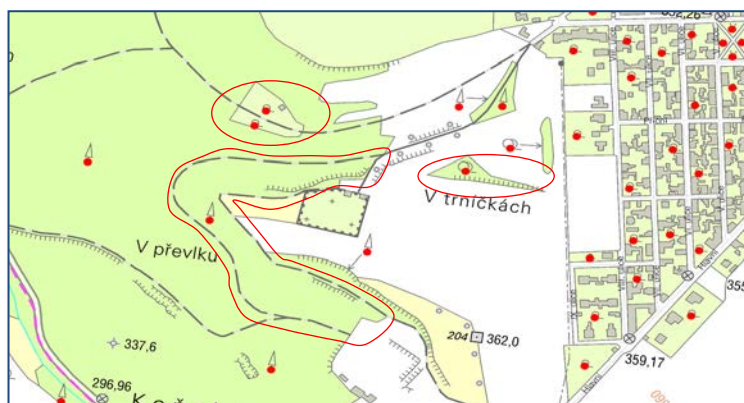
Situace č. 32 - Odsuny terénního reliéfu od různých liniových prvků



Popis situace:

Odsuny liniových prvků (Z_TerenniRelief_L) od liniových prvků (Z_HraniceUzivani_L, Z_TerenniRelief_L, Z_KomSilnice_L, Z_KomRuzna_L)

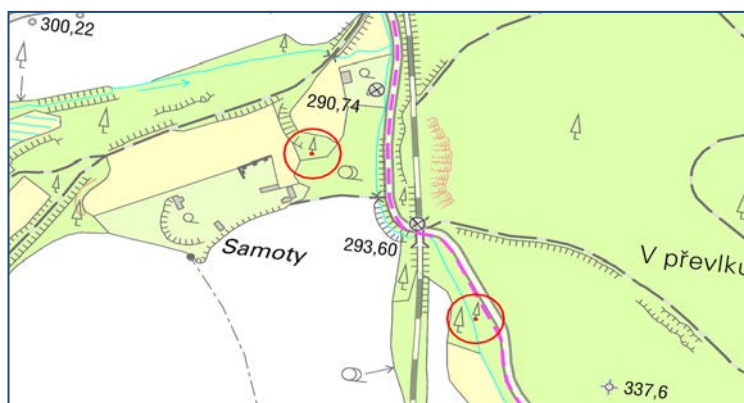
Situace č. 33 - Symbolizace atributu prvku značkou a její umístění



Popis situace:

Druhu kultury v každém sektoru plošného prvku *Porost* je zobrazen pomocí značky, která je vhodně umístěna, může být zmenšena či uvedena vně plochy se šipkou k jejímu obrysu ("přišipkována"). Ve výjimečných případech nemusí být značka zobrazena vůbec

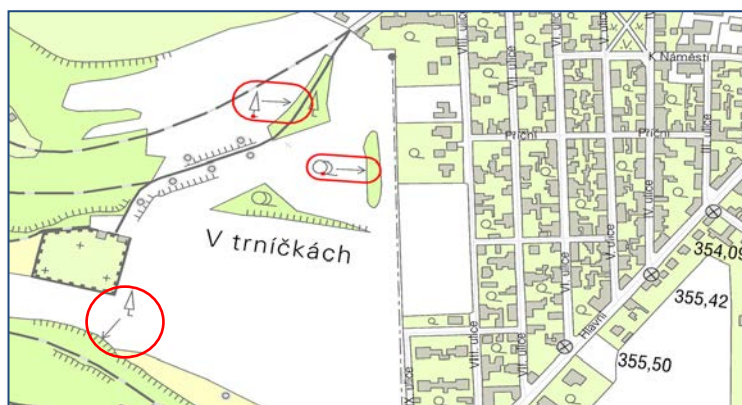
Situace č. 34 - Volba velikosti bodové značky druhu kultury při nedostatku místa



Popis situace:

Situace je jedním z možných způsobů vyjádření druhu kultury v sektoru areálového prvku *Porost* při nedostatku místa pro základní velikost bodové značky. Toto řešení je upřednostňované při nedostatku místa v sektoru.

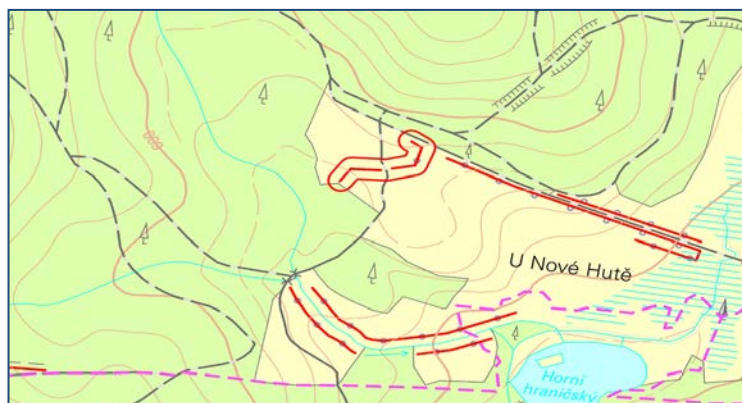
Situace č. 35 - Umístění bodové značky druhu kultury mimo areál s použitím šipky



Popis situace:

Situace je jedním z možných způsobů vyjádření druhu kultury v sektoru areálového prvku *Porost* při nedostatku místa pro základní velikost bodové značky i její zmenšenou variantu. Umístění značky a řešení šipkou musí poskytnout jednoznačnou informaci o její příslušnosti k sektoru.

Situace č. 36 - Odstranění liniového prvku stromořadí podlimitní délky



Popis situace:

Z dalšího zpracování je vyřazen liniový prvek *Stromořadí*, protože nedosahuje délky stanovené jako minimální pro tento typ prvku a měřítko zpracovávané mapy.

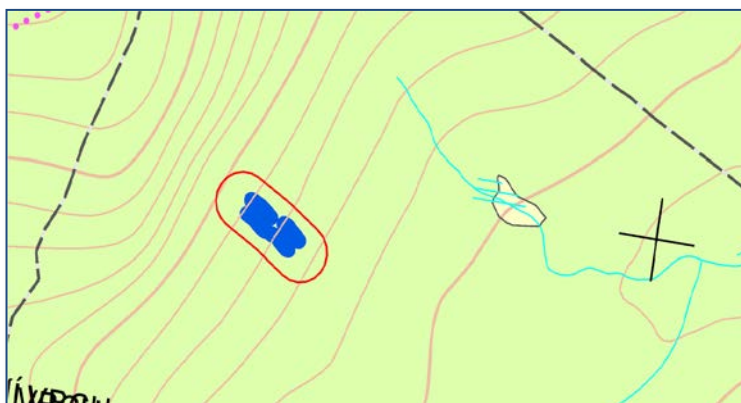
Situace č. 37 - Typizace shluku plošných prvků voda



Popis situace:

Areál sádek pro chov ryb obsahuje dva shluky plošných prvků *Vodstvo*, přičemž část linie *Hranice užívání Plocha různá* je tvořena liniovým prvkem *Terénní stupeň*. Jednotlivé sádky mají pravidelný geometrický tvar a orientaci, jsou uspořádány a navzájem blízko sebe. Nahuštění a kolize těchto plošných prvků je řešeno snížením jejich počtu spojením vždy několika vnitřních sousedních prvků při zachování krajních a středových objektů a úpravami geometrií.

Situace č. 38 - Odstranění liniového prvku terénní reliéf podlimitní délky



Popis situace:

Z dalšího zpracování je vyřazen liniový prvek *Terénní reliéf*, protože nedosahuje délky stanovené jako minimální pro tento typ prvku a měřítko zpracovávané mapy. Ani po agregaci jednotlivých prvků není splněno kritérium minimální délky.

Situace č. 39 - Zjednodušení, paralelizace a redukce liniových prvků



Popis situace:

Hranice užívání tvoří *Ulici*, která má nepravidelný tvar s četnými nerovnostmi, výstupky/výčnělky a zúženími. Odstranění těchto nepravidelostí bude dosaženo paralelizací ulice, tj. úpravou geometrií liniových prvků hranic užívání tak, aby byly souběžné s částí pomocného liniového prvku *Průtah sídlem*. Ošetřit je nutné i všechny navazující prvky.

Pozn: Omylem nebyl zakreslen průběh řídicího liniového prvku železnice. Liniové prvky Terénní stupeň k němu přiléhají a jsou segmentovány podle incidence (křížení) s jinými liniovými prvky, přičemž je aplikována výjimka z minimální požadované délky zobrazovaného terénního stupně (100 m). Je kartograficky vyjádřen i segment této linie kratší než stanovený délkový práh. Doporučuji tuto Situaci doplnit o zakres železnice a popsat tímto způsobem. Tuto situaci bez zakres železnice doporučuji však využít pro řešení nerovnoběžnosti liniového prvku ulice, která se v obrázku rovněž nachází.

Situace č. 40 - Redukce plošného prvku v jiném plošném prvku



Popis situace:

Plošný prvek *Lesní půda* je včleněn do okolního plošného prvku, protože nemá plochu stanovenou jako minimální pro tento typ prvku a měřítko zpracovávané mapy.

Situace č. 42 - Vyplnění vodní plochy po vypuštění ostrova



Popis situace:

Plošný prvek *Lesní půda* tvořící ostrov v plošném prvku *Voda* je včleněn do plošného prvku *Voda*, protože nemá plochu stanovenou jako minimální pro tento typ prvku a měřítko zpracovávané mapy.

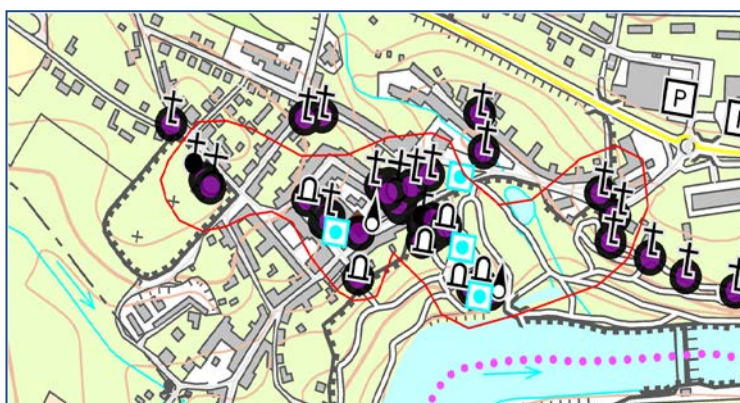
Situace č. 44 - Symbolizace terénního stupně při souběhu s jinými liniovými prvky



Popis situace:

Liniový prvek *Terénní stupeň* je současně *Hranicí užívání* a hranou *Komunikace*. Protože jeho délka nedosahuje požadovanou hodnotu, je k jeho vykreslení použita symbolizace hranice užívání, která je také hranou komunikace v sídle.

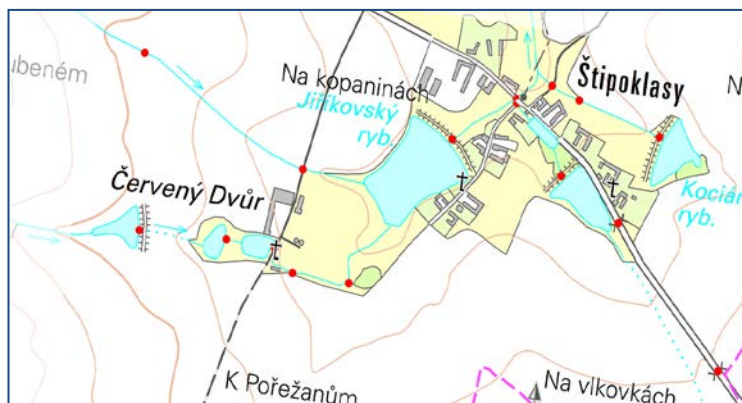
Situace č. 46 - Odsuny a vypuštění bodových značek



Popis situace:

Větší počet bodových prvků vytváří několik uskupení, v nichž vznikly vzájemné kolize mezi bodovými značkami a ostatními liniovými a plošnými prvky. Nahuštění bodových značek a vzájemné kolize budou řešeny snížením jejich počtu odstraněním a odsuny vybraných prvků

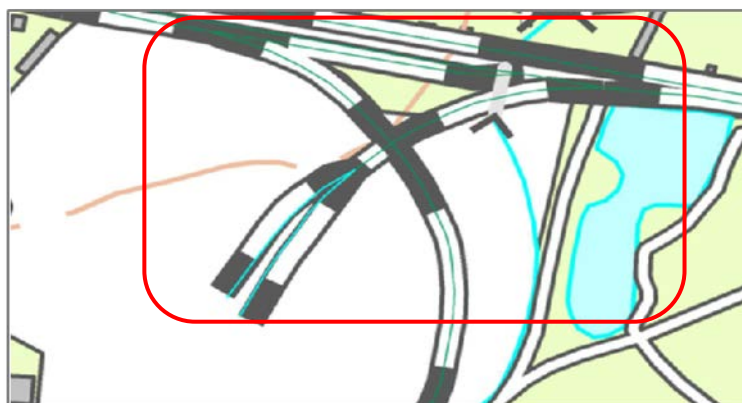
Situace č. 47 - Nastavení vykreslení propustků v ArcGIS



Popis situace (pravidlo zobrazování):

Zneviditelnění *Propustků* (*Z_KomObjekt_B*, *Z_KomObjekt_L*). Viditelné propustky jsou pouze na silnicích a železnicích. V intravilánu se propustek nezneviditelní, ale nastavíme v pravidle propustku položku *At extremities* na *None*. Tímto dosáhneme nezobrazení pacek propustku, ale ponecháme masku, která vymaskuje *Vodní tok*.

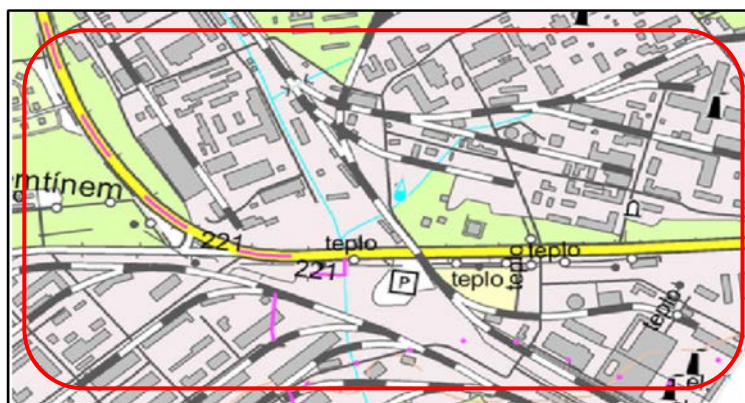
Situace č. 50 - Odsun a vypuštění železnice



Popis situace:

Symbolizací husté sítě liniových prvků železnic a železničních vleček by došlo k jejich vzájemným kolizím. Dvě železniční vlečky byly od sebe navzájem symetricky odsunuty a pro nedostatek místa došlo i k vyloučení jedné ze souběžných železnic. Místa napojení železnic byla posunuta a odpovídajícím způsobem byly upraveny i průběhy železnic v okolí těchto napojení.

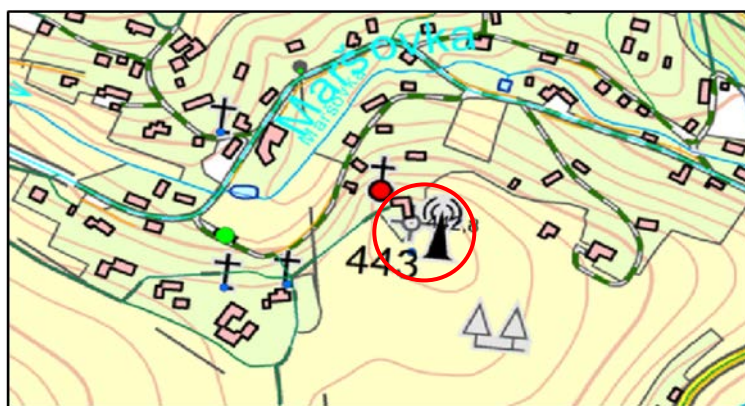
Situace č. 55 - Odsun budov od železnice



Popis situace:

Železnice při kresbě nad míru zasahuje do budov. Při ruční generalizaci toto snížení kvality akceptujeme, protože by její napravení vyžadovalo pracné zásahy kartografa. Při generalizaci automatické bude tento problém odstraněn úpravou kolidujících prvků budov a tím dojde ke zvýšení kvality kresby oproti stávajícímu stavu.

Situace č. 61 - Odsun bodových prvků od sebe



Popis situace:

Symbolizací dvou bodových objektů by došlo k vzájemné kolizi, při níž by značka méně významného prvku *Vysílač* překryla značku prvku *Kótovaný bod*. Kolizi bude zabráněno odsunem značky *Vysílač* od své původní polohy do volného místa tak, aby délka odsunu byly minimální a směr odsunu byl zvolen tak, aby se „footprinty“ značek včetně stanovených ochranných zón kolem nich nepřekrývaly.

Poznámka: Možná kolize mezi prvky Budova a Kótovaný bod není předmětem řešení této situace.

Situace č. 77 - Souběžný výskyt bodového prvku propustek a linií terénního stupně podél komunikace



Popis situace (pravidlo zobrazování):

Vložení kontrolních bodů do Terénního stupně (*Z_TerenniRelief_L*) v místě Propustků (*Z_KomObjekt*) - mezi kontrolními body se zobrazí jenom základna stupně, "fousy" stupně tedy nejsou přes propustek zobrazeny

Situace č. 78 - Změna pravidla zobrazení vodního toku v bažině



Popis situace (pravidlo zobrazování):

Změna pravidla Vodního toku (*Z_Voda_L*) - pokud je vodní tok v Bažině, změní se mu pravidlo na pravidlo maskující do bažiny

Situace č. 79 - Zobrazení komunikace v tunelu



Popis situace (pravidlo zobrazování):

Umazání *Silnice (Z_KomSilnice_L)* probíhající *Tunelem (Z_KomObjekt)*

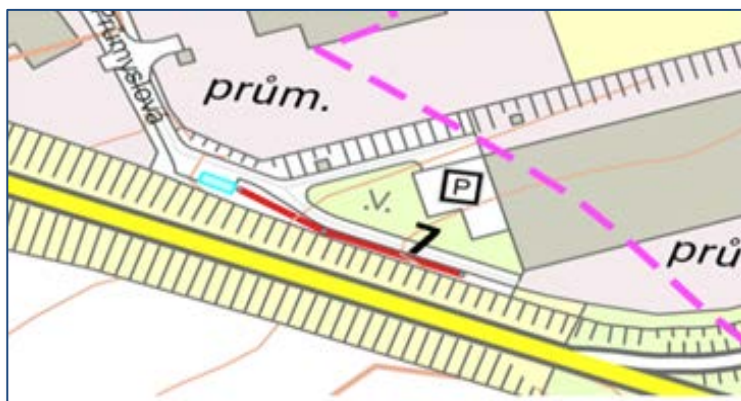
Situace č. 80 - Výskyt stromořadí v areálu zahrady



Popis situace (pravidlo zobrazování):

Umazání části *Stromořadí (Z_Vegetace_L)*, která leží v *Zahradě*

Situace č. 81 - Odstranění liniového prvku stromořadí v intravilánu



Popis situace:

V husté sídelní zástavbě není dostatek místa pro zakreslení liniového prvku *Stromořadí*. Odsun ostatních blízkých liniových prvků *Terénního reliéfu* a *Hranice užívání* není možný, proto je *Stromořadí* jako prvek nejnižší priority vyřazen z dalšího zpracování.

Situace č. 82 – Symbolizace liniových prvků dle situace



Popis situace:

Liniovým prvkem *Vegetace - lesní průsek* vedou dva liniové prvky *Elektrické vedení*. Kolizi vzniklou jejich symbolizací je možné řešit změnou pravidla zobrazování. Jsou přípustné dva možné způsoby:

- rozšířením *Průseku*
- znázorněním *Průseku* jako jednostranného

Průběh linií hranic *Průseků* je třeba upravit tak, aby nepřesahovaly za hranici areálu *Užívání půdy*.

Situace č. 83 - Odstranění části liniového prvku průsek



Popis situace:

Koncová část průběhu liniového prvku *Vegetace - průsek* se kříží s liniovým prvkem *Terénní reliéf*. Symbol prvku *Průsek* je před místem křížení ukončen v takové vzdálenosti, aby nedošlo ke kolizi ani k dotyku obou symbolů.

Pozn.: Odstranění části liniového prvku je realizováno v případě, že nelze použít metodu maskování

Situace č. 84 - Nastavení pravidel zobrazení ArcGIS pro terénní stupeň



Popis situace (pravidlo zobrazování):

Vložení kontrolních bodů do průběhu *Terénního stupně* (*Z_TerenniRelief_L*) v místě, kde se překrývají "fousy" stupně - mezi kontrolními body se zobrazí jenom základna stupně, "fousy" stupně tedy nejsou zobrazeny přes sebe

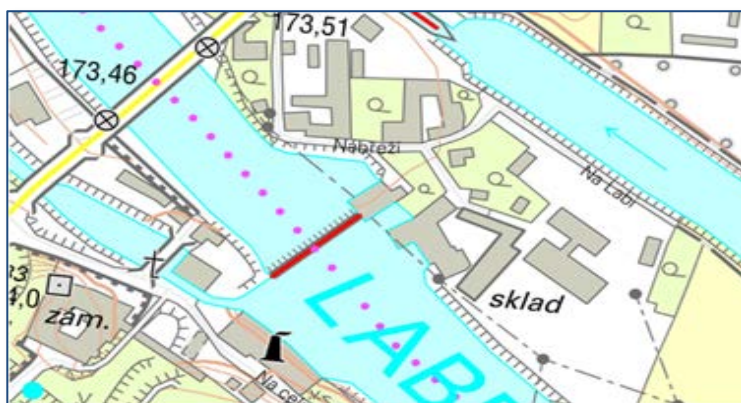
Situace č. 85 - Nastavení pravidel zobrazení ArcGIS pro plavební kanál



Popis situace (pravidlo zobrazování):

Šířka *Plavební komory* (*Z_VodaObjekt_L*) se řídí dle šířky *Vodního toku* a je třeba ji zorientovat proti směru vodního toku

Situace č. 86 - Nastavení pravidel zobrazení ArcGIS pro jez



Popis situace (pravidlo zobrazování):

Orientace *Jezu* (*Z_VodaObjekt_L*) dle směru *Vodního toku*

Situace č. 87 - Zvýraznění krátkého jezu



Popis situace:

Liniový prvek *Jez* na liniovém prvku *Vodní tok stálý povrchový* je kratší, než je stanovená minimální délka (1,3 mm v měřítku mapy ZM10 i ZM25). *Jez* je důležitým prvkem, proto není vyloučen ze zpracování, ale je zvětšen a kartograficky vyjádřen liniovou značkou orientovanou stejně, jako linie původního prvku.

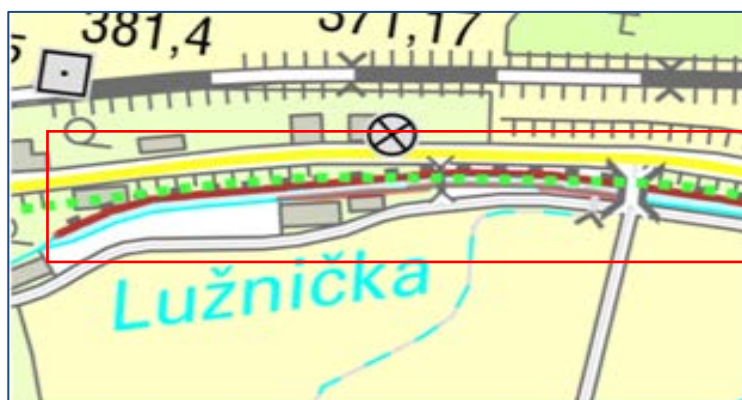
Situace č. 88 - Odstranění části liniového prvku podzemní vodní tok



Popis situace (pravidlo zobrazování):

Umazání *Vodního toku* (*Z_Voda_L*) pod značkou *Shybky* (*Z_VodaObjekt_L*)- *Vodní tok stálý podzemní* je součástí značky

Situace č. 89 - Zjednodušená symbolizace liniového prvku zed'



Popis situace:

Mezi dvěma liniovými prvky *Komunikace* je velké nahuštění dalších liniových prvků různých kategorií. Standardní symbolizace zúčastněných liniových prvků *Zed'* a *Terénní stupeň* vyžadují poměrně hodně místa a způsobily by řadu kolizí, jejichž řešením četnými a komplikovanými vzájemnými odsuny by došlo ke snížení celkové kvality mapy. Proto bude zjednodušená symbolizace prvku *Zed'* použitím pouze jeho základní linie, nebo jejím vypuštěním.

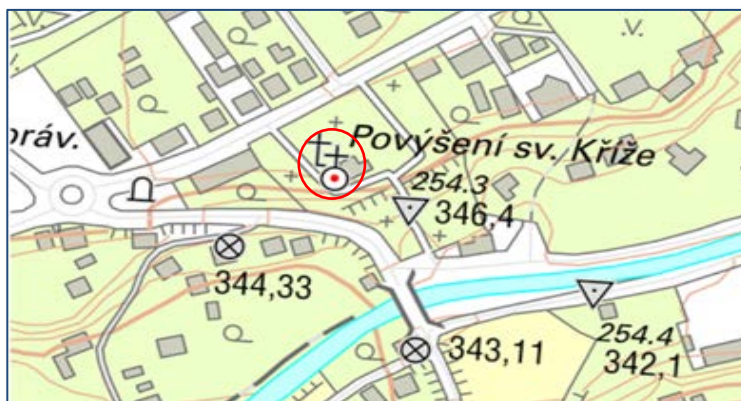
Situace č. 90 - Nastavení orientace u nesymetrického liniového symbolu



Popis situace (pravidlo zobrazování):

Orientace *Zdi* (*Z_StavebniObjekt_L*) u velkého areálu - výstupky směrem dovnitř

Situace č. 91 - Symbolizace bodového prvku kostel s jedním bodovým prvkem věž



Popis situace:

V blízkosti bodového prvku *Kostel*, který má jeden bodový prvek *Věž*, je bodový prvek *Kříž*. Tyto bodové prvky jsou ve vzájemné kolizi, která je řešena záměnou bodové značky *Věž* za bodovou značku *Kostel*. Kolidující bodový prvek *Kříž* je odsunut po spojnici tvořené novou polohou bodového prvku *Kostel* a jeho původní polohou

Situace č. 92 - Odsun bodového prvku pomník od bodového prvku bod tíhového bodového pole



Popis situace:

Malá vzdálenost mezi bodovými prvky *Bod tíhového bodového pole* a *Pomník* způsobí kolizi jejich symbolizací. Řešením této kolize je odsun méně důležitého prvku *Pomník* o minimální potřebnou vzdálenost, přičemž je nutné řešit kolize tohoto odsunutého prvku s ostatními

Situace č. 93 - Výběr a odsun bodových prvků kříž



Popis situace:

Větší množství bodových prvků *Kříž* vytváří dva shluky bodových objektů, v nichž bodové prvky *Kříž* kolidují navzájem i s okolními prvky. Kolize v každém seskupení budou řešeny samostatně. V menším seskupení je opět kombinace bodových prvků *Kostel*, *Věž* a *Trigonometrický bod* - již popsána včetně řešení v Situaci č. 91. Řešení vzájemných kolizí bodových prvků *Kříž* ve větším shluku je ukázkovým případem typizace spočívající v určení a zachování signifikantních prvků ve své původní poloze a naopak v eliminaci a/nebo odsunutí prvků nevýznamných. Kolize zachovaných bodových prvků *Kříž* s ostatními prvky jsou řešeny tak, aby byl zachován tvar a struktura shluku

Situace č. 94 - Typizace shluku bodových prvků kříž v křížové cestě



Popis situace:

Větší množství bodových prvků *Kříž* vytváří dva shluky bodových objektů, v nichž bodové prvky *Kříž* kolidují navzájem i s okolními prvky. Kolize v každém seskupení budou řešeny samostatně. V menším seskupení je opět kombinace bodových prvků *Kostel*, *Věž* a *Trigonometrický bod* - již popsána i s popisem řešení v Situacích č. 91 a 93. Řešení vzájemných kolizí bodových prvků *Kříž* ve větším shluku je ukázkovým případem typizace spočívající v určení a zachování signifikantních prvků ve své původní poloze a naopak v eliminaci a/nebo odsunutí prvků nevýznamných. Kolize zachovaných bodových prvků *Kříž* s ostatními prvky jsou řešeny tak, aby byl zachován tvar a struktura shluku.

Situace č. 95 - Typizace shluku bodových prvků komín



Popis situace:

Několik bodových prvků *Komín* vytváří shluk tvaru souvislé linie, v nichž by symbolizované bodové prvky navzájem kolidovaly. Řešení vzájemných kolizí bodových prvků *Komín* je, obdobně jako Situace 94, ukázkovým případem typizace. Spočívá v určení a zachování signifikantních prvků (krajních prvků v linii, středový prvek) ve své původní poloze a ve snížení počtu nevýznamných prvků sloučením vždy dvou prvků, ležících mezi krajním a středovým prvkem. Zachované prvky *Komín* musí v požadované míře dodržet původní tvar a strukturu shluku.

Situace č. 96 - Výběr a umístění popisu prvku



Popis situace:

Usazovací nádrž, která je součástí ČOV se nepopisuje.

Situace č. 98 - Odsun liniového prvku elektrické vedení a incidujícího bodového prvku stožár od liniového prvku silnice



Popis situace:

Odsun liniového prvku *Elektrické vedení (Z_RozvSit_L)* od liniového prvku *Silnice (Z_KomSilnice_L)*

Situace č. 99 - Odsun bodového prvku stožár el. vedení a navazující části liniového prvku elektrické vedení od liniového prvku silnice



Popis situace:

Při odsunu liniového prvku *Elektrické vedení (Z_RozvSit_L)* od liniového prvku *Silnice (Z_KomSilnice_L)*, je třeba odsunout i navazující prvky na vedení - bodová značka *Stožár el. vedení (Z_RozvSit_B)* - zachování snapu *Stožáru* na vedení

Situace č. 100 - Symbolizace prvku přívoz



Popis situace:

Změna pravidla u liniového prvku *Přívazu* (*Z_KomObjekt_L*) - pokud je "obdélníček" *Přívazu* v kolizi s okolní situací, použije se pravidlo s "obdélníčkem" uvnitř *Vodního toku*

Situace č. 102 - Odsun prvku vodní tok



Popis situace:

Odsun liniového prvku *Voda* (*Z_Voda_L*), který je v souběhu liniovým prvkem *Hranice užívání* (*Z_HraniceUzivani_L*) včetně plošných prvků *Vegetace* (*Z_VegetacePlocha_P*) od liniového prvku *Silnice* (*Z_KomSilnice_L*) - musí zůstat zachovaný souběh *Hranice užívání* a *Voda*, přičemž vertexy plochy jsou nasnapované na plochu *Vegetace*

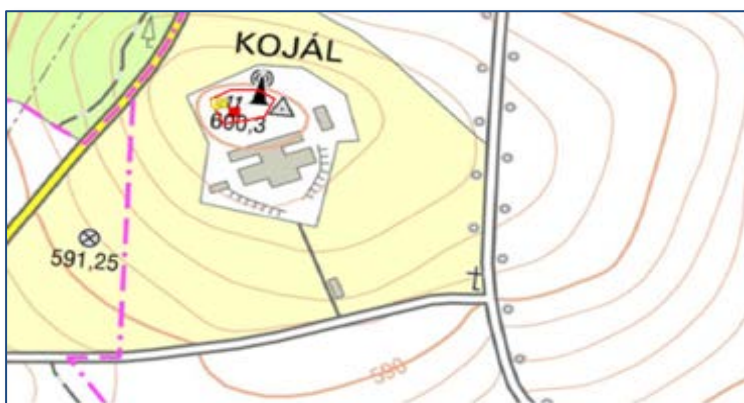
Situace č. 103 - Nastavení pravidel zobrazení ArcGIS pro křížení mostů



Popis situace (pravidlo zobrazování):

Mostu (*Z_KomObjekt_L*) nad Mostem se musí změnit pravidlo na variantu 04 odpovídající šířky, aby nedošlo ke spojení značek Mostu

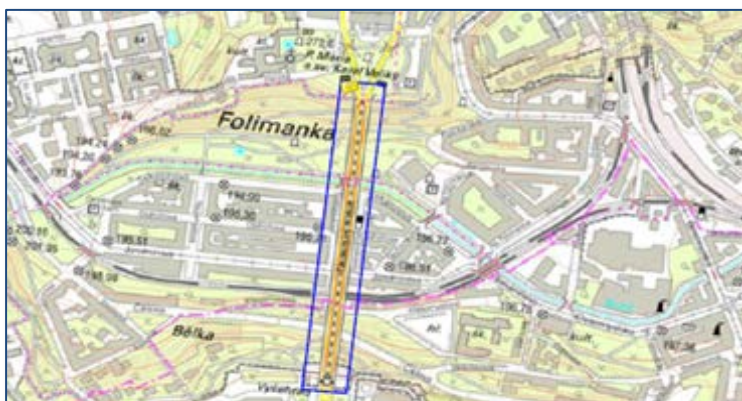
Situace č. 104 - Nastavení pravidel zobrazení ArcGIS pro vysílač



Popis situace (pravidlo zobrazování):

Pokud se v areálu vysílače vyskytne i bodová značka *Vysílač*, ponechá se viditelná bodová značka (*Z_StavebniObjekt_B*), značku areálu (*Z_PlochaRuzna_B*) zneviditelníme

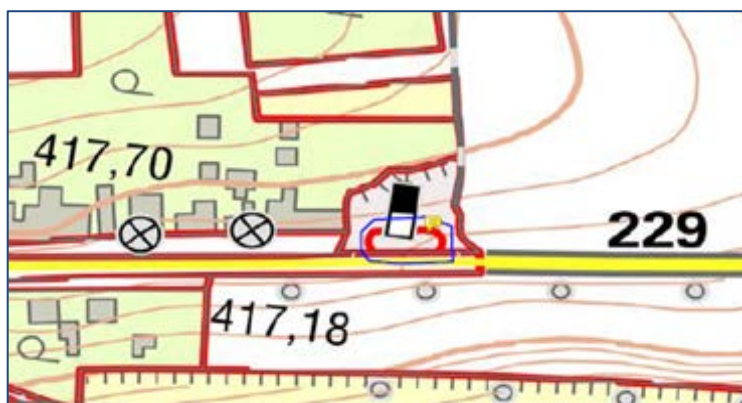
Situace č. 105 - Speciální vykreslení prvku most



Popis situace:

Topologicky složitá situace, kdy se dva liniové prvky *Komunikace* sbíhají do jedné komunikace s oddělenými pruhy. Část komunikace s oddělenými pruhy je ztotožněna s liniovými prvky *Most* a linií *Povrchového úseku metra*, která probíhá středem mezi oběma oddělenými pruhy. Šířku symbolu *Mostu* je nutno nastavit tak, aby odpovídala šířce komunikace s oddělenými pruhy, která z *Mostu* vychází.

Situace č. 106 - Vypuštění doplňkových linií



Popis situace (pravidlo zobrazování):

Nezobrazení *Doplňkové linie* (*Z_HraniceUzivani_L*) v areálu *Čerpací stanice*

Situace č. 107 - Redukce zobrazení hranic mezi různými druhy kultur



Popis situace:

V ZM25 nejsou znázorňovány liniové prvky *Hranice* areálů mezi těmi druhy kultury, které jsou vyjadřovány stejným odstínem barvy - sousedící areály jsou spojeny, přičemž jsou odstraněny společné hranice. Značky pro druh kultury nejsou v ZM25 uváděny vůbec.

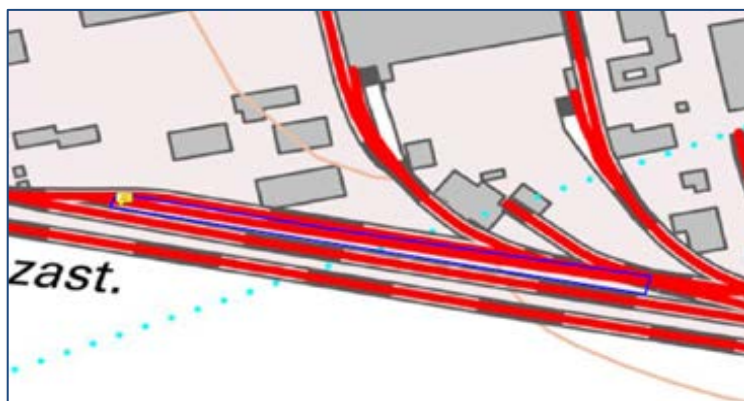
Situace č. 108 - Doplnující obrázek k situaci č. 107



Popis situace (doplnující obrázek):

Nezobrazení *Hranice užívání* (*Z_HraniceUzivani_L*) mezi stejně barevnými plochami (zahrada/park, lesní půda se stromy/lesní půda s křovím), viz předchozí situace

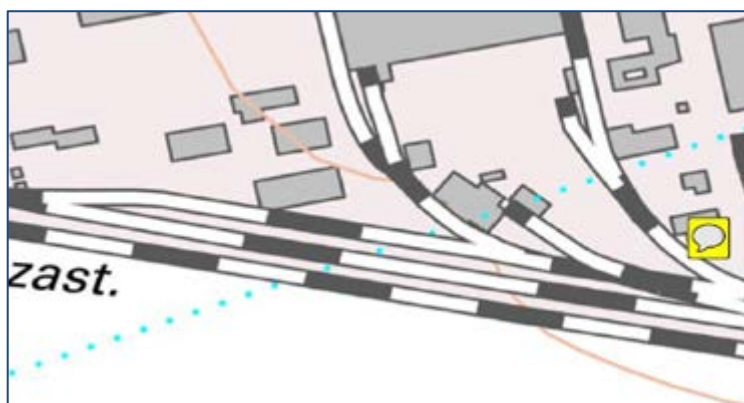
Situace č. 109 - Redukce prvku vlečka



Popis situace:

Nezobrazení Vlečky (*Z_KomZeleznicniTrat_L*) - odsun nebyl možný, pokud nedojde ke zkrácení situace a všechny tratě jsou propojené tak, jak mají být, nedojde ke zneviditelnění žádné odbočky do závodu, lze takovouto "spojku" vleček zneviditelnit, viz další situace

Situace č. 110 - Doplnující obrázek k situaci č. 109



Popis situace (doplňující obrázek):

Nezobrazení Vlečky (*Z_KomZeleznicniTrat_L*) - odsun nebyl možný, pokud nedojde ke zkrácení situace a všechny tratě jsou propojené tak, jak mají být, nedojde ke zneviditelnění žádné odbočky do závodu, lze takovouto "spojku" vleček zneviditelnit, viz předchozí situace

Situace č. 111 – Symbolizace bodového prvku nádraží na liniovém prvku železnice



Popis situace:

Posun značky *Železniční stanice (Z_PlochaRuzna_B)* na *Železnici*, zorientování značky "tmavým čtverečkem" k místu nádražní budovy

Situace č. 112 - Odstranění kresby liniového prvku doplňková linie



Popis situace:

Zneviditelnění *Doplňkové linie (Z_hraniceUzivani_L)* v ZM25, pokud tam prvek znečitelňuje kresbu a netvoří *Hranici užívání*

Situace č. 113 - Souběh a křížení liniových prvků s přemostěním a dálničními sjezdy a nájezdy



Popis situace:

Situace je velmi komplexní. *Dálnice* se samostatnou geometrií pro každý směr je v obou směrech opatřena sjezdy a nájezdy a dálničními mosty v místech křížení s liniovými prvky *Silnice* a *Voda*. Dva liniové prvky *Silnice* se v blízkosti *Dálnice* navzájem kříží v úrovni, přičemž jeden liniový prvek je souběžný s částí *Dálnice* a křížuje přemostěním prvek *Voda*. Druhý křížuje *Dálnici* pod dálničními mosty a je souběžný s částí liniového prvku *Voda*. Také sjezd a nájezd na *Dálnici* je opatřen liniovým prvkem *Most_z*, který křížuje prvek *Voda*. Dálniční sjezdy a nájezdy ústí nebo vycházejí z prvků *Silnice*. Části liniových prvků *Voda* a *Silnice* jsou souběžné s liniovým prvkem *Hranice užívání*. Symbolizací liniových prvků vznikne velké množství kolizních situací, které je nutno řešit postupně, zpravidla odsunem linií, v pořadí podle priorit prvků a je nutné zachovat stávající topologické vztahy (napojování, křížení, stranový vztah, pořadí linií atd.)

Situace č. 114 - Souběžný průběh liniových prvků terénní stupeň v mimoúrovňovém křížení liniových prvků dálnice se sjezdy, nájezdy a přemostěním



Popis situace:

Nadúrovňové křížení liniových prvků *Dálnice* a *Rychlostní silnice* je realizováno množstvím nájezdů a sjezdů, které jsou v místech vzájemných křížení tvořeny liniovými prvky *Most*, včetně mostů, jejichž geometrie není tvořena přímkou, ale obloukem. Prakticky se všemi liniovými prvky *Komunikace*, s výjimkou mostů, souběžně probíhají liniové prvky *Terénní stupeň*. Symbolizací zúčastněných prvků by došlo k vzájemným kolizím, které je nutno řešit odsunem linií včetně příslušných liniových prvků *Most* a *Terénní stupeň*. *Mosty* je nutné odpovídajícím způsobem upravit (změnou na jednostranné, orientace, skosení, prodloužení apod.).

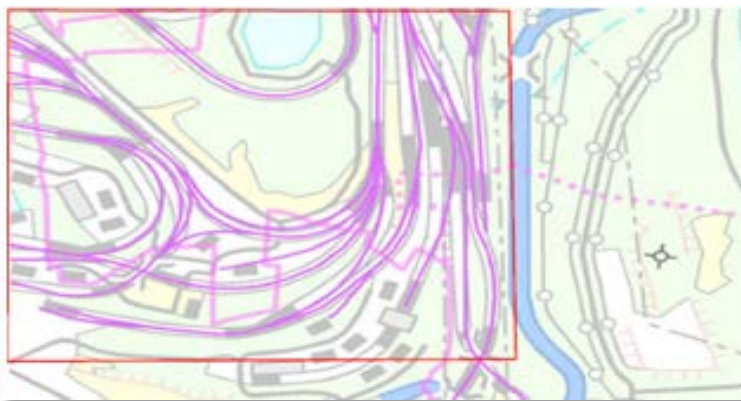
Situace č. 115 - Souběh částí liniových prvků dálnice, silnice a administrativní hranice



Popis situace:

Části liniového prvku *Obecní hranice* jsou totožné s částí průběhu liniového prvku *Voda* a poté s částí prvku *Silnice*. *Silnice* je v některých částech souběžná s liniovým prvkem *Dálnice*. Při symbolizaci prvků *Komunikace* je nutné zachovat charakteristický vyhlazený tvar průběhu *Silnice* vyšší kategorie, její souběh s *Dálnicí* a ztotožnění *Obecní hranice* s linií *Voda* a *Silnice*, včetně stranové topologie. Při křížení *Silnice* s prvkem *Voda* je nutno doplnit liniový prvek *Propustek*.

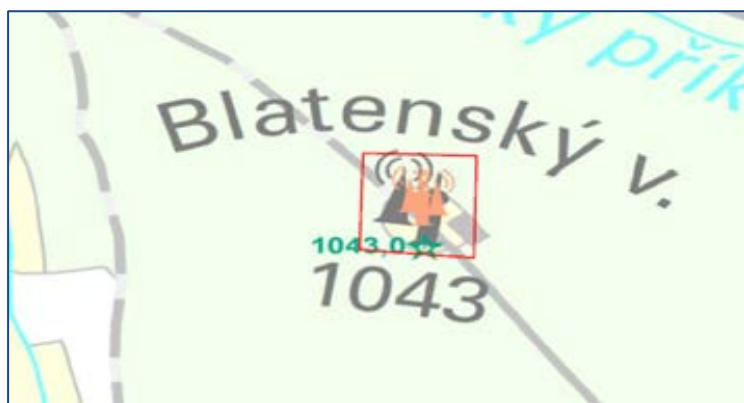
Situace č. 116 - Redukce prvků železnice



Popis situace:

V průmyslové oblasti dochází ke značnému přehuštění liniových prvků *Železnice* a *Vlečka*. K eliminaci kolizí symbolizovaných prvků jsou odstraněny *Vlečky* podlimitní délky a *Železnice*, jejichž průběhy jsou v delších úsecích přibližně paralelní a navzájem blízké, jsou buď sloučeny, nebo rovněž odstraněny. Průběhy a napojení ponechaných *Železnic* a *Železničních vleček* jsou upraveny tak, aby na sebe napojovaly v místě co nejbližším původnímu místu spojení a byly tvořeny hladkou kartografickou čarou.

Situace č. 117 - Shluk bodových prvků různých typů



Popis situace:

Na malé ploše je shluk bodových prvků různých typů. Jejich symbolizací dojde ke kolizím mezi dvěma prvky *Vysílač*, prvkem *Rozhledna* a prvkem *Základní nivelační bod s popisem výšky*. Řešení tohoto nahuštění spočívá v eliminaci jednoho prvku *Vysílač*, odsunu druhého prvku *Vysílač* a prvku *Rozhledna* od sebe a v odstranění bodového prvku *Základní nivelační bod* s ponecháním pouze popisného údaje o nadmořské výšce.

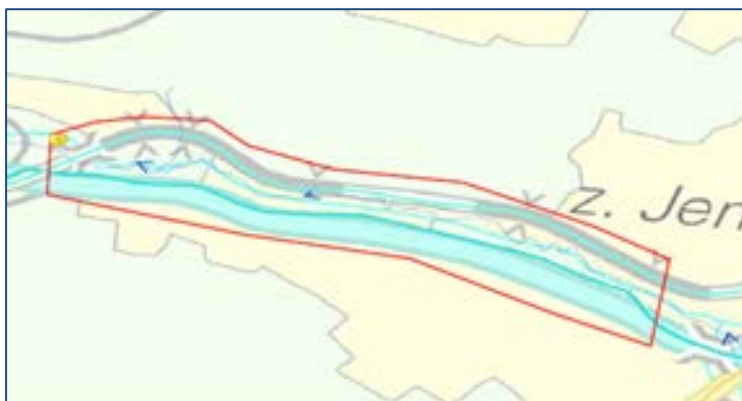
Situace č. 118 - Shluky bodových prvků téhož typu



Popis situace:

Větší počet bodových prvků téhož typu *Jeskyně* vytváří několik shluků. Symbolizací prvků dochází ke vzájemným kolizím. Řešení spočívá v eliminaci a odsunu vybraných prvků a v jejich agregaci (vyjádření skupiny bodových prvků jedním reprezentantem) v rámci shluků.

Situace č. 119 - Zjednodušení tvaru a odsun částí liniových prvků



Popis situace:

Velmi členitý liniový prvek *Voda* probíhá v úzkém prostoru vymezeném liniovými prvky *Silnice* a *Železnice*, které jsou rovněž členité, avšak v míře, která odpovídá uměle vytvořenému terénnímu předmětu. Symbolizací liniového prvku *Silnice* a *Železnice* by vznikly kolize s prvkem *Voda* a v místě křížení *Železnice* s prvkem *Voda* by vznikla kolize všech těchto tří prvků. Řešení spočívá ve zjednodušení (zhlazení) průběhů všech těchto zúčastněných prvků a v odsunu zhlazeného průběhu prvku *Silnice* směrem od prvku *Voda*. Incidenci prvku *Silnice* s prvkem *Voda* představuje liniový prvek *Most*, jehož poloha a orientace musí být zachována. Incidencí *Železnice* s prvkem *Voda* je rovněž liniový prvek *Most*, který je však z důvodu kolize s liniovým prvkem *Silnice* od ní odsunut.

Situace č. 120 - Vypuštění podlimitních areálů vegetace



Popis situace:

Situace obsahuje seskupení areálových prvků *Porost a povrch půdy, využití půdy*, z nichž některé mají obsahy menší než stanovený práh (10 000 m²). Řešení podlimitních areálových prvků spočívá v jejich vyloučení (odstranění), kdy se jejich areály rozplynou v sousedním areálovém prvku (prvcích) nebo v spojení dvou a více blízkých podlimitních areálových prvků téhož typu v jeden prvek, pokud takto vzniklý areál splní požadovaný limit obsahu. Protože se jedná o generalizaci pro ZM50, je nutné provést na závěr zjednodušení tvarů všech areálů.

Situace č. 121 – Agregace, typizace a odsun podměrečných areálů sádek



Popis situace:

Mezi dvěma liniovými prvky *Voda* je účelový areál pro chov ryb se dvěma shluky sádek a jednou větší vodní nádrží. Všechny sádky mají pravidelný obdélníkový tvar, stejné rozměry a jsou seřazeny do dvou skupin v jedné řadě. Žádný z nich však nespĺňuje limit pro minimální obsah ohraničené vodní plochy (2500 m²). Protože se jedná o významné prvky, jejich generalizace pro ZM50 spočívá ve sloučení všech podlimitních prvků obou shluků do jednoho (s odstraněním společných hranic mezi nimi) se zachováním charakteristického tvaru a jeho zvětšení na limitní obsah. Samostatně stojící areálový prvek je z dalšího zpracování vyloučen. Kolize vzniklé zvětšením spojeného areálového objektu jsou ošetřeny úpravou průběhu a odsuny částí geometrií obou liniových prvků *Voda*.

Situace č. 122 - Blokování zástavby v sídle



Popis situace:

V městském sídle je hustá zástavba individuálních domů se zahradami, průjezdní silnice a síť ulic. Některé rozměrnější budovy jsou významné a některé vytvářejí blok souvislé zástavby. Generalizace pro ZM50 vychází ze dvou nosných průjezdních komunikací a sítě ulic, jejichž symbolizace člení zástavbu do areálových prvků *Blok budov*. Malé a nevýznamné budovy ani okolní zahrady v nich nejsou znázorněny. Vybrané jednotlivé významné a rozměrné budovy i souvislá zástavba jsou zakresleny do areálů *Bloky budov*. Vybrané budovy mimo souvislou zástavbu, které jsou orientačně významné, jsou rovněž zobrazeny. Tvary všech zobrazovaných budov jsou zjednodušeny, ortogonalizovány a symbolizovány tak, aby měly minimální požadované rozměry a plochu. Při symbolizaci zachovaných prvků komunikace a ulice je nutné vyřešit kolize s budovami jejich odsunutím, přičemž zachovat jejich topologický vztah k průjezdní komunikaci nebo ulici. Orientace k příslušným průjezdním komunikacím mohou být do určité míry modifikovány. Generalizace průjezdů a ulic spočívá v eliminaci krátkých a méně významných ulic, jejich smyček a vjezdů do vnitrobloků a zjednodušení jejich průběhů.

Situace č. 123 - Blokování nesouvislé zástavby



Popis situace:

Budovy nesouvislé zástavby, skupinky nebo jednotlivé prvky nahrazeny blokem.

Situace č. 126 – Vypuštění prvku budova



Popis situace:

Budova (pravděpodobně zahradní domek) o rozměrech cca 4x4 m by v měřítku mapy ZM 10 měla rozměry pouze 0,4 x0,4 mm a byla by vypuštěna.

Pozn.: Možno řešit i kresbou nadmíru.

Závěr

Tento katalog obsahuje výběr nejtypičtějších a nejčastěji se vyskytujících generalizačních situací a situací, které nejsou generalizační, ale vyskytují se velmi často, jejich manuální zpracování je pracné a výsledky jsou nežádoucím způsobem ovlivněné subjektivními přístupy kartografa. Proto je snahou o automatizované řešení i těchto situací, které by zefektivnilo a zkvalitnilo tvorbu map středních měřítek, a tedy tyto situace byly rovněž analyzovány a zařazeny do katalogu.

Vybrané situace jsou označeny pořadovými čísly, jejichž číselná řada je však přerušovaná. Důvodem bylo vyřazení některých situací, které byly doplňující, duplicitní nebo které nebyly na základě společného posouzení s budoucím uživatelem této metodiky pro zpracování dále relevantní. Původní čísla situací byla ponechána, aby byla zachována vazba na odbornou diskusi vedenou v řešitelském týmu a uloženou v archivu projektu.

Analýzy a popisy generalizačních situací i návrhy řešení v rámci projektu TB04CUZK001 jsou považovány za nejaktuálnější a jejich automatizované řešení za prioritní. Je pochopitelné, že kolizní situace uvedené v tomto katalogu nemohou představovat jejich úplný výčet a předpokládá se jeho postupné doplňování. Katalog je jednou z nejdůležitějších příloh metodiky N_{met3}, která popisuje první kroky, jak postupovat při analyzování dalších vybraných kolizních situací, které bude potřebné řešit v budoucnu.

Příloha č. 2

Seznam operátorů kartografické generalizace

Obsah

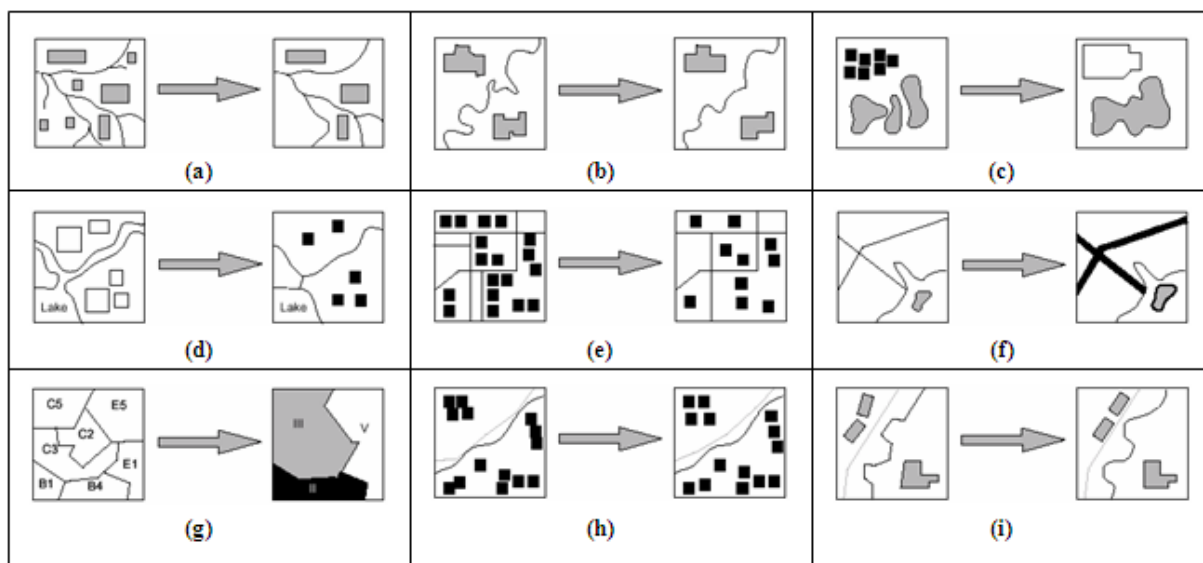
1. Operátory generalizace	5
1.1 Základní typy operátorů kartografické generalizace	5
1.3 Podrobná typologie operátorů pro realizaci pravidel zobrazování	7
2. Definice, popis a ukázky generalizačních operátorů	8
1 Klasifikace	8
2 Kolaps	9
3 Odsun	10
3.1 Bod od bodu	12
3.2 Bod od linie	12
3.3 Bod od areálu	14
3.4 Linie od linie	15
3.5 Linie od areálu	15
3.6 Areál od linie	16
3.7 Areál od areálu	17
4 Vypuštění	18
4.1 Vypuštění celého prvku	18
4.2 Vypuštění části linie	19
5 Zvýraznění	20
6 Vylepšení	20
6.1 Zhlazení linie	22
6.2 Ortogonalizace	23
6.3 Paralelizace	23
6.3.1 Ztotožnění průběhu linie	24
6.3.2 Ztotožnění průběhů hrany symbolu	25
6.3.3 Ztotožnění průběhu linie na dotyk	25
6.3.4 Ztotožnění průběhu linie s rozstupem	26
7 Zjednodušení	27
8 Agregace	28
9 Typizace	29
3. Definice, popisy a ukázky operátorů pro realizaci pravidel zobrazování	31
10 Symbolizace	31
10.1 Orientace bodové/liniové značky	31
10.2 Nastavení délky/šířky značky	32

10.3 Napojení dvou liniových prvků.....	32
10.4 Splynutí značek.....	33
10.5 Značka v ploše	34
10.6 Značka k obrysu	35
10.7 Vymaskování části linie.....	35
10.8 Asymetrie značky mostu	36
10.9 Vyplnění uvolněného místa po prvku.....	37

1. Operátory generalizace

Operátory jsou základním stavebním kamenem generalizace. Jedná se o činnosti, kterými řešíme jednotlivé generalizační situace. Například operátor Vylepšení (Refinement) může být proveden operací (postupem) ztotožnění lemky lesa s okrajovou čarou náspu. To je poté v digitální podobě provedeno pomocí algoritmu ztotožnění, implementovaného například v knihovně WebGen. Operátor je tedy mechanismus transformace skupiny (0..n) kartografických objektů na jinou skupinu kartografických objektů (0..m). Operátorem může být i změna použitého symbolu.

1.1 Základní typy operátorů kartografické generalizace



(a) Vypuštění	(b) Zjednodušení	(c) Agregace
(d) Kolaps	(e) Typizace	(f) Zvýraznění
(g) Klasifikace	(h) Odsun	(i) Vylepšení
Symbolizace		

Specifickým případem je operátor Symbolizace, který nelze zařadit mezi typické základní typy generalizačních operátorů. Jeho zvláštní charakter vyplývá ze skutečnosti, že je používán v případě, že ke správnému zobrazení prvku, např. k výběru příslušné varianty smlouvané značky, je přikročeno až na základě výsledků provedených prostorových analýz a zjištění vzájemných vztahů tohoto zpracovávaného prvku k okolním blízkým nebo k okolním sémanticky souvisejícím prvkům. Pro realizaci těchto prostorových analýz jsou používány v řadě případů stejné nebo obdobné algoritmy a výpočetní nástroje, jako pro řešení základních typů operátorů.

1.2 Podrobná typologie generalizačních operátorů

Ident. č.	Název operátoru	1. Úroveň členění	2. Úroveň členění	3. Úroveň členění
1	Klasifikace			
2	Kolaps			
3	Odsun			
3.1		Bod od bodu		
3.2		Bod od linie		
3.3		Bod od areálu		
3.4		Linie od bodu		
3.5		Linie od linie		
3.6		Linie od areálu		
3.7		Areál od bodu		
3.8		Areál od linie		
3.9		Areál od areálu		
4	Vypuštění			
4.1		Vypuštění celého prvku		
4.2		Vypuštění části linie		
5	Zvýraznění			
6	Vylepšení			
6.1		Zhlazení		
6.2		Ortogonalizace		
6.3		Paralelizace		
6.3.1			Ztotožnění průběhů linií hlavního a podřízeného prvku	
6.3.2			Ztotožnění průběhu linie podřízeného prvku s hranou symbolu hlavního prvku	
6.3.3			Ztotožnění průběhů linií na dotyk hran symbolů hlavního a podřízeného prvku	
6.3.4			Ztotožnění průběhů linií hlavního a podřízeného prvku na stanovený rozstup jejich hran	
7	Zjednodušení			

Ident. č.	Název operátoru	1. Úroveň členění	2. Úroveň členění	3. Úroveň členění
8	Agregace			
8.1		Agregace více prvků do jednoho		
8.1.1			Amalgamace	
8.1.1.1				Splynutí prvků téže třídy
8.1.1.2				Splynutí oddělených prvků různých tříd
8.1.2			Kombinace	
8.2		Agregace několika prvků do nové skupiny prvků		
9	Typizace			

1.3 Podrobná typologie operátorů pro realizaci pravidel zobrazování

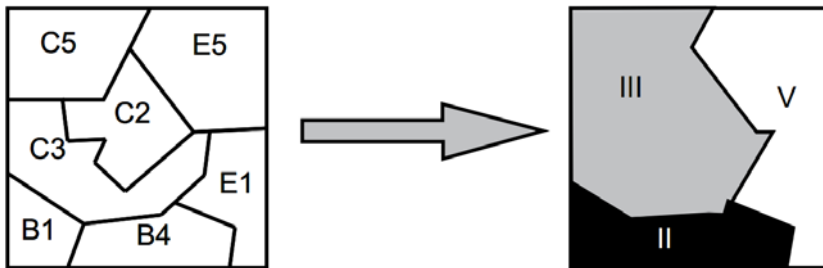
Ident. č.	Název operátoru	1. Úroveň členění	2. Úroveň členění	3. Úroveň členění
10	Symbolizace			
10.1		Orientace bodové/liniové značky		
10.2		Nastavení délky/šířky značky		
10.3		Napojení dvou liniových prvků		
10.4		Splynutí značek		
10.5		Značka v ploše		
10.6		Značka k obrysu		
10.7		Vymaskování části linie		
10.8		Asymetrie značky mostu		
10.9		Vyplnění volného místa po prvku		

2. Definice, popis a ukázky generalizačních operátorů

1 Klasifikace

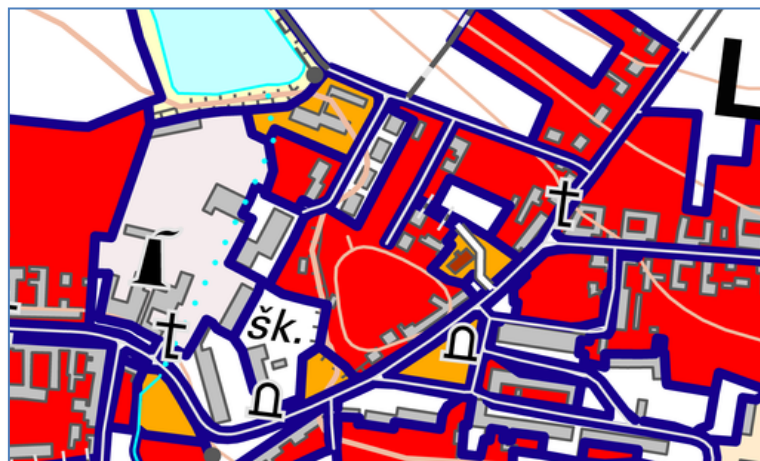
Definice: Seskupování a třídění prvků podobných geografických charakteristik do nové skupiny prvků reprezentované novým symbolem.

Schéma:



Popis „Klasifikace“ - Typickým příkladem je změna klasifikace z typu areálu *Vyžití lesní půdy* s uvedením konkrétního typu porostu na obecnější klasifikaci areál typu *Využívání půdy*. Při transformaci modelu do odvozeného menšího měřítka se také často vyskytuje změna klasifikace souvisejících prvků *Trigonometrický bod* a *Věž na budově* na prvek *Trvale signalizovaný trigonometrický bod*. Tato změna klasifikace je spojena také s úpravou geometrii zúčastněných prvků (agregace).

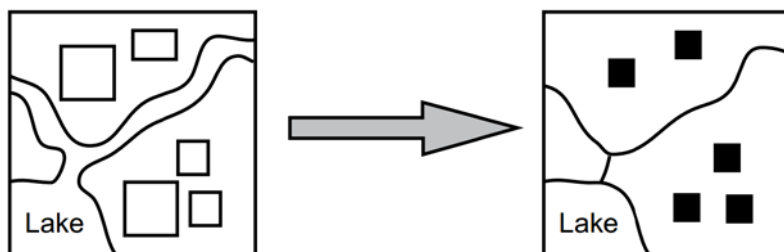
Ukázka:



2 Kolaps

Definice: Snížení dimenzionality symbolizace (reprezentace) plošného nebo liniového prvku, popř. jeho části, o jeden až o dva stupně., např. plošný prvek se změní na liniový, plošný prvek se změní na bodový, liniový na bodový, dvoučarý liniový prvek na jednočarý apod.

Schéma:



Popis „Kolaps“ - Podstatou tohoto operátoru je úprava geometrie prvku snížením jeho dimenzionality. To znamená přechod z vyššího geometrického typu prvku na nižší geometrický typ téhož prvku, přičemž změna může být i o dva stupně:

- areálový na liniový (A-L)
- areálový na bodový (A-B)
- liniový na bodový (L-B)

Kolaps A-L – je aplikován na areálové prvky protáhlého tvaru např. velké vodní toky. Geometrie areálového prvku vyjádřená linií hranice areálu je nahrazena středovou linií - zpravidla skeletem tohoto areálu s ošetřením krátkých větví vzniklých na začátku a konci tohoto skeletu.

Kolaps A-B – plocha areálového prvku je zredukována na jediný bod, který je zpravidla jejím těžištěm. Ve zvláštních případech může být těžiště vně hranice areálového prvku a je potřebné rozhodnout, zda je tento případ žádoucí (např. objekt tvaru prstenu nebo jeho části) nebo je podmínkou, aby tento bod byl uvnitř plochy. V tomto případě je tvořen jejím centroidem nebo bodem skeletu (centrálním nebo uzlovým, z něhož vychází další větve skeletu apod.)

Kolaps L-B – linie definující polohu prvku je nahrazena zpravidla jejím centrálním bodem, který může, avšak ne vždy musí ležet na této linii.

Poznámka: Alternativou kolapsu je CUSP, které však představuje jakoukoliv změnu dimenzionality, tedy i její zvýšení. Tento operátor generalizace je aplikován vždy na skupinu prvků (shluk). Jako příklad je možné uvést nahrazení shluku bodových prvků téhož typu nebo třídy jejich obálkou - obvodovou hranicí areálu, který tyto bodové prvky pokrývají.

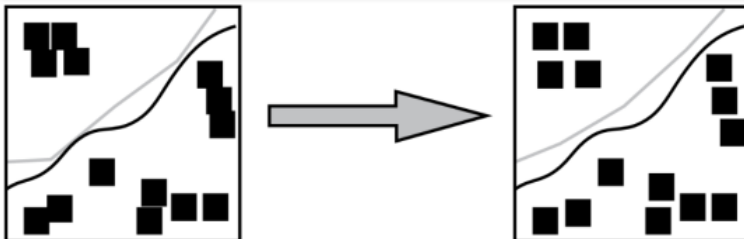
Ukázka:



3 Odsun

Definice: Detekování konfliktů mezi prvky a následné přesunutí méně důležitých prvků, nebo jejich částí, případně přizpůsobení tvarů nebo rozměrů prvků za účelem splnění dosažení určité meze viditelné vzdálenosti potřebné k rozlišení mezi prvky, nebo jiných kartografických parametrů.

Schéma:



Popis „Odsun“ - Odsun je jeden z nejčastěji používaných operátorů, kterým jsou řešeny konflikty mezi velmi blízkými prvky, přičemž prvky zachovávají důležité topologické vztahy sousedství. Podrobnější charakteristika tohoto operátoru je rozpracována v základní části Nmet3, čl. 2.6.

Odsuny mohou být aplikovány na celé prvky nebo pouze na jejich části. Závisí to na typu prvku a míře do jaké je přípustné jej deformovat. Každý prvek je charakterizován svým indexem deformovatelnosti a požadovanou polohovou přesností, které jako vstupní parametry ovlivní řešení vzniklé kolize odsunem, včetně jeho propagací na jiné části téhož prvku nebo na další prvky. S ohledem na hodnoty tohoto indexu deformovatelnosti jsou prvky členěny na pevné (rigidní, nedeformovatelné, nepřizpůsobivé) a deformovatelné. Pokud smí být pevné prvky odsouvány, pak je odsouván celý prvek.

Operátor odsunu je nutno zvažovat a implementovat na různých úrovních generalizace:

a) *Modelová generalizace*

V modelové generalizaci jsou to odsuny od bodů nebo linií, které určují geometrii prvku, přičemž jsou používány na konceptuální úrovni následující typy odsunů:

- bod od bodu, bod od linie, bod od areálu
- linie od bodu, linie od linie, linie od areálu
- areál od bodu, areál od linie, areál od areálu

Pro ilustraci tohoto velmi často aplikovaného operátoru lze uvést např. odsun prvku Kříž od osy Komunikace, odsun hráze od hranice vodní plochy tvořené liniovým prvkem břehová čára, zachování stranového vztahu bodového prvku trig. bod a liniového prvku komunikace apod.

b) *Kartografická generalizace*

V kartografické generalizaci jsou odsuny řešeny vždy jako odsun typu Areál od areálu, protože i značky bodových a liniových prvků představují plošný útvar. Vlastní řešení představuje alternativy:

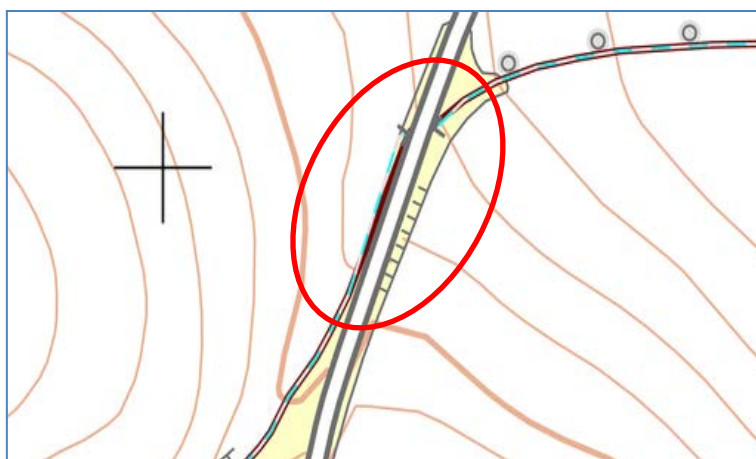
- Prostý odsun* - realizace translace geometrie celého prvku
- Deformace prvku* – změna geometrie kolizní části a na ni navazujících sousedních částí (viz segmentace). Výběr varianty je zpravidla ovlivněn velikostí prvků (plochou areálu, délkou linie), kdy malé prvky jsou odsouvány a velké prvky deformovány.

Při algoritmicizaci deformace jsou zpravidla uplatňovány následující zásady a požadavky:

- pevný bodový prvek odsouvá deformovatelnou linii
- pevný liniový prvek odsouvá pevný bodový prvek
- poloha centroidu plošného prvku je měněna jen do stanovené míry, pokud to lze
- zachovat topologické vztahy mezi prvky (stranové vztahy, výskyty v areálu, na linii apod.)

Z analýz generalizačních situací vyplývá, že v praxi jsou nejčastěji řešeny odsuny deformovatelných liniových prvků od pevných, nebo odsuny deformovatelných liniových prvků navzájem. Také jsou časté případy vzájemných prostorových kolizí shluků rigidních bodových a areálových prvků – budov. Řešení vzájemných kolizí těchto uvedených prvků je komplexnější povahy a odsun je jen jedním z operátorů aplikovaných při jeho algoritmicizaci (paralelizací, typizace apod.).

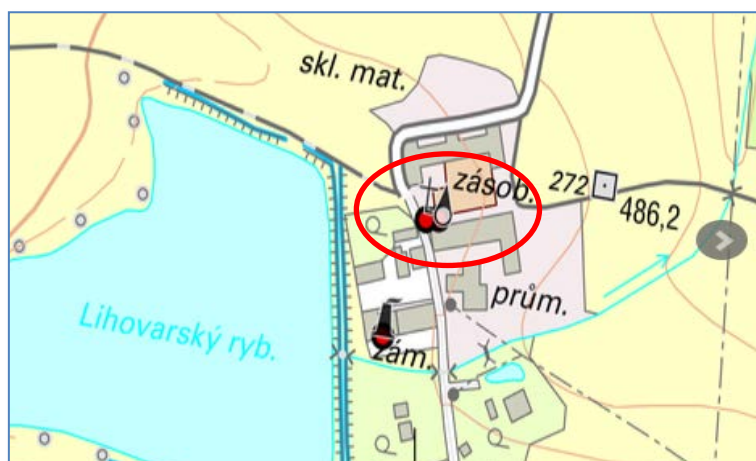
Ukázka: Odsun průběhu potoka a dalších prvků v návaznosti na kresbu silnice nad míru



3.1 Bod od bodu

Definice: Kolize symbolů bodových objektů je řešena odsunem, přičemž úpravám podléhá prvek menšího významu a s nižšími požadavky na polohovou přesnost. Délka odsunu je stanovena podle velikosti ochranné zóny významnějšího prvku a jeho směr je zvolen tak, aby způsobil minimum následujících kolizí. Např. při kolizi bodových symbolů vysílače a astronomického bodu je odsunut symbol vysílače.

Ukázka:

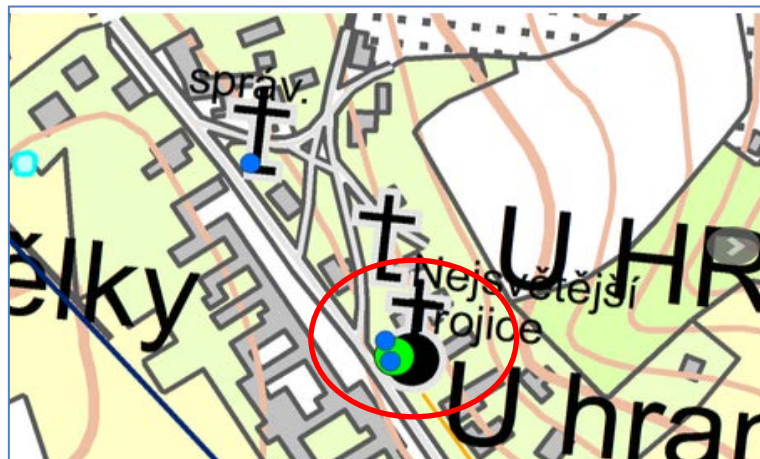


3.2 Bod od linie

Definice: Operátor řeší kolizi bodového prvku s blízkým liniovým prvkem, kdy se jejich symboly navzájem výrazně překrývají. Je odsouván prvek s nižšími nároky na určení polohové přesnosti a jehož odsun má menší dopad na změny průběhů a čitelnost okolních prvků, což je zpravidla bodový prvek. Délka odsunu závisí na typech zúčastněných prvků a na míře do jaké původní bodový prvek

překrývá symbol liniového prvku. Je nutné zachovat topologické stranové vztahy mezi prvky a je upřednostňován směr odsunu po kolmici od průběhu liniového prvku. Např. Odsun bodového prvku kaple od silnice, vedle jejíhož okraje leží.

Ukázka:



3.3 Bod od areálu

Definice: Operátor představuje řešení kolize symbolů odsunutím méně významného bodového prvku od areálového do nové polohy. Mezi odsunutými symboly prvků musí být dodržena minimální vzdálenost označovaná *Threshold*. Její hodnota je stanovena v závislosti na barvách symbolů a barvě pozadí. Při odsunu musí být zachovány topologické vztahy, např. bodový prvek mající určitý prostorový vztah k areálu jej musí zachovat.

Ukázka:



3.4 Linie od linie

Definice: Operátor představuje řešení kolize symbolů navzájem blízkých liniových prvků odsunutím méně významného prvku do nové polohy. V případě, že se kolize účastní více prvků, je nutné zachovat při odsunu jejich vzájemné stranové vztahy k řídicímu prvku a jejich pořadí. Mezi odsunutými symboly prvků musí být dodržena minimální vzdálenost označovaná *Threshold*, přičemž průběhy prvků jsou zpravidla paralelizovány. Velikost odsunu je stanovena v závislosti na barvách symbolů. Velmi častým případem je souběžný průběh linií komunikace a terénního reliéfu.

Ukázka:



3.5 Linie od areálu

Definice: Operátor představuje řešení kolize symbolů navzájem blízkých liniových a areálových prvků odsunutím méně významného liniového prvku do nové polohy. V případě, že se kolize účastní více prvků, je nutné zachovat při odsunu jejich vzájemné stranové vztahy k řídicímu areálovému prvku a jejich pořadí. Mezi odsunutými symboly prvků musí být dodržena minimální vzdálenost označovaná *Threshold*, přičemž průběhy prvků jsou zpravidla paralelizovány. Velikost odsunu je stanovena v závislosti na barvách symbolů.

Ukázka:



3.6 Areál od linie

Definice: Operátor představuje řešení kolize symbolů navzájem blízkého liniového prvku s hranicí areálového prvku nebo její části. Do nové polohy je odsunut méně významný prvek a prvek s nižšími požadavky na přesnost určení polohy. V případě, že se kolize účastní více prvků, je nutné zachovat při odsunu jejich vzájemné stranové vztahy k řídicímu prvku a pořadí. Mezi odsunutými symboly prvků musí být dodržena minimální vzdálenost označovaná *Threshold*, přičemž průběhy prvků jsou zpravidla paralelizovány. Velikost odsunu je stanovena v závislosti na barvách symbolů.

V případě, že se kolize zúčastní jen část hranice areálového prvku, není zpravidla odsouván celý plošný prvek, ale jen příslušná část hranice. Při generování nového průběhu odsunutého prvku je potřebné zachovat plynulou návaznost sousedících částí hranice a tvarové charakteristiky odsouvaného areálového prvku. Typickým případem je souběžný průběh linií břehové čáry vodní plochy, hráze a komunikace.

Ukázka:



3.7 Areál od areálu

Definice: Operátor představuje řešení kolize navzájem blízkých areálových prvků odsunutím méně významného areálového prvku do nové polohy. V případě, že se kolize účastní více prvků, je nutné zachovat při odsunu jejich vzájemné prostorové vztahy k řídicímu areálovému prvku a jejich pořadí. Mezi odsunutými symboly prvků musí být dodržena minimální vzdálenost označovaná *Threshold*. Velikost odsunu je stanovena v závislosti na barvách symbolů a volném prostoru v okolí kolize.

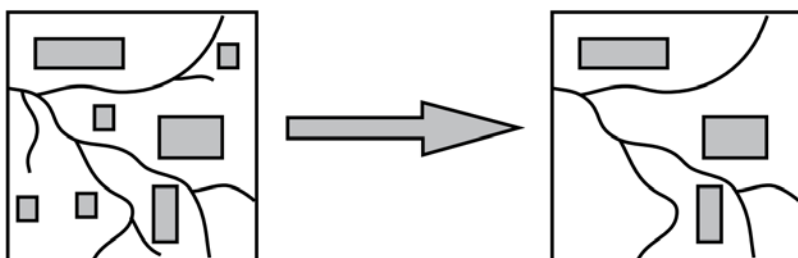
Ukázka:



4 Vypuštění

Definice: Ze zpracování jsou vyloučeny jednotlivé prvky, případně typy prvků, které nesplňují kriteria pro jejich zobrazení v odvozené mapě. Těmito kritérii je jejich sémantický význam a hodnoty kvantitativních nebo kvalitativní atributů, např. délka liniového prvku, obsah plošného prvku apod.

Schéma:



Popis „Vypuštění“ - je odstranění celého prvku nebo jen jeho části (částí) z důvodu nesplnění kvantitativního nebo kvalitativního kriteria (odstranění všech prvků určité třídy nebo typu, odstranění malých budov, krátkých toků, krátkých ulic v sídlech, jejichž zvažovaný atribut nesplňuje nebo překračuje stanovenou prahovou hodnotu.

Vypuštění je antonymum k výběru, přičemž oba tyto operátory sledují tentýž cíl, ale koncepce jejich algoritmu jsou zcela odlišné (pokud nejsou použity na řešení výběru nebo vypuštění objektu, které se překrývají).

Vypuštění je aplikováno na:

- a) celý prvek bodový, liniový nebo areálový
- b) část liniového prvku
- c) celý areálový objekt vyskytující se uvnitř jiného areálového prvku

Vypuštění areálu vyskytujícího se uvnitř jiného areálu je zvláštním případem ad a). Při vypuštění areálového a liniového prvku je nutné ošetřit i „díry“ vzniklé v plošném prvku, v němž se nachází. Totéž ošetření je nutné uskutečnit i při jakékoliv změně geometrie areálového nebo liniového prvku, pokud se tyto vyskytují v jiném areálovém prvku.

4.1 Vypuštění celého prvku

Definice: Celý prvek je odstraněn, aby byla zvýšena čitelnost odvozené mapy v místě nepřiměřeného nahuštění nebo kolizí prvků.

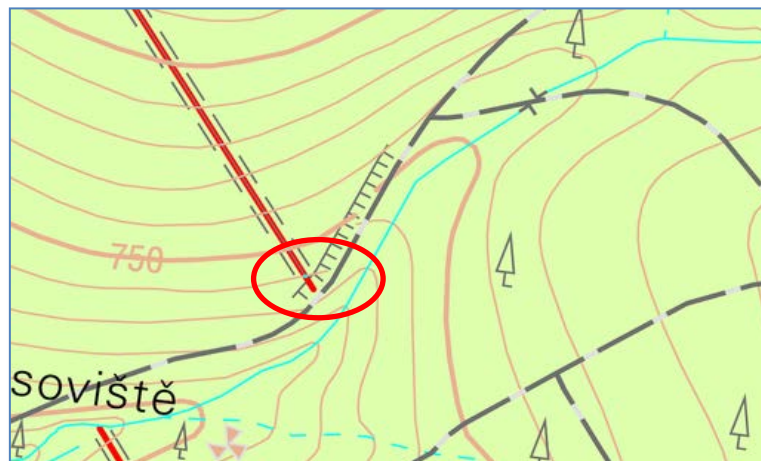
Ukázka:



4.2 Vypuštění části linie

Definice: Část průběhu je z liniového prvku odstraněna, aby byla zvýšena čitelnost odvozené mapy v místě nepřiměřeného nahuštění nebo kolizí prvků.

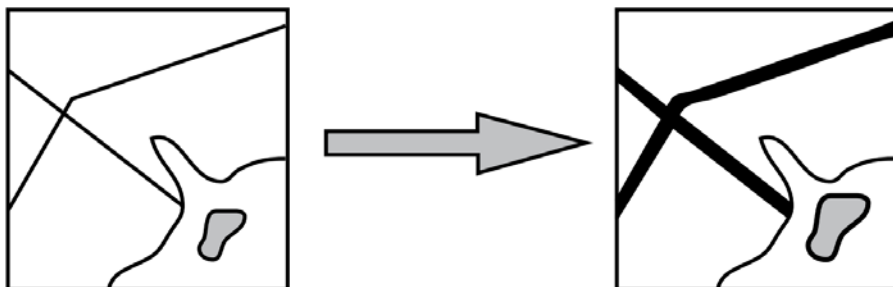
Ukázka:



5 Zvýraznění

Definice: Zvětšení rozměru symbolu prvku k jeho zvýraznění a zvýšení čitelnosti; například zvětšení velikosti ostrova ve stojatém vodstvu, který by jinak byl příliš malý nebo by musel být vypuštěn.

Schéma:



Popis „Zvýraznění“ – jsou takové úpravy geometrií objektů nebo jejich částí, které zajistí splnění geometrických a sémantických omezení/požadavků (constraints). Jejich výsledkem je, že do určité míry změní původní tvar areálového prvku. Představují je operace:

- a) *zvětšení areálového prvku* – areálový prvek je zvětšen všemi směry ze svého středu nebo ze zvoleného bodu, přičemž je zachován tvar prvku. Je používán zpravidla pro dodržení požadavku minimální velikosti prvku, např. podměrečné budovy
- b) *zvětšení části areálového prvku* – část geometrie areálového prvku je upravena tak, aby byly splněny geometrické požadavky nebo proto, že je tato část prvku předmětem zvláštního zájmu uživatele.

Tento operátor je také někdy spojován s termínem karikatura.

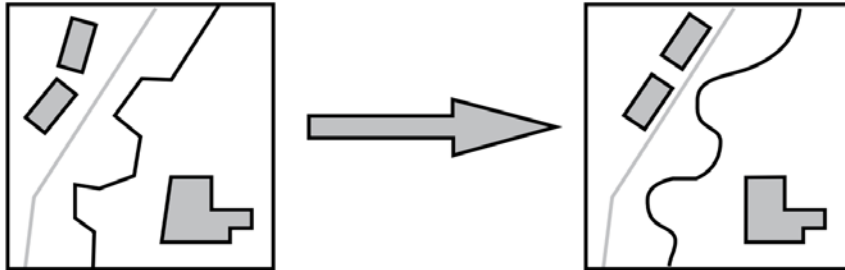
Ukázka:



6 Vylepšení

Definice: Úprava průběhu linie nebo tvaru plošného prvku za účelem zlepšení jeho estetického dojmu a dodržení souladu s realitou. Příkladem je zhlazení linie, vytvoření pravého úhlu v rohu budovy, změna vzhledu, orientace a přizpůsobení bodového symbolu, přizpůsobení úhlů protínání řek a vrstevnic, úprava osy průjezdu sídlem, aby žlutá výplň byla uprostřed atd.

Schéma:



Popis „Vylepšení“ – je používáno pro úpravy „zkrášlení“ tvarů liniových a areálových prvků podle jejich sémantického významu. Významné části nebo celé prvky jsou vylepšeny tak, aby podpořily základní charakter a usnadnily čtenáři mapy rozpoznání typu prvku. Do této skupiny činností patří:

- a) *zhlazení* odstraní ostré a hranaté části z liniového prvku, aby bylo dosaženo hladkého tvaru (tzv. „kartografické čáry“)
- b) *ortogonalizace* upraví průběh geometrie uměle vytvořených prvků, aby jejich hrany byly v dané toleranci na sebe kolmé
- c) *paralelizace* jsou upravovány geometrie prvků, nebo jen jejich úseky, jejichž vzájemné vzdálenosti jsou menší, než je stanovený práh a jejichž průběhy jsou podobné, nebo jejichž prvky mají určitý sémantický vztah. Úpravy se mohou týkat geometrie jen podřízených prvků (jednoho nebo více) nebo také hlavního prvku účastnícího se kolize. Výsledkem úprav geometrií zúčastněných liniových nebo areálových prvků (případně jen jejich částí) jsou vzájemné kombinace značek, které se staly navzájem totožné nebo rovnoběžné, přičemž je při rovnoběžnosti vždy zachován původní stranový vztah.

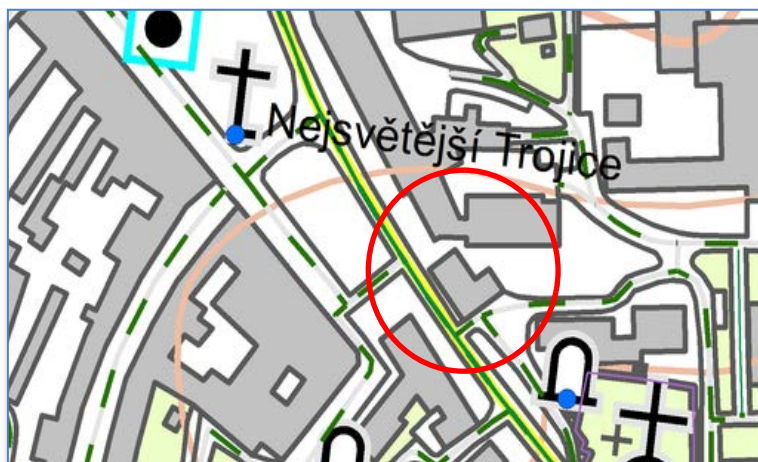
Podrobnější charakteristika tohoto operátoru je rozpracována v základní části Nmet3 v čl. 2.7 Ztotožnění průběhu. S ohledem na geometrické typy prvků účastnících se kolize, jejich sémantické a vzájemné prostorové vztahy jejich průběhů, jsou rozlišovány tyto varianty ztotožnění:

- a) ztotožnění průběhu linie podřízeného prvku s průběhem linie řídicího prvku
- b) ztotožnění průběhu linie podřízeného prvku s hranou značky řídicího prvku
- c) ztotožnění průběhů linií na dotyk hran značek řídicího a podřízeného prvku
- d) ztotožnění průběhů linií na stanovený rozestup hrany značky řídicího prvku a hrany značky podřízeného prvku

Při volbě varianty ztotožnění jsou zvažovány:

- typy zúčastněných prvků a z nich vyplývající role v řešeních (řídicí a podřízené prvky)
- použitá symbologie ke grafickému vyjádření (tloušťka čáry, tloušťka a barva hrany atd.)
- charakter pozadí (barva podkladu v okolí prvku), z něhož jsou odvozeny „constraints“ a parametry pro výpočet (např. minimální rozestup značek).

Ukázka:



6.1 Zhazení linie

Definice: Příliš členité průběhy obvodových linií plošných prvků nebo liniových prvků, případně jejich části, jsou pro zpřehlednění obsahu mapy nahrazeny hladkou linií, která si zachovává základní charakteristiky původní linie typické pro daný typ prvku.

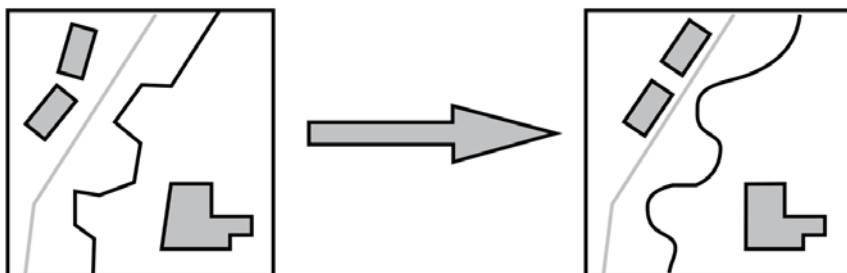
Ukázka:



6.2 Ortogonalizace

Definice: Úhel svíraný dvěma hranami plošného prvku je upraven na 90° tak, aby odpovídal skutečnosti. Tato úprava je aplikována zpravidla na uměle vytvořené plošné prvky, např. areály prvků jednotlivých budov a bloků budov, užívání půdy, vodních nádrží apod.

Ukázka:



6.3 Paralelizace

Definice: Paralelizace (jako synonyma tohoto operátoru jsou často používány termíny ztotožnění průběhu, slícování, ...) představuje úpravy podobných průběhů liniových prvků a hranic areálových prvků nebo jejich částí, tak, že více kolidujících prvků má společný průběh, nebo jsou jejich průběhy od sebe odsunuty. Řídící prvek si zpravidla zachovává svůj původní průběh nezměněn a všechny definiční body závislého prvku jsou stranově odsunuty stejným směrem o tutéž délku. Zvláštním případem paralelizace je ztotožnění, kdy jsou průběhy linií prvků závislých upraveny tak, že jsou shodné s průběhem prvku řídicího.

Ztotožňované nebo paralelně odsunované závislé prvky bývají vzhledem ke svému menšímu významu nebo charakteru polohově určovány s nižšími požadavky na polohovou přesnost nebo zachování tvaru areálu (např. terénní stupeň, hranice areálu užívání půdy apod.)

V případě, že je paralelizována pouze část průběhu závislého liniového prvku, je nutno průběhy jeho sousedních částí upravit tak, aby byla zachována plynulá návaznost a původní charakter definiční linie (tvar plošného prvku).

Ve složitějších variantách ztotožnění nedochází pouze k přebírání průběhu geometrie, ale ke ztotožnění průběhu o určitou vzdálenost - offset. Jednotlivé varianty se potom liší pouze způsobem stanovení tohoto offsetu.

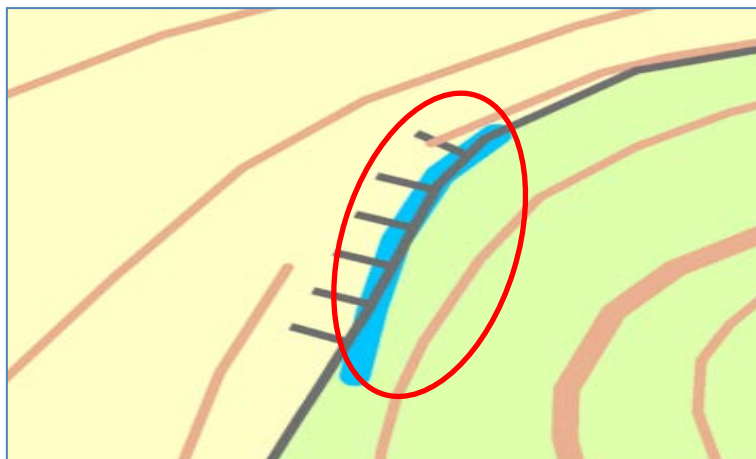
Z grafického hlediska rozlišujeme čtyři varianty ztotožnění

- ztotožnění průběhu linie
- ztotožnění průběhu hrany symbolu
- ztotožnění průběhu linie na dotyk
- ztotožnění průběhu linie s rozstupem

6.3.1 Ztotožnění průběhu linie

Definice: Dva liniové prvky mají společnou definiční linii. Krajní body jednoho ztotožňovaného liniového prvku jsou přichyceny na koncové body příslušných částí druhého ztotožňovaného liniového prvku a mezilehlé vrcholy jsou společné pro oba prvky. Např. hranice areálu užívání půdy je ztotožněna s liniovým prvkem terénního reliéfu. Ke ztotožnění průběhů linií dochází u prvků symbolizovaných liniemi stejné tloušťky a stejné barvy.

Ukázka:

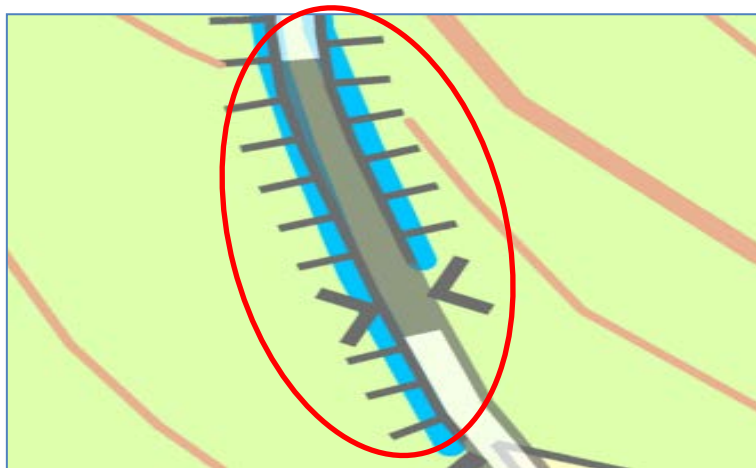


6.3.2 Ztotožnění průběhů hrany symbolu

Definice: Ztotožnění průběhu obvodové hrany symbolu je operátor používaný ke snížení grafické zátěže odvozované mapy v případech, kdy dva blízké liniové prvky s podobným průběhem jsou vyjádřeny složitějšími symboly ve stejné barvě a splynutím jejich definičních linií není snížena čitelnost závislého prvku. Tloušťka čáry symbolu závislého prvku musí být menší nebo rovna tloušťce čáry okraje symbolu řídicího prvku.

Hodnotu offsetu vypočteme podle jednoduchého vztahu: $Offset=(MasterWidth-SlaveWidth)/2$ kde *MasterWidth* je maximální šířka symbolu řídicího prvku a *SlaveWidth* je tloušťku čáry symbolu závislého prvku

Ukázka:

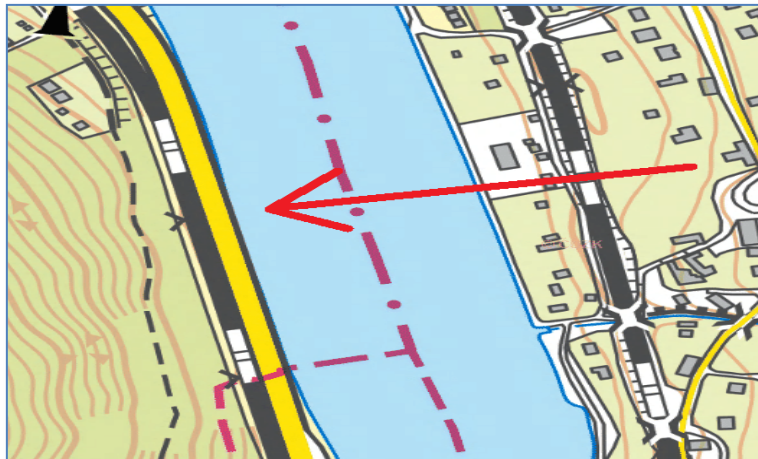


6.3.3 Ztotožnění průběhu linie na dotyk

Definice: Ztotožnění průběhu linie na dotyk obvodové hrany symbolu je operátor používaný ke zvýšení čitelnosti a k odlišení liniových prvků v odvozované mapě v případech, kdy dva blízké liniové prvky s podobným průběhem jsou vyjádřeny symboly v odlišných barvách, barevné výplně jsou od sebe vzdáleny na šířky čar symbolů zúčastněných linií.

Hodnotu offsetu vypočteme podle jednoduchého vztahu: $Offset=(MasterWidth+SlaveWidth)/2$ kde *MasterWidth* je maximální šířka symbolu řídicího prvku a *SlaveWidth* je tloušťku čáry symbolu závislého prvku

Ukázka:



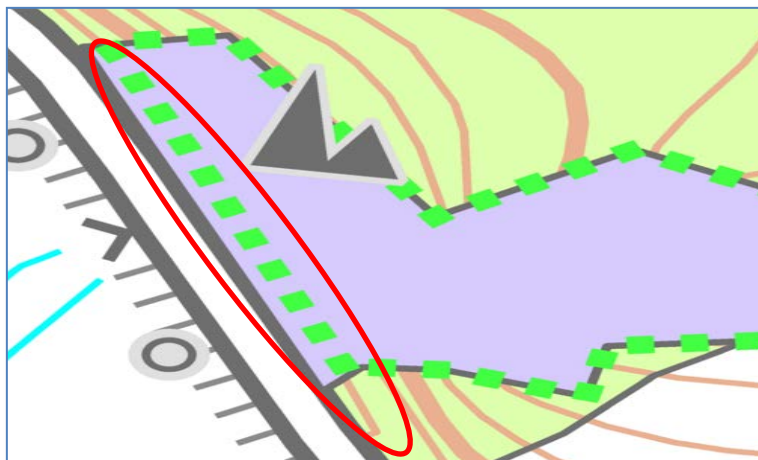
6.3.4 Ztotožnění průběhu linie s rozestupem

Definice: Ztotožnění průběhu linie s rozestupem je operátor používaný ke zvýšení čitelnosti a k odlišení liniových a plošných prvků v odvozované mapě v případech, kdy dva blízké liniové prvky s podobným průběhem a vyjádřené symboly zpravidla v odlišných barvách nejsou navzájem výrazně odlišitelné.

Hodnotu offsetu vypočteme podle jednoduchého vztahu:

$$\text{Offset} = (\text{Threshold} + \text{MasterWidth} + \text{SlaveWidth}) / 2$$

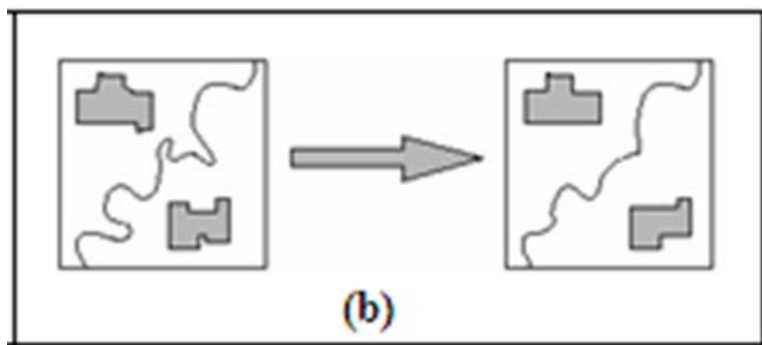
kde *MasterWidth* je maximální šířka symbolu řídicího prvku a *SlaveWidth* je tloušťku čáry symbolu závislého prvku a *Threshold* je požadovaná hodnota minimálního rozestupu mezi symboly.



7 Zjednodušení

Definice: Odstranění nepodstatných detailů, jako jsou malé záhyby a výkyvy v průběhu liniového prvku nebo hranice plošného prvku při zachování charakteristických rysů a tvaru prvku. Např. nahrazení drobných meandrů řeky aproximovanou linií.

Schéma:

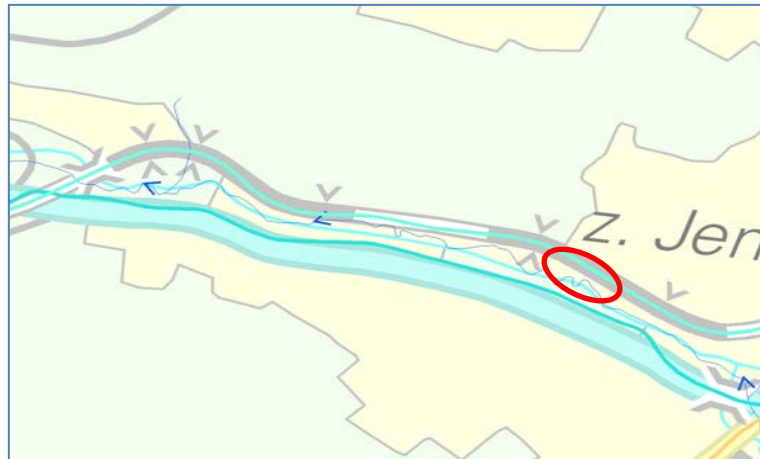


Popis „Zjednodušení“ – odstraní z geometrie liniového nebo areálového prvku detaily, které nejsou pro daný typ prvku a měřítko odvozené mapy relevantní, avšak tak, aby si průběh zjednodušené linie uchoval své původní charakteristické rysy a tvar areálu, pokud je tato linie jeho hranicí. Zjednodušení linie, případně jen jejích částí, závisí na geometrických charakteristikách linie, které vyplývají a jsou většinou odvozeny z typu prvku a jeho původu. Geometrií uměle vytvořených prvků je téměř výlučně lomená čára (např. elektrické vedení, obvodová hranice budovy nebo sádky pro chov ryb apod.) nebo matematicky definovaná křivka (např. ohyb železniční tratě, silnice). Geometrie prvků přírodního původu jsou naopak obecné křivky (např. potok, polní cesta, hranice rybníka nebo lesa apod.).

Ke zjednodušení dochází zpravidla jedním z následujících postupů, případně jejich kombinací:

- vypuštěním nadbytečných definičních bodů – zjednodušenou linií pak reprezentuje snížený počet původních bodů, které popisují tvar nebo zachovávají původní charakter linie prvku. Jako nadbytečné jsou vypouštěny i duplicitní body, tato redukce je však zpravidla realizována již v procesu předzpracování nebo čištění vstupních datových sad.
- přemístěním definičních bodů linie, respektive vytvořením nových definičních bodů, které zachovávají důležité aspekty charakteru linie. Tento postup zjednodušení je používán u obecných křivek a bývá v mnoha implementacích součástí operátoru zhlazení

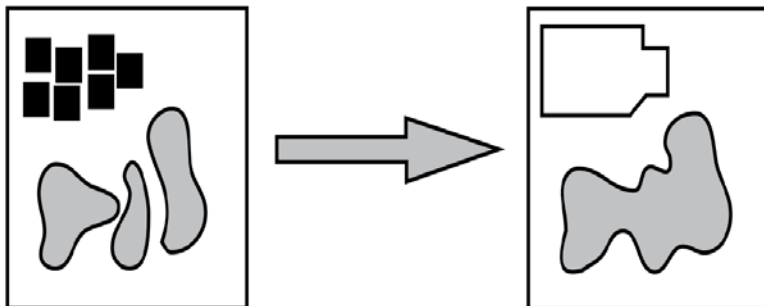
Ukázka:



8 Agregace

Definice: Kombinování a slučování blízkých nebo sousedících areálových prvků do nového plošného prvku. Např. Vytváření bloku zastavěné oblasti ze shluku budov, spojování malých políček do větší oseté plochy.

Schéma



Popis „Agregace“ – nejobecněji je tento operátor definován jako reprezentace skupiny objektů jinou reprezentací. Agregace má dvě základní varianty:

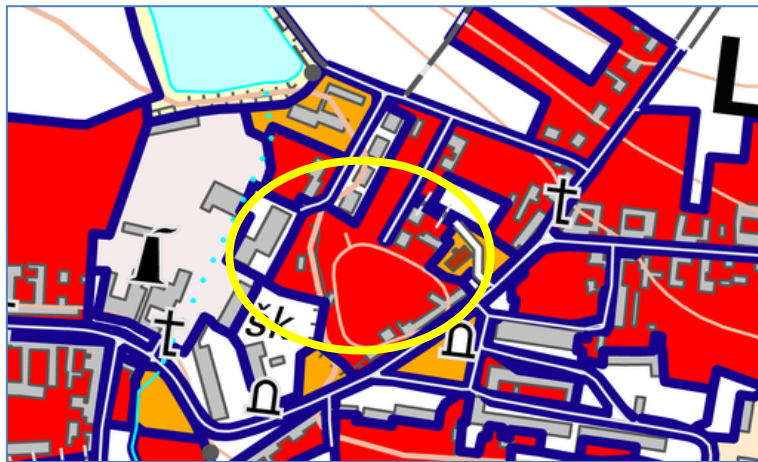
- a) *agregace více prvků do jednoho* - vytvoří jednu výslednou geometrii
- b) *agregace několika prvků do nové skupiny prvků* - vytvoří skupinu geometrických primitiv

Agregace více prvků do jednoho je možno dále členit na:

- *amalgamace* - představuje sloučení prvků do jedné geometrie, aniž je změněna dimenzionalita a projevuje se buď spojením dvou prvků téže třídy pouze odstraněním hranice mezi nimi (ang. termín – *fusion*), nebo shrnutím oddělených prvků různých tříd nebo typů do jednoho bloku (angl. termín - *merge*).

- *kombinace* - je sloučení skupiny prvků téže třídy do jednoho prvku s geometrií vyšší dimenzionality, např. blízké bodové prvky, jejichž geometrie sledující hladkou křivku, jsou agregovány do liniového prvku, shluk vzájemně blízkých bodové prvků je agregován do areálového prvku, jehož geometrie představuje obálku shluku bodů apod.







Ukázka:



9 Typizace

Definice: Tento operátor zvýší čitelnost odvozované mapy a zabrání kolizím mezi blízkými prvky vytvářejícími skupinu (shluk). Představuje snížení počtu prvků -redukci jejich hustoty, a úroveň detailu průběhů linií při zachování charakteristického rozložení prvků, struktury a celkového vizuálního vjemu původní skupiny prvků. Např. snížení počtu serpentin na silnicích, snížení počtu a uspořádání areálů vodních ploch tvořících rybí sádky apod.

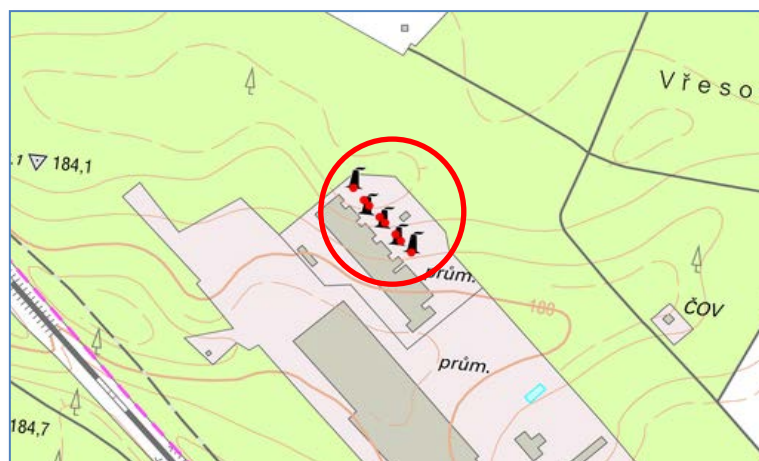
Schéma:

Zdrojový model	Cílový model
	
	
	

Popis „Typizace“ - skupina prvků je reprezentována novou zredukovanou skupinou prvků, přičemž tato nová skupina musí mít podobné charakteristiky vzhledem k hustotě, orientaci prvků apod. Ve výsledné skupině nemusí být u konkrétního prvku nutně zřejmé, ze kterého původního prvku vznikl.

Typizace může být aplikována na skupinu izolovaných prvků i na skupinu částí prvku. Tyto části jsou vymezeny jako segmenty liniového prvku, jsou zpracovány jako nezávislé prvky a po zpracování zakomponovány zpět do původní linie s nezbytnou úpravou navazujících okolních segmentů původní linie (je zachována spojitost 2. řádu).

Ukázka:



3. Definice, popisy a ukázky operátorů pro realizaci pravidel zobrazování

10 Symbolizace

Popis „Symbolizace“ – představuje výběr varianty nebo úpravu provedení mapové značky na základě prostorových analýz a charakteristik okolí symbolizovaného prvku. Z tohoto důvodu byla symbolizace zařazena mezi operátory generalizace, i když to není z typologického hlediska „čistým“ řešením.

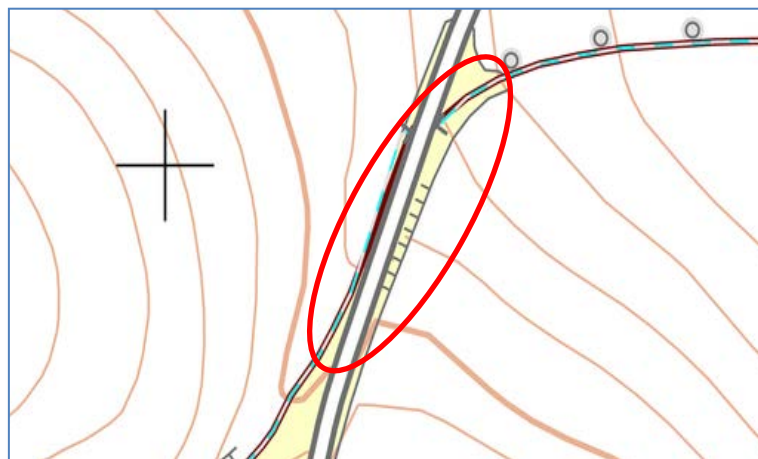
Výsledkem těchto výpočetních analýz jsou především:

- orientace, délka nebo šířka bodové značky (např. most, propustek...)
- šířka liniové značky (např. most na komunikaci přebírá šířku její značky...)
- napojení silnice a ulice na hranici intravilánu má specifické grafické vyjádření - přerušení obou liniových značek komunikací
- výběr varianty bodové značky (např. typu porostu – zmenšená, standardní, „přišpikování“, značka propustku – celá, poloviční atd.)
- asymetrické provedení mostu nebo propustku křížícího jiný liniový prvek pod ostrým úhlem
- vyjádření dvou souběžných linií téhož prvku mapovou značkou jiného prvku (např. dva souběžné terénní stupně jsou v závislosti na jejich vzájemné vzdálenosti a bez komunikace uprostřed zakresleny variantou značky prvku hráz apod.

10.1 Orientace bodové/liniové značky

Definice: Značky určitých bodových prvků (např. propustků) jsou orientovány tak, aby byl zachován jejich topologický vztah s okolními prvky a spojitě průběhy s navazujícími částmi liniových prvků.

Ukázka:



10.2 Nastavení délky/šířky značky

Definice: Rozměry symbolů určitých bodových a liniových prvků (např. propustků) jsou nastaveny podle velikosti symbolu jiného liniového prvku. Např. šířka symbolu mostu odpovídá šířce symbolu komunikace, na níž leží; délka symbolu propustku odpovídá konfiguraci symbolů prvků probíhajících na hrázi a podél hráze apod.)

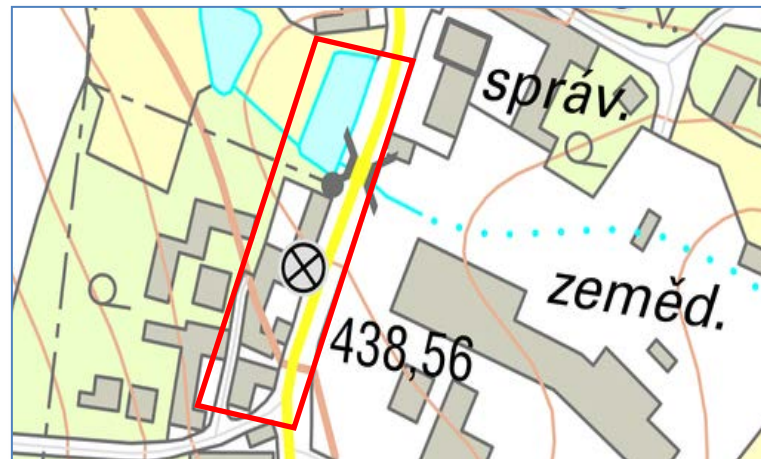
Ukázka:



10.3 Napojení dvou liniových prvků

Definice: Průběhy dvou liniových prvků různých typů, jejichž krajní body jsou blíže, než je stanovená prahová hodnota, jsou spojeny. Mohou vytvářet prvek téhož typu ale také sémanticky jiný liniový prvek. Např. hranice areálového prvku užívání půdy a liniový prvek terénní stupeň jsou na sebe navázány a takto vytvořená nová linie tvoří hranici průjezdu sídlem. Obdobným příkladem této operace je vytvoření hranice průjezdu sídlem z liniových prvků hranice užívání půdy, z břehové čáry vodní plochy a hrany areálového prvku budova, popř. přechod silnice na průjezd sídlem na hranici intravilánu apod.

Ukázka 1:



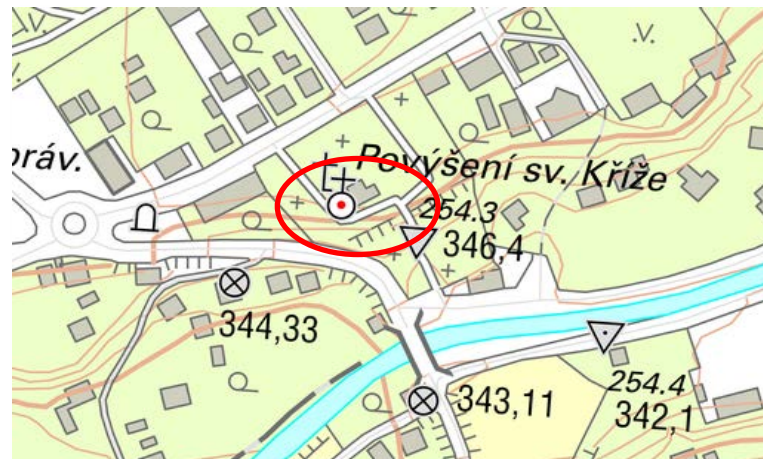
Ukázka 2:



10.4 Splynutí značek

Definice: Sémanticky provázané a polohově blízké bodové prvky jsou symbolizovány značkou odvozenou ze standardních značek zúčastněných bodových prvků, např. společná symbolizace věže kostela a trigonometrického bodu na kostele.

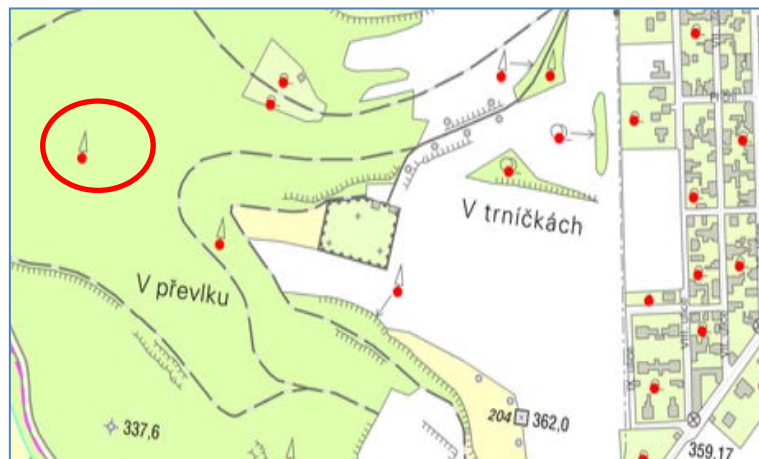
Ukázka:



10.5 Značka v ploše

Definice: K vyjádření sémantického významu plošného prvku určitých typů je často používána doplňková bodová značka. Základní variantou je její umístění dovnitř areálu, případně do jeho segmentu vymezeného stanovenými typy liniových prvků. Symbol je přednostně umisťován do centroidu nebo do centrálního bodu skeletu výplně areálu nebo jeho segmentu. V případě nedostatku místa lze značku umístit v areálu a segmentu také libovolně.

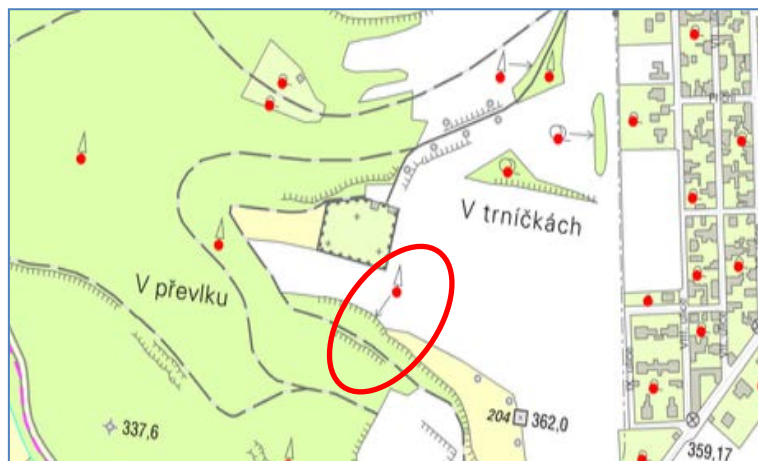
Ukázka:



10.6 Značka k obrysu

Definice: Operátor je jedním z možných způsobů vyjádření sémantického významu plošného prvku při nedostatku místa pro použití doplňkové bodové značky v základní velikosti i v její zmenšené variantě. Umístění značky v blízkosti plošného prvku a řešení šipkou (tzv. *příšipkování*) musí poskytnout jednoznačnou informaci o její příslušnosti k areálu nebo segmentu.

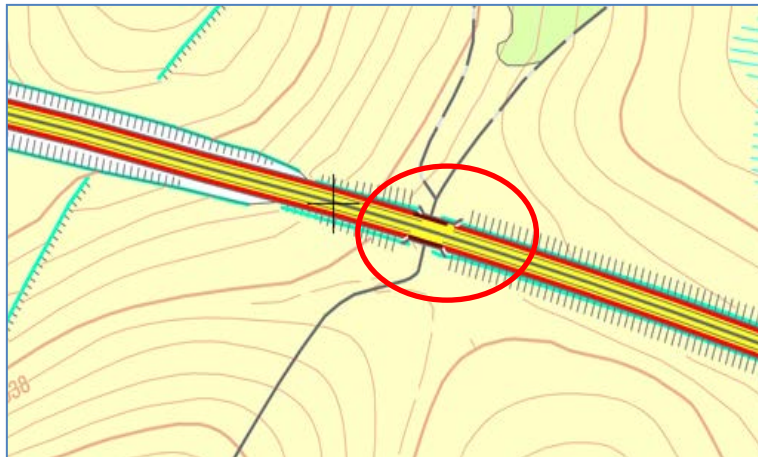
Ukázka:



10.7 Vymaskování části linie

Definice: Část linie není z důvodů nakupení mnoha prvků a vzniklých kolizí v odvozené mapě zobrazena, k čemuž je použit technologický postup maskování. Např. pro zvýšení čitelnosti odvozené mapy je odstraněna část liniového prvku terénní stupeň nebo stromořadí v místech, kde je nahuštěn velký počet prvků většího významu.

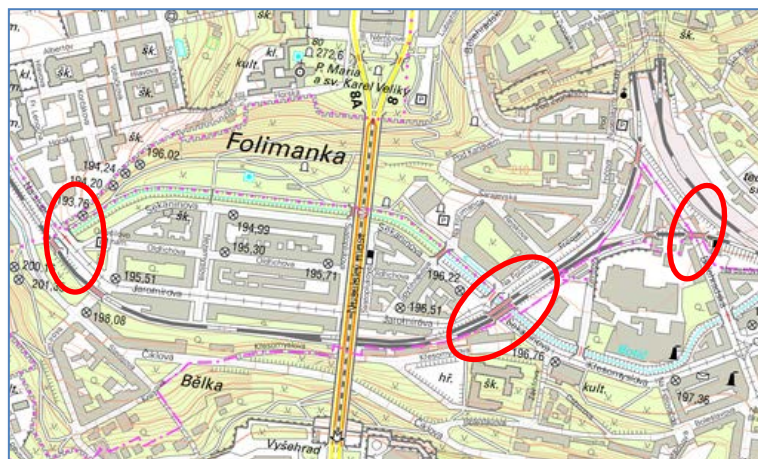
Ukázka:



10.8 Asymetrie značky mostu

Definice: Při křížení liniového prvku most s jiným liniovým prvkem pod ostrým úhlem může být pro zvýraznění situace použit liniový symbol mostu v nesouměrném provedení, kdy jsou jeho části vůči sobě posunuty ve směru osy liniové komunikace. K vyjádření mostů ve složitějších situacích je možné využít také volné reprezentace (např. blízkých různoběžných mostů, mostů širších než dálniční most, mostu s větvením liniové komunikace apod.).

Ukázka:



10.9 Vyplnění uvolněného místa po prvku

Definice: Operátor řeší zaplnění prázdné části segmentu pracovního prostoru vzniklé odstraněním plošného nebo dvoučarého liniového prvku, který se nacházel uvnitř tohoto prostoru. Způsob zaplnění závisí na typech areálových prvků sousedících s odstraňovaným prvkem (např. vyplnění vodní plochy vzniklé odstraněním ostrova, jehož plocha je menší, než stanovený práh). Tento operátor je využíván i pro vyplnění volného místa vzniklého změnou geometrie areálových prvků vyskytujících se v jiných nebo dotýkajících se jiných areálových prvků.

Ukázka:



Příloha č. 3

Seznam strukturálních vzorů pro kartografickou generalizaci

Definice strukturálních vzorů pro kartografickou generalizaci

Strukturální vzor – seskupení více prvků vyskytující se nejčastěji v segmentu pracovního prostoru, přičemž účastníci seskupení mohou tvořit hranice tohoto segmentu. Je charakterizované specifickými sémantickými, geometrickými a topologickými vztahy a společně vytvářejí určitou komplexní strukturu, např. sítě (říční síť, síť komunikací), shluky (shluk bodových prvků, shluk malých areálů stojatého vodstva, shluk budov v sídelním bloku vymezeném komunikacemi) apod. Seskupení mohou být tvořena kombinacemi prvků stejných nebo různých geometrických typů (areálových, liniových, bodových), stejných nebo různých sémantických typů a tyto prvky se mohou účastnit ve strukturálním vzoru celými svými průběhy nebo jen jejich částmi.

Strukturální vzory, jako typická, často se opakující uspořádání prvků, umožňují vytvořit standardizovaná typová řešení jejich kartografického zpracování včetně generalizace.

Strukturální vzory jsou v datovém modelu vyhledávány pomocí prostorových a sémantických dotazů a na základě vyhodnocení souborů zjištěných charakteristik a jejich hodnot. K jejich vyhledání slouží řada výpočetních nástrojů pro testování okolí prvků, např. buffer, vyhledání nejbližších sousedů, Voronoiova tessellace, Delaunayova triangulace, Minimum Spanning Tree (MST), určení shluků a další.

Kolize mezi prvky strukturálního vzoru, které vznikají nadměrnou symbolizací prvků při tvorbě odvozené mapy, jsou řešeny komplexními postupy s respektováním ostatních prvků - účastníků strukturálního vzoru.

Způsoby zpracování prvků ve strukturálním vzoru a jejich vzájemných kolizí závisí na jejich postavení, které určuje význam a roli jako řídicího nebo podřízeného prvku, na výsledcích analýzy okolí prvků a na vztazích k ostatním účastníkům strukturálního vzoru (je v kolizi s řídicím prvkem, je v kolizi s řídicím prvkem další úrovně,.....)

Členění základních typy strukturálních vzorů podle geometrie prvků generalizace

Základní typy strukturálních vzorů tvořených bodovými prvky

Bodové prvky

IČ.	Strukturální vzor
B_1	Blízké bodové prvky typu <i>Kostel</i> a <i>Trig. bod</i> leží uvnitř areálového prvku <i>Budova</i> druhu <i>Kostel</i>
B_2	Prvek typu <i>Budova</i> v blízkosti linie sousedícího prvku <i>Komunikace</i> , který je prvním prvkem u hranice intravilánu a leží podél prvku <i>Průtah komunikace sídlem</i>
B_3	Prvek typu <i>Budova</i> v blízkosti linie <i>Komunikace</i> , jehož hrana s ní má v daném úseku stejnou orientaci
B_4	Skupina blízkých prvků typu <i>Budova</i> , jejichž prostorové uspořádání a orientace hran sleduje obecnou hladkou křivku
B_5	Skupina blízkých prvků typu <i>Budova</i> , jejichž prostorové uspořádání a orientace hran sledují linii prvku <i>Komunikace</i> nebo prvku <i>Hranice užívání půdy</i>
B_6	Skupina bodových prvků téhož typu, jejichž prostorové uspořádání sleduje linii souběžnou s jinou linií
B_7	Shluky navzájem blízkých geometricky neuspořádaných bodových prvků určitých typů
B_8	Shluk navzájem blízkých pravidelně geometricky uspořádaných bodových prvků určitých typů
B_9	Shluk navzájem blízkých bodových prvků různých typů
B_10	Shluk navzájem blízkých bodových prvků různého typu v blízkosti křížení dvou linií prvku <i>Komunikace</i>
B_11	Shluky bodových prvků téhož typu navzájem oddělené liniovým prvkem

Základní typy strukturálních vzorů tvořených liniovými prvky

IČ.	Strukturální vzor
L_1	Liniový prvek ve tvaru blízkém kruhu malého rozměru
L_2	Křížení liniového prvku se třemi souběžnými blízkými liniovými prvky a s bodovým prvkem v místě jejich křížení
L_3	Křížení dvou liniových prvků různého typu pod ostrým úhlem a s liniovým prvkem v místě křížení, kterým je zdvojen jeden křížující prvek
L_4	Na hranici intravilánu se typ liniového prvku mění na jiný typ
L_5	Konce a začátky různých krátkých (podměrečných) liniových prvků téhož typu jsou blízko sebe
L_6	Liniový prvek a blízký areálový prvek mají sémantický a stranový vztah
L_7	V síti křížících se a napojujících se liniových prvků téže kategorie jsou blízké a souběžné liniové prvky jiného typu.
L_8	Část liniového prvku je tvořena liniovým prvkem jiného typu
L_9	Souběh části řídicího liniového prvku se dvěma blízkými liniovými prvky téhož typu podél obou jeho stran
L_10	Souběh části řídicího liniového prvku se dvěma blízkými liniovými prvky různého typu podél jeho jedné strany a s jedním blízkým liniovým prvkem podél druhé strany
L_11	Souběh tří liniových prvků a části jednoho areálového prvku s blízkým řídicím liniovým prvkem
L_12	Část řídicího liniového prvku je zdvojena liniovým prvkem jiného typu
L_13	Souběh částí čtyř blízkých liniových prvků, z nichž dva jsou řídicí a jejich části jsou současně liniovými prvky jiného typu
L_14	Část liniového prvku se vyskytuje uvnitř areálového prvku jiného typu
L_15	Části liniových prvků téhož typu jsou blízko sebe a jsou souběžné
L_16	Části liniových prvků různých typů jsou blízko sebe a jsou souběžné
L_17	Souběžné části řídicího liniového prvku jsou současně liniovým prvkem jiného typu a kříží se s dalším liniovým prvkem
L_18	Síť liniových prvků téže třídy avšak různých typů, jejichž části jsou blízko sebe a jsou souběžné
L_19	Síť křížících se a napojujících se liniových prvků téže kategorie přičemž části některých z nich jsou v místech křížení současně liniovými nebo bodovými prvky

IČ.	Strukturální vzor
	jiného typu
L_20	Části liniových prvků různých kategorií a typů jsou blízko sebe a jsou souběžné
L_21	Sít liniových prvků téže kategorie přičemž části některých z nich jsou současně liniovým prvkem jiného typu
L_22	Části liniových prvků různých typů jsou navzájem blízké
L_23	Část liniového prvku je tvořena částí liniového prvku jiného typu
L_24	Souběh části řídicího liniového prvku a blízké části hranice areálového prvku.
L_25	Souběh části liniového prvku – hranice areálu s částí čtyř blízkých liniových prvků, z nichž dva jsou téhož typu
L_26	Část liniového prvku je současně tvořena částí liniového prvku jiného typu
L_27	Část liniového prvku je současně tvořena částí liniového prvku jiného typu
L_28	Části liniového prvku a hranice areálového prvku jsou blízké a souběžné.
L_29	Části řídicího liniového prvku a liniového prvku jsou blízké a souběžné
L_30	Část řídicího liniového prvku je souběžná a blízká s částmi tří blízkých liniových prvků po obou jejich stranách, z toho dva prvky jsou téhož typu. Řídicí prvek je ve dvou svých bodech tvořen také bodovým prvkem
L_31	Část řídicího liniového prvku je souběžná s částí blízkého liniového prvku, na němž se vyskytuje bodový objekt
L_32	Část řídicího liniového prvku se kříží s částí blízkého liniového prvku, na jehož konci se vyskytuje bodový objekt
L_33	Část řídicího liniového prvku je souběžná s částmi šesti blízkých liniových prvků po obou jejich stranách. V místě křížení dvou liniových prvků je část řídicího prvku současně liniovým prvkem jiného typu.

Základní typy strukturálních vzorů tvořených areálovými prvky

IČ.	Strukturální vzor
A_1	Areálový prvek, jehož hranici tvoří dvě samostatné orientované linie
A_2	Významný areálový prvek se vyskytuje uvnitř jiného areálového prvku
A_3	Shluky uspořádaných uměle vytvořených malých areálových prvků vodní plocha a tvořících areál zemědělsky užívané plochy.
A_4	Malý areálový prvek uvnitř velkého areálového prvku
A_5	Shluk areálových prvků téže třídy avšak různých typů, které navzájem sousedí a části jejich hranic jsou společné.
A_6	Shluky malých (podměrečných) areálových prvků stejného typu
A_7	Shluky malých (podměrečných) dotýkajících se areálových prvků, které mají společné části hranic.
A_8	Bloky městské zástavby vymezené liniovými prvky různé úrovně, vyplněné malými areálovými prvky seřazenými podél vymezuujících liniových prvků
A_9	Bloky nesouvislé venkovské zástavby nahodile vyplněné malými areálovými prvky
A_10	Část hranice areálového prvku je tvořena liniovým prvkem jiného typu
A_11	Část hranice areálového prvku je tvořena částí liniového prvku jiného typu
A_1	Významný areálový prvek se vyskytuje uvnitř jiného areálového prvku
A_13	Části hranice areálového prvku jsou tvořeny liniovými prvky a částí hranice areálového prvku jiného typu.
A_14	Části hranic dvou areálů jsou společné pro oba areály
A_15	Areálový prvek se vyskytuje uvnitř jiného areálového prvku a části obou areálových prvků jsou blízko a souběžné s částí řídicího liniového prvku.

Příloha č. 4

Přehled výsledků analýz vybraných generalizačních situací

Obsah

Úvod	7
Situace č. 1 - Odsun náspu a zářezu od cesty	9
Situace č. 2 - Postupný odsun stromořadí a zářezů od silnice.....	10
Situace č. 3 - Slícování náspu na lemovku železnice.....	11
Situace č. 4 - Odsun bodových prvků od sebe	12
Situace č. 5 - Slícování liniového prvku terénní stupeň na liniový prvek hranice užívání	13
Situace č. 6 - Sloučení symbolů kostela a trigonometrického bodu.....	14
Situace č. 8 - Symbolizace terénního stupně značkou jámy	15
Situace č. 9 - Paralelizace obrysu plochy a kresby silnice	16
Situace č. 10 - Symbolizace dvou liniových elementů v jeden s oboustrannou značkou.....	17
Situace č. 13 - Slícování a nastavení kontrolních bodů.....	18
Situace č. 14 - Komplexní situace odsunů.....	19
Situace č. 16 - Symbolizace bodového prvku propustek v místě křížení liniových prvků.....	20
Situace č. 18 - Nastavení parametrů symbolu v závislosti na situaci	21
Situace č. 19 - Komplexní souběh liniových prvků.....	22
Situace č. 21 - Odsun průběhu potoka a dalších prvků od prvku silnice	23
Situace č. 22 - Souběh liniových prvků hranice chráněného a administrativního území.....	24
Situace č. 23 – Symbolizace nesjízdné ulice.....	25
Situace č. 24 - Symbolizace a redukce liniových prvků.....	26
Situace č. 28 - Odsun rybníka od dvoučaré komunikace	27
Situace č. 30 - Symbolizace areálu zemního vodojemu bodovou značkou	28
Situace č. 31 - Průběh kolejové vlečky pod budovou	29
Situace č. 32 - Odsuny terénního reliéfu od různých liniových prvků	30
Situace č. 33 - Symbolizace atributu prvku značkou a její umístění	31
Situace č. 34 - Volba velikosti bodové značky druhu kultury při nedostatku místa	32
Situace č. 35 - Umístění bodové značky druhu kultury mimo areál	33
s použitím šipky.....	33
Situace č. 36 - Odstranění liniového prvku stromořadí podlimitní délky	34
Situace č. 37 - Typizace shluku plošných prvků voda	35
Situace č. 38 - Odstranění liniového prvku terénní reliéf podlimitní délky.....	36
Situace č. 39 - Zjednodušení, paralelizace a redukce liniových prvků.....	37
Situace č. 40 - Redukce plošného prvku v jiném plošném prvku	38
Situace č. 42 - Doplnění vodní plochy po vypuštění ostrova	39
Situace č. 44 - Symbolizace terénního stupně při souběhu s jinými liniovými prvky	40
Situace č. 46 - Odsuny a vypuštění bodových značek.....	41

Situace č. 50 - Odsun a vypuštění železnice	42
Situace č. 55 - Odsun budov od železnice.....	43
Situace č. 61 - Odsun bodových prvků od sebe	44
Situace č. 81 - Odstranění liniového prvku stromořadí v intravilánu	45
Situace č. 82 - Symbolizace liniových prvků dle situace	46
Situace č. 83 - Odstranění části liniového prvku průsek.....	47
Situace č. 87 - Zvýraznění krátkého jezu.....	48
Situace č. 89 - Zjednodušená symbolizace liniového prvku zeď.....	49
Situace č. 91 - Symbolizace bodového prvku kostel s jedním bodovým prvkem věž.....	50
Situace č. 92 - Odsun bodového prvku pomník od bodového prvku bod tíhového bodového pole	51
Situace č. 93 - Výběr a odsun bodových prvků kříž	52
Situace č. 94 - Typizace shluku bodových prvků kříž v křížové cestě	53
Situace č. 95 - Typizace shluku bodových prvků komín.....	54
Situace č. 96 - Výběr a umístění popisu prvku.....	55
Situace č. 98 - Odsun liniového prvku elektrické vedení a incidujícího bodového prvku stožár od liniového prvku silnice	56
Situace č. 99 - Odsun bodového prvku stožár el. vedení a navazující části liniového prvku elektrické vedení od liniového prvku silnice.....	57
Situace č. 100 - Symbolizace prvku přívoz	58
Situace č. 102 - Odsun prvku vodní tok	59
Situace č. 105 - Speciální vykreslení prvku most	61
Situace č. 107 - Redukce zobrazení hranic mezi různými druhy kultur	62
Situace č. 109 - Redukce prvku vlečka	63
Situace č. 111 - Symbolizace bodového prvku nádraží na liniovém prvků železnice	64
Situace č. 112 - Odstranění kresby liniového prvku doplňková linie.....	65
Situace č. 113 - Souběh a křížení liniových prvků s přemostěním a dálničními sjezdy a nájezdy	66
Situace č. 114 - Souběžný průběh liniových prvků terénní stupeň v mimoúrovňovém křížení liniových prvků dálnice se sjezdy, nájezdy a přemostěním	67
Situace č. 115 - Souběh částí liniových prvků dálnice, silnice a administrativní hranice	68
Situace č. 116 - Redukce prvků železnice	69
Situace č. 117 - Shluk bodových prvků různých typů	70
Situace č. 118 - Shluky bodových prvků téhož typu	71
Situace č. 119 - Zjednodušení tvaru a odsun částí liniových prvků	72
Situace č. 120 - Vypuštění podlimitních areálů vegetace	73
Situace č. 121 – Agregace, typizace a odsun podměrečných areálů sádek.....	74

Situace č. 122 - Blokování zástavby v sídle	75
Situace č. 123 - Blokování nesouvislé zástavby	76
Situace č. 126 – Vypuštění prvku budova	77

Úvod

V této příloze jsou v přehledné formě uvedeny výsledky rozsáhlých analýz a modelování, provedených na konkrétních generalizačních situacích, které uživatel vybral z datového modelu ZABAGED® a zařadil mezi prioritně řešené generalizační problémy při tvorbě ZM 10 a ZM 25. Výběr generalizačních situací byl akceptován a stanoven „povinným“ předmětem řešení automatizované generalizace. Toto řešení však musí být založené na obecně platných principech, metodách a postupech, jež mohou být snadno rozšířeny o další generalizační situace, musí být po jednoduché modifikaci a případném doplnění využitelné i pro automatizovanou tvorbu odvozených map dalších menších měřítek. Z těchto pohledů představují informace a výsledky modelování a analýz v této příloze jednak ukázkové výstupy z jednotlivých metodických kroků a řešení úkolů stanovených zadáním projektu a na druhé straně optimální výsledky, kterých má být dosaženo automatizovanými postupy a procesy. Tyto vzorové („ideální“) namodelované výsledky budou sloužit pro testování správnosti vypracovaných automatizovaných postupů a také pro ověřování a vyhodnocení kvality výsledků vyvíjeného automatizovaného řešení.

Výsledky analýzy jsou zpracovány po jednotlivých generalizačních situacích. Počet a typy situací jsou dostatečně reprezentativní, aby byly zpracovány nejčastější a nejpracnější případy, které nejvíce zatěžují operátory při stávající technologii tvorby ZM 10 a ZM 25, jejichž manuální řešení snižuje celkovou efektivitu a v nichž se i nejvíce projevují subjektivní přístupy operátorů.

Každá generalizační situace je zpracována ve formě formuláře, v jehož grafické části jsou:

1. Vyznačení problémové situace k řešení do ZM 10 (převzato z Přílohy č. 1 - dle ZÚ Sedlčany)
2. Testovací data průběhů prvků, které se vyskytují v problémové situaci (data vybrána ze ZABAGED®, vertexy a úseky vyjádřeny ve schematicém značkovém klíči)
3. Správný výsledek klasické generalizace z DATA 10 do ZM 10
4. Správný výsledek klasické generalizace z DATA 10 do ZM 25

Výsledky analýz a modelování jsou seřazeny a popsány v posloupnosti, která odpovídá doporučeným metodickým krokům:

1. Seznam zúčastněných prvků - pro každý prvek, který se vyskytuje v problémové situaci a je účastníkem jejího algoritmovaného řešení, je z Katalogu mapových značek datového modelu DATA 10 uveden:

- typ prvku (vyjádřen kurzívou)
- kód prvku v DATA 10

Např. Typ prvku *Železnice normálně rozchodná*
Kód prvku Z_KomZeleznTrat_L

2. Strukturální vzory – seznam všech strukturálních vzorů, které lze v problémové situaci identifikovat. Strukturální vzory jsou rozčleněny do tří skupin podle geometrických typů řídicích prvků, které jsou účastníky problémové situace, a jejich přehled je obsahem Přílohy č. 3.

Např.: Strukturální vzor L_38:

- Liniové prvky téhož typu tvoří síť charakterizovanou cyklickým grafem

3. Segmentace – textový popis postupu, kterým je segmentován pracovní prostor a/nebo liniové a areálové prvky účastníci se problémové situace a potenciálních prostorových kolizí jejich průběhů.

Např.:

- Liniové prvky jsou členěny do úseků v místech vzniku a ukončení vztahů blízkosti a souběhu a v místech vzájemného napojení prvků.

4. Operátory - seznam všech generalizačních operátorů, které je potřebné aplikovat, aby byly vyřešeny, nebo aspoň zmírněny, všechny potenciální kolize v problematické situaci, jež by vznikly symbolizací průběhů zúčastněných prvků, nebo nedodržením pravidel specifikovaných v metodice N_{met2}.

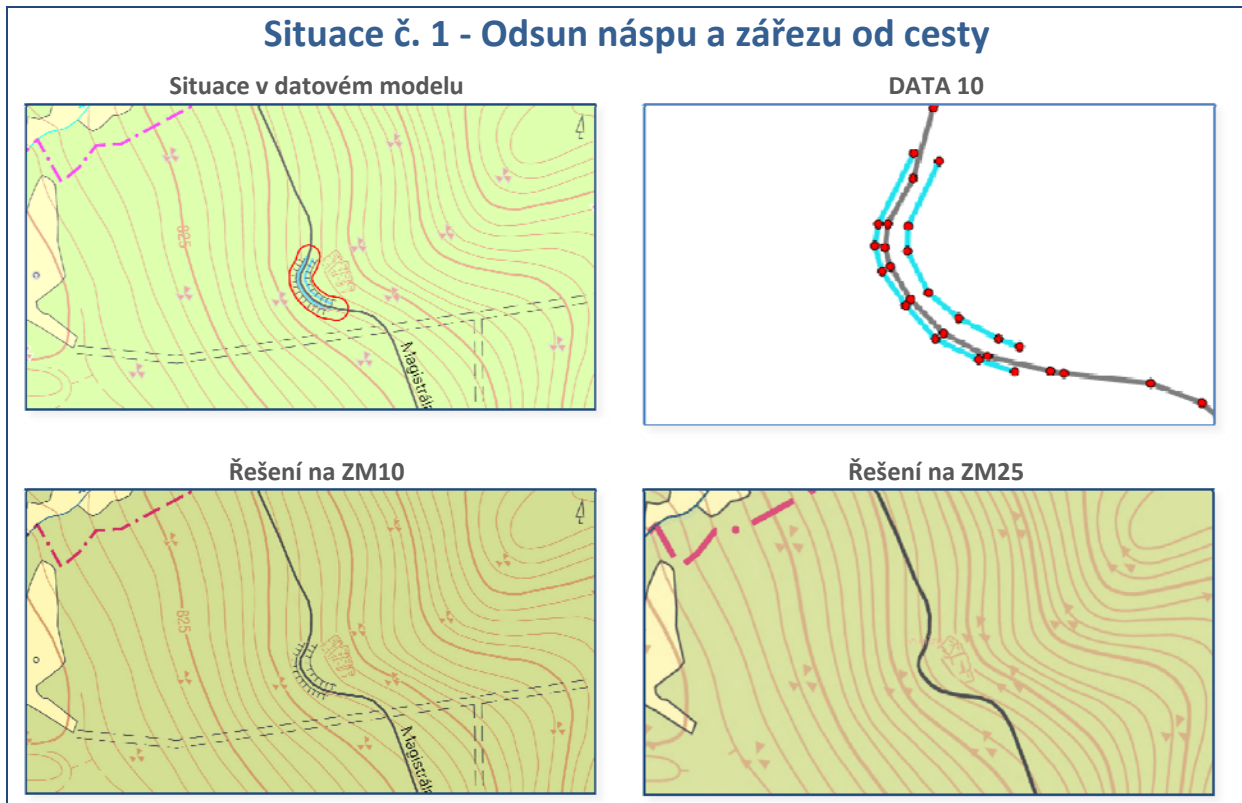
Např.:

- | | |
|-----|------------------------------------|
| 3.5 | Odsun - linie od linie |
| 4.1 | Vypuštění - vypuštění celého prvku |

Seznam a podrobné popisy jednotlivých typů generalizačních operátorů jsou obsahem Přílohy č. 2. Jejich algoritmizace s důrazem na algoritmizaci operátorů Odsun a Ztotožnění jsou uvedeny v základní části této N_{met3}

Pořadí, v jakém jsou operátory u každé situace uvedeny, neznamena nutně pořadí jejich aplikace. Procesy řešení prostorových kolizí jsou poměrně komplikované a mnohotvárné. Jejich matematická řešení, řazení operátorů a větvení výpočtů jsou do značné míry obdobou algoritmů pro vyhledávání kolizních míst v jednotlivých situacích, řešených v N_{met1}.

Situace č. 1 - Odsun náspu a zářezu od cesty



Zúčastněné prvky:

- *Lesní cesta udržovaná* Z_KomRuzna_L
- *Terénní stupeň* Z_TerenniRelief_L

Strukturální vzor L_9:

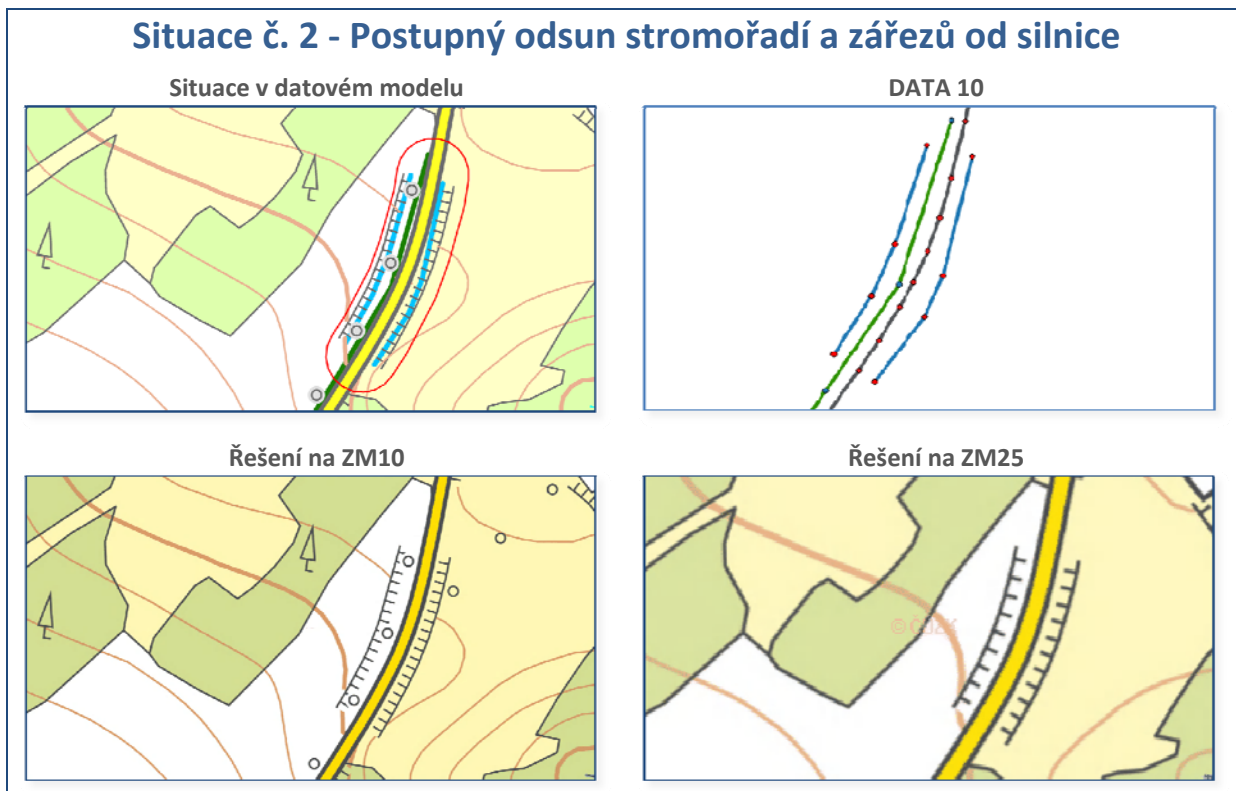
- Souběh části řídicího liniového prvku se dvěma blízkými liniovými prvky téhož typu podél obou jeho stran.

Segmentace:

- Cesta dělí prostor na dvě nezávislé části. Zpracování objektů *Terénní stupeň* po obou stranách se podřizuje zpracování prvku *Lesní cesta udržovaná*, navzájem se neovlivňují.
- Prvek *Lesní cesta udržovaná* se člení na část souběžnou s prvky *Terénní stupeň* a části zbývající.

Operátory:

- 3.5 Odsun - linie od linie
- 6.3 Vylepšení - paralelizace



Zúčastněné prvky:

- *Silnice II. třídy* Z_KomSilnice_L
- *Stromořadí* Z_Vegetace_L
- *Terénní stupeň* Z_TerenniRelief_L

Strukturální vzor L_10:

- Souběh části řídicího liniového prvku se dvěma blízkými liniovými prvky různého typu podél jeho jedné strany a s jedním blízkým liniovým prvkem podél druhé strany.

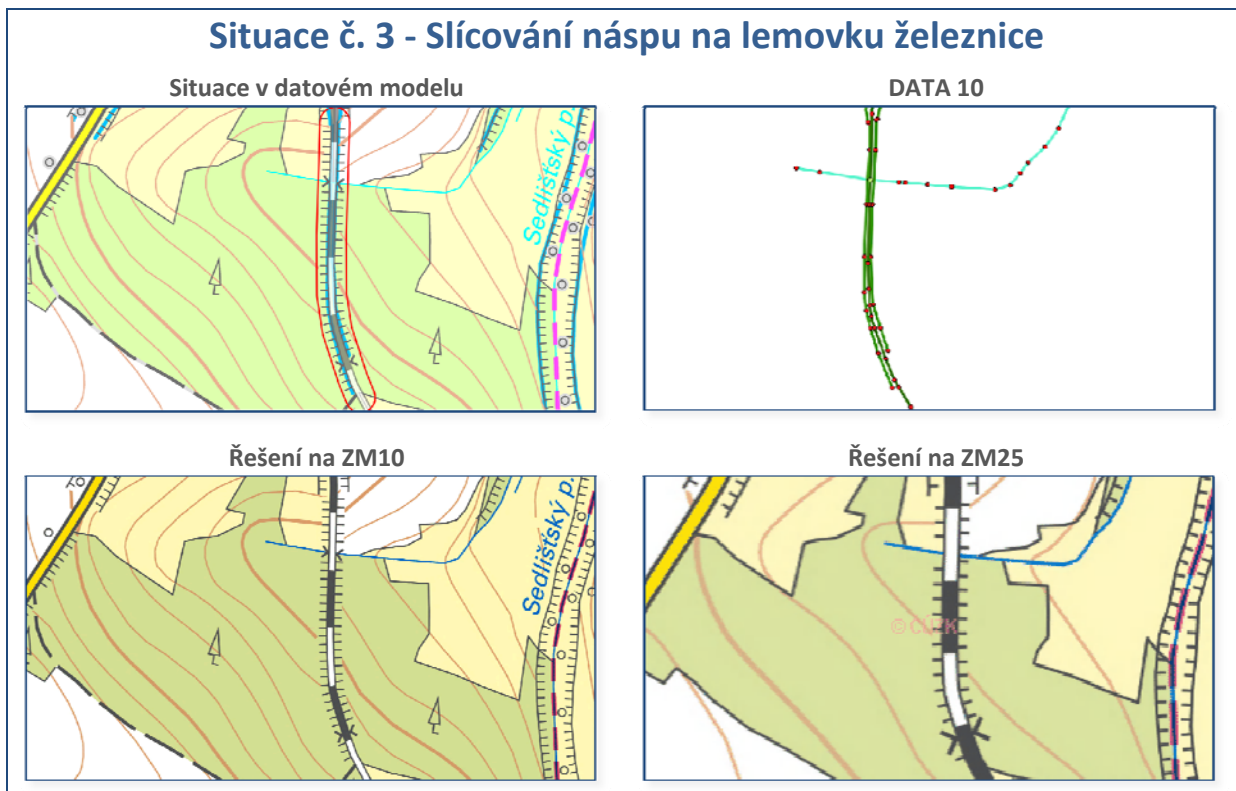
Segmentace:

- Silnice II. třídy dělí prostor na dvě nezávislé části. Zpracování objektů na obou stranách se podřizuje zpracování Silnice II. třídy, navzájem se však neovlivňují.

Operátory:

- 3.5 Odsun - linie od linie
- 6.3 Vylepšení - paralelizace

Situace č. 3 - Slícování náspu na lemovku železnice



Zúčastněné prvky:

- *Železnice normálně rozchodná neelektrifikovaná* Z_KomZelezTrat_L
- *Terénní stupeň* Z_TerenniRelief_L
- *Vodní tok stálý povrchový* Z_Voda_L
- *Propustek* Z_KomObjekt_B

Strukturální vzor L_9:

- Souběh části řídicího liniového prvku se dvěma blízkými liniovými prvky téhož typu podél obou jeho stran.

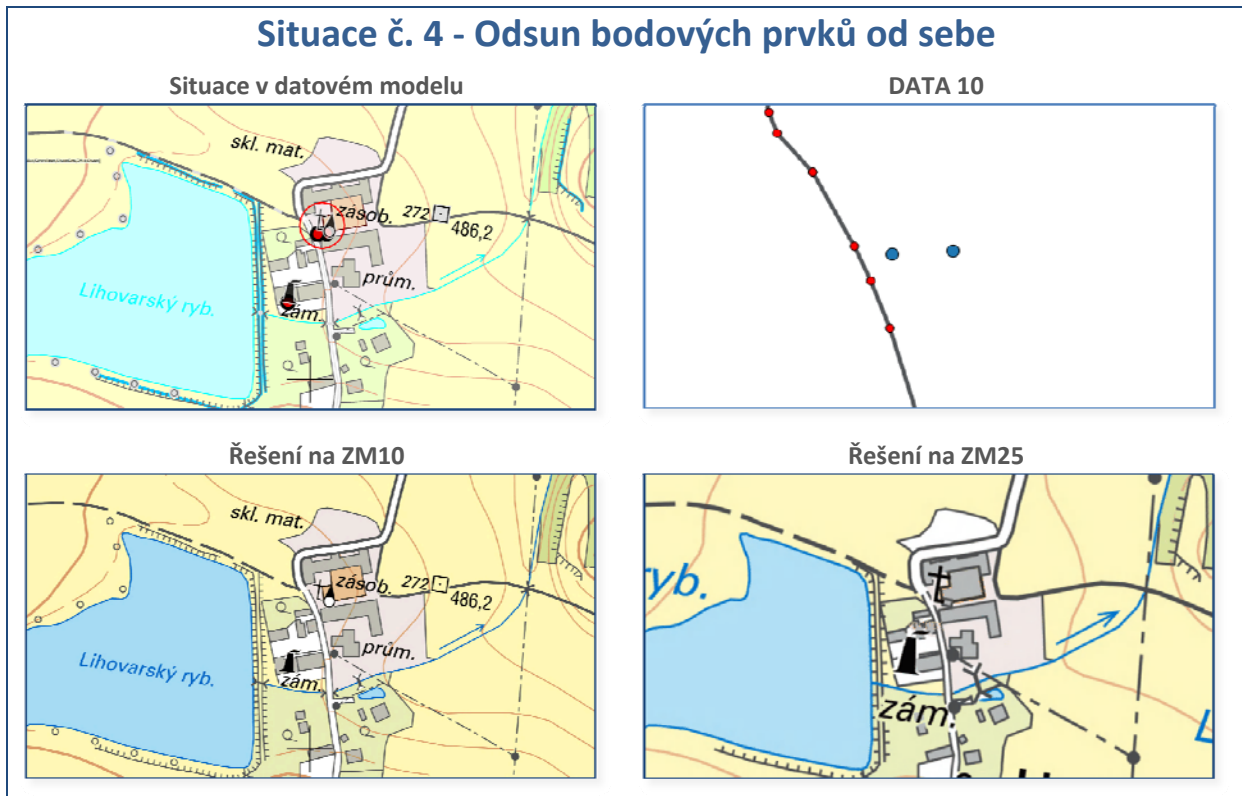
Segmentace:

- *Železnice* dělí prostor na dvě nezávislé části. Zpracování prvků *Terénní stupeň* po obou stranách se podřizuje zpracování prvku *Železnice*, navzájem se však neovlivňuje

Operátory:

- 6.3 Vylepšení - paralelizace

Situace č. 4 - Odsun bodových prvků od sebe



Zúčastněné prvky:

- Průtah silnice sídlem
 - Kříž
 - Zásobník
- | |
|--------------------|
| Z_KomSilnice_L |
| Z_StavebniObjekt_B |
| Z_StavebniObjekt_B |

Strukturální vzor B_13:

- Blízké bodové prvky leží blízko liniového prvku *Průtah silnice sídlem*

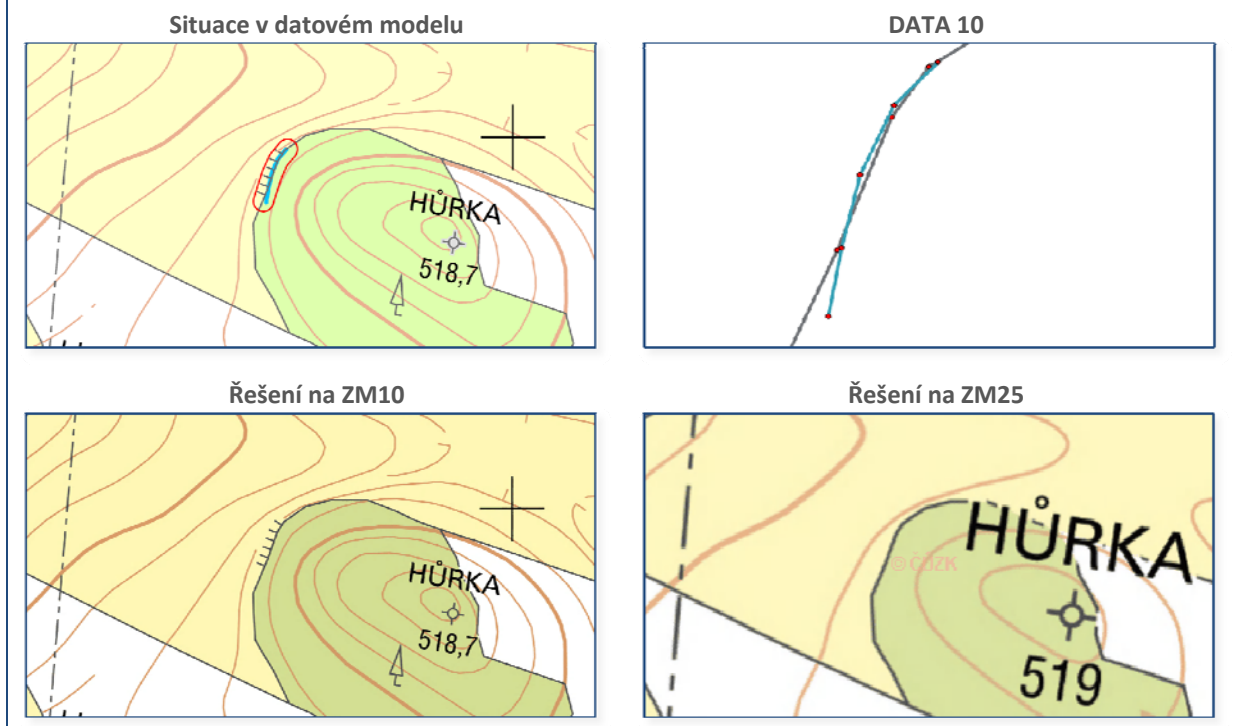
Segmentace:

- *Průtah silnice sídlem* dělí prostor na dvě části. Bodový objekt leží u této komunikace.

Operátory:

- 3.1 Odsun - bod od bodu
- 3.5 Odsun - bodu od linie

Situace č. 5 - Slícování liniového prvku terénní stupeň na liniový prvek hranice užívání



Zúčastněné prvky:

- *Terénní stupeň* Z_TerenniRelief_L
- *Hranice porostu a užívání půdy* Z_HraniceUzivani_L

Strukturální vzor A_10:

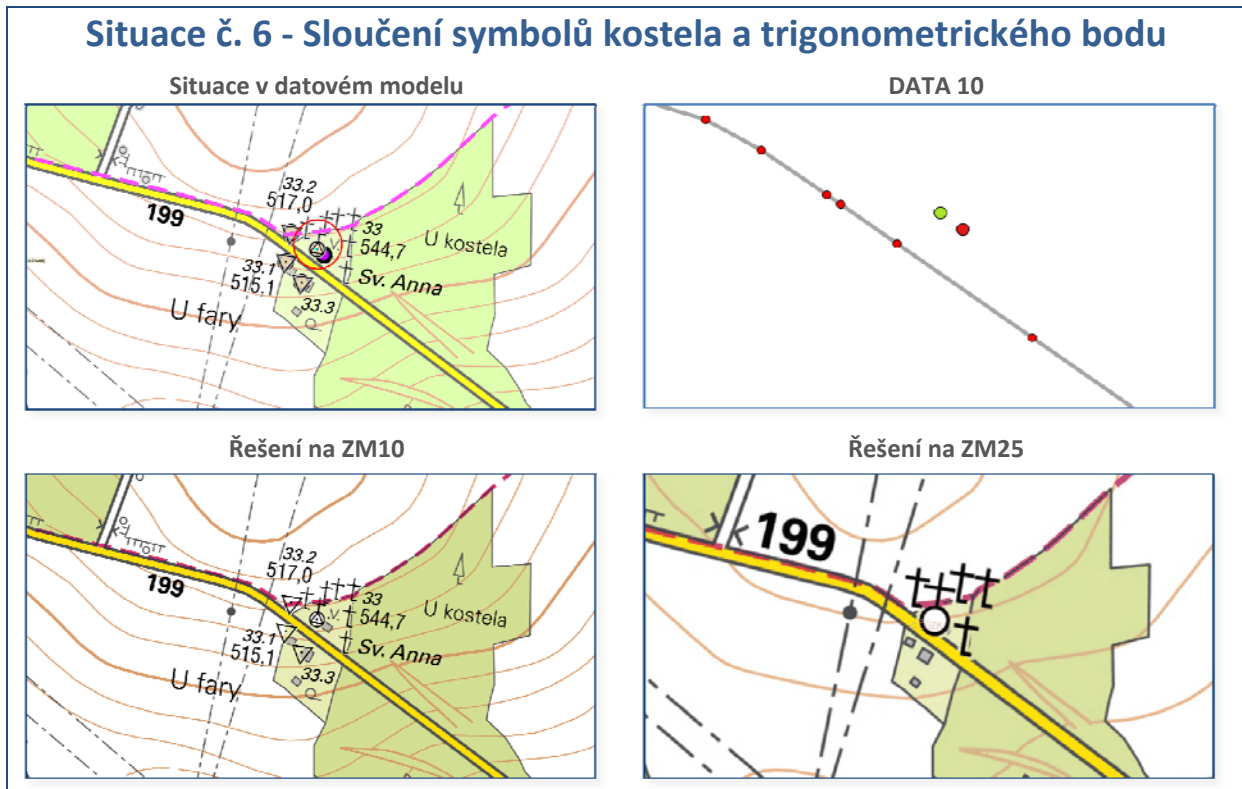
- Část hranice areálového prvku je tvořena liniovým prvkem jiného typu.

Segmentace:

- Hranice areálového prvku je dělena na část v blízkosti linie *Terénní stupeň* a ostatní.

Operátory:

- 6.3.1 Vylepšení - paralelizace - ztotožnění průběhů linií hlavního a podřízeného prvku

**Zúčastněné prvky:**

- *Kostel* Z_Budova_B_odvoz
- *Trigonometrický bod* O_DataZ_B
- *Silnice II. třídy* Z_KomSilnice_L

Strukturální vzor B_1:

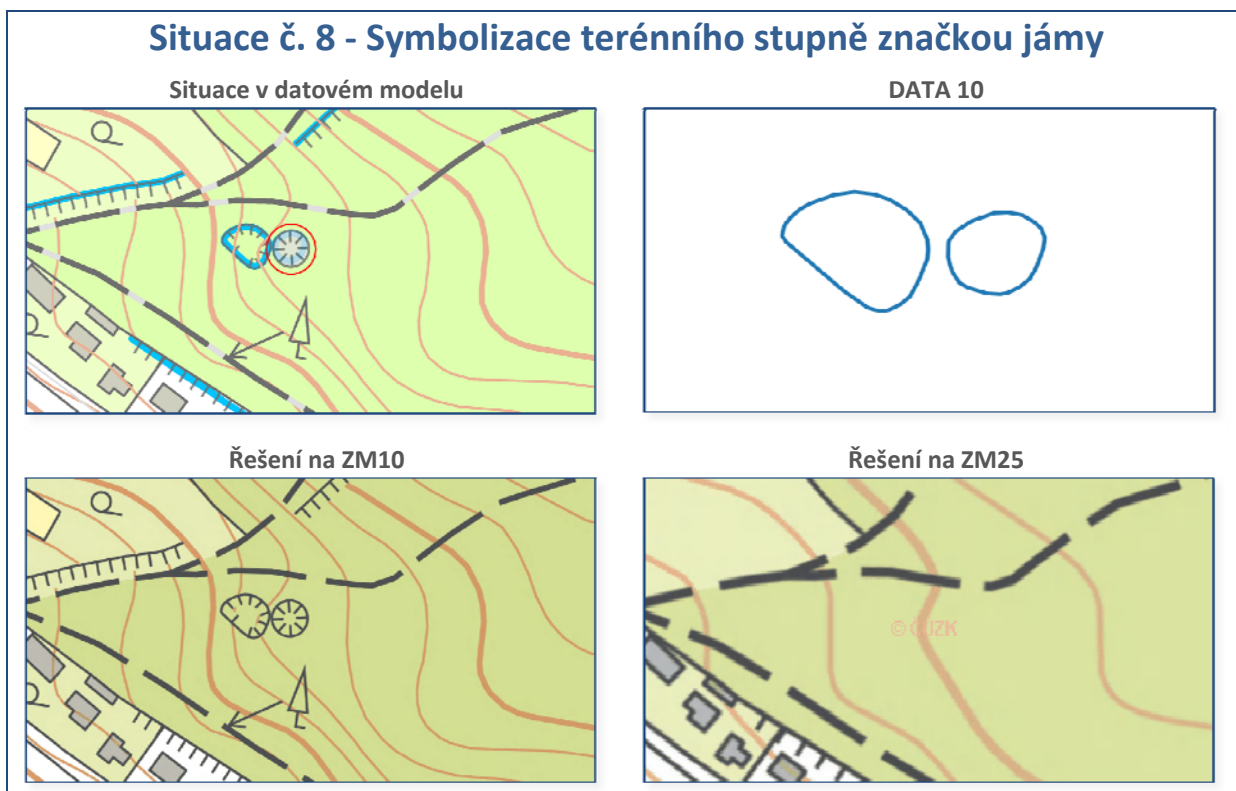
- Blízké bodové prvky typu *Kostel* a *Trig. bod* leží uvnitř areálu budovy typu *Kostel*

Segmentace:

- Obvodová linie budovy *Kostel* vytváří segment plochy, do níž objekty *Trig. bod* a *Věž* patří.

Operátory:

- 3.1 Odsun - bod od bodu
- 1 Klasifikace
- 10.4 Symbolizace – splynutí značek



Zúčastněné prvky:

- *Terénní stupeň*

Z_TerenniRelief_L

Strukturální vzor L_1:

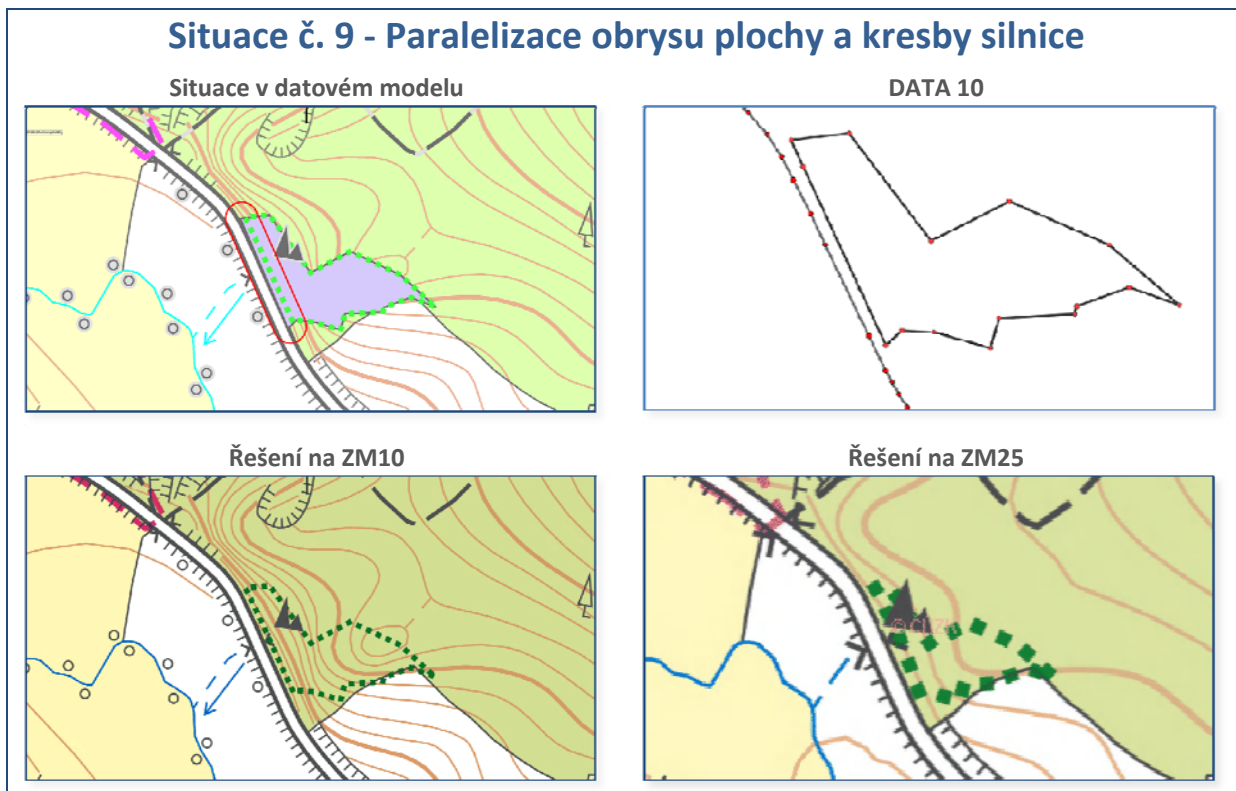
- Liniový prvek ve tvaru kruhu malého rozměru

Segmentace:

- Vnitřek prvku *Terénní stupeň* tvoří segment výplně plochy prvku *Lesní půda se stromy*
- Hranice prvku *Lesní půda se stromy* je členěna na části:
 - a) které jsou velmi blízko průběhu prvku *Terénní stupeň* a průběhy obou objektů jsou podobné
 - b) ostatní

Operátory:

- 2 Kolaps
- 1 Klasifikace
- 10.2 Symbolizace – nastavení délky/šířky značky



Zúčastněné prvky:

- *Silnice III. třídy*
- *Hranice chráněného území*

Z_KomSilnice_L

Z_ChraneneUzemi_P

Strukturální vzor A₁₁:

- Část hranice areálového prvku je tvořena částí liniového prvku jiného typu.

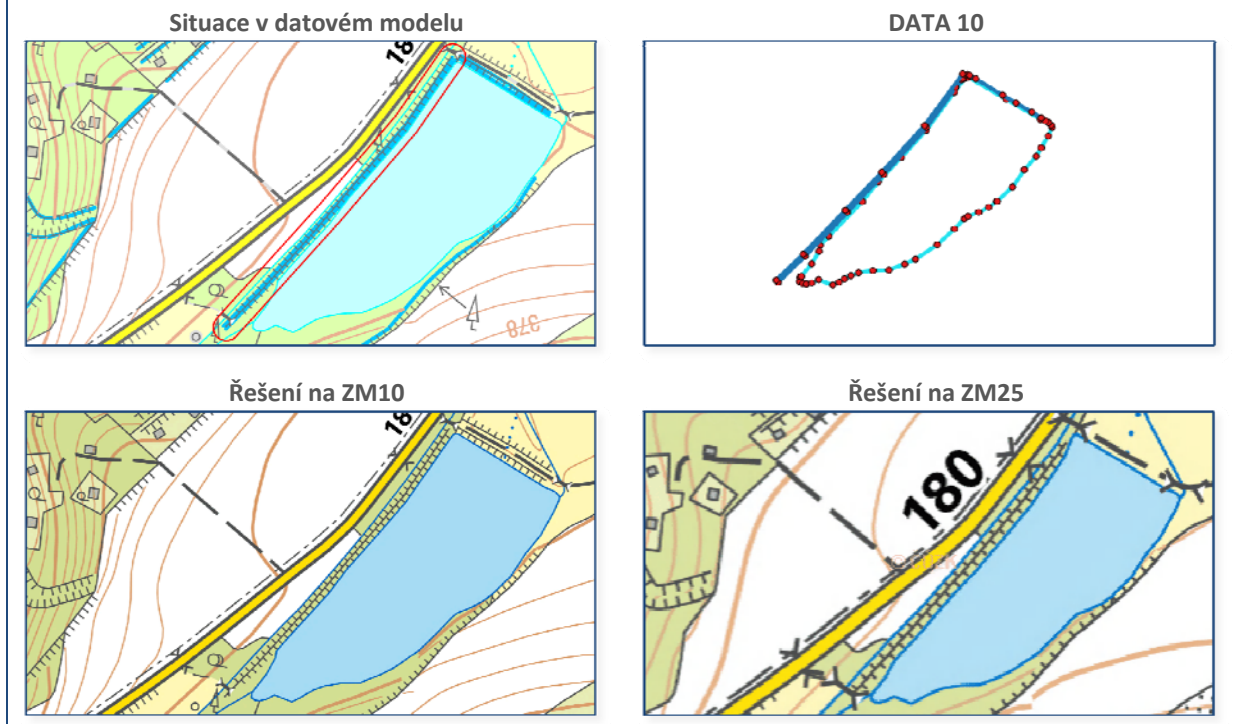
Segmentace:

- *Hranice Chráněného území* je rozčleněna na dvě části:
 - a) část, která je blízko *Silnice III. třídy* a má podobný průběh
 - b) ostatní

Operátory:

- 6.3.4 Vylepšení - paralelizace - ztotožnění linií hlavního a podřízeného prvku na stanovený rozestup jejich hran.

Situace č. 10 - Symbolizace dvou liniových elementů v jeden s oboustrannou značkou



Zúčastněné prvky:

- *Násep*
- *Břehová čára*
- *Lesní půda se stromy*

Z_TerenniRelief_L
Z_Voda_L_bc
Z_VegetacePlocha_P

Strukturální vzor L_25:

- Souběh části liniového prvku – hranice areálu s částí čtyř blízkých liniových prvků, z nichž dva jsou prvky téhož typu.

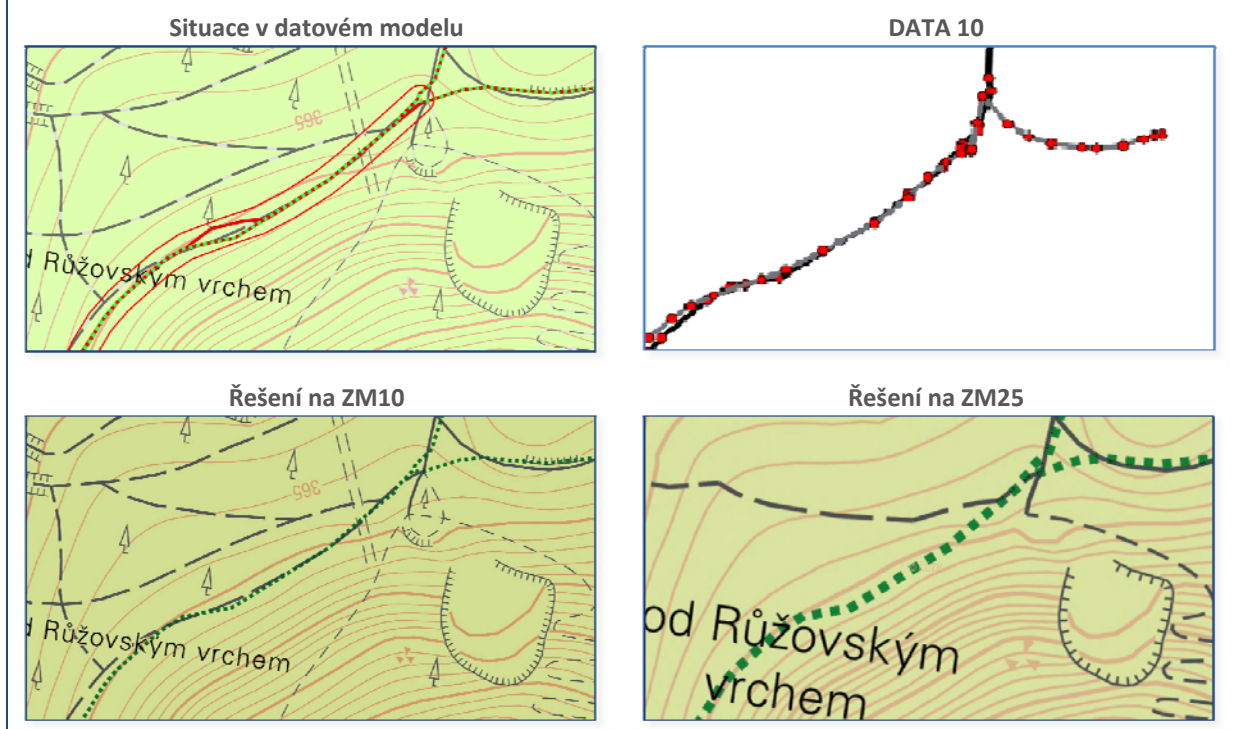
Segmentace:

- Prvek *Břehová čára* je členěn do částí, které jsou vymezeny velmi blízkým prvkem *Násep* s průběhem téměř s ním totožným.
- Prvek *Násep* je členěn na část, která je:
 - a) velmi blízko prvku *Břehová čára*
 - b) není blízka prvku *Břehová čára*

Operátory:

- 2 Kolaps
- 1 Klasifikace
- 10.4 Symbolizace – splynutí značek

Situace č. 13 - Slícování a nastavení kontrolních bodů



Zúčastněné prvky:

- *Lesní cesta neudržovaná* Z_KomRuzna_L
- *Hranice chráněného území* Z_ChraneneUzemi_P

Strukturální vzor A_14:

- Části hranic dvou areálů jsou společné pro oba areály.

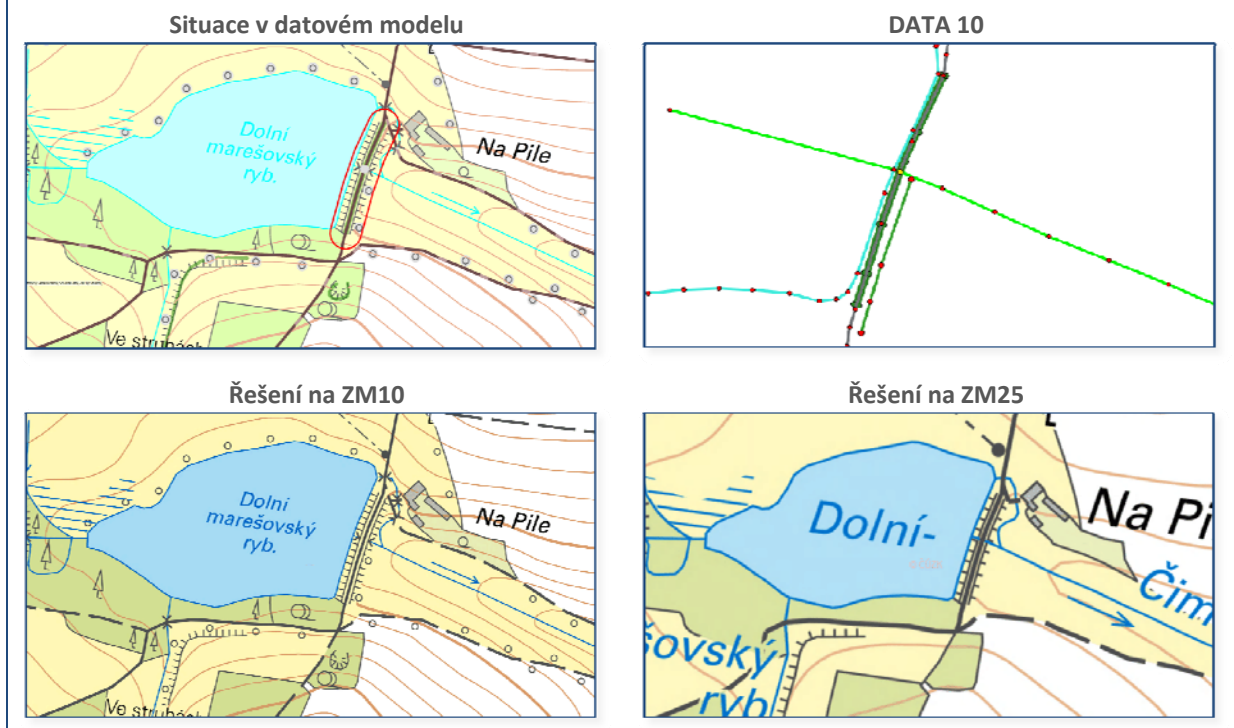
Segmentace:

- Pracovní prostor je rozdělen liniovým prvkem *Lesní cesta neudržovaná* na dvě části, přičemž v každé z nich se nachází jeden areál *Chráněného území*. *Lesní cesta neudržovaná* je jejich společnou hranicí.
- *Lesní cesta neudržovaná* je rozdělena na části, které
 - a) tvoří společnou hranici mezi oběma areály *Chráněné území*
 - b) netvoří jejich společnou hranici

Operátory:

- 6.3.1 Vylepšení - paralelizace - ztotožnění průběhů linií hlavního a podřízeného prvku
- 6.3.4 Vylepšení - paralelizace - ztotožnění linií hlavního a podřízeného prvku na stanovený rozestup jejich hran

Situace č. 14 - Komplexní situace odsunů



Zúčastněné prvky:

- Ochranná hráz
 - Polní cesta neudržovaná
 - Vodní tok stálý
 - Propustek
 - Stromořadí
 - Břehová čára
- Z_TerenniRelief_L
 - Z_KomRuzna_L
 - Z_Voda_L
 - Z_KomObjekt_B
 - Z_Vegetace_L
 - Z_Voda_L_bc

Strukturální vzor L_11:

- Souběh tří liniových prvků a části jednoho areálového prvku s blízkým řídicím liniovým prvkem

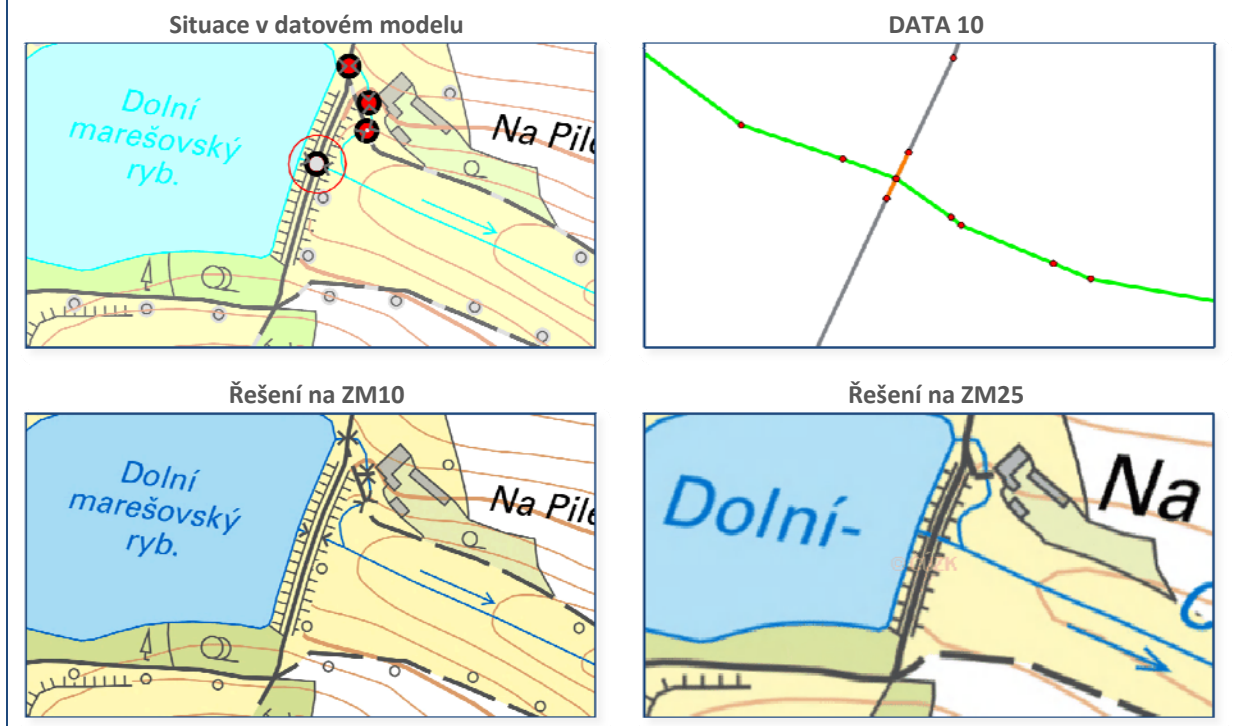
Segmentace:

- Prostor je rozčleněn do dílčích areálů vymezených liniemi objektů *Hranice porostu a užívání půdy, Břehová čára a Polní cesta neudržovaná.*
- Vymezuující linie se dále člení na úseky v místech vzniku, změny a ukončení stranových vztahů se všemi typy prvků nacházejících se po obou stranách těchto vymezuujících linií.

Operátory:

- 3.5 Odsun - linie od linie
- 6.3.1 Vylepšení - paralelizace - ztotožnění průběhů linií hlavního a podřízeného prvku

Situace č. 16 - Symbolizace bodového prvku propustek v místě křížení liniových prvků



Zúčastněné prvky

- *Ochranná hráz*
- *Polní cesta neudržovaná*
- *Vodní tok stálý*
- *Propustek*
- *Břehová čára*

- Z_TerenniRelief_L
- Z_KomRuzna_L
- Z_Voda_L
- Z_KomObjekt_L
- Z_Voda_L_bc

Strukturální vzor L_2:

- Křížení liniového prvku se třemi souběžnými blízkými liniovými prvky a bodový prvek v místě jejich křížení

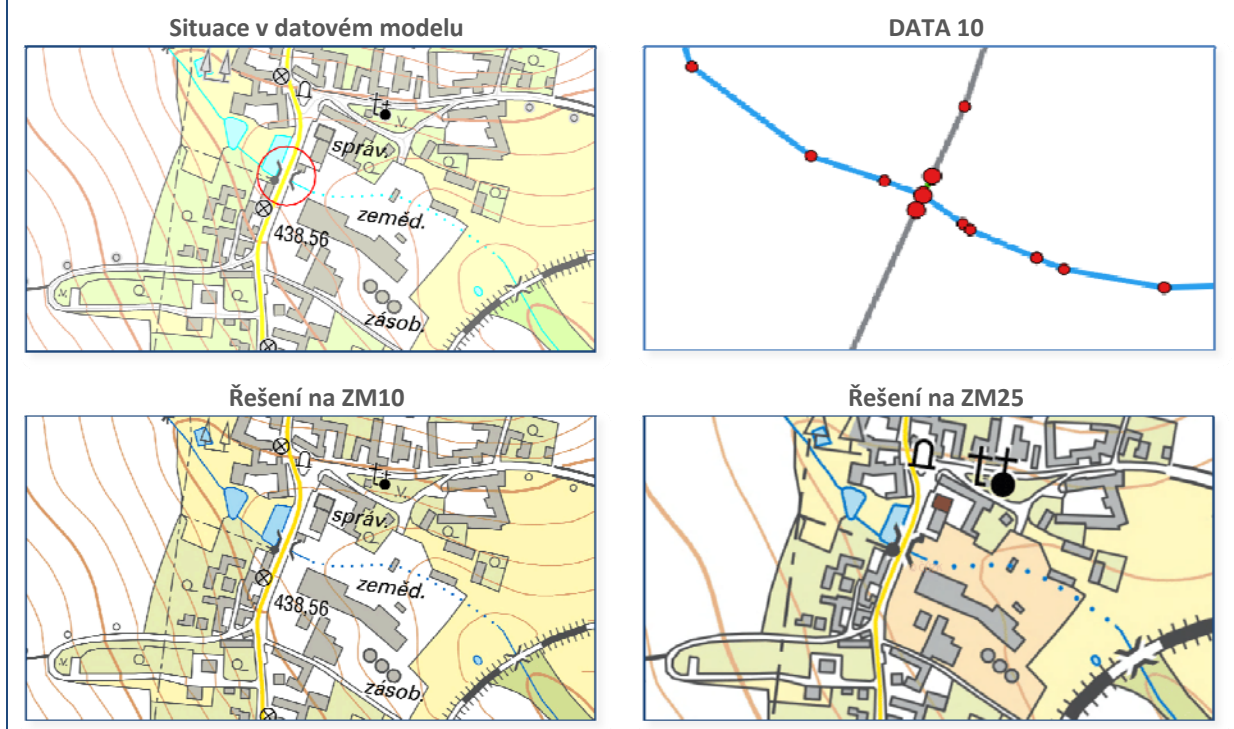
Segmentace:

- Liniové prvky *Vodní tok stálý* a *Polní cesta neudržovaná* jsou členěny do úseků v místech jejich vzájemného křížení.
- Oba prvky *Ochranné hráze* jsou rozčleněny do úseků místem křížení s prvkem *Vodní tok stálý*, tvořeným prvkem *Propustek*.

Operátory:

- 10.1 Symbolizace - orientace bodové/liniové značky
- 10.2 Symbolizace - nastavení délky/šířky značky

Situace č. 18 - Nastavení parametrů symbolu v závislosti na situaci



Zúčastněné prvky:

- *Průtah silnice II. třídy sídlem* Z_KomSilnice_L
- *Vodní tok stálý* Z_Voda_L
- *Most na silnici II. třídy* Z_KomObjekt_L

Strukturální vzor L_12:

- Část řídicího liniového prvku je zdvojená liniovým prvkem jiného typu

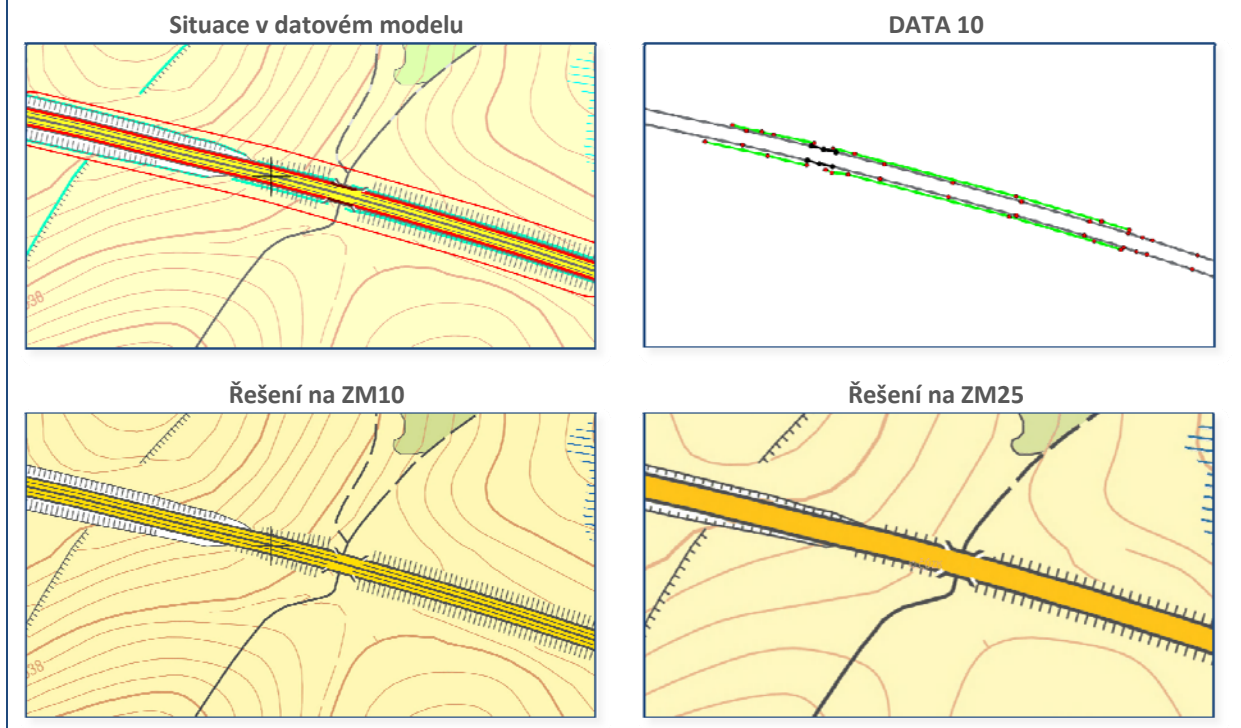
Segmentace:

- Prostor je rozčleněn průběhem *Průtahu silnice II. třídy sídlem* na dvě části.
- Linie *Průtahu silnice II. třídy sídlem* je rozčleněna liniovým prvkem *Most na silnici II. třídy* na úseky.
- Linie *Vodní tok stálý* je rozčleněna na části v místech jejího křížení s *Průtahem silnice II. třídy sídlem*.

Operátory:

- 10.2 Symbolizace - nastavení délky/šířky značky

Situace č. 19 - Komplexní souběh liniových prvků



Zúčastněné prvky:

- *Dálnice* Z_KomSilnice_L
- *Terénní stupeň* Z_TerenniRelief_L
- *Most na dálnici* Z_KomObjekt_L

Strukturální vzor L_13:

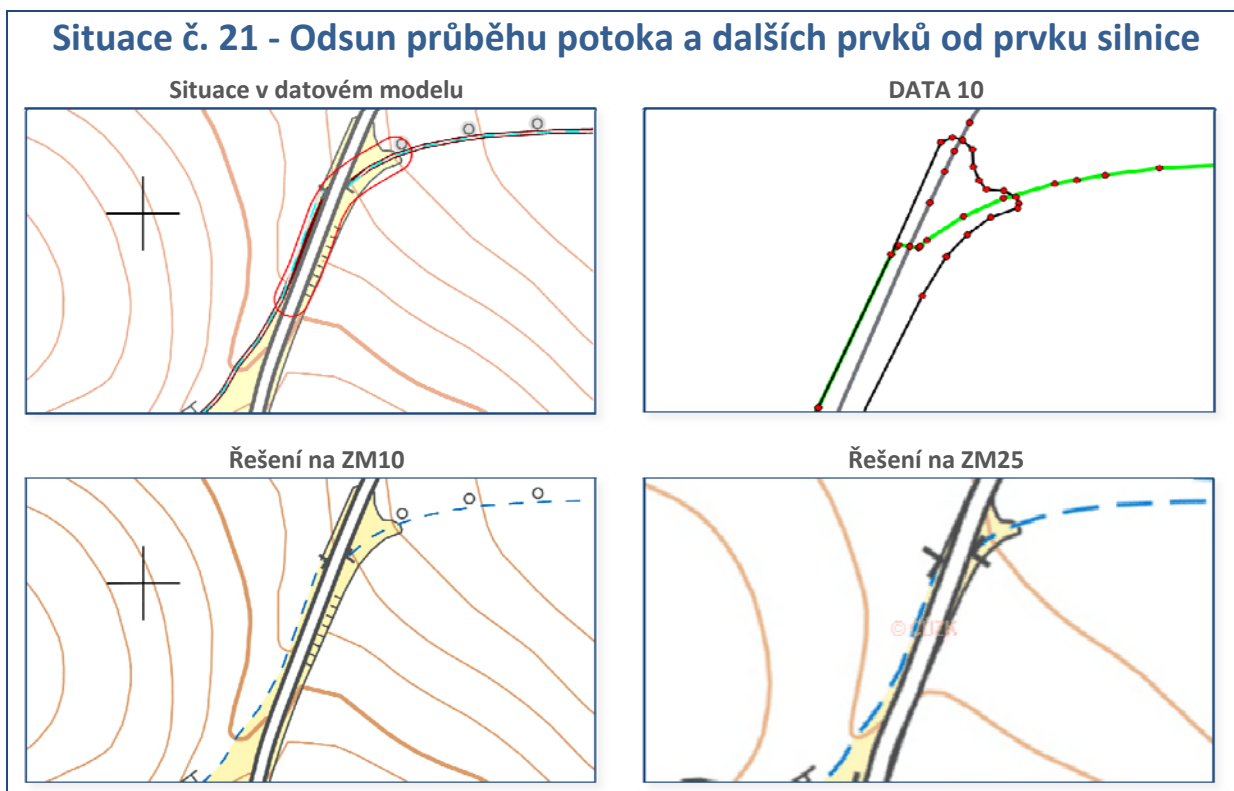
- Souběh částí čtyř blízkých liniových prvků, z nichž dva jsou řídicí a jejich části jsou současně liniovými prvky jiného typu

Segmentace:

- Průběhy obou směrů *Dálnice* člení prostor na tři části. Prostřední část nebude dále segmentována, obě zbývající části budou zpracovány na sobě nezávisle
- Průběh každé části směru *Dálnice* bude členěn do úseků v místech začátku a konce prvků *Terénní stupeň* a začátku a konce průběhu prvku *Most na dálnici*
- Prvky *Terénní stupeň* na příslušném směru *Dálnice* jsou členěny do částí v místech začátku a konce prvku *Most na dálnici* na příslušném směru prvku *Dálnice*

Operátory:

- 6.3.3 Vylepšení - paralelizace- ztotožnění průběhů linií na dotyk hran symbolů hlavního a podřízeného prvku
- 4.2 Vypuštění - vypuštění části linie
- 8.1 Agregace - agregace více prvků do jednoho
- 10.2 Symbolizace - nastavení délky/šířky značky
- 10.8 Symbolizace – asymetrie značky mostu
- 3.5 Odsun - linie od linie
- 6.3.1 Vylepšení - paralelizace - ztotožnění průběhů linií hlavního a podřízeného prvku
- 1 Klasifikace



Zúčastněné prvky:

- *Silnice III. třídy* Z_KomSilnice_L
- *Vodní tok občasný povrchový* Z_Voda_L
- *Hranice porostu a užívání půdy* Z_HraniceUzivani_L

Strukturální vzor L_3:

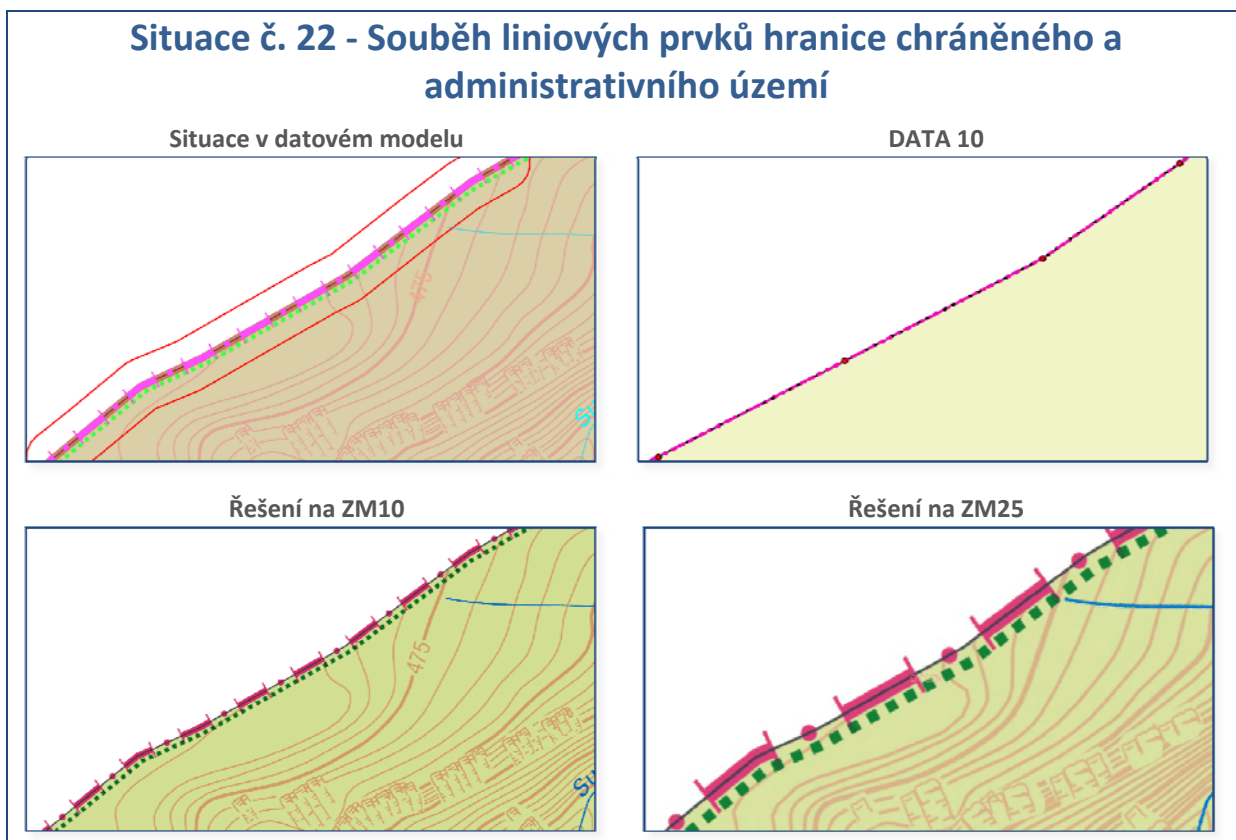
- Křížení dvou liniových prvků různého typu pod ostrým úhlem a s liniovým prvkem v místě křížení, kterým je zdvojen jeden křížující prvek

Segmentace:

- *Silnice III. třídy* je členěna do částí v místech křížení s prvkem *Vodní tok občasný povrchový* a v začátcích a koncích jejího souběhu s prvky *Vodní tok občasný povrchový* a *Hranice porostu a užívání půdy*
- Prvek *Vodní tok občasný povrchový* je členěn do částí v místech začátků a konců jeho souběhů s prvky *Stromořadí*, *Hranice porostu a užívání půdy* a *Silnice III. třídy* v místě křížení s prvkem *Silnice III. třídy*
- Prvek *Hranice porostu a užívání půdy* je členěn do částí v místech začátku a konce jeho souběhu s prvkem *Vodní tok občasný povrchový*

Operátory:

- 3.4 Odsun – linie od linie
- 6.3.1 Vylepšení - paralelizace - ztotožnění průběhů linií hlavního a podřízeného prvku
- 10.1 Symbolizace - orientace bodové/liniové značky
- 10.2 Symbolizace - nastavení délky/šířky značky
- 6.1 Vylepšení - zhlazení



Zúčastněné prvky:

- *Státní hranice*
- *Hranice chráněného území*
- *Hranice porostu a užívání půdy*

Z_AdMUzemi_L
Z_ChraneneUzemi_P
Z_HraniceUzivani_L

Strukturální vzor A_14:

- Části hranic dvou areálů jsou společné pro oba areály

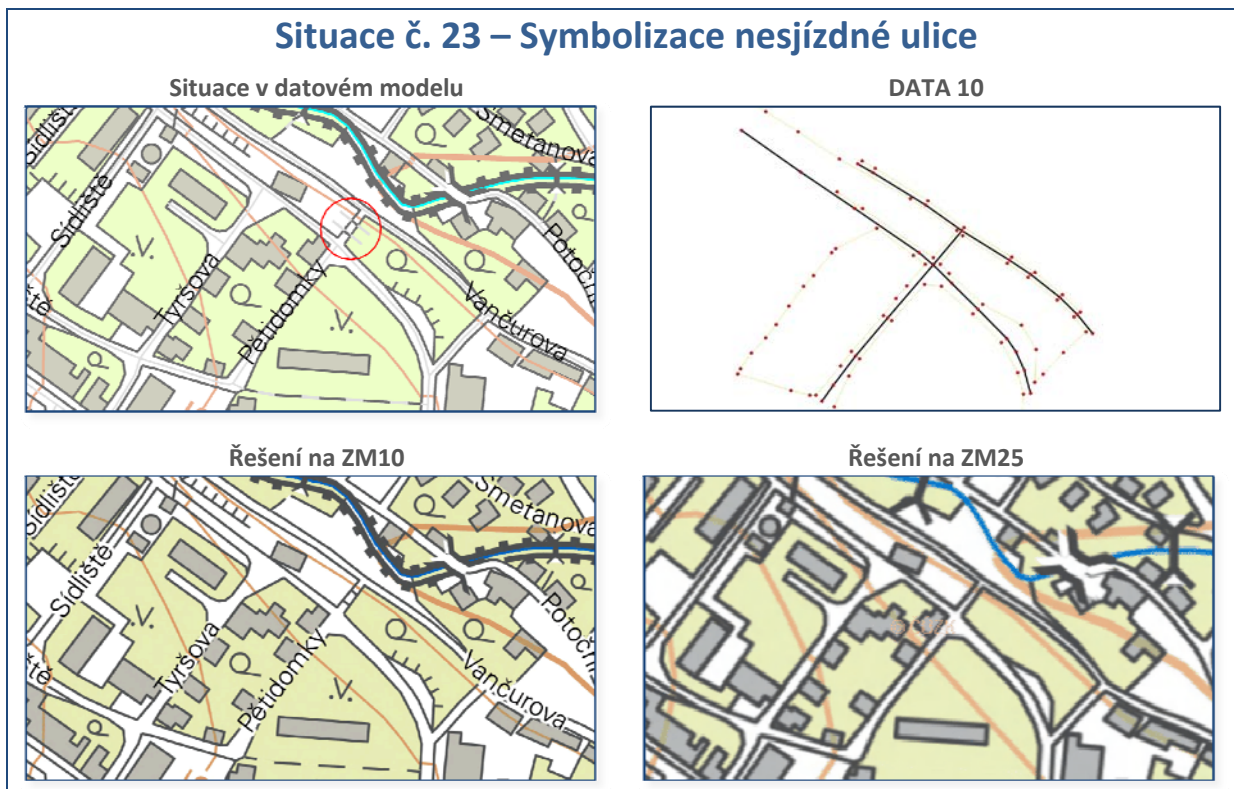
Segmentace:

- Bez segmentace

Operátory:

- 6.3.3 Vylepšení - paralelizace - ztotožnění průběhů linií na dotyk hran symbolů hlavního a podřízeného prvku

Situace č. 23 – Symbolizace nesjízdné ulice



Zúčastněné prvky:

- *Ulice nesjízdná v sídle*
- *Hranice porostu a užívání půdy*

Z_KomSilnice_L_Pom

Z_HraniceUzivani_L

Strukturální vzor:

- Bez strukturálního vzoru

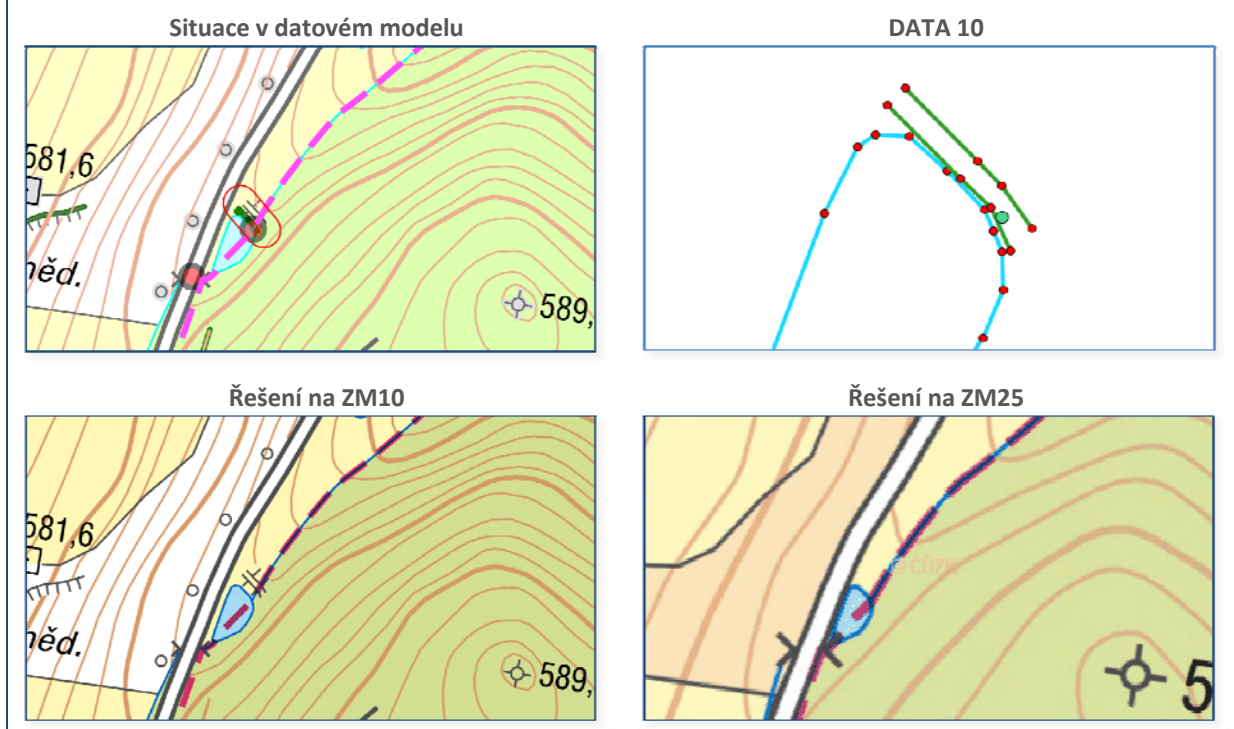
Segmentace:

- Bez segmentace

Operátory:

- 1 Klasifikace
- 10.4 Symbolizace – splynutí značek

Situace č. 24 - Symbolizace a redukce liniových prvků



Zúčastněné prvky:

- Propustek
 - Terénní stupeň
 - Břehová čára
- Z_KomObjekt_B
Z_TerenniRelief_L
Z_Voda_L_bc

Strukturální vzor L_15:

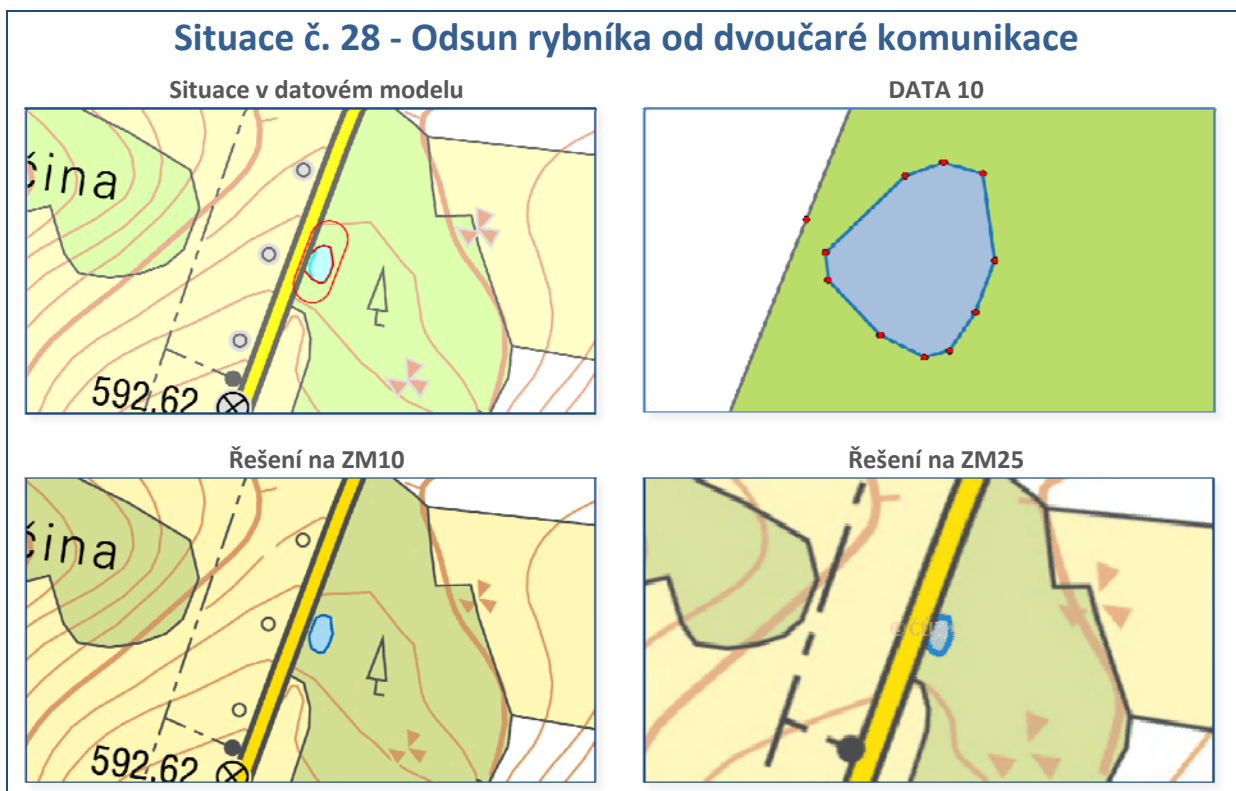
- Části liniových prvků téhož typu jsou blízko sebe a jsou souběžné

Segmentace:

- Bez segmentace

Operátory:

- 1 Klasifikace
- 3.6 Odsun linie od areálu
- 10.4 Symbolizace - splynutí značek
- 4.1 Vypuštění – vypuštění celého prvku



Zúčastněné prvky:

- *Silnice I. třídy*
- *Lesní půda se stromy*
- *Vodní plocha*
- *Břehová čára*

- Z_KomSilnice_L
- Z_VegetacePlocha_P
- Z_Voda_P
- Z_Voda_L_bc

Strukturální vzor A_15:

- Areálový prvek se vyskytuje uvnitř jiného areálového prvku a části hranic obou areálových prvků jsou blízko sebe a jsou souběžné s částí řídicího liniového prvku.

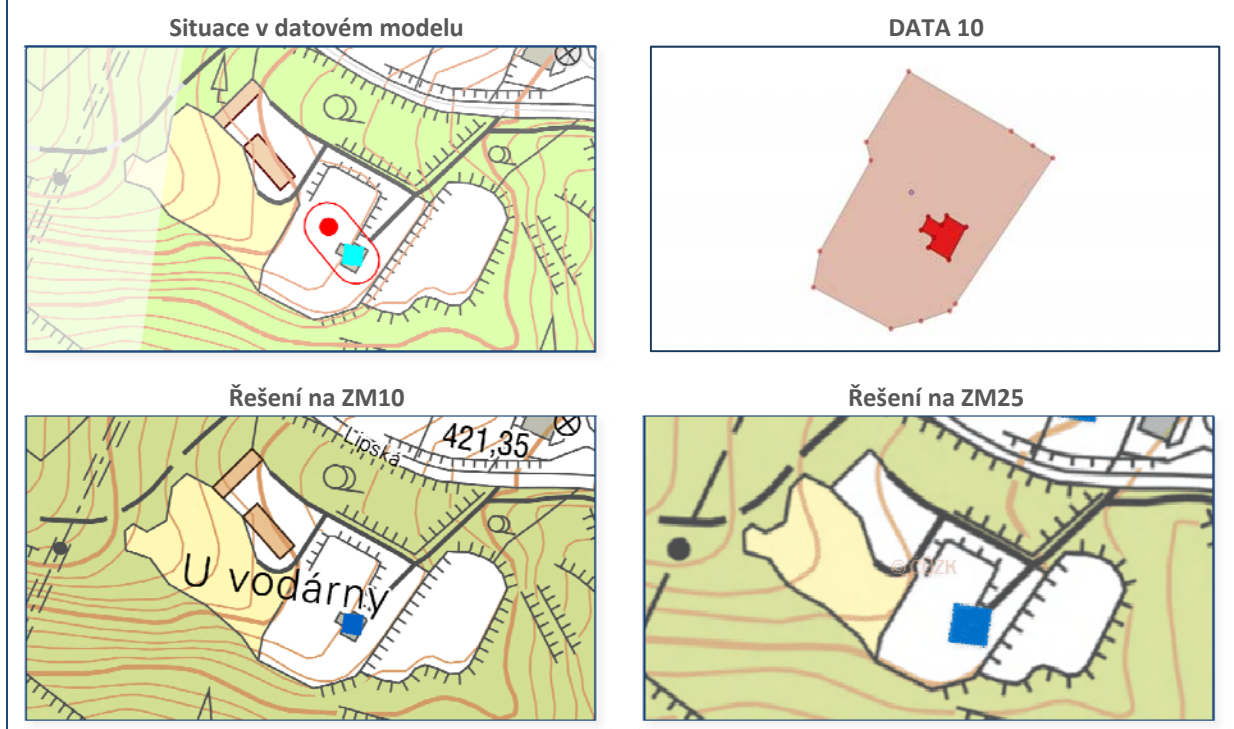
Segmentace:

- Celý areálový prvek *Lesní půda se stromy* sestává z části tvořené areálem *Vodní plocha* a z ostatní části prvku *Lesní půda se stromy*.
- *Břehová čára* sestává z částí, které jsou blízko a souběžné s prvkem *Silnice I. třídy* a ostatních

Operátory:

- 3.8 Odsun - areálu od linie

Situace č. 30 - Symbolizace areálu zemního vodojemu bodovou značkou



Zúčastněné prvky:

- Účelový areál – vodojem zemní
 - Budova
 - Účelový areál – vodojem zemní
- Z_PlochaRuzna_B
 Z_Budova_P
 Z_PlochaRuzna_P

Strukturální vzor A_2:

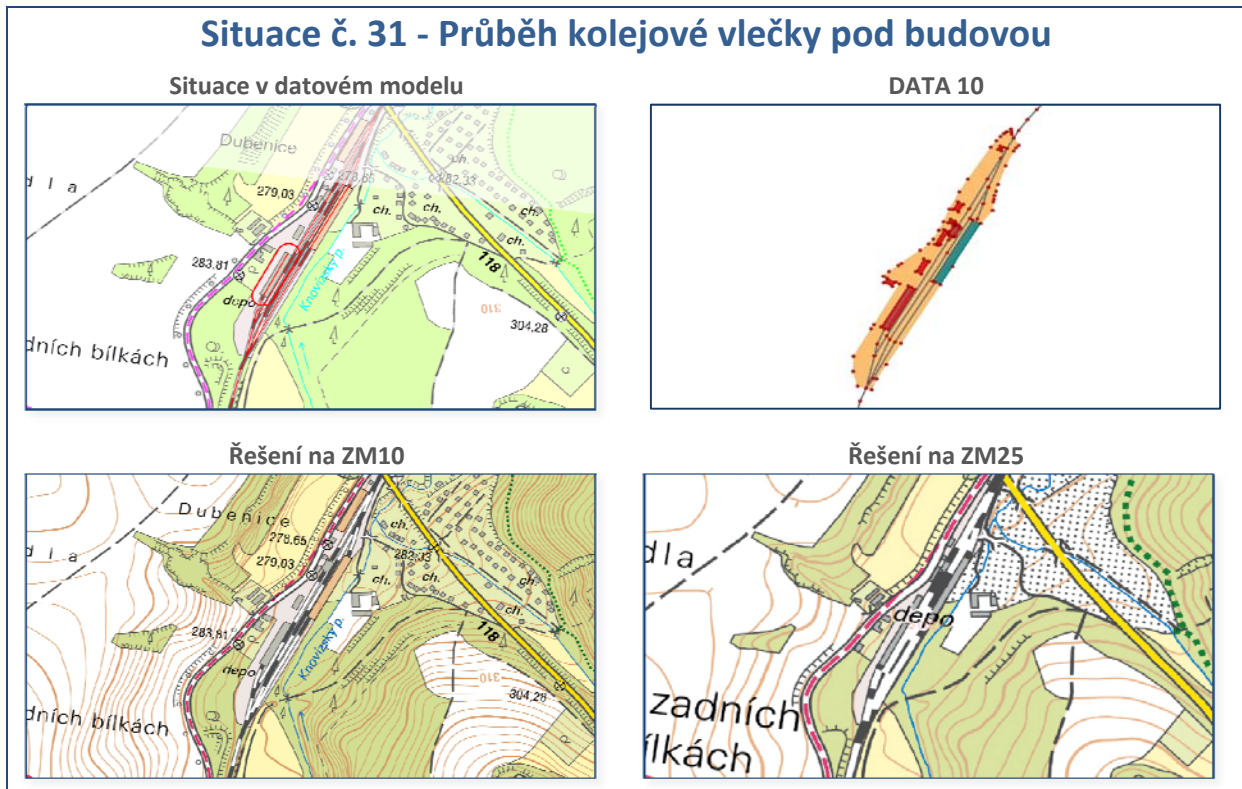
- Významný areálový prvek se vyskytuje uvnitř jiného areálového prvku

Segmentace:

- Pracovní prostor je rozčleněn na Účelový areál- vodojem zemní a zbytek pracovního prostoru.
- Účelový areál – Vodojem zemní je rozčleněn na areál prvku typu Budova a ostatní část.

Operátory:

- 2 Kolaps
- 10.5 Symbolizace – značka v ploše

**Zúčastněné prvky:**

- Účelový areál - depo
- Vlečka normálně rozchodná
- Budova
- Depo

- Z_PlochaRuzna_P
- Z_KomZelezTrat_L
- Z_Budova_P
- Z_Stavebniobjekt_P

Strukturální vzor L_14:

- Část liniového prvku se vyskytuje uvnitř areálového prvku jiného typu

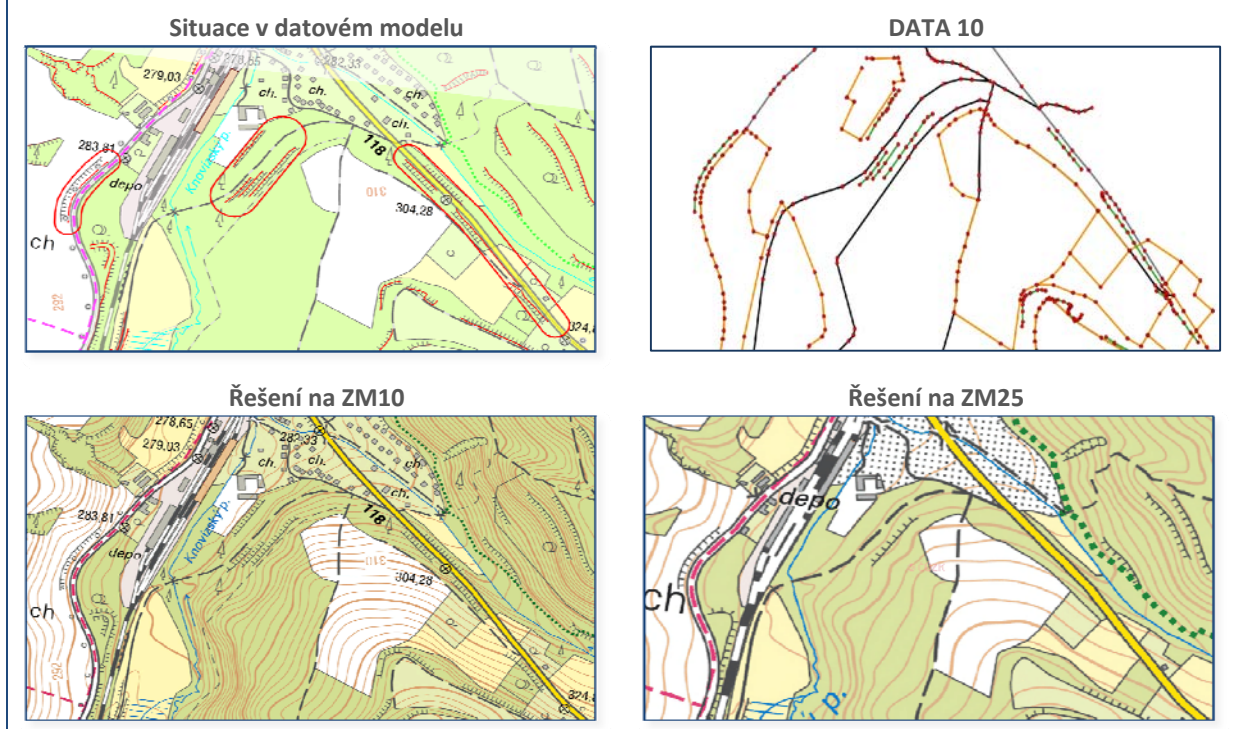
Segmentace:

- Prostor je rozčleněn na areál depa a ostatní část prostoru
- Jednotlivé tratě jsou členěny do částí v místech jejich vstupu do budov a výstupu z budov, pokud jimi procházejí

Operátory:

- 4.2 Vypuštění - vypuštění části linie

Situace č. 32 - Odsuny terénního reliéfu od různých liniových prvků



Zúčastněné prvky:

- *Silnice I. třídy* Z_KomSilnice_L
- *Silnice III. třídy* Z_KomRuzna_L
- *Terénní stupeň* Z_TerenniRelief_L
- *Hranice porostu a užívání půdy* Z_HraniceUzivani_L

Strukturální vzor L_15:

- Části liniových prvků téhož typu jsou blízko sebe a jsou souběžné

Strukturální vzor L_16:

- Části liniových prvků různých typů jsou blízko sebe a jsou souběžné

Strukturální vzor L_28:

- Části liniového prvku a hranice areálového prvku jsou blízké a souběžné.

Strukturální vzor L_29:

- Části řídicího liniového prvku a liniového prvku jsou blízké a souběžné

Segmentace:

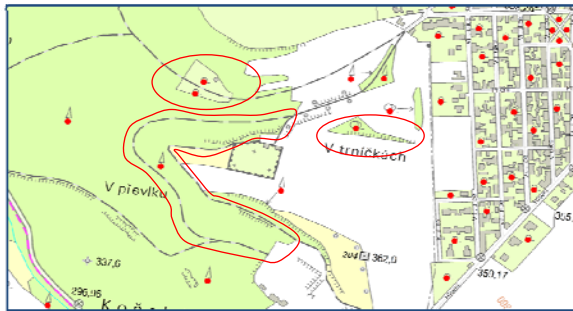
- Průběhy liniových prvků jsou členěny do částí v místech, kde začíná a končí blízké a podobné průběhy mezi nimi navzájem a mezi nimi a ostatními liniovými prvky komunikací a hranic užívání.
- Průběhy prvků terénního reliéfu jsou členěny do částí v místech, kde začíná a končí jejich křivolaký průběh nebo nastává změna směru křivosti (v inflexních bodech)

Operátory:

- 3.5 Odsun – linie od linie
- 3.6 Odsun – linie od areálu
- 4.2 Vypuštění - vypuštění části linie
- 6.1 Vylepšení - zhlazení

Situace č. 33 - Symbolizace atributu prvku značkou a její umístění

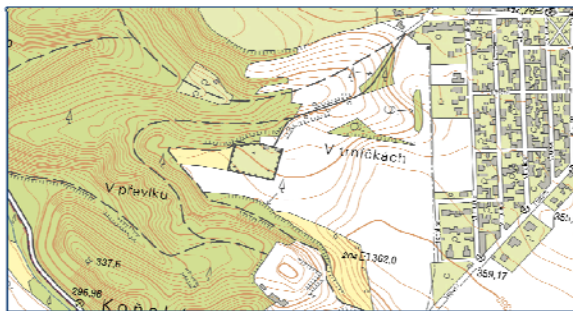
Situace v datovém modelu



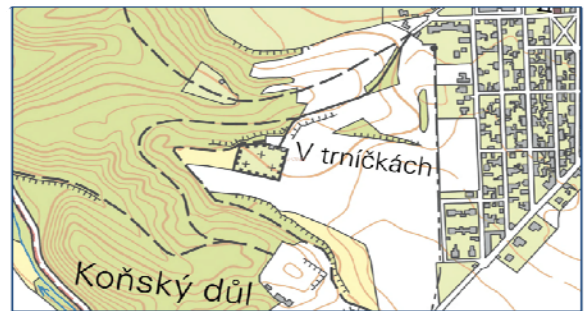
DATA 10



Řešení na ZM10



Řešení na ZM25



Zúčastněné prvky:

- *Silnice III. třídy*
Lesní cesta neudržovaná
 - *Vodní tok stálý*
 - *Lesní půda se stromy*
 - *Hranice porostu a užívání půdy*
 - *Doplňková linie*
 - *Lesní půda se stromy*
 - *Budova*
 - *Terénní stupeň*
- Z_KomSilnice_L
 - Z_KomRuzna_L
 - Z_Voda_L
 - Z_VegetacePlocha_P
 - Z_HraniceUzivani_L
 - Z_HraniceUzivani_L
 - M_Vegetace10_B
 - Z_Budova_P
 - Z_TerenniRelief_L

Strukturální vzor:

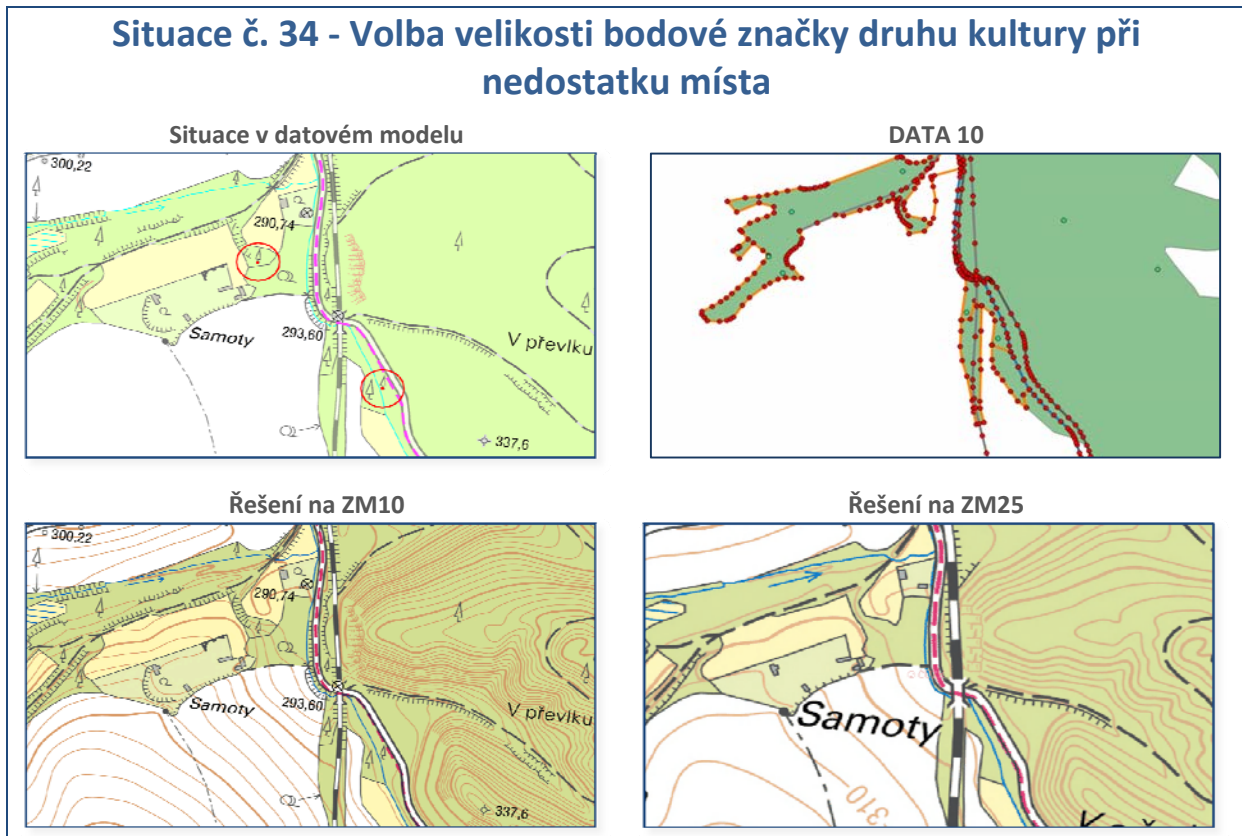
- Bez strukturálního vzoru

Segmentace:

- Areálový prvek *Lesní půda se stromy* je členěn do jednotlivých sektorů liniovými prvky *Hranice porostu a užívání půdy*, *Vodní tok stálý*, *Silnice III. třídy* a *Doplňková linie*

Operátory:

- 10.5 Symbolizace - značka v ploše
- 10.6 Symbolizace - značka k obrysu
- 10.2 Symbolizace – nastavení délky/šířky značky

**Zúčastněné prvky:**

- *Silnice III. třídy*
- *Vodní tok stálý povrchový*
- *Lesní cesta neudržovaná*
- *Lesní půda se stromy*
- *Hranice porostu a užívání půdy*
- *Doplňková linie*
- *Železnice*
- *Terénní stupeň*
- *Lesní půda se stromy*

- Z_KomSilnice_L
- Z_Voda_L
- Z_KomRuzna_L
- M_Vegetace10_B
- Z_HraniceUzivani_L
- Z_HraniceUzivani_L
- Z_KomZelezTrat_L
- Z_TerenniRelief_L
- Z_VegetacePlocha_P

Strukturální vzor:

- Bez strukturálního vzoru

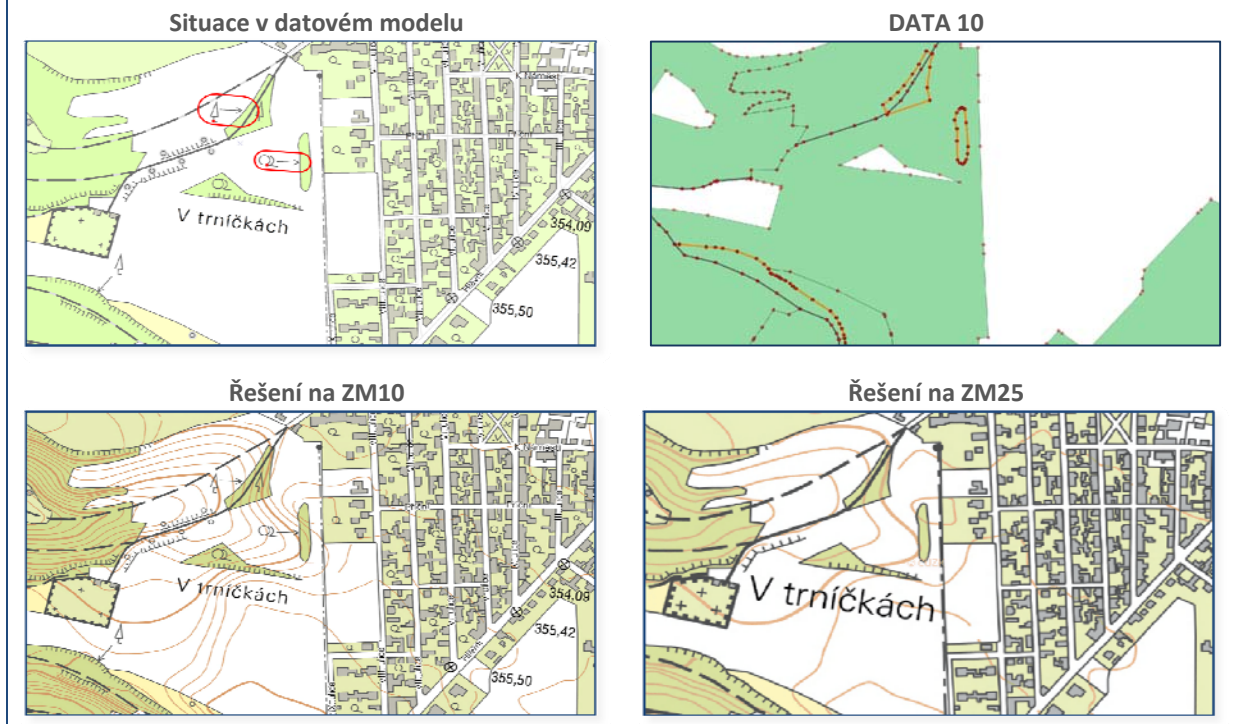
Segmentace:

- Areálový prvek *Lesní půda se stromy* je členěn do jednotlivých sektorů liniovými prvky *Hranice porostu a užívání půdy*, *Vodní tok stálý povrchový*, *Silnice III. třídy*, *Lesní cesta neudržovaná* a *Doplňková linie*

Operátory:

- 10.2 Symbolizace – nastavení délky/šířky značky

Situace č. 35 - Umístění bodové značky druhu kultury mimo areál s použitím šipky



Zúčastněné prvky:

- *Cesta lesní udržovaná*
- *Lesní půda s křovinatým porostem*
- *Hranice porostu a užívání půdy*
- *Lesní půda se stromy*
- *Terénní stupeň*

- Z_KomRuzna_L
- Z_VegetacePlocha_P
- Z_HraniceUzivani_L
- Z_VegetacePlocha_P
- Z_TerenniRelief_L

Strukturální vzor:

- Bez strukturálního vzoru

Segmentace:

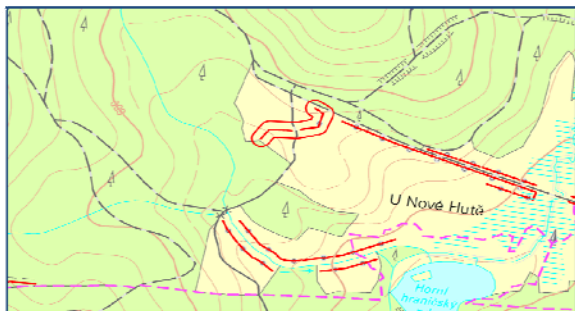
- Areály prvku *Lesní půda se stromy* a prvku *Lesní půda s křovinatým porostem* je členěn do jednotlivých sektorů liniovými prvky *Hranice porostu a užívání půdy* a *Cesta lesní udržovaná*

Operátory:

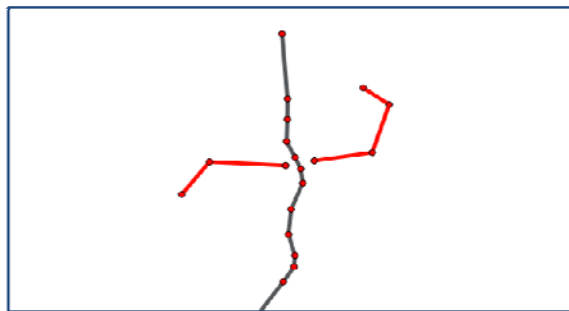
- 10.6 Symbolizace - značka k obrysu

Situace č. 36 - Odstranění liniového prvku stromořadí podlimitní délky

Situace v datovém modelu



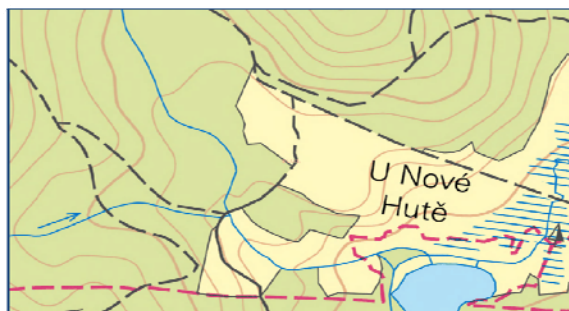
DATA 10



Řešení na ZM10



Řešení na ZM25



Zúčastněné prvky:

- *Polní cesta udržovaná*
- *Stromořadí*

Z_KomRuzna_L

Z_Vegetace_L

Strukturální vzor L_5:

- Konce a začátky různých krátkých (podměrečných) liniových prvků téhož typu jsou blízko sebe

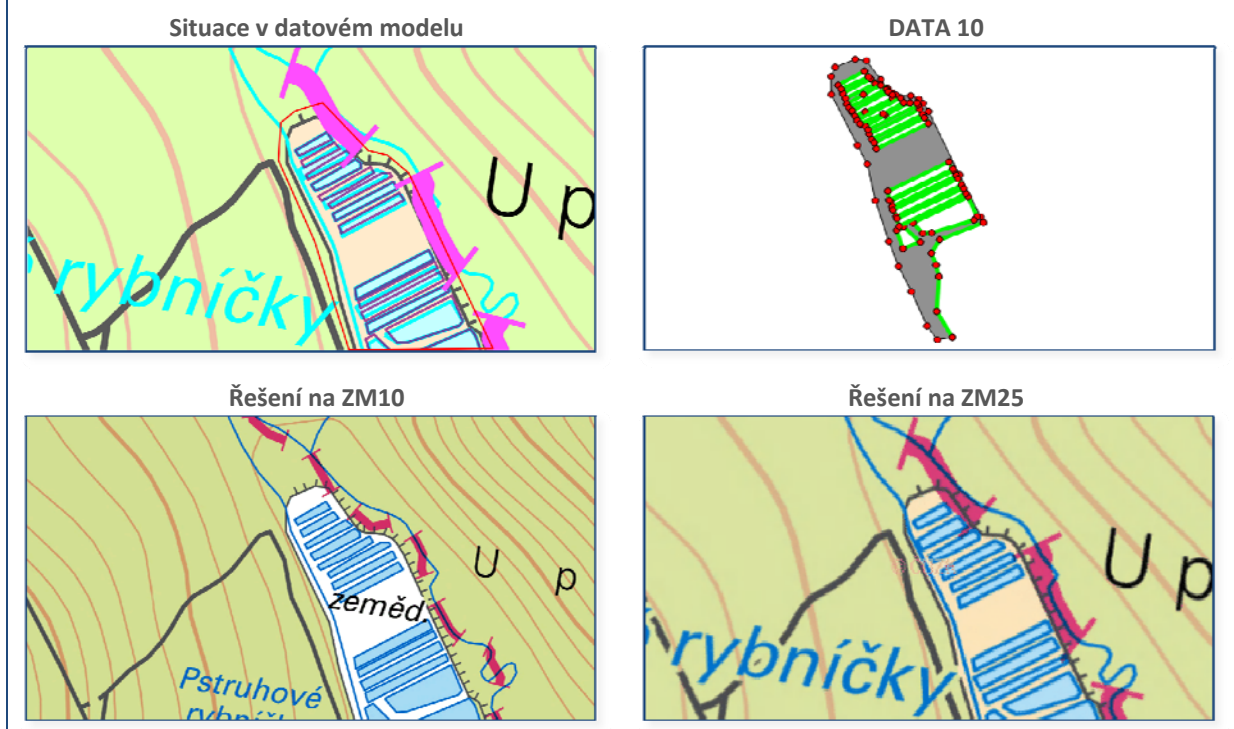
Segmentace:

- Bez segmentace

Operátory:

- 4.1 Vypuštění - vypuštění celého prvku

Situace č. 37 - Typizace shluků plošných prvků voda



Zúčastněné prvky:

- Účelový areál - zemědělský podnik Z_PlochaRuzna_P
- Vodní plocha Z_Voda_P
- Břehová čára Z_Voda_L_bc

Strukturální vzor A_3:

- Shluky uspořádaných uměle vytvořených malých areálových prvků vodní plocha a tvořících část areálu zemědělsky užívané plochy

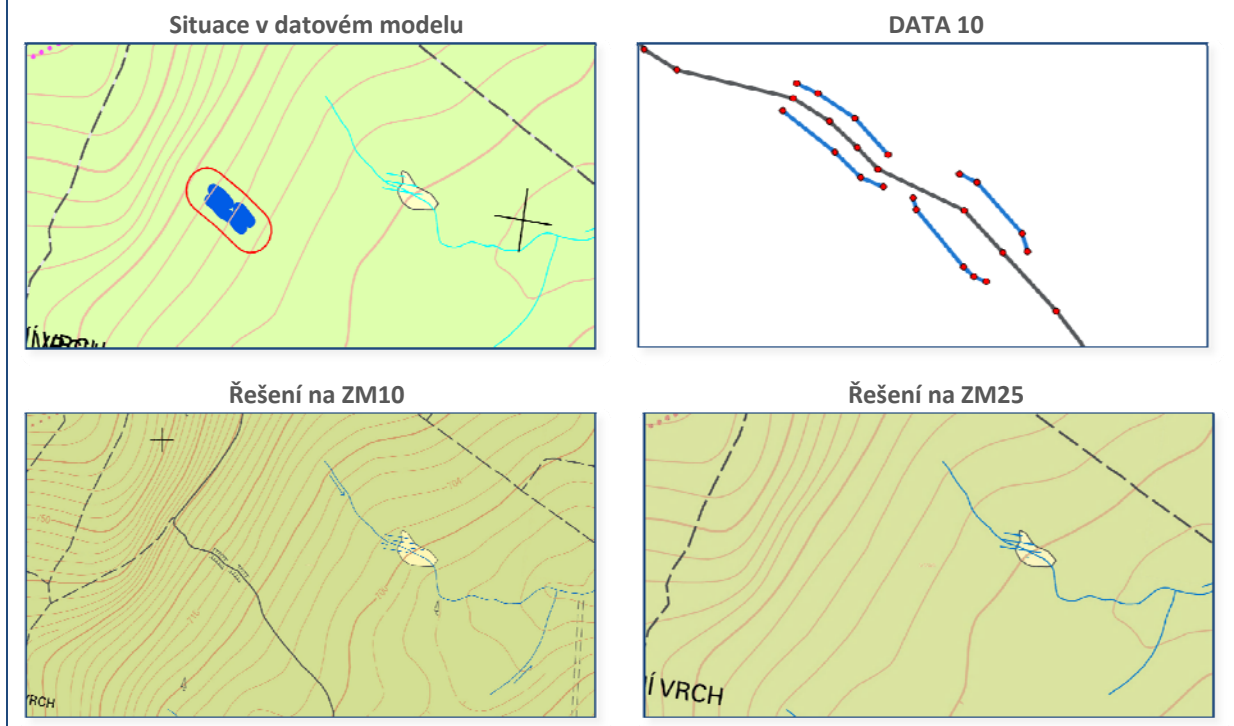
Segmentace:

- Prostor je členěn na sektor *Účelový areál – zemědělský podnik* a zbývající část prostoru
- *Účelový areál - zemědělský podnik* je členěn na sektory vymezené obálkami shluků areálových prvků *Vodní plocha*.
- Každý sektor se shlukem prvků *Vodní plocha* je rozčleněn na další dílčí sektory tvořené jednotlivými prvky *Vodní plocha* a na dílčí sektor jejich okolí.
- *Břehová čára* vodní plochy je členěna na části tvořené její hranou blízkou a s podobným průběhem s hranou nejbližšího jiného prvku *Břehová čára* vodní plochy

Operátory:

- 8.2 Agregace – agregace několika prvků do nové skupiny prvků
- 7 Zjednodušení
- 5 Zvýraznění
- 9 Typizace
- 6.2 Vylepšení - ortogonalizace

Situace č. 38 - Odstranění liniového prvku terénní reliéf podlimitní délky



Zúčastněné prvky:

- *Lesní cesta udržovaná* Z_KomRuzna_L
- *Terénní stupeň* Z_TerenniRelief_L

Strukturální vzor L_34:

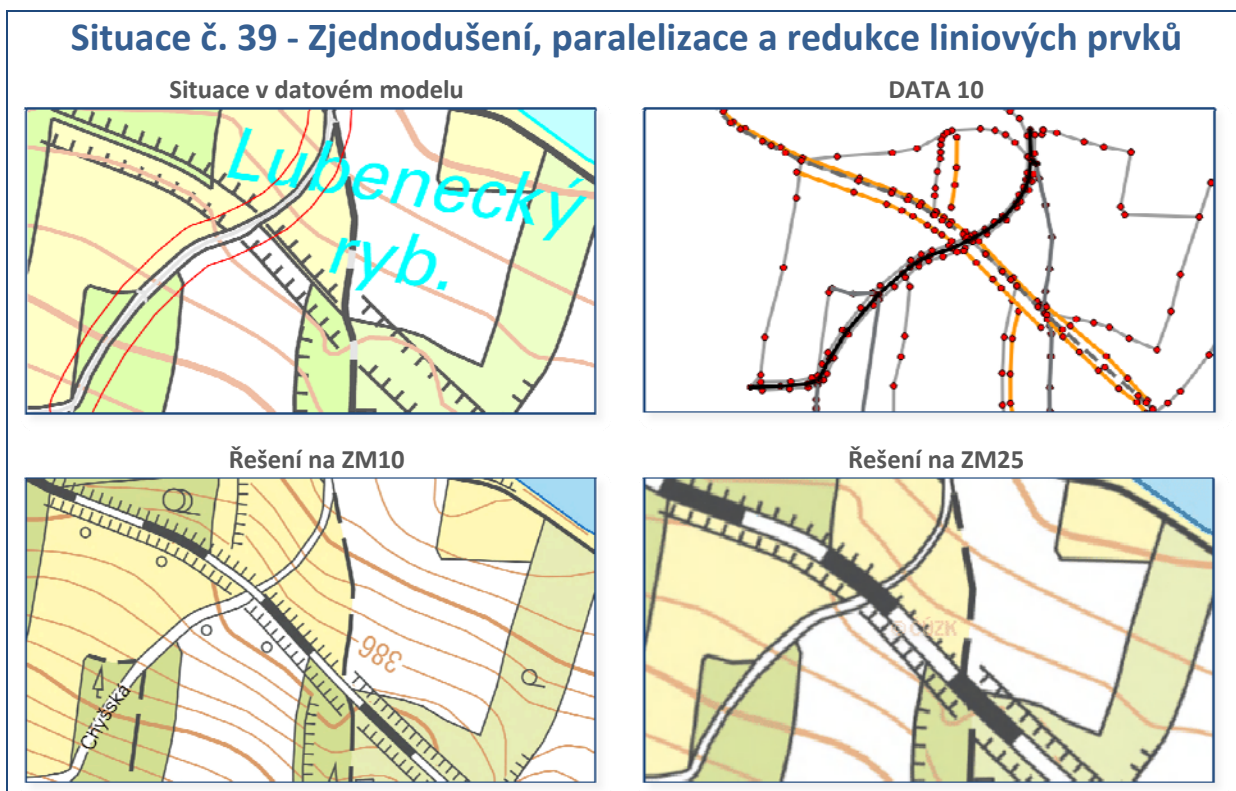
- Část řídicího liniového prvku je souběžná s dvěma liniovými prvky téhož typu

Segmentace:

- Segmentace prostoru na dvě části podle liniového prvku *Lesní cesta udržovaná*
- Zpracování prvků *Terénní stupeň* v obou částech je navzájem nezávislé

Operátory:

- 3.5 Odsun - linie od linie
- 6.3.4 Vylepšení - paralelizace - ztotožnění linií hlavního a podřízeného prvku na stanovený rozestup jejich hran



Zúčastněné prvky:

- | | |
|---|--------------------|
| • <i>Ulice sjízdná - osa ulice</i> | Z_KomSilnice_L_Pom |
| • <i>Železnice normálně rozchodná</i> | Z_KomZelezTrat_L |
| • <i>Terénní stupeň</i> | Z_TerenniRelief_L |
| • <i>Polní cesta neudržovaná</i> | Z_KomRuzna_L |
| • <i>Hranice porostu a užívání půdy</i> | Z_HraniceUzivani_L |

Strukturální vzor L_28:

- Části liniového prvku a hranice areálového prvku jsou blízké a souběžné

Segmentace:

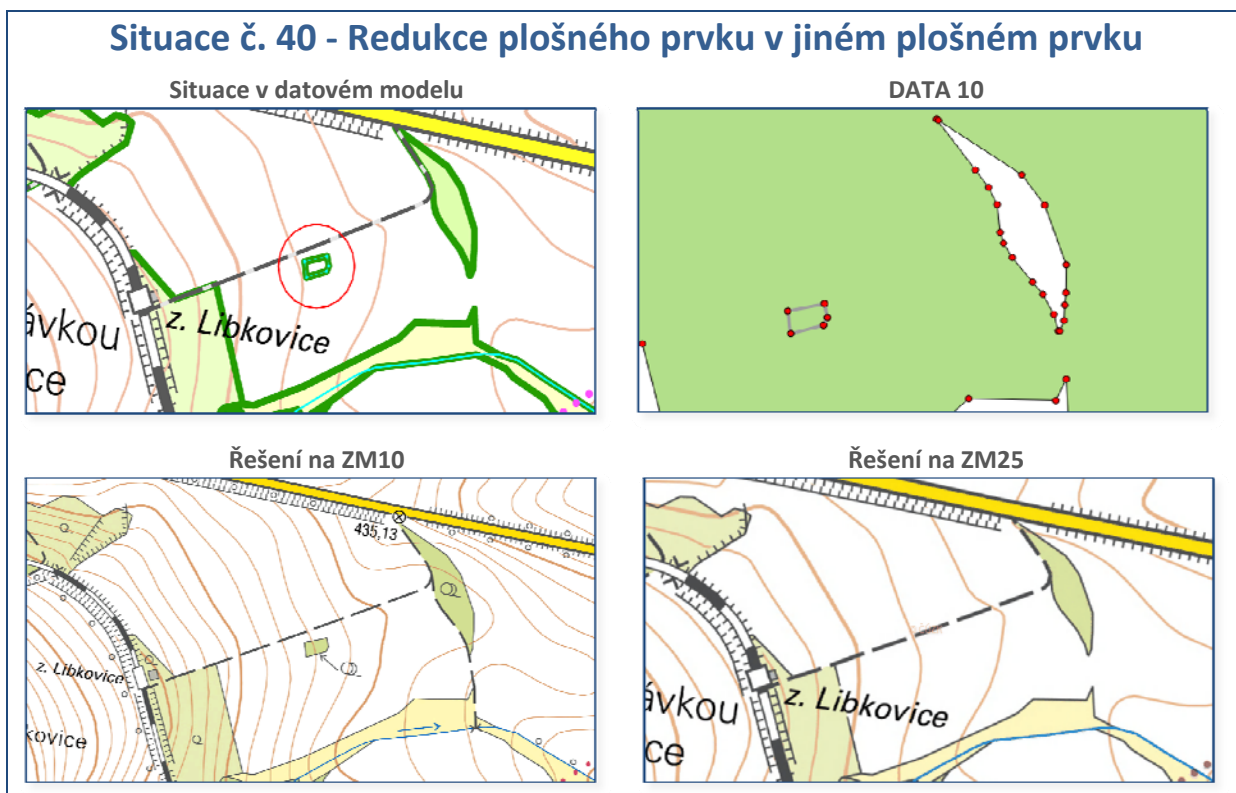
- Celý prostor je rozdělen na dva sektory průběhem pomocného liniového prvku *Ulice sjízdná - osa ulice*.
- *Hranice porostu a užívání půdy* jsou členěny do částí v místech, kde dochází ke vzniku nebo ukončení prvku *Ulice sjízdná - osa ulice* touto hranicí

Pozn.: V situaci č. 39 nedopatřením chybí zakreslení prvku *Železnice normálně rozchodná*. Proto byla tato situace využita pro řešení paralelizaci hranic prvků *Ulice sjízdná*. Původní prvek *Železnice* je významnou segmentační linií, kterou je třeba zpracovat následujícím způsobem:

- *Železnice* člení prostor na dvě části, v nichž jsou liniové prvky *Terénní stupeň* zpracovávány na sobě nezávisle
- Liniový prvek *Železnice* je členěn do částí v místech, kde prvky *Terénní stupeň* začínají nebo přestávají být blízko a mít podobné průběhy.

Operátory:

- 6.3.1 Vylepšení - paralelizace - ztotožnění průběhů linií hlavního a podřízeného prvku



Zúčastněné prvky:

- *Hranice porostu a užívání půdy* Z_HraniceUzivani_L
- *Lesní půda se stromy* Z_VegetacePlocha_P
- *Orná a ostatní půda* Z_VegetacePlocha_P

Strukturální vzor A_4:

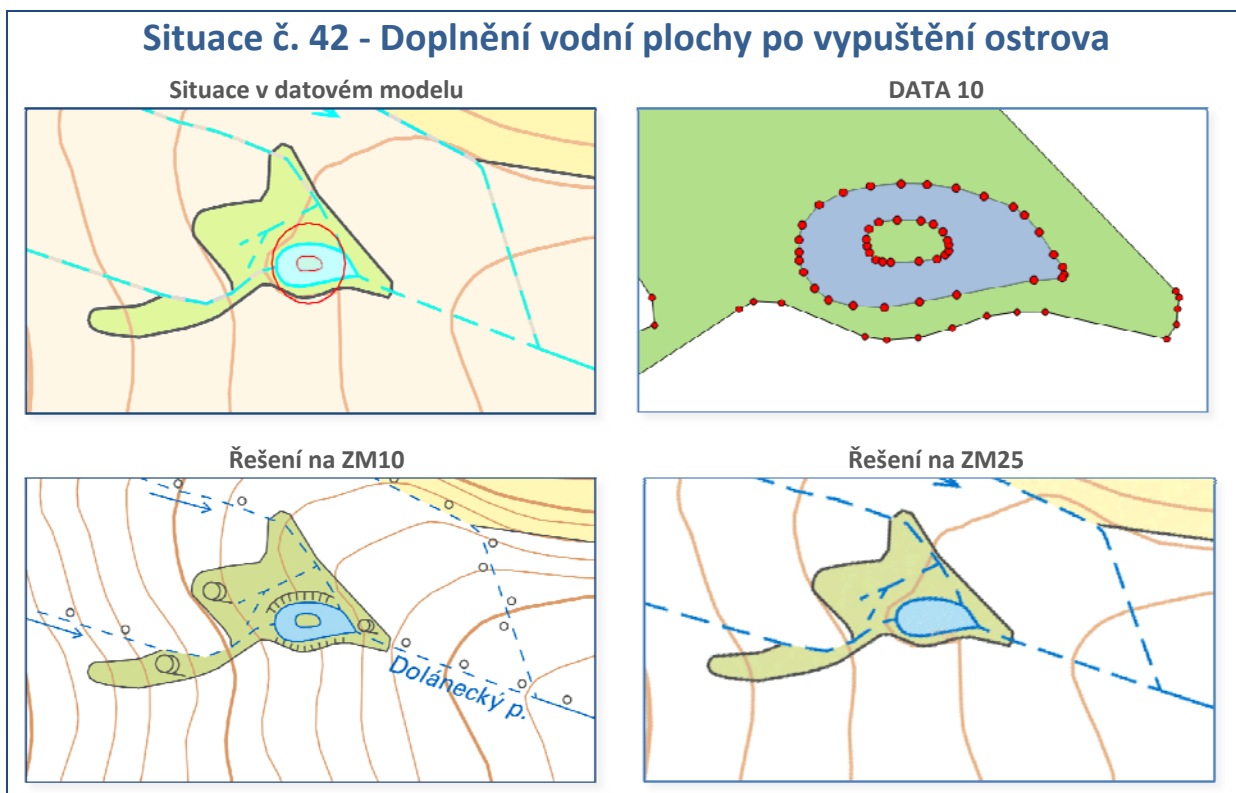
- Malý areálový prvek uvnitř velkého areálového prvku

Segmentace:

- Celý areál *Orná a ostatní půda* je členěn na sektory tvořené areálem *Lesní půda se stromy* a na zbývající okolní část areálu *Užívání půdy - orná půda*.

Operátory:

- 4.1 Vypuštění - vypuštění celého prvku
- 10.9 Symbolizace - vyplnění volného prostoru po prvku



Zúčastněné prvky:

- | | |
|----------------------------------|--------------------|
| • Vodní plocha | Z_Voda_P |
| • Břehová čára | Z_Voda_L_bc |
| • Lesní půda se stromy | Z_VegetacePlocha_P |
| • Hranice porostu a užívání půdy | Z_HraniceUzivani_L |

Strukturální vzor A_4:

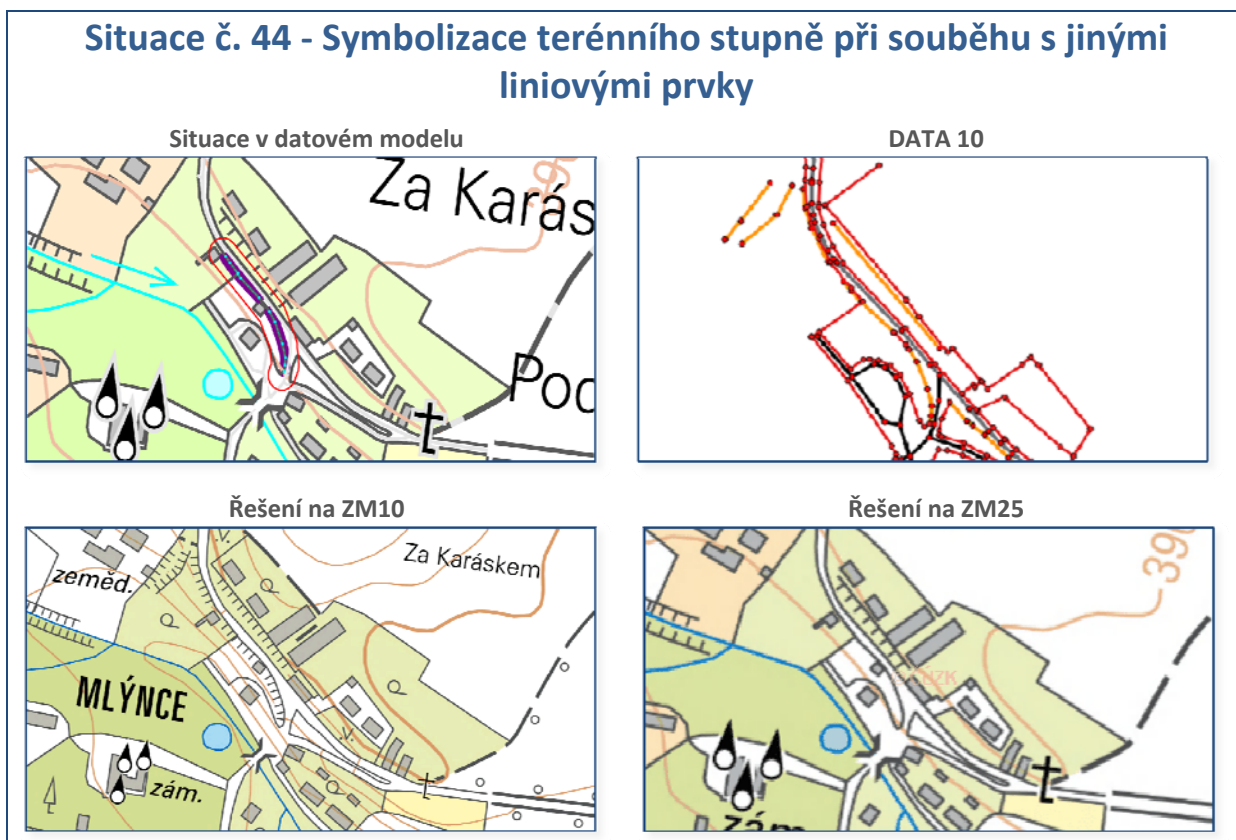
- Malý areálový prvek uvnitř velkého areálového prvku

Segmentace:

- Areál prvku *Vodní plocha* je členěn na část definovanou prvkem *Břehová čára* prvku *Vodní plocha* a část tvořenou liniovým prvkem *Hranice porostu a užívání půdy* prvku *Lesní půda se stromy*, který je uvnitř areálu prvku *Vodní plocha*

Operátory:

- 4.1 Vypuštěn - vypuštění celého prvku
- 10.9 Symbolizace - vyplnění uvolněného místa po prvku



Zúčastněné prvky:

- *Ulice sjízdná - osa ulice* Z_KomSilnice_L_Pom
- *Silnice III. třídy* Z_KomSilnice_L
- *Hranice porostu a užívání půdy* Z_HraniceUzivani_L
- *Terénní stupeň* Z_TerenniRelief_L

Strukturální vzor A_13:

- Části hranice areálového prvku jsou tvořeny liniovými prvky a částí hranice areálového prvku jiného typu

Segmentace:

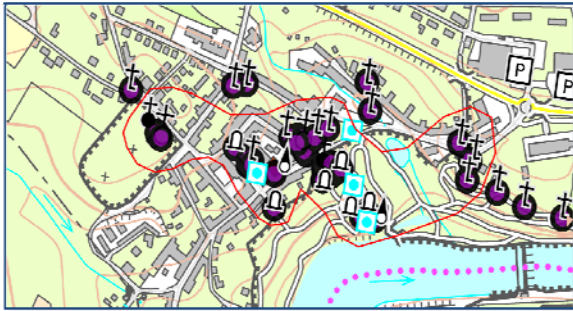
- Celý prostor je rozdělen na dva sektory průběhem pomocného liniového prvku *Ulice sjízdná - osa ulice*
- Prvky *Hranice porostu a užívání půdy* jsou členěny do částí v místech, kde dochází ke vzniku nebo ukončení tvorby prvku *Ulice sjízdná - osa ulice* touto hranicí

Operátory:

- 1 Klasifikace
- 10.4 Symbolizace – splynutí značek

Situace č. 46 - Odsuny a vypuštění bodových značek

Situace v datovém modelu



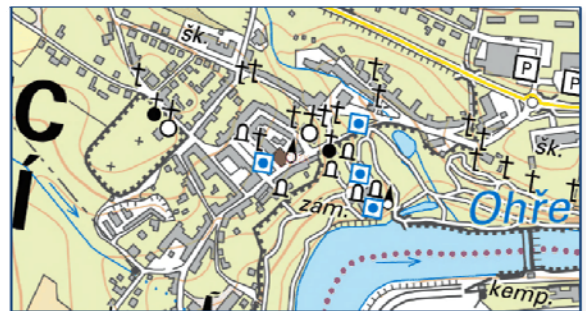
DATA 10



Řešení na ZM10



Řešení na ZM25



Zúčastněné prvky:

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| • Budova | Z_Budova_P |
| • Věžovitá stavba | Z_StavebniObjekt_B |
| • Kostel | Z_StavebniObjekt_B |
| • Kříž | Z_StavebniObjekt_B |
| • Trigonometrický bod | O_Dataz_B |
| • Kašna | Z_Voda_B |
| • Vodní plocha | Z_Voda_P |

Strukturální vzor B_7:

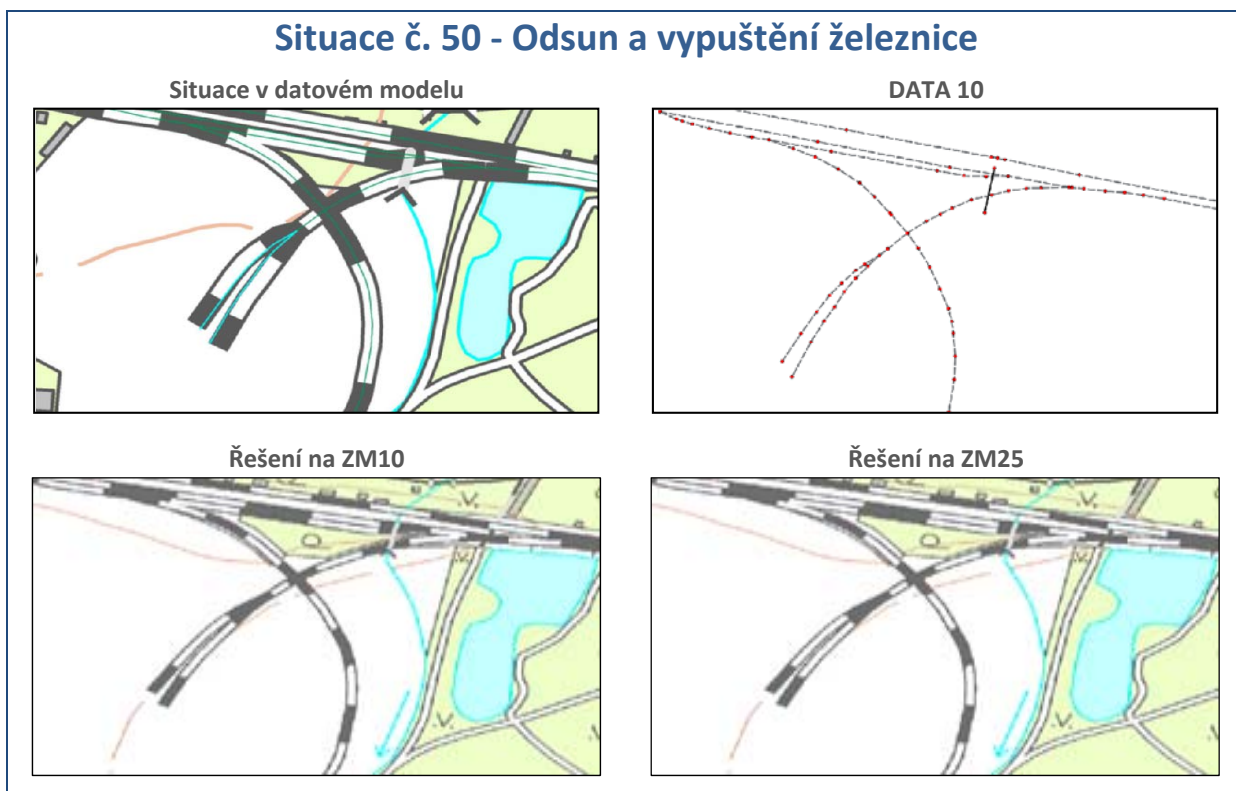
- Shluky navzájem blízkých geometricky neuspořádaných bodových prvků určitých typů

Segmentace:

- Prostor je členěn do sektorů vytvářených jednotlivými shluky bodových objektů stanovených typů a zbývající částí
- Prostor je členěn do sektorů určených hranicemi areálových prvků *Budova*, v nichž se nachází bodové objekty typu *Věžovitá stavba*, *Kostel*, *Trigonometrický bod*

Operátory:

- 3.1 Odsun - bod od bodu
- 4.1 Vypuštění - vypuštění celého prvku



Zúčastněné prvky:

- *Železnice* Z_KomZelezTrat_L
- *Propustek* Z_KomObjekt_L

Strukturální vzor L_15:

- Části liniových prvků téhož typu jsou blízko sebe a jsou souběžné

Segmentace:

- Liniové prvky *Železnice* jsou členěny do úseků v místech jejich vzájemného křížení a napojování a v místě křížení s liniovým prvkem *Propustek*.

Operátory:

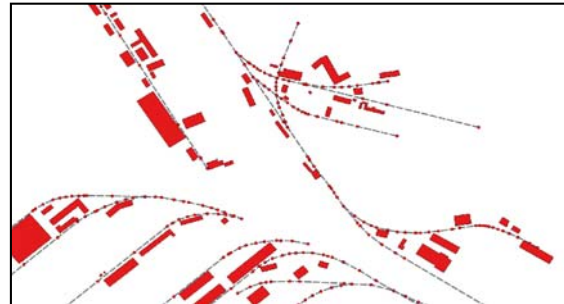
- 3.5 Odsun linie od linie
- 4.1 Vypuštění celého prvku

Situace č. 55 - Odsun budov od železnice

Situace v datovém modelu



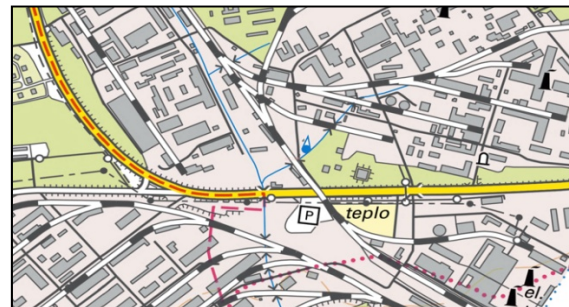
DATA 10



Řešení na ZM10



Řešení na ZM25



Zúčastněné prvky:

- Železnice Z_KomZelezTrat_L
- Budova Z_Budova_P

Strukturální vzor A_16:

- Areálový prvek je blízko sémanticky příbuzného liniového prvku

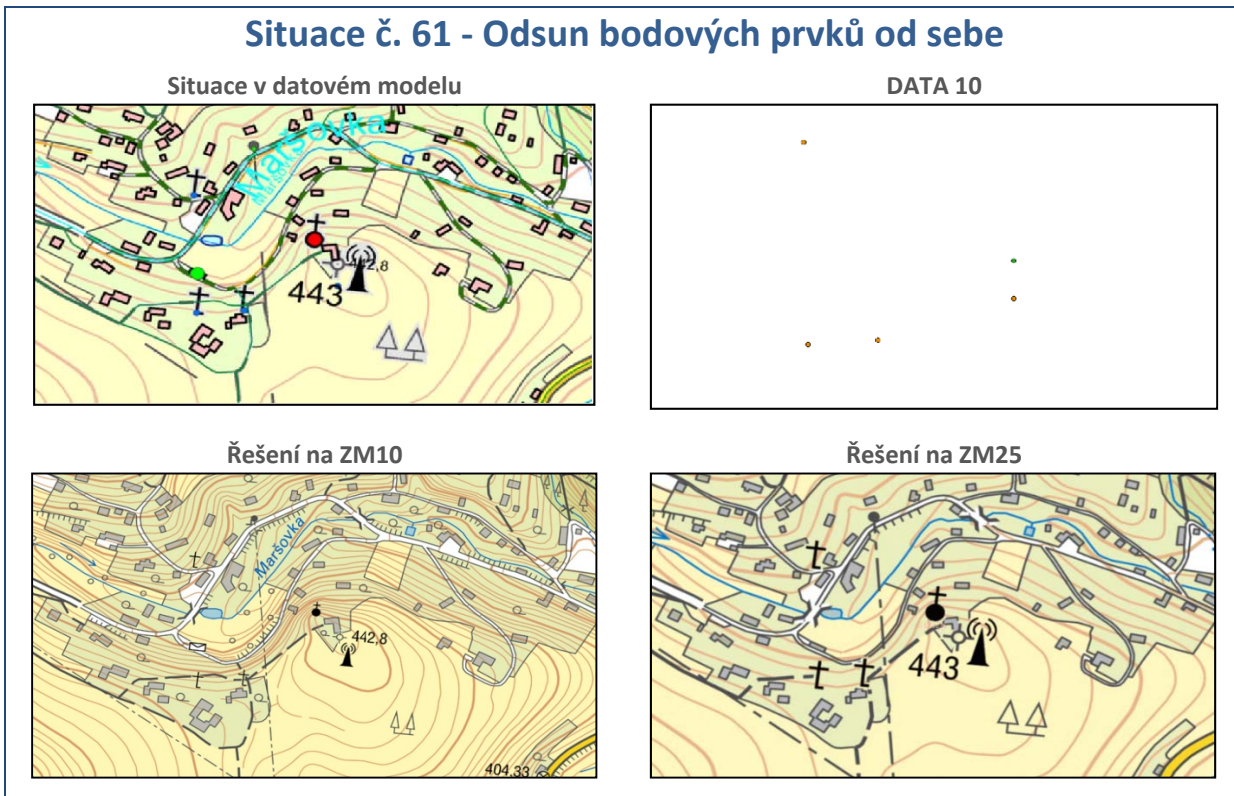
Segmentace:

- Bez segmentace

Operátory:

- 3.8 Odsun areálového prvku od linie

Situace č. 61 - Odsun bodových prvků od sebe



Zúčastněné prvky:

- *Kótovaný bod* Z_TerenniRelief_B
- *Vysílač* Z_StavebniObjekt_B

Strukturální vzor B_9:

- Shluk navzájem blízkých bodových prvků různých typů

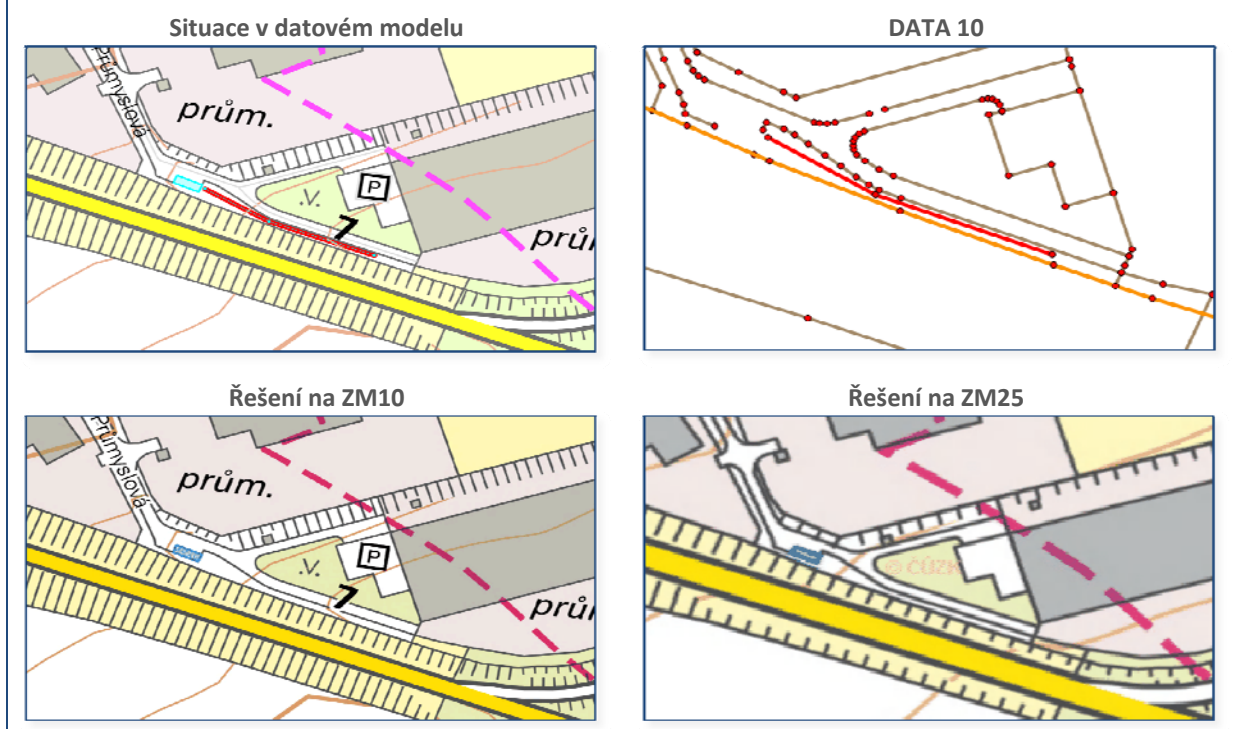
Segmentace:

Bez segmentace

Operátory:

- 3.1 Odsun - bod od bodu

Situace č. 81 - Odstranění liniového prvku stromořadí v intravilánu



Zúčastněné prvky:

- *Stromořadí*
- *Terénní stupeň*
- *Hranice porostu a užívání půdy*

- Z_Vegetace_L
- Z_TerenniRelief_L
- Z_HraniceUzivani_L

Strukturální vzor:

- Bez strukturálního vzoru

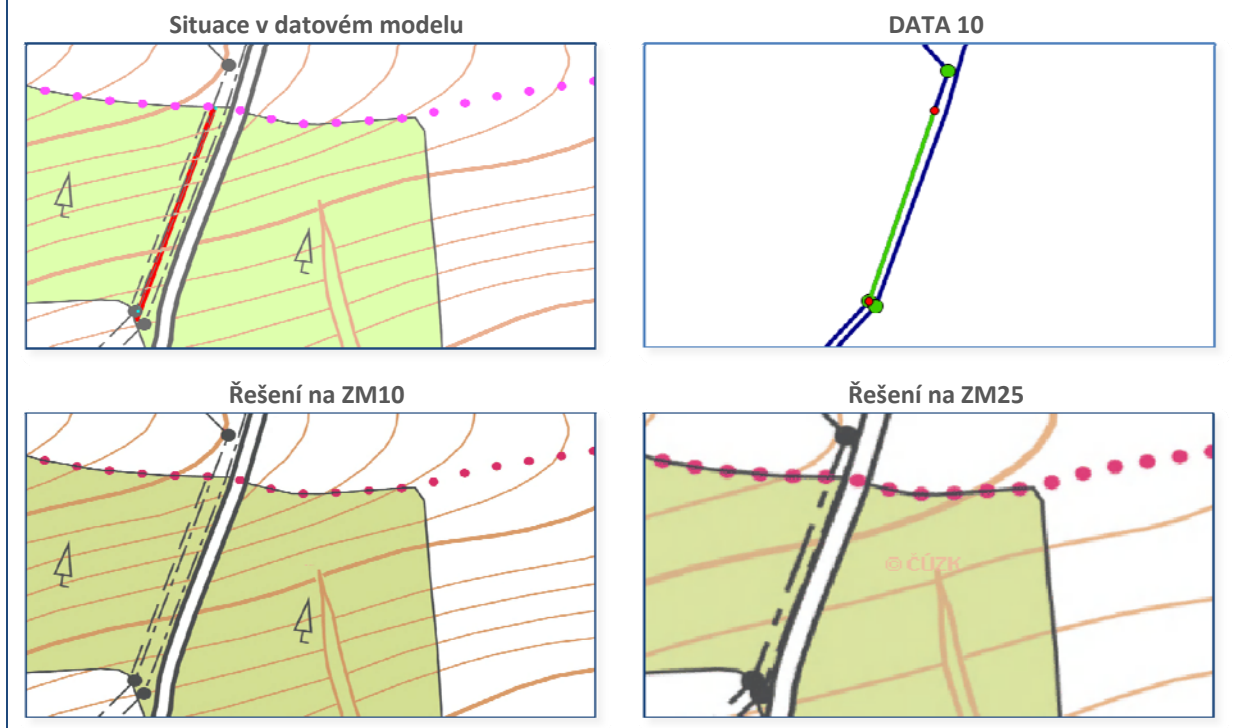
Segmentace:

- Bez segmentace

Operátory:

- 4.1 Vypuštění - vypuštění celého prvku

Situace č. 82 - Symbolizace liniových prvků dle situace



Zúčastněné prvky:

- *Lesní průsek* Z_Vegetace_L
- *Elektrické vedení* Z_RozSit_L
- *Stožár elektrického vedení* Z_RozSit_B

Strukturální vzor B_12:

- Bodový prvek leží na liniovém prvku

Strukturální vzor L_34:

- Část řídicího liniového prvku je souběžná s dvěma liniovými prvky stejného typu

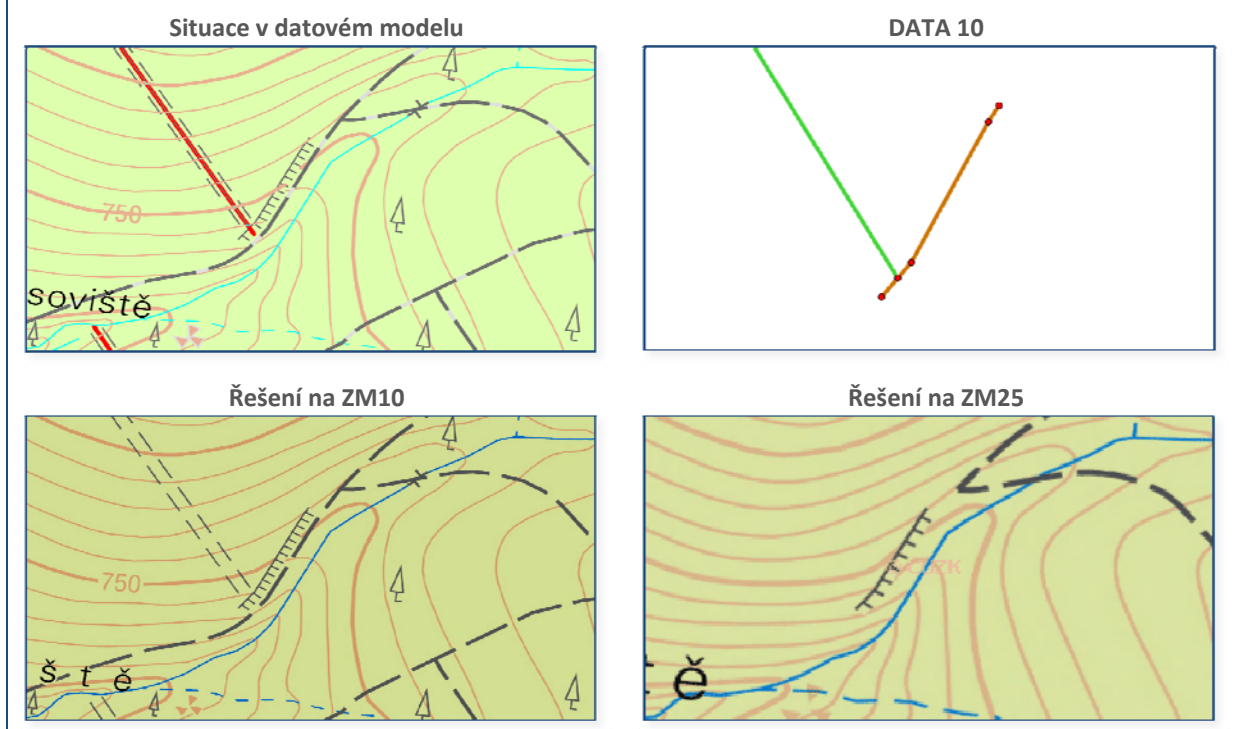
Segmentace:

- Liniový prvek je rozčleněn na úseky v místech, kde začínají a končí souběžné průběhy vedlejších liniových prvků

Operátory:

- 3.2 Odsun - bod od linie
- 3.5 Odsun - linie od linie
- 10.2 Symbolizace – nastavení délky/šířky značky
- 10.4 Symbolizace – splynutí značek

Situace č. 83 - Odstranění části liniového prvku průsek



Zúčastněné prvky:

- *Lesní průsek*
- *Terénní stupeň*

Z_Vegetace_L

Z_TerenniRelief_L

Strukturální vzor L_36:

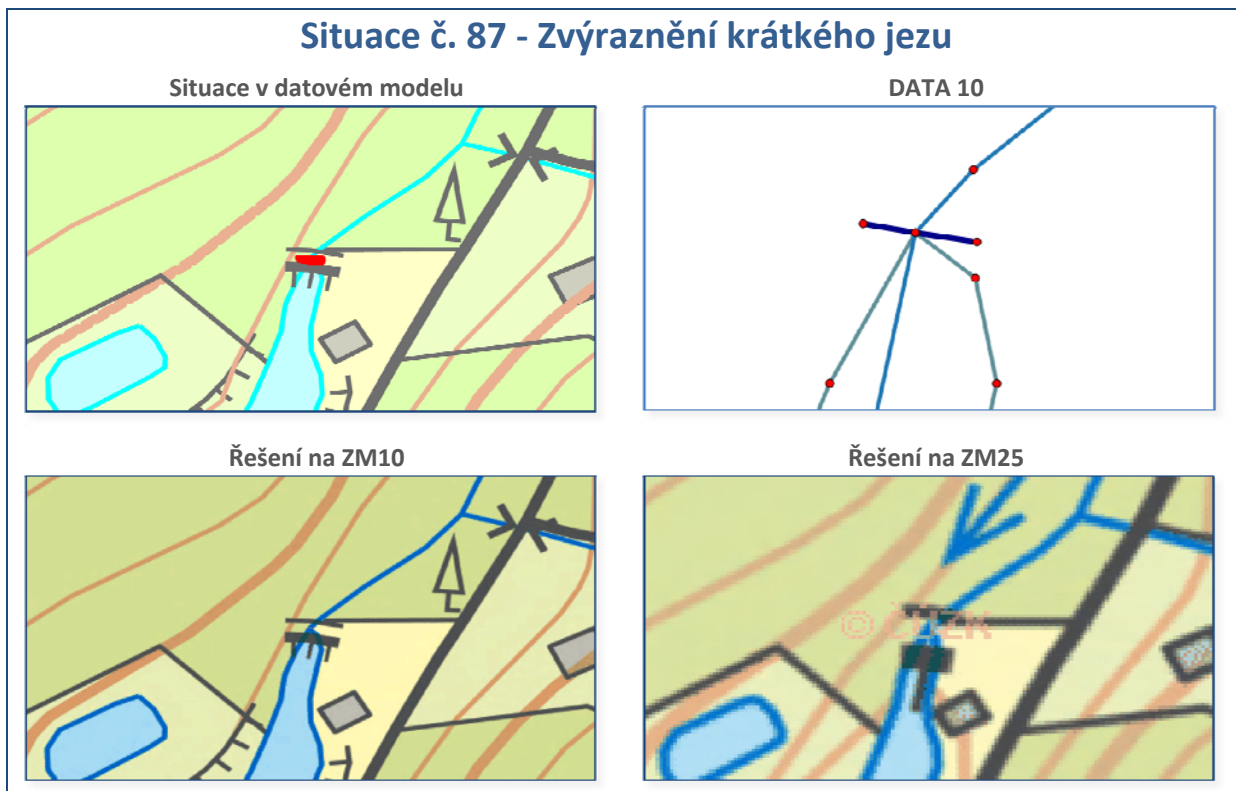
- Křížení dvou liniových prvků různých typů

Segmentace:

- Liniové prvky jsou členěny do úseků v místě jejich křížení

Operátory:

- 4.2 Vypuštění - vypuštění části linie



Zúčastněné prvky:

- Jez
- Vodní tok stálý povrchový
- Břehová čára

Z_VodaObjekt_L
Z_Voda_L
Z_Voda_L_bc

Strukturální vzor A_11:

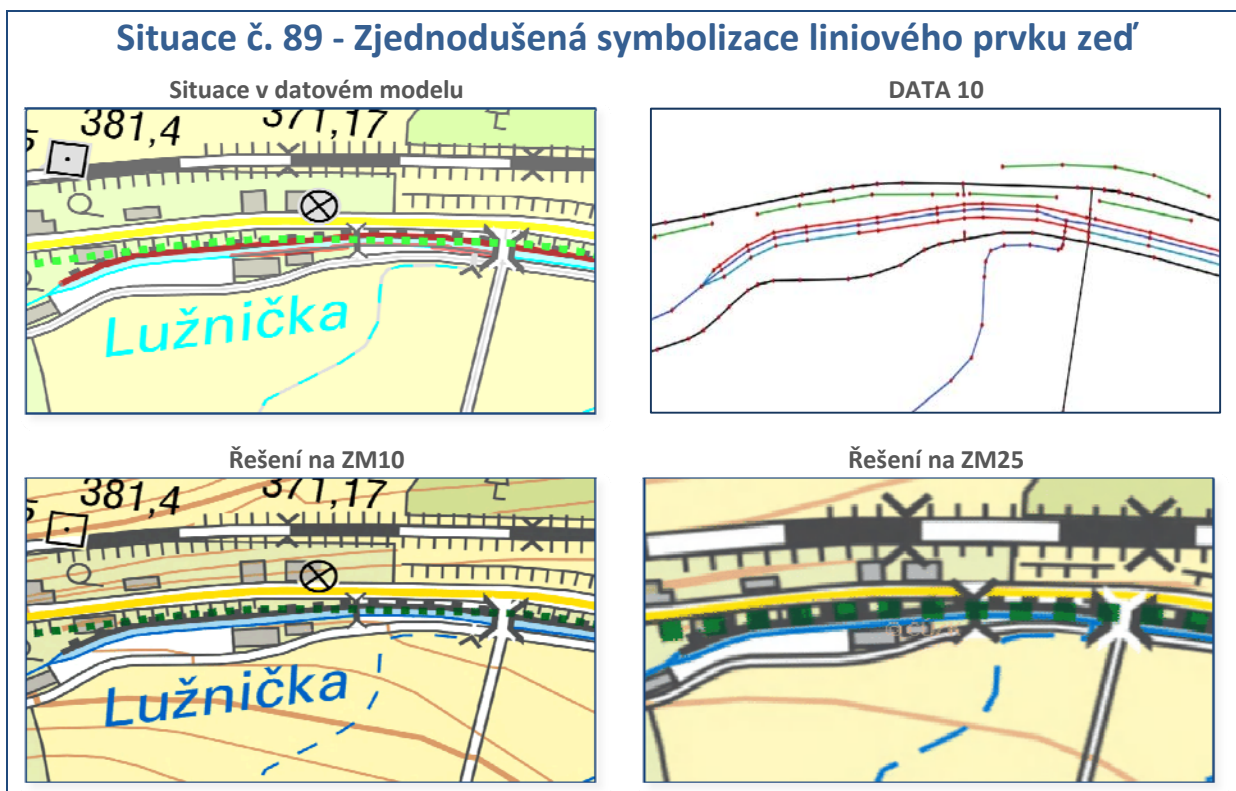
- Část hranice areálového prvku je tvořena částí liniového prvku jiného typu

Segmentace:

- Liniové prvky jsou rozčleněny do úseků v místech jejich vzájemné polohové incidence

Operátory:

- 10.2 Symbolizace - nastavení délky/šířky značky
- 10.1 Symbolizace - orientace bodové/liniové značky



Zúčastněné prvky:

- Silnice II. třídy
- Ulice sjízdná - osa ulice
- Terénní stupeň
- Zeď kamenná
- Břehová čára

- Z_KomSilnice_L
- Z_KomSilnice_L_Pom
- Z_TerenniRelief_L
- Z_StavebniObjekt_L
- Z_Voda_L_bc

Strukturální vzor A₁₀:

- Část hranice areálového prvku je tvořena liniovým prvkem jiného typu

Segmentace:

- Prvky jsou členěny do úseků v místech počátku a konce vzájemné polohové incidence.

Operátory:

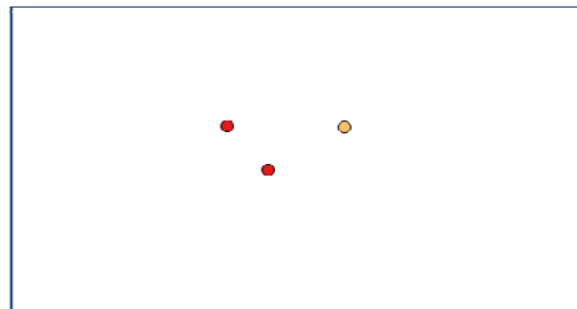
- 10.2 Symbolizace – nastavení délky/šířky značky
- 6.3.3 Vylepšení - paralelizace - ztotožnění průběhů linií na dotyk hran symbolů hlavního a podřízeného prvku
- 4.2 Vypuštění - vypuštění části linie

Situace č. 91 - Symbolizace bodového prvku kostel s jedním bodovým prvkem věž

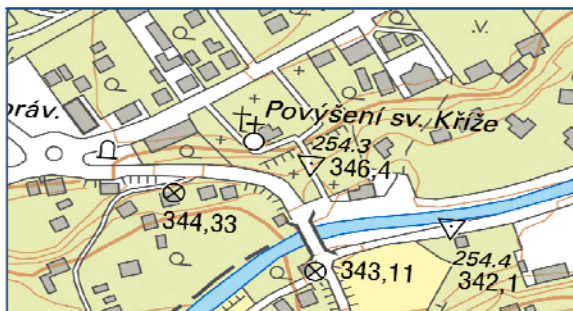
Situace v datovém modelu



DATA 10



Řešení na ZM10



Řešení na ZM25



Zúčastněné prvky:

- *Kostel*
- *Věžovitá stavba*
- *Kříž*

Z_Budova_B_Odvoz
Z_StavebniObjekt_B
Z_StavebniObjekt_B

Strukturální vzor B_1:

(Pozn.: modifikace strukturálního vzoru B_1 pro jiný typ prvku)

- Blízké bodové prvky typu *Kostel* a *Věž* leží uvnitř areálového prvku *Budova* typu *Kostel*

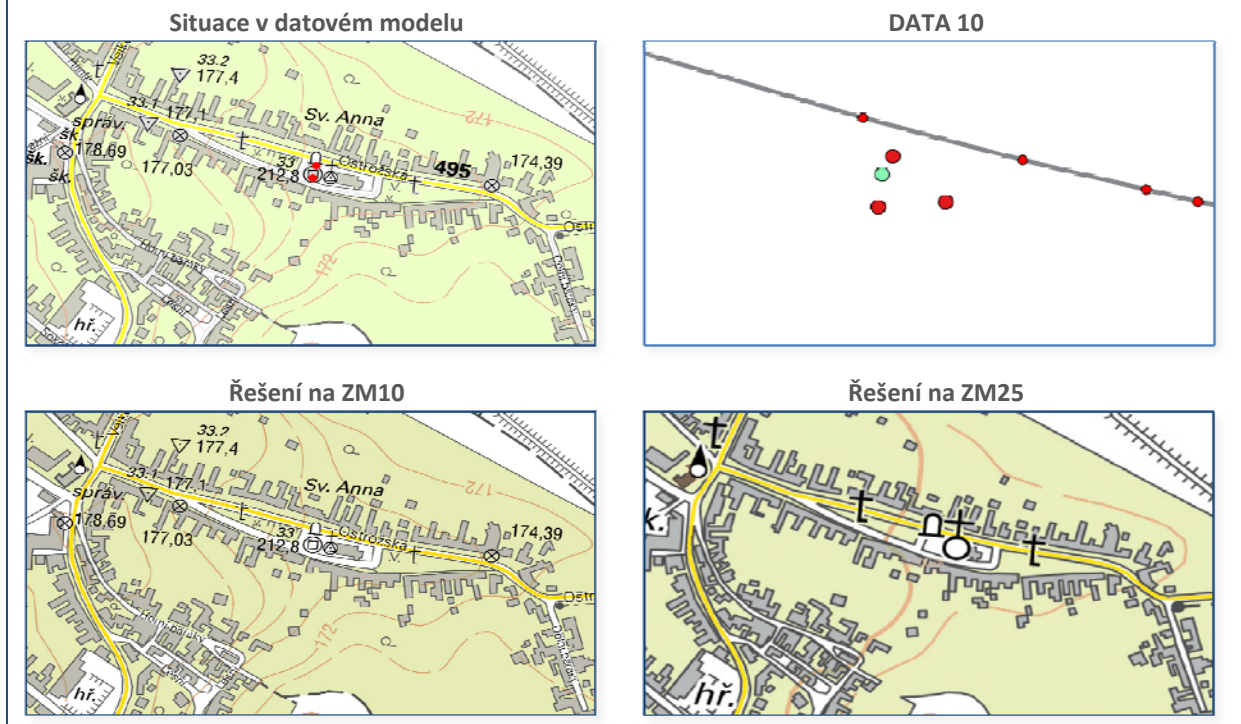
Segmentace:

- Bez segmentace

Operátory:

- 10.4 Symbolizace – splynutí značek

Situace č. 92 - Odsun bodového prvku pomník od bodového prvku bod tíhového bodového pole



Zúčastněné prvky:

- Ulice sjízdná v sídle
- Bod tíhového bodového pole
- Pomník
- Z_KomSilnice_L
- O_Gravimetrie_B
- Z_StavebniObjekt_B

Strukturální vzor B_13:

- Blízké bodové prvky leží blízko liniového prvku *Průtah komunikace sídlem*

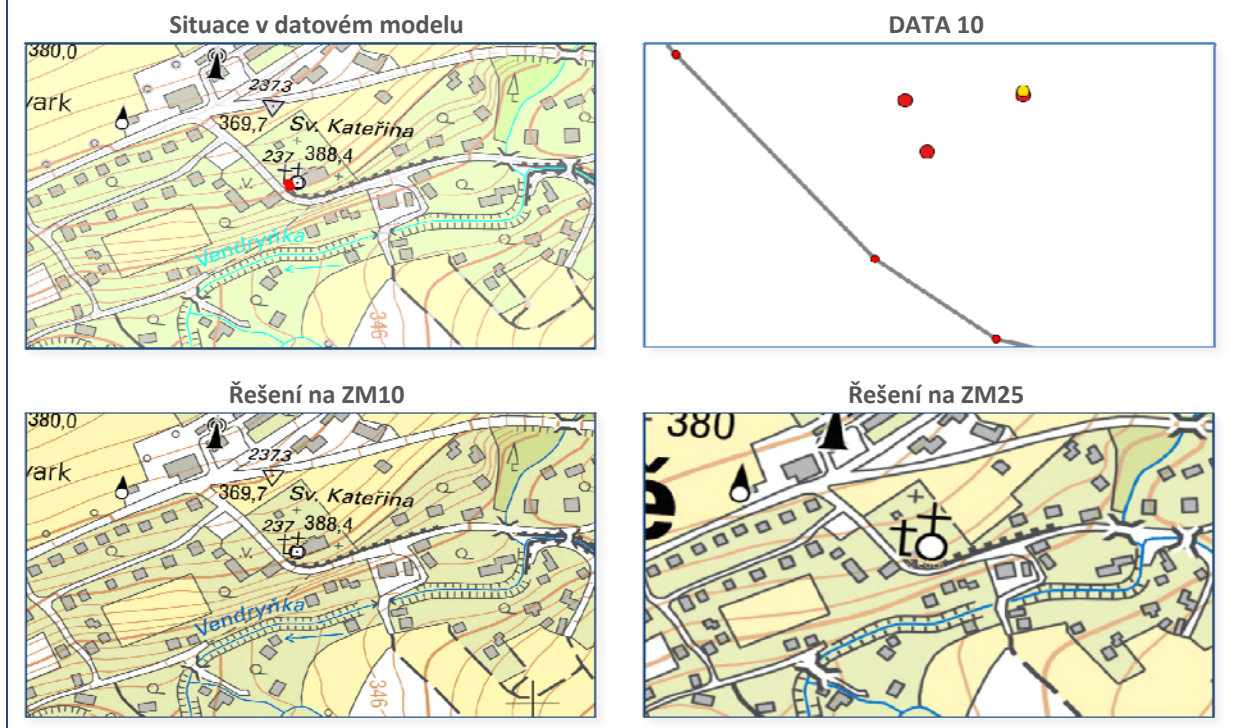
Segmentace:

- Bez segmentace

Operátory:

- 3.1 Odsun - bod od bodu

Situace č. 93 - Výběr a odsun bodových prvků kříž



Zúčastněné prvky:

- *Ulice sjízdná - osa ulice* Z_KomSilnice_L_Pom
- *Kříž* Z_StavebniObjekt_B
- *Trvale signalizovaný zhušťovací bod* O_DATAZ_B

Strukturální vzor B_13:

- Blízké bodové prvky leží blízko liniového prvku *Průtah komunikace sídlem*

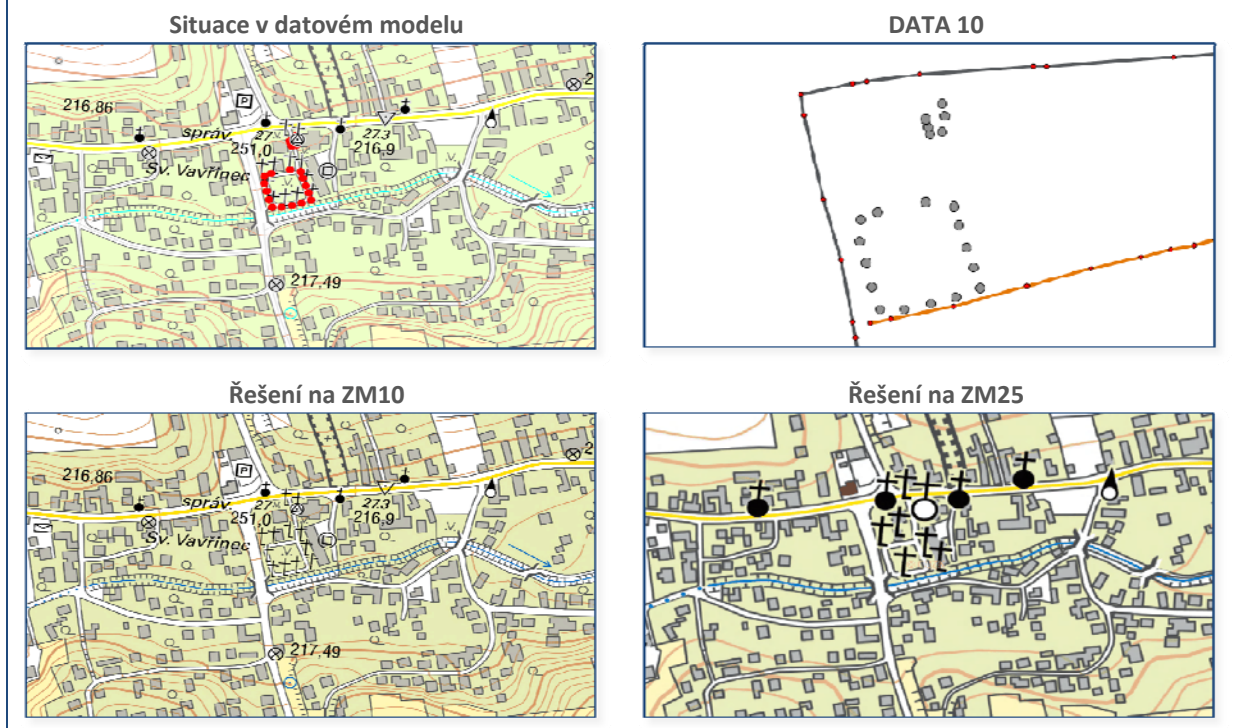
Segmentace:

- Bez segmentace

Operátory:

- 3.1 Odsun - bod od bodu
- 4.1 Vypuštění - vypuštění celého prvku

Situace č. 94 - Typizace shluku bodových prvků kříž v křížové cestě



Zúčastněné prvky:

- *Ulice sjízdná v sídle*
- *Terénní stupeň*
- *Kříž*

Z_KomSilnice_L
Z_TerenniRelief_L
Z_StabebniObjekt_B

Strukturální vzor B_8:

- Shluk navzájem blízkých pravidelně geometricky uspořádaných bodových prvků určitých typů

Segmentace:

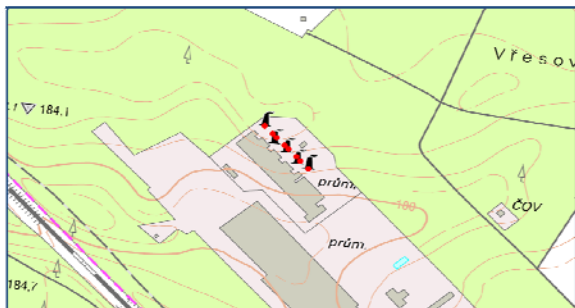
- Bez segmentace

Operátory:

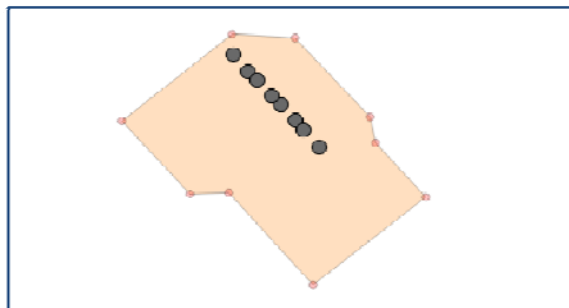
- 4.1 Vypuštění – vypuštění celého prvku
- 9 Typizace

Situace č. 95 - Typizace shluku bodových prvků komín

Situace v datovém modelu



DATA 10



Řešení na ZM10



Řešení na ZM25



Zúčastněné prvky:

- Účelový areál - průmyslový podnik
- Komín

Z_PlochaRuzna_P
Z_StavebniObjekt_B

Strukturální vzor B_8:

- Shluk navzájem blízkých pravidelně geometricky uspořádaných bodových prvků určitých typů

Segmentace:

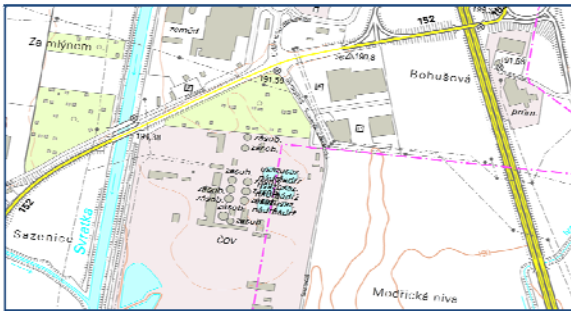
- Bez segmentace

Operátory:

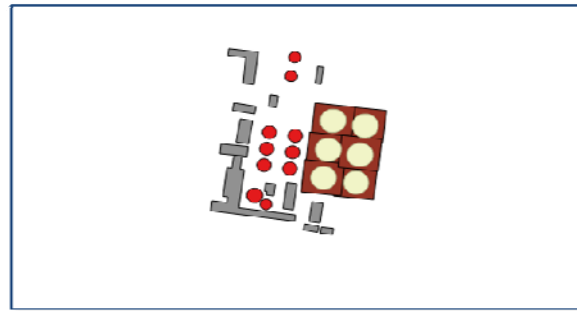
- 9 Typizace

Situace č. 96 - Výběr a umístění popisu prvku

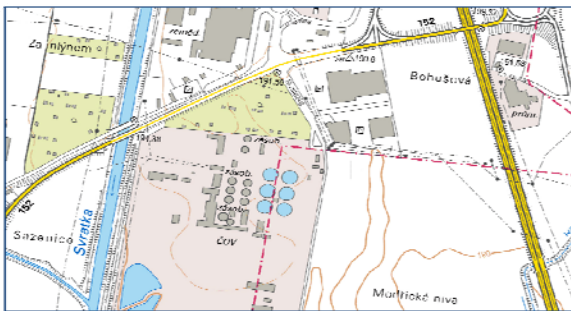
Situace v datovém modelu



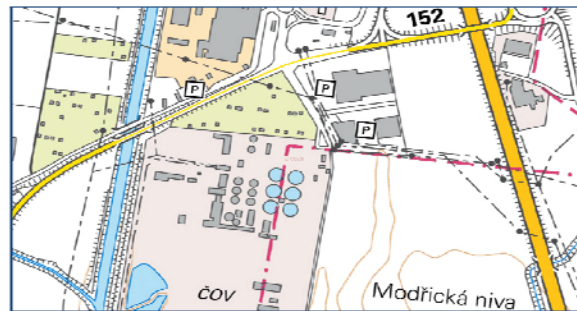
DATA 10



Řešení na ZM10



Řešení na ZM25



Zúčastněné prvky:

- Účelový areál – čistírna odpadních vod Z_PlochaRuzna_P
- Zásobník Z_StavebniObjekt_P

Strukturální vzor A_3: (Pozn.: modifikace strukturálního vzoru A_3 pro jiný typ prvku)

- Shluky uspořádaných uměle vytvořených malých areálových prvků vodní plocha a tvořících areál zemědělsky užívané plochy.

Segmentace:

- Pracovní prostor je rozčleněn na Účelový areál – čistírna odpadních vod a ostatní
- Účelový areál – čistírna odpadních vod je rozčleněn na segment vymezený obálkou shluku areálových prvků Usazovací nádrž a ostatní.

Operátory:

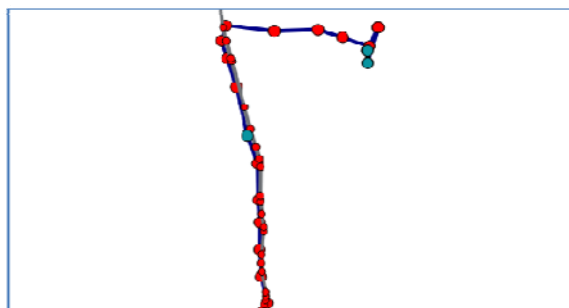
- 10.5 Symbolizace - značka v ploše

Situace č. 98 - Odsun liniového prvku elektrické vedení a incidujícího bodového prvku stožár od liniového prvku silnice

Situace v datovém modelu



DATA 10



Řešení na ZM10



Řešení na ZM25



Zúčastněné prvky:

- *Silnice III. třídy* Z_KomSilnice_L
- *Stožár elektrického vedení* Z_RozvSit_B
- *Elektrické vedení* Z_RozvSit_L

Strukturální vzor L_31:

- Část řídicího liniového prvku je souběžná s částí blízkého liniového prvku, na němž se vyskytuje bodový objekt

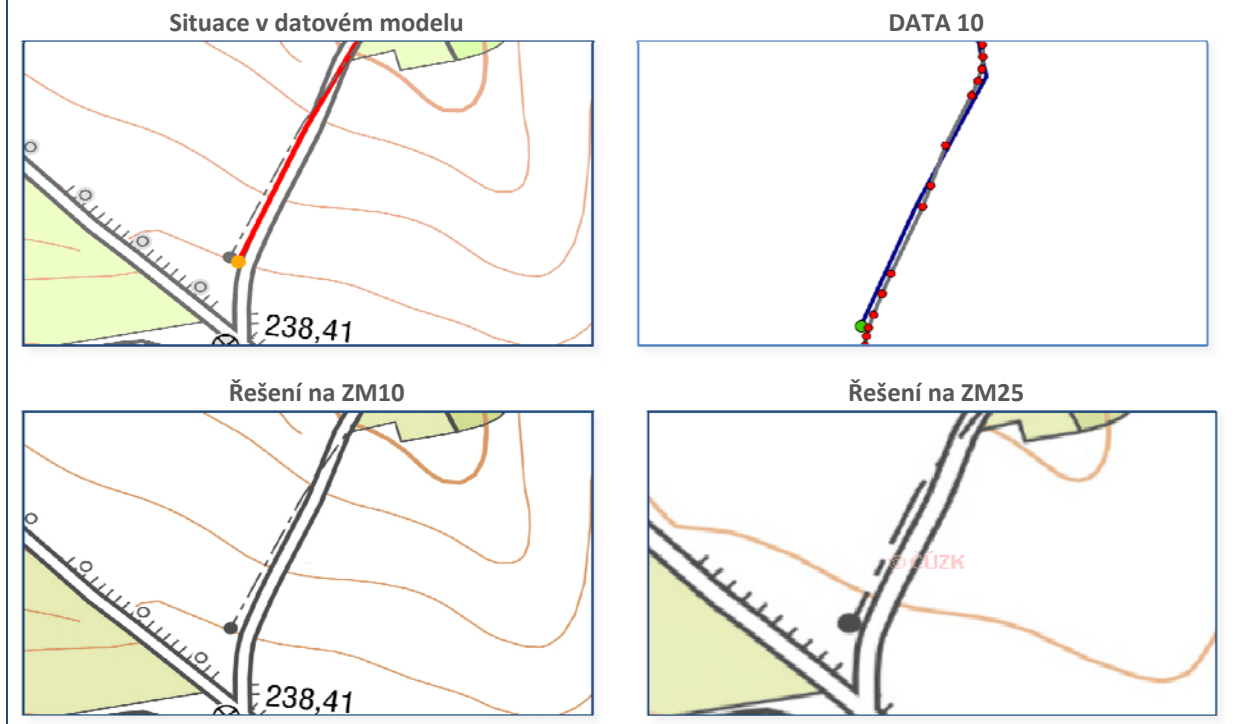
Segmentace:

- Řídicí liniový prvek je v místě bodového prvku rozčleněn na úseky, které přímo sousedí s bodovým prvkem a úseky tvořící jeho zbytek.

Operátory:

- 3.2 Odsun - bod od linie
- 3.5 Odsun - linie od linie

Situace č. 99 - Odsun bodového prvku stožár el. vedení a navazující části liniového prvku elektrické vedení od liniového prvku silnice



Zúčastněné prvky:

- *Silnice III. třídy*
 - *Stožár elektrického vedení*
 - *Elektrické vedení*
- Z_KomSilnice_L
Z_RozvSit_B
Z_RozvSit_L

Strukturální vzor L_22:

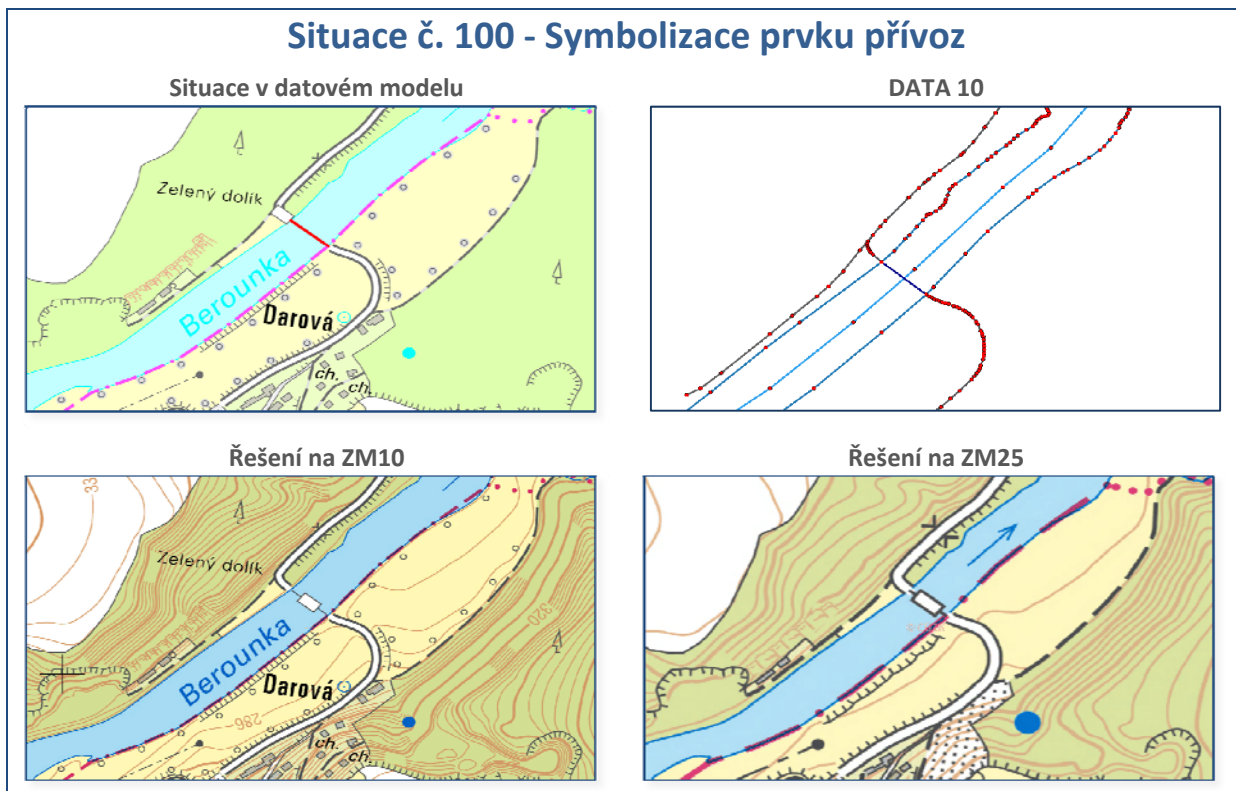
- Části liniových prvků různých typů jsou navzájem blízké

Segmentace:

- Řídící liniový prvek je rozčleněn na úseky v místech vzniku a ukončení jeho blízkosti s jiným liniovým prvkem.

Operátory:

- 3.2 Odsun - bod od linie
- 3.5 Odsun - linie od linie



Zúčastněné prvky:

- Vodní tok stálý povrchový
 - Břehová čára
 - Silnice III. třídy
 - Přívaz
- | |
|----------------|
| Z_Voda_L |
| Z_Voda_L_bc |
| Z_KomSilnice_L |
| Z_KomObjekt_L |

Strukturální vzor L_12:

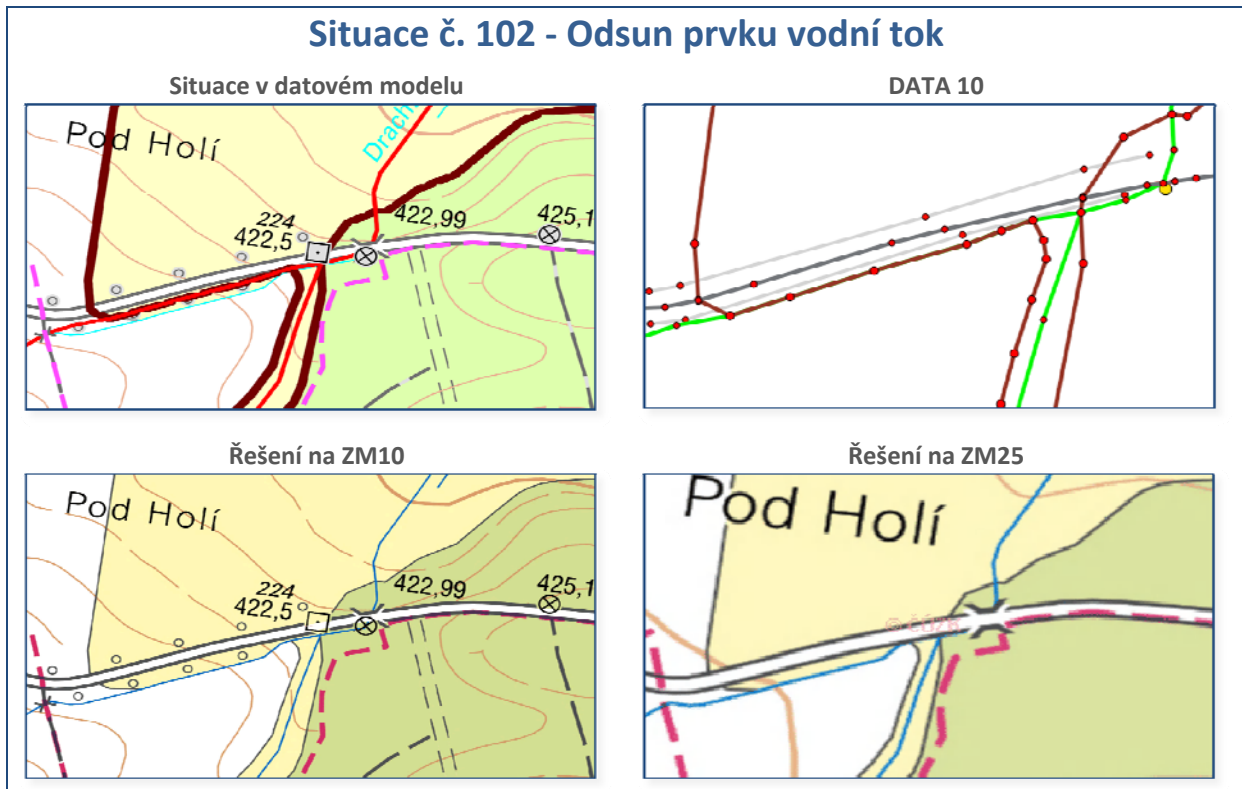
- Část řídicího liniového prvku je zdvojená liniovým prvkem jiného typu

Segmentace:

- Liniový prvek *Silnice III. třídy* je členěna do úseků v místech začátku a konce jejího ztotožnění s liniovým prvkem *Přívaz*.

Operátory:

- 10.3 Symbolizace – napojení dvou liniových prvků
- 10.5 Symbolizace – značka v ploše



Zúčastněné prvky:

- | | |
|----------------------------------|--------------------|
| • Vodní tok stálý povrchový | Z_Voda_L |
| • Silnice III. třídy | Z_KomSilnice_L |
| • Most na silnici III. třídy | Z_KomObjekt_L |
| • Hranice porostu a užívání půdy | Z_HraniceUzivani_L |
| • Stromořadí | Z_Vegetace_L |
| • Hranice porostu a užívání půdy | Z_HraniceUzivani_L |
| • Bod výškového bodového pole | O_Nivelace_B |
| • Zhušťovací bod | O_DATAZ_B |

Strukturální vzor L_33:

- Část řídicího liniového prvku je souběžná s částmi šesti blízkých liniových prvků po obou jejích stranách. V místě křížení dvou liniových prvků je část řídicího prvku současně liniovým prvkem jiného typu

Strukturální vzor L_26:

- Část liniového prvku je současně tvořena částí liniového prvku jiného typu

Strukturální vzor L_27:

- Část liniového prvku je současně tvořena bodovým prvkem jiného typu

Strukturální vzor L_37:

- Liniové prvky typu Vodní tok tvoří hierarchickou síť stromového typu

Segmentace:

- Liniový prvek *Silnice III. třídy* člení pracovní prostor na dvě části, které jsou dále výpočetně zpracovány samostatně.

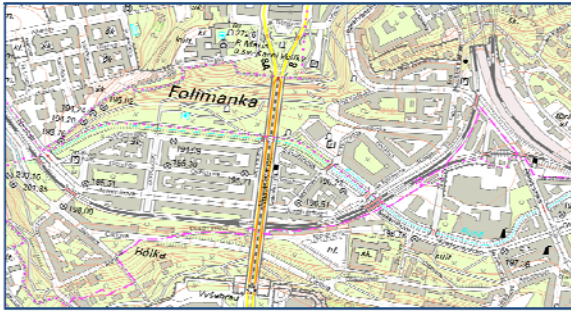
- Všechny zúčastněné liniové prvky jsou členěny do úseků v místech vzniku a ukončení vztahu vzájemné blízkosti a souběžnosti a v místech dalších polohových incidencí (např. napojení vodních toků).

Operátory:

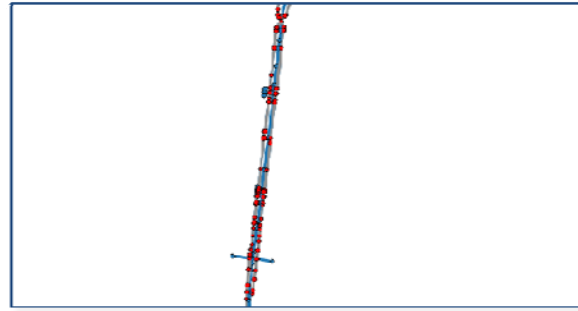
- 3.5 Odsun - linie od linie
- 6.3.1 Vylepšení - paralelizace - ztotožnění průběhů linií hlavního a podřízeného prvku
- 4.2 Vypuštění – vypuštění části linie

Situace č. 105 - Speciální vykreslení prvku most

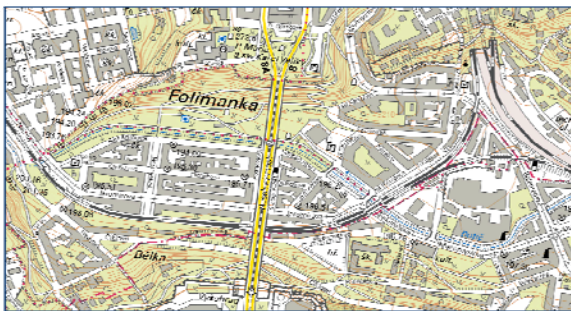
Situace v datovém modelu



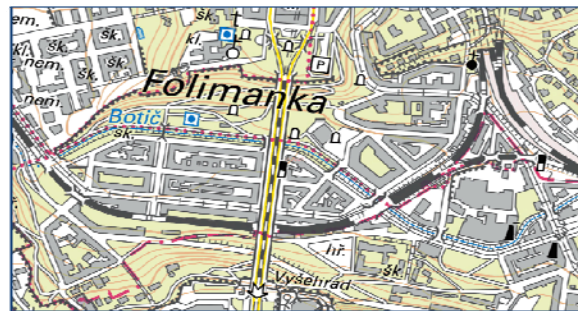
DATA 10



Řešení na ZM10



Řešení na ZM25



Zúčastněné prvky:

- *Most s více objekty* Z_KomObjekt_L
- *Průtah silnice sídlem* Z_KomSilnice_L
- *Povrchový úsek metra* Z_KomObjekt_L

Strukturální vzor L_9:

- Souběh části řídicího liniového prvku se dvěma blízkými liniovými prvky stejného typu podél obou jeho stran

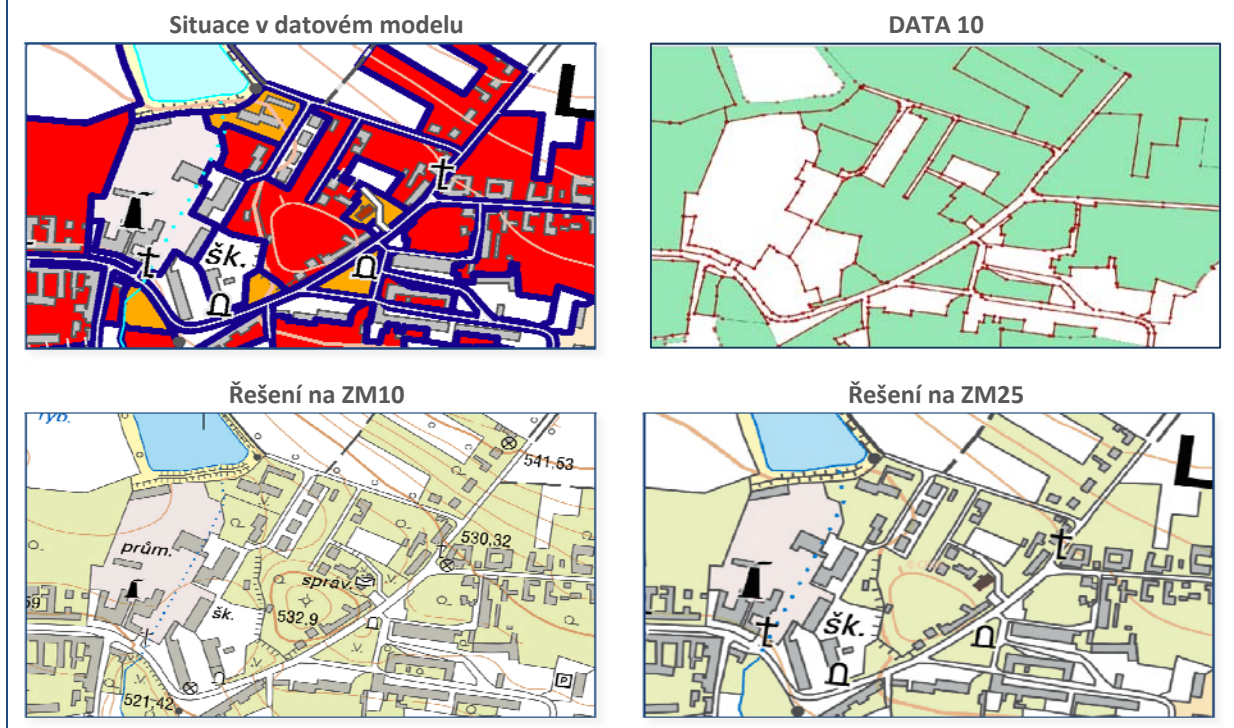
Segmentace:

- Zúčastněné liniové prvky jsou členěny do úseků v místech začátků a konců vztahu blízkosti a souběhu a dalších míst incidence

Operátory:

- 6.3.1 Vylepšení - paralelizace - ztotožnění průběhu linií hlavního a podřízeného prvku
- 10.2 Symbolizace – nastavení délky/šířky značky

Situace č. 107 - Redukce zobrazení hranic mezi různými druhy kultur



Zúčastněné prvky:

- *Hranice porostu a užívání půdy* Z_HraniceUzivani_L
- *Ovocný sad, zahrada* Z_VegetacePlocha_P

Strukturální vzor A_5:

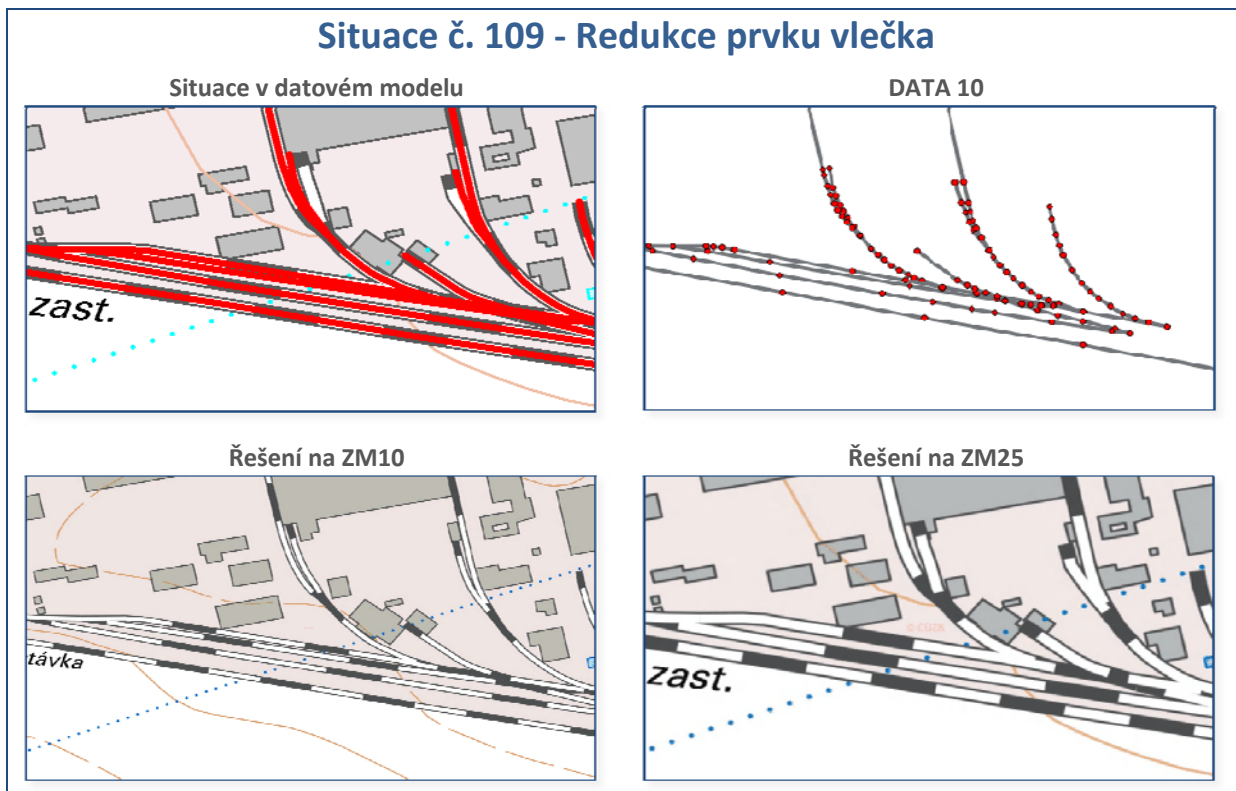
- Shluk areálových prvků téže třídy avšak různých typů, které navzájem sousedí a části jejich hranic jsou společné

Segmentace:

- Bez segmentace

Operátory:

- 8.1.1.1 Agregace - agregace více prvků do jednoho – amalgamace - splynutí prvků téže třídy
- 1 Klasifikace



Zúčastněné prvky:

- Železnice normálně rozchodná Z_KomZelezTrat_L
- Vlečka Z_KomZelezTrat_L

Strukturální vzor L_38:

- Liniové prvky téhož typu tvoří síť charakterizovanou cyklickým grafem

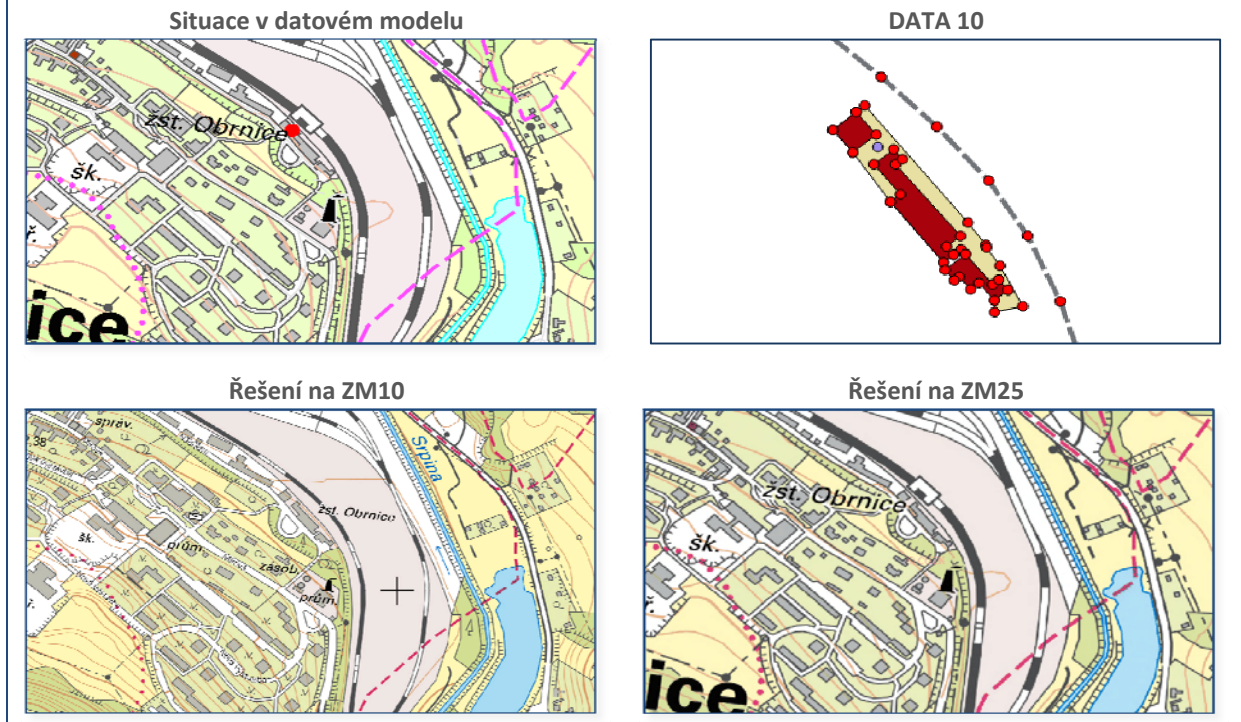
Segmentace:

- Liniové prvky jsou členěny do úseků v místech vzniku a ukončení vztahů blízkosti a souběhu a v místech vzájemného napojení prvků.

Operátory:

- 3.5 Odsun - linie od linie
- 4.1 Vypuštění - vypuštění celého prvku

Situace č. 111 - Symbolizace bodového prvku nádraží na liniovém prvku železnice



Zúčastněné prvky:

- *Železnice normálně rozchodná elektrifikovaná* Z_KomZelezTrat_L
- *Železniční stanice* Z_PlochaRuzna_B
- *Areál železniční stanice* Z_PlochaRuzna_P
- *Budova* Z_Budova_P

Strukturální vzor A₁₆:

- Areálový prvek je blízko sémanticky příbuzného liniového prvku

Segmentace:

- Bez segmentace

Operátory:

- 10.4 Symbolizace – splynutí značek

Situace č. 112 - Odstranění kresby liniového prvku doplňková linie

Situace v datovém modelu



DATA 10



Řešení na ZM10



Řešení na ZM25



Zúčastněné prvky:

- *Doplňková linie*
- *Hranice porostu a užívání půdy*

Z_HraniceUzivani_L

Z_HraniceUzivani_L

Strukturální vzor:

- Bez strukturálního vzoru

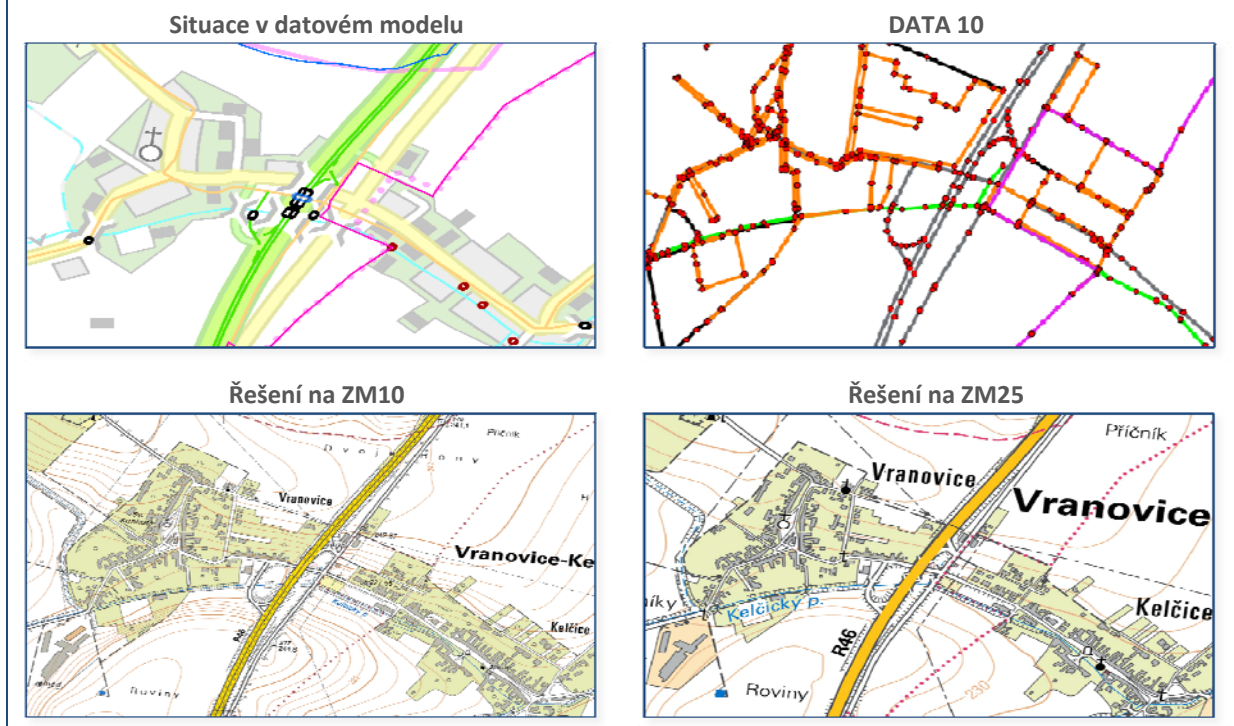
Segmentace:

- Bez segmentace

Operátory:

- 4.1 Vypuštění - vypuštění celého prvku

Situace č. 113 - Souběh a křížení liniových prvků s přemostěním a dálničními sjezdy a nájezdy



Zúčastněné prvky:

- *Dálnice* Z_KomSilnice_L
- *Polní cesta neudržovaná* Z_KomRuzna_L
- *Most na dálnici* Z_KomObjekt_L
- *Most na nájezdu* Z_KomObjekt_L
- *Vodní tok stálý povrchový* Z_Voda_L
- *Hranice porostu a užívání půdy* Z_HraniceUzivani_L
- *Hranice katastrálního území* Z_AdmUzemi_L

Strukturální vzor L_19:

- Síť křížících se a napojujících se liniových prvků těžké kategorie, přičemž části některých z nich jsou v místech křížení současně liniovými nebo bodovými prvky jiného typu

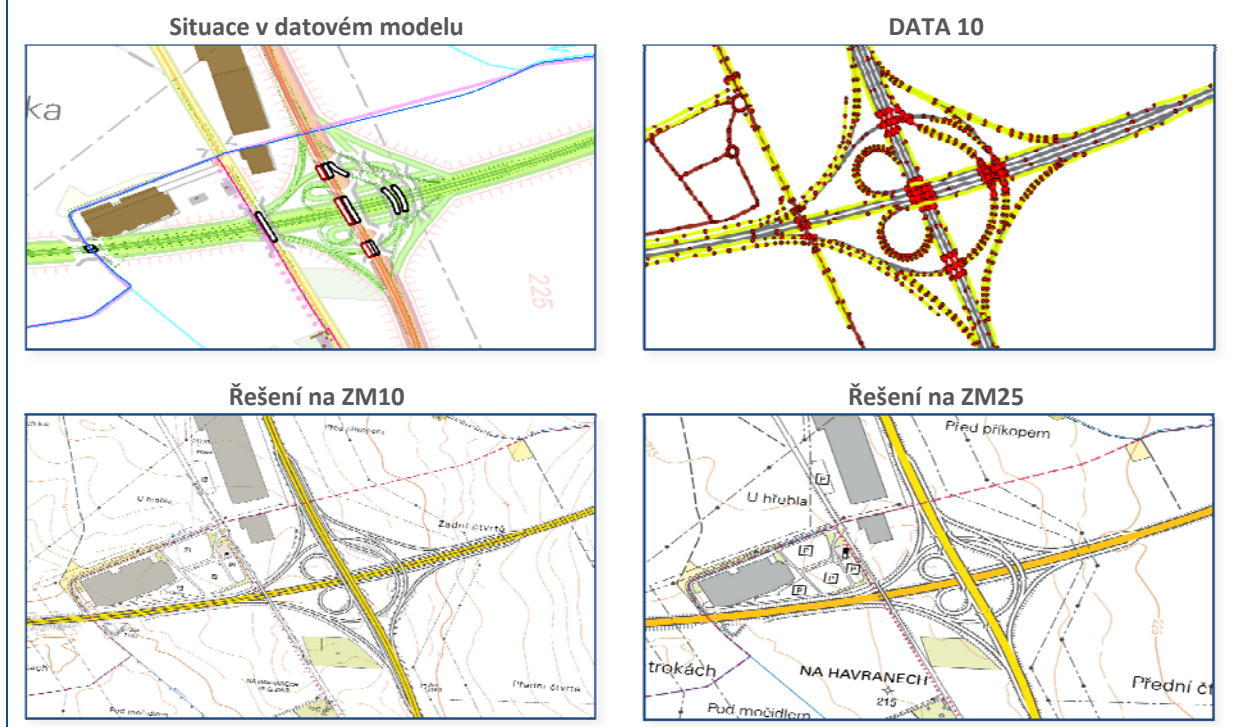
Segmentace:

- Zúčastněné liniové prvky jsou členěny do úseků v místech vzniků a ukončení vztahů blízkosti a souběhu a v místech dalších vzájemných polohových incidencí (např. v místech napojení, křížení apod.)

Operátory:

- 3.1 Odsun - bod od bodu
- 3.5 Odsun - linie od linie
- 7 Zjednodušení
- 10.1 Symbolizace - orientace bodové/liniové značky
- 10.2 Symbolizace – nastavení délky/šířky značky
- 10.8 Symbolizace - asymetrie značky mostu

Situace č. 114 - Souběžný průběh liniových prvků terénní stupeň v mimoúrovňovém křížení liniových prvků dálnice se sjezdy, nájezdy a přemostěním



Zúčastněné prvky:

- *Dálnice* Z_KomSilnice_L
- *Silnice III. třídy* Z_KomSilnice_L
- *Ulice sjízdňá - osa ulice* Z_KomSilnice_L_Pom
- *Terénní stupeň* Z_TerenniRelief_L
- *Most na dálnici* Z_KomObjekt_L

Strukturální vzor L_19:

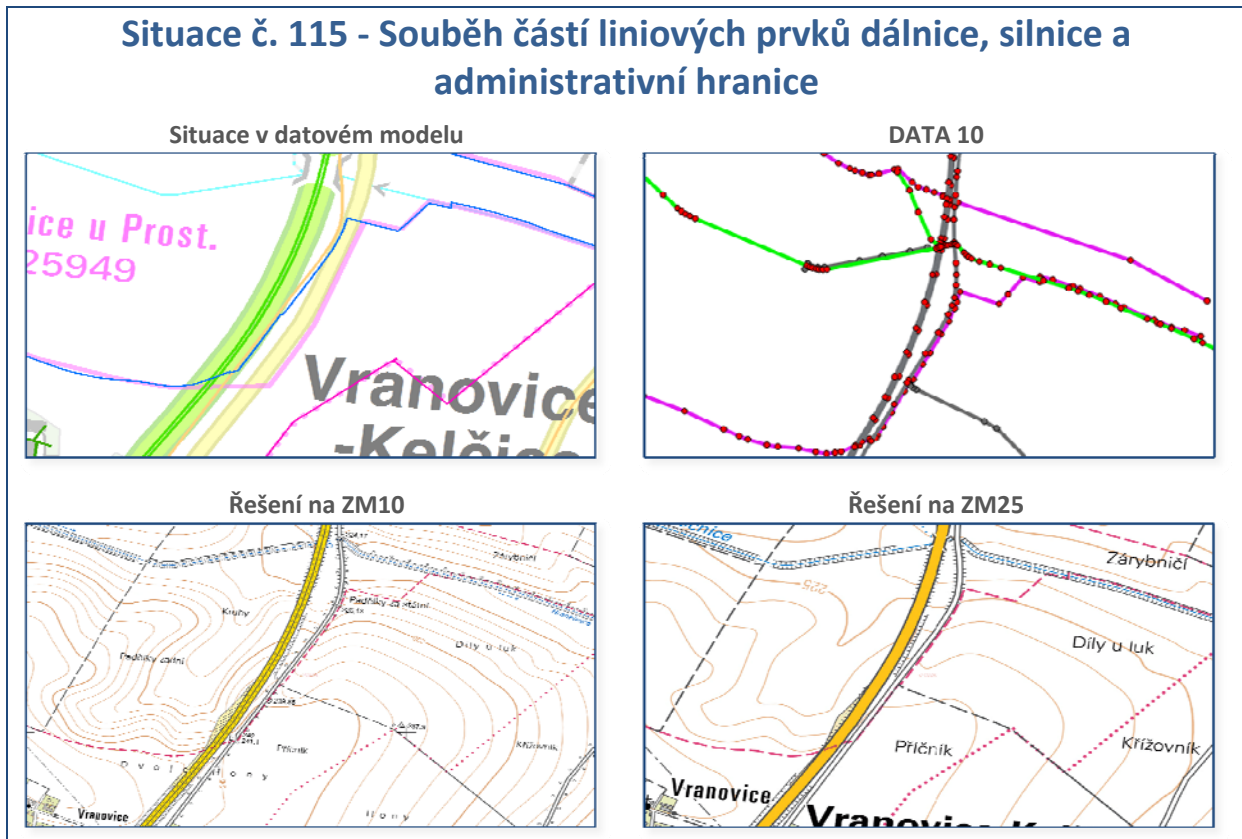
- Síť křížících se a napojujících se liniových prvků téže kategorie přičemž části některých z nich jsou v místech křížení současně liniovými nebo bodovými prvky jiného typu

Segmentace:

- Zúčastněné liniové prvky jsou členěny do úseků v místech vzniku a ukončení vztahů blízkosti a souběhu a v místech dalších vzájemných polohových incidencí (např. v místech napojení, křížení apod.)

Operátory:

- 6.3.3 Vylepšení - paralelizace - ztotožnění průběhů linií na dotyk hran symbolů hlavního a podřízeného prvku
- 6.3.4 Vylepšení - paralelizace - ztotožnění průběhů linií hlavního a podřízeného prvku na stanovený rozestup jejich hran
- 10.1 Symbolizace - orientace bodové/liniové značky
- 10.2 Symbolizace – nastavení délky/šířky značky
- 10.8 Symbolizace - asymetrie značky mostu

**Zúčastněné prvky:**

- | | |
|--------------------------------------|----------------|
| • <i>Dálnice</i> | Z_KomSilnice_L |
| • <i>Silnice III. třídy</i> | Z_KomSilnice_L |
| • <i>Polní cesta neudržovaná</i> | Z_KomRuzna_L |
| • <i>Vodní tok stálý povrchový</i> | Z_Voda_L |
| • <i>Hranice katastrálního území</i> | Z_AdmUzemi_L |

Strukturální vzor L_20:

- Části liniových prvků různých kategorií a typů jsou blízko sebe a jsou souběžné

Segmentace:

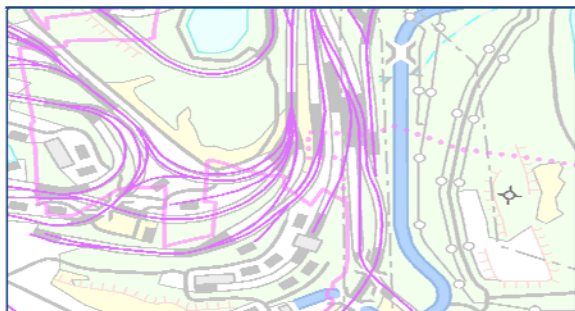
- Zúčastněné liniové prvky jsou členěny do úseků v místech vzniků a ukončení vztahů blízkosti a souběhu a v místech dalších vzájemných polohových incidencí (např. v místech napojení, křížení apod.)

Operátory:

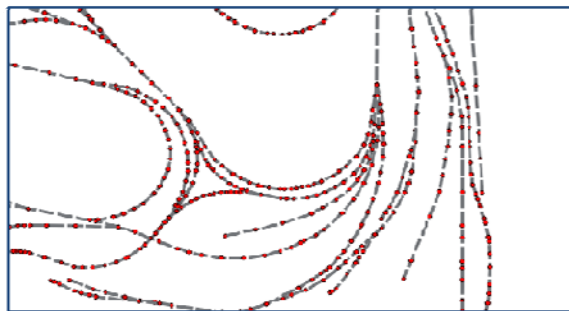
- 3.5 Odsun - linie od linie
- 6.3.3 Vylepšení - paralelizace - ztotožnění průběhu linií na dotyk hran symbolů hlavního a podřízeného prvku
- 6.3.4 Vylepšení - paralelizace - ztotožnění průběhu linií hlavního a podřízeného prvku na stanovený rozestup jejich hran
- 7 Zjednodušení

Situace č. 116 - Redukce prvků železnice

Situace v datovém modelu



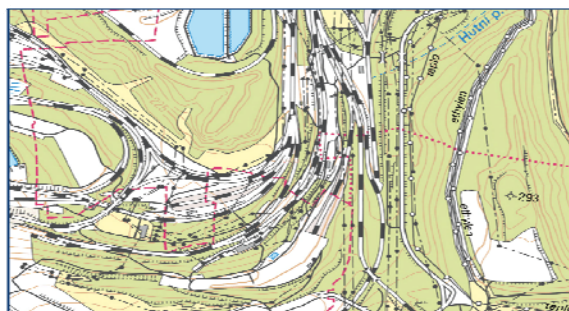
DATA 10



Řešení na ZM10



Řešení na ZM25



Zúčastněné prvky:

- Železnice normálně rozchodná
- Vlečka normálně rozchodná

Z_KomZelezTrat_L

Z_KomZelezTrat_L

Strukturální vzor L_21:

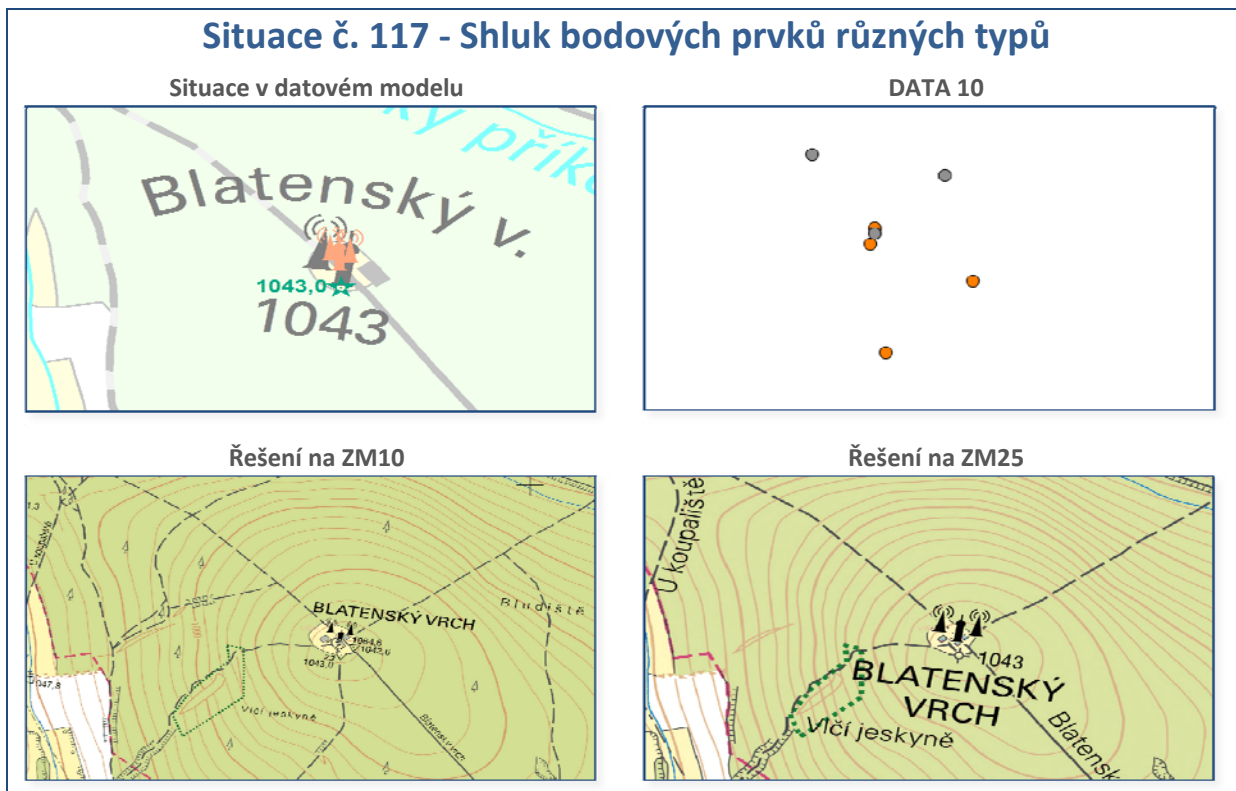
- Síť liniových prvků téže kategorie přičemž části některých z nich jsou současně liniovým prvkem jiného typu

Segmentace:

- Liniové prvky jsou členěny do úseků v místech vzniku a ukončení vztahů blízkosti a souběhu a v místech vzájemného napojení prvků.

Operátory:

- 4.2 Vypuštění - vypuštění celého prvku
- 3.5 Odsun - linie od linie



Zúčastněné prvky

- | | |
|--------------------|--------------------|
| • Vysílač | Z_StavebniObjekt_B |
| • Rozhledna | Z_StavebniObjekt_B |
| • Přidružený bod | O_DATAZ_B |
| • Vybraný bod ČSTS | O_DATAZ_B |

Strukturální vzor B_9:

- Shluk navzájem blízkých bodových prvků různých typů

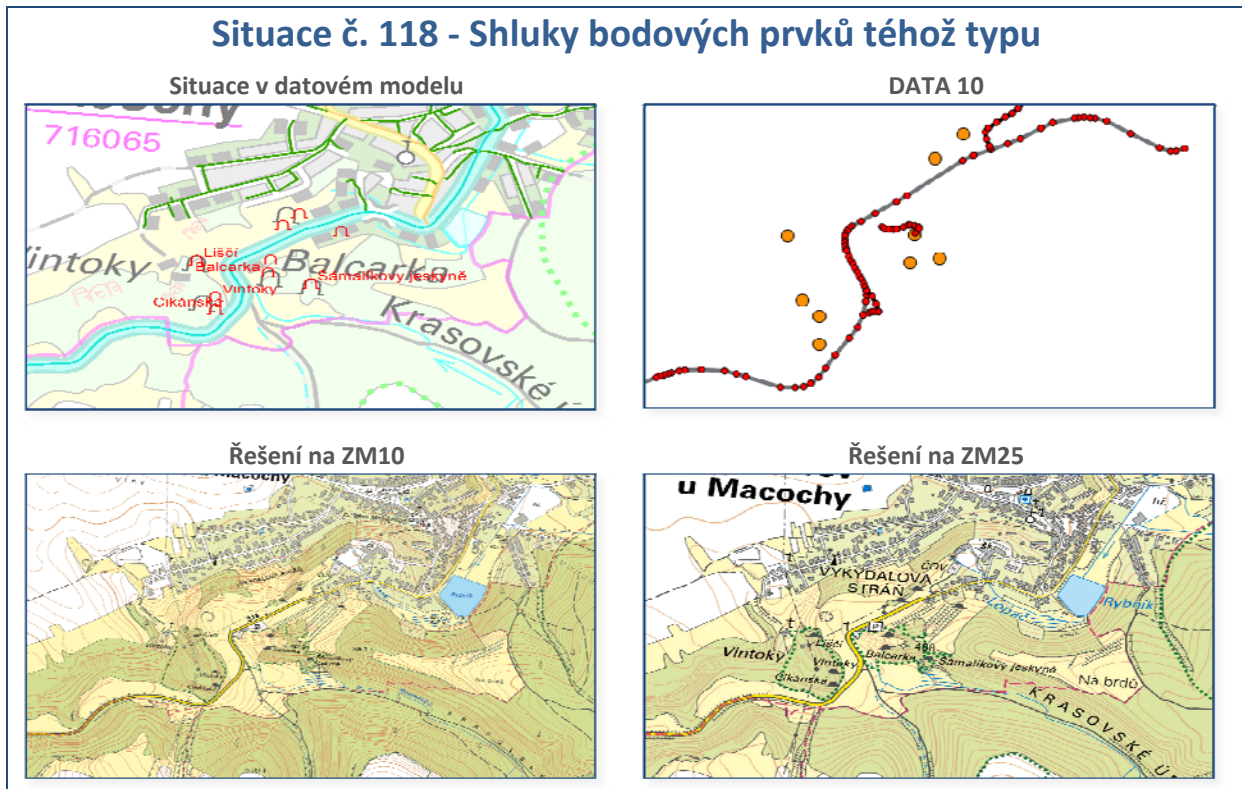
Segmentace:

- Bez segmentace

Operátory:

- 4.1 Vypuštění - vypuštění celého prvku
- 3.1 Odsun – bod od bodu
- 10.4 Symbolizace – splynutí značek

Situace č. 118 - Shluky bodových prvků téhož typu



Zúčastněné prvky:

- *Silnice II. třída* Z_KomSilnice_L
- *Polní cesta neudržovaná* Z_KomRuzna_L
- *Vstup do jeskyně* Z_TerenniRelief_B

Strukturální vzor B_11:

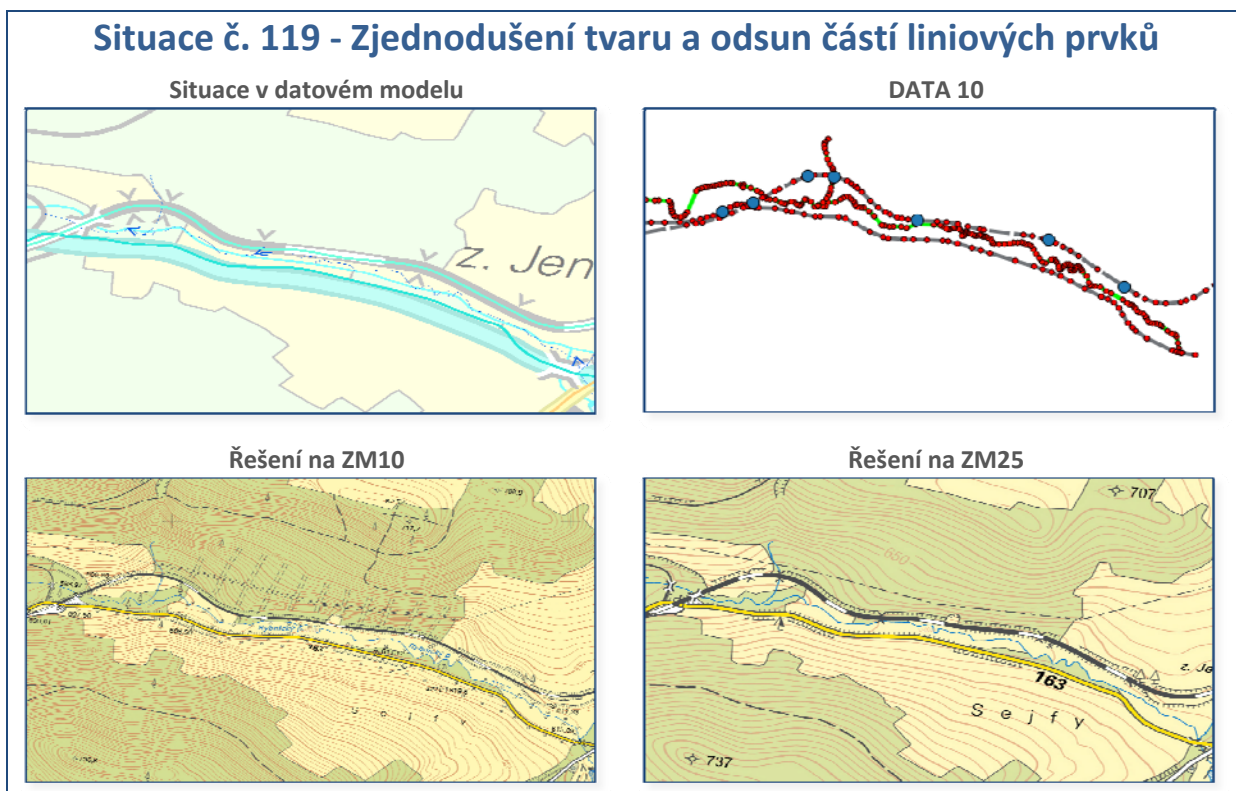
- Shluky bodových prvků téhož typu navzájem oddělené liniovým prvkem

Segmentace:

- V pracovním prostoru jsou identifikovány shluky bodových prvků *Vstup do jeskyně* a jejich obálkami je pracovní prostor rozčleněn na sektory se shluky a ostatní. Sektory se shluky bodových prvků jsou pak liniovým prvkem *Silnice II. třídy* rozděleny na části, v nichž jsou bodové prvky zpracovány nezávisle.

Operátory:

- 4.1 Vypuštění - vypuštění celého prvku
- 3.1 Odsun - bod od bodu
- 9 Typizace



Zúčastněné prvky:

- | | |
|--|------------------|
| • Silnice II. třídy | Z_KomSilnice_L |
| • Železnice normálně rozchodná elektrizovaná | Z_KomZelezTrat_L |
| • Most na normálně rozchodné železnici | Z_KomObjekt_L |
| • Propustek | Z_KomObjekt_B |
| • Vodní tok stálý povrchový | Z_Voda_L |

Strukturální vzor L_22:

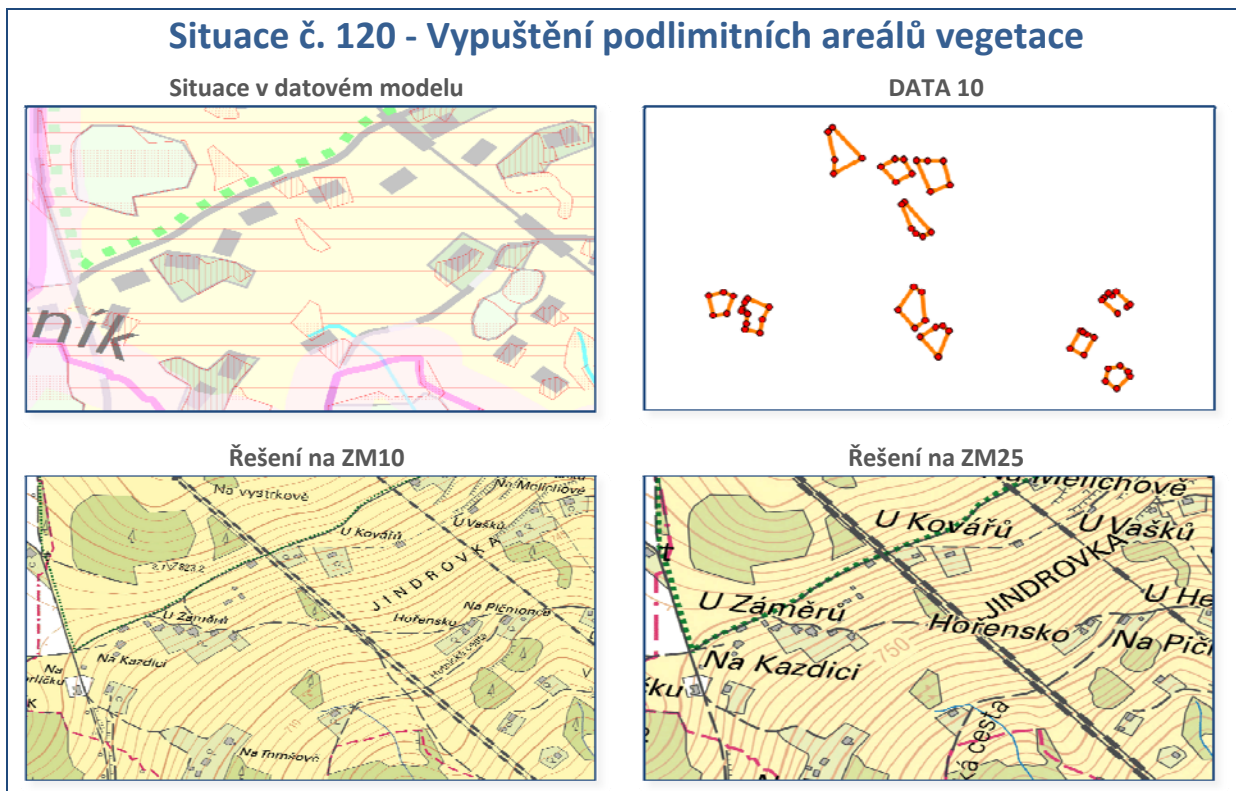
- Části liniových prvků různých typů jsou navzájem blízké

Segmentace:

- Liniové prvky jsou členěny do úseků v místech vzniku a ukončení vztahů blízkosti a v místech vzájemné polohové incidence prvků.

Operátory:

- 3.5 Odsun - linie od linie
- 7 Zjednodušení
- 6.1 Vylepšení - zhlazení



Zúčastněné prvky:

- *Lesní půda se stromy* Z_VegetacePlocha_P
- *Zahrada* Z_VegetacePlocha_P
- *Hranice porostu a užívání půdy* Z_HraniceUzivani_L

Strukturální vzor A_4:

- Malý areálový prvek uvnitř velkého areálového prvku

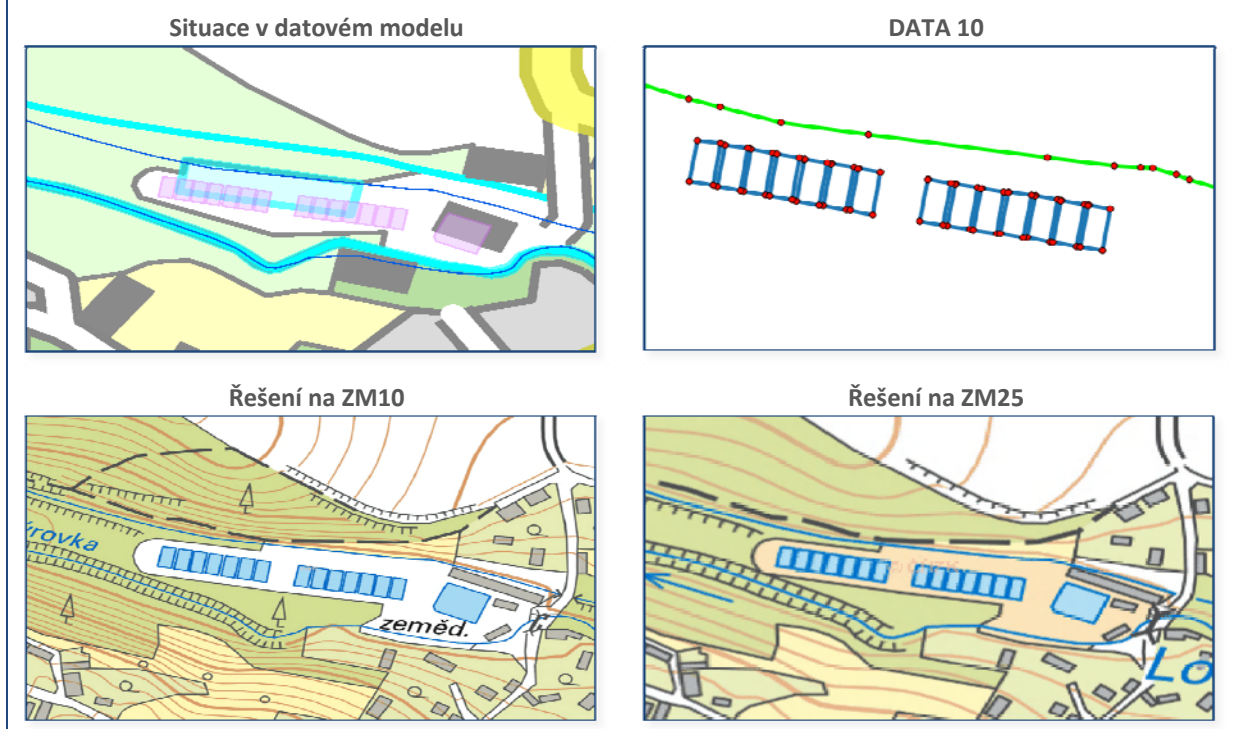
Segmentace:

- Bez segmentace

Operátory:

- 8.1.1.1 Agregace - agregace více prvků do jednoho – amalgamace - splynutí prvků téže třídy
- 7 Zjednodušení
- 5 Zvýraznění
- 10.9 Symbolizace - vyplnění uvolněného místa po prvku

Situace č. 121 – Agregace, typizace a odsun podměrečných areálů sádek



Zúčastněné prvky

- *Vodní tok stálý povrchový* Z_Voda_L
- *Vodní plocha* Z_Voda_P
- *Břehová čára* Z_Voda_L_bc

Strukturální vzor A_7:

- Shluky malých (podměrečných) dotýkajících se areálových prvků, které mají společné části hranic

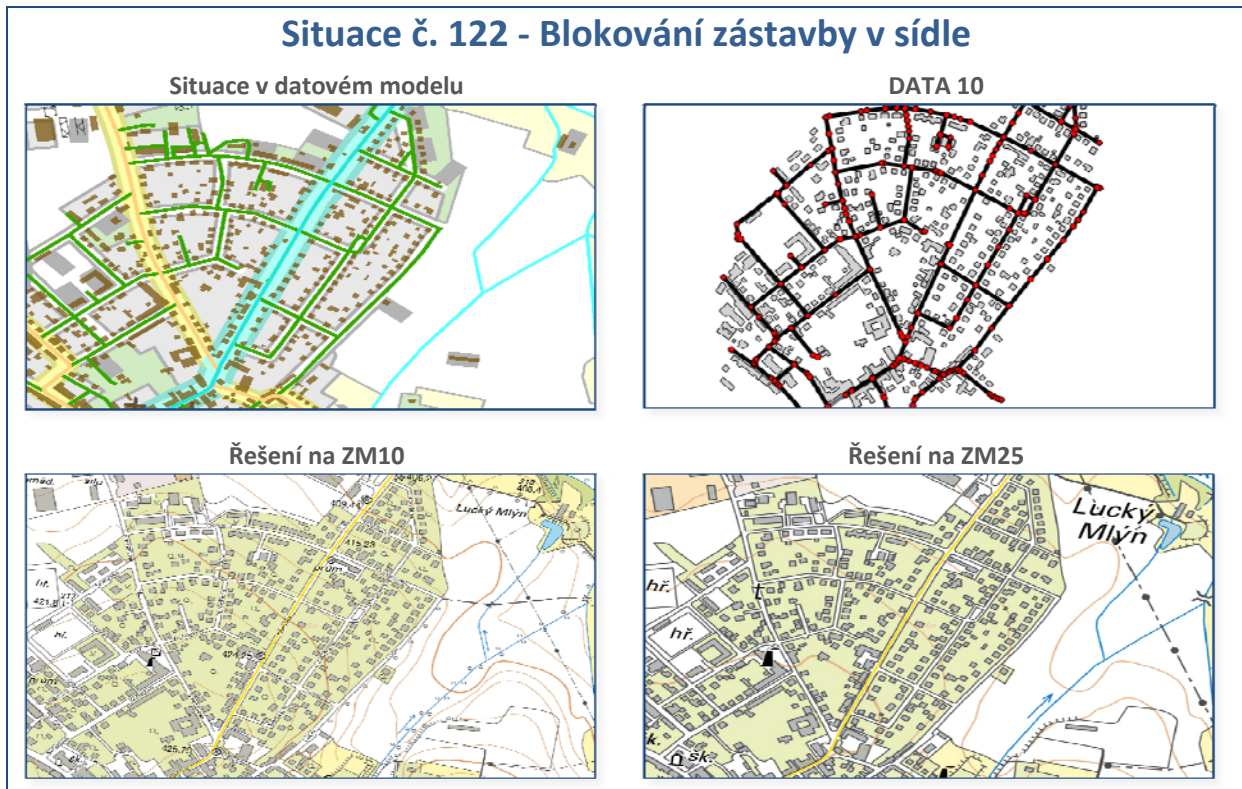
Segmentace:

- Obálky shluků malých areálových prvků typu *Vodní plocha* rozčlení pracovní prostor na sektory se seskupenými sádkami a ostatní.

Operátory:

- 8.1.1.1 Agregace - agregace více prvků do jednoho – amalgamace - splynutí prvků téže třídy
- 7 Zjednodušení
- 5 Zvýraznění
- 3.6 Odsun - linie od areálu
- 10.9 Symbolizace - vyplnění uvolněného místa po prvku

Situace č. 122 - Blokování zástavby v sídle



Zúčastněné prvky:

- *Průtah silnice II. třídy sídlem* Z_KomSilnice_L
- *Ulice sjízdná v sídle* Z_KomSilnice_L_Pom
- *Budova* Z_Budova_P

Strukturální vzor A_8:

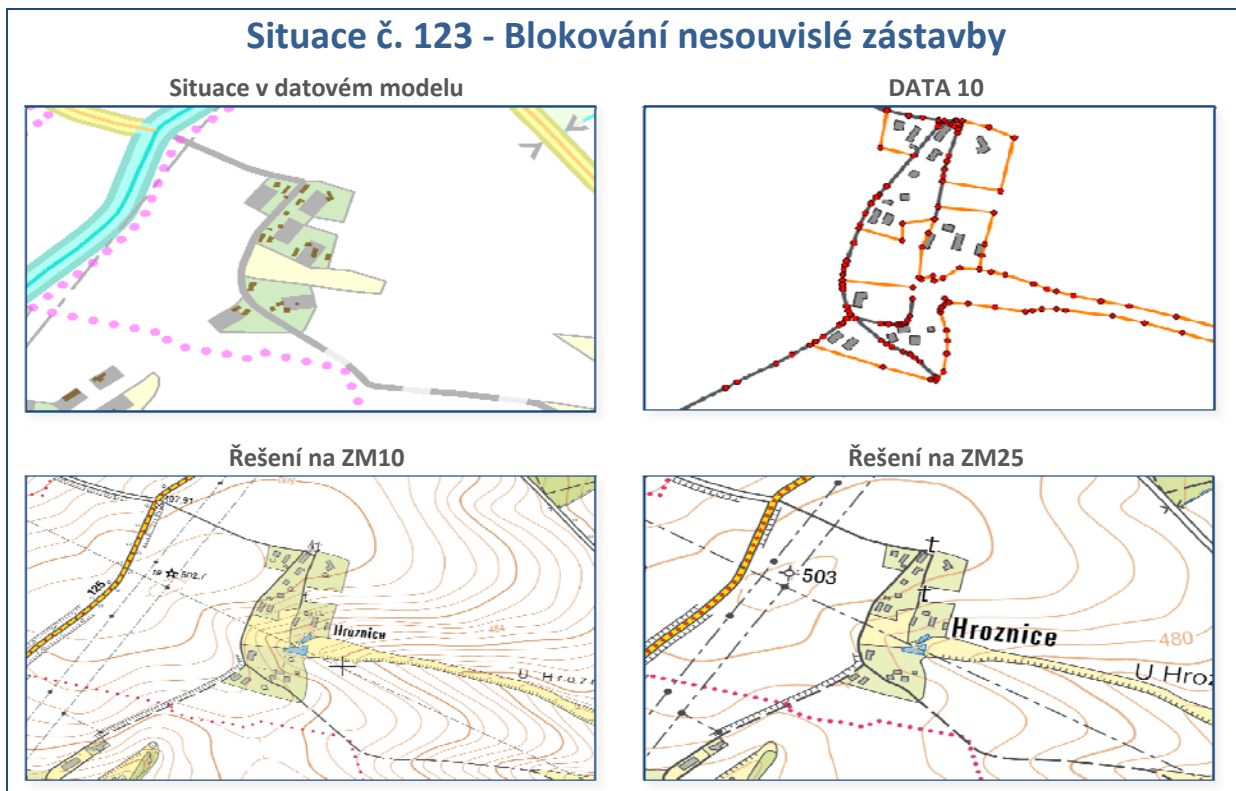
- Bloky městské zástavby vymezené liniovými prvky různé úrovně, vyplněné malými areálovými prvky seřazenými podél vymežujících liniových prvků

Segmentace:

- Obálka hranic intravilánu vymezí pracovní prostor na segment tvořený městskou zástavbou a ostatní.
- Segmenty městské zástavby jsou poté rozčleněny liniovými prvky *Průtah silnice sídlem* a *Ulice sjízdná* na bloky, v nichž jsou zpracovávány vlastní prvky typu *Budova*.

Operátory:

- 4.1 Vypuštění - vypuštění celého prvku
- 7 Zjednodušení
- 6.2 Vylepšení - ortogonalizace
- 5 Zvýraznění
- 3.8 Odsun - areál od linie
- 9 Typizace



Zúčastněné prvky

- | | |
|---|--------------------|
| • <i>Polní cesta udržovaná</i> | Z_LomRuzna_L |
| • <i>Budova</i> | Z_Budova_P |
| • <i>Zahrada</i> | Z_VegetacePlocha_P |
| • <i>Hranice porostu a užívání půdy</i> | Z_HraniceUzivani_L |

Strukturální vzor A_9:

- Bloky nesouvislé venkovské zástavby nahodile vyplněné malými areálovými prvky

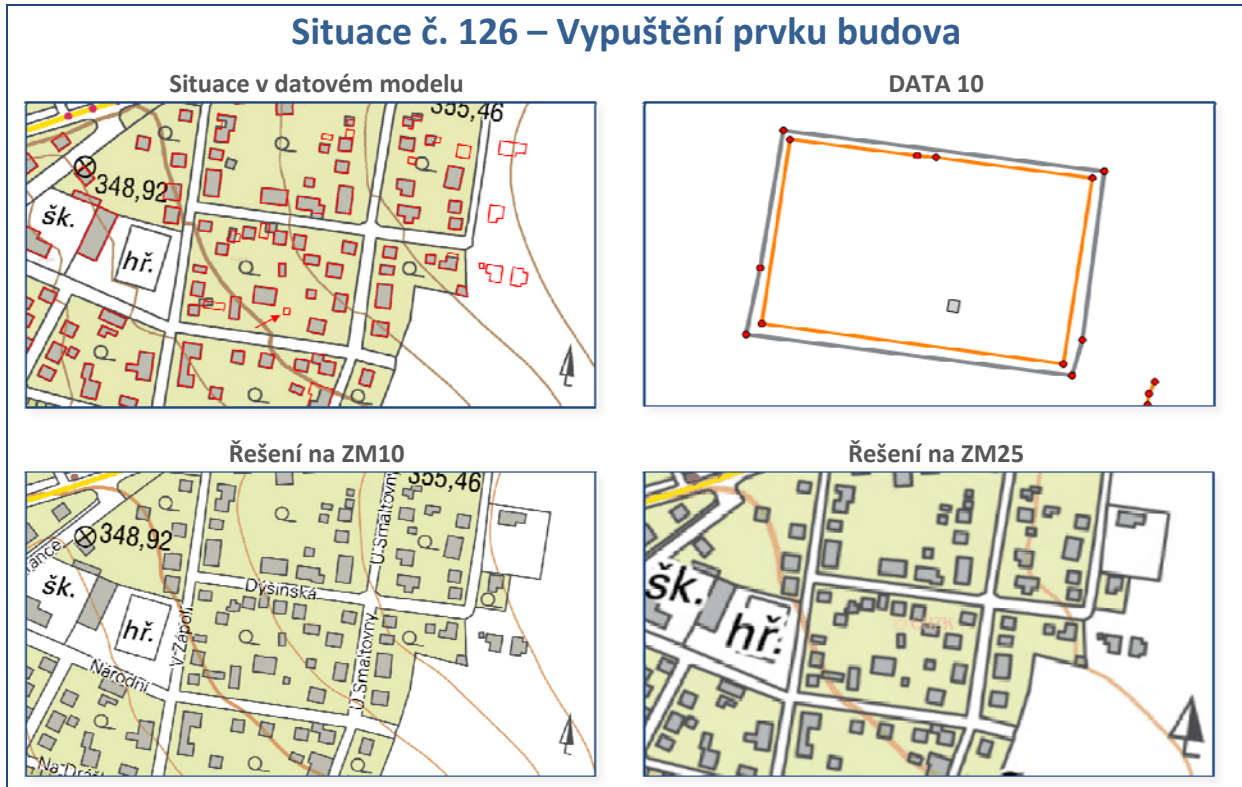
Segmentace:

- Pracovní prostor je rozčleněn na sektory vzniklé agregací navzájem sousedících areálů prvků typu *Budova* a *Zahrada* a ostatní.
- Liniovým prvkem *Polní cesta udržovaná* jsou tyto sektory rozděleny na části, v nichž jsou prvky *Budova* a *Zahrada* nezávisle výpočetně zpracovány.

Operátory:

- 8.1.1.1 Agregace – agregace více prvků do jednoho – amalgamace – splynutí prvků téže třídy
- 9 Typizace
- 5 Zvýraznění

Situace č. 126 – Vypuštění prvku budova



Zúčastněné prvky:

- *Budova*
- *Ulice sjízdná v sídle*
- *Zahrada*
- *Hranice porostu a užívání půdy*

- Z_Budova_P
- Z_KomSilnice_L_Pom
- Z_VegetacePlocha_P
- Z_HraniceUzivani_L

Strukturální vzor:

- Bez strukturálního vzoru

Segmentace:

- Bez segmentace

Operátory:

- 4.1 Vypuštění - vypuštění celého prvku

Příloha č. 5

Implementace algoritmů vhodných pro kartografickou generalizaci SMD

Úvod

Na základě požadavku budoucího uživatele byly cizojazyčné texty stažené z webových stránek a z odborných publikací ponechány v anglickém jazyce a v původním grafickém layoutu.

1. Systém GRASS

http://grasswiki.osgeo.org/wiki/V.generalize_tutorial

NAME

v.generalize - Vector based generalization.

KEYWORDS

vector, generalization, simplification, smoothing, displacement, network generalization

SYNOPSIS

v.generalize

v.generalize help

v.generalize [-cr] **input**=*name* **output**=*name* [**type**=*string*[,*string*,...]] **method**=*string*
threshold=*float* [**look_ahead**=*integer*] [**reduction**=*float*] [**slide**=*float*]
[**angle_thresh**=*float*] [**degree_thresh**=*integer*] [**closeness_thresh**=*float*]
[**betweeness_thresh**=*float*] [**alpha**=*float*] [**beta**=*float*] [**iterations**=*integer*]
[**layer**=*integer*] [**cats**=*range*] [**where**=*sql_query*] [--overwrite] [--verbose] [--quiet]

Flags:

-c

Copy attributes

-r

This does nothing. It is retained for backwards compatibility

--overwrite

Allow output files to overwrite existing files

--verbose

Verbose module output

--quiet

Quiet module output

Parameters:

input=*name*

Name of input vector map

output=*name*

Name for output vector map

type=*string*[,*string*,...]

Feature type

Options: *line, boundary, area*

Default: *line, boundary, area*

method=*string*

Generalization algorithm

Options:

douglas, douglas_reduction, lang, reduction, reumann, boyle, sliding_averaging, distance_weighting, chaiken, hermite, snakes, network, displacement

douglas: Douglas-Peucker Algorithm

douglas_reduction: Douglas-Peucker Algorithm with reduction parameter
lang: Lang Simplification Algorithm
reduction: Vertex Reduction Algorithm eliminates points close to each other
reumann: Reumann-Witkam Algorithm
boyle: Boyle's Forward-Looking Algorithm
sliding_averaging: McMaster's Sliding Averaging Algorithm
distance_weighting: McMaster's Distance-Weighting Algorithm
chaiken: Chaiken's Algorithm
hermite: Interpolation by Cubic Hermite Splines
snakes: Snakes method for line smoothing
network: Network generalization
displacement: Displacement of lines close to each other

threshold=*float*
Maximal tolerance value
Options: 0-1000000000

look_ahead=*integer*
Look-ahead parameter
Default: 7

reduction=*float*
Percentage of the points in the output of 'douglas_reduction' algorithm
Options: 0-100
Default: 50

slide=*float*
Slide of computed point toward the original point
Options: 0-1
Default: 0.5

angle_thresh=*float*
Minimum angle between two consecutive segments in Hermite method
Options: 0-180
Default: 3

degree_thresh=*integer*
Degree threshold in network generalization
Default: 0

closeness_thresh=*float*
Closeness threshold in network generalization
Options: 0-1
Default: 0

betweenness_thresh=*float*
Betweenness threshold in network generalization
Default: 0

alpha=*float*
Snakes alpha parameter
Default: 1.0

beta=*float*
Snakes beta parameter
Default: 1.0

iterations=*integer*
Number of iterations
Default: 1

layer=*integer*

Layer number

A single vector map can be connected to multiple database tables. This number determines which table to use.

Default: 1

cats=*range*

Category values

Example: 1,3,7-9,13

where=*sql_query*

WHERE conditions of SQL statement without 'where' keyword

Example: income < 1000 and inhab >= 10000

DESCRIPTION

v.generalize is a module for the generalization of GRASS vector maps. This module consists of algorithms for line simplification, line smoothing, network generalization and displacement (new methods may be added later). For more examples and nice pictures, see [tutorial](#)

If *type=area* is selected, boundaries of selected areas will be generalized, and the options *cats*, *where*, and *layer* will be used to select areas.

NOTES

(Line) simplification is a process of reducing the complexity of vector features. The module transforms a line into another line consisting of fewer vertices, that still approximate the original line. Most of the algorithms described below select a subset of points on the original line.

(Line) smoothing is a "reverse" process which takes as input a line and produces a smoother approximate of the original. In some cases, this is achieved by inserting new vertices into the original line, and can total up to 4000% of the number of vertices in the original. In such an instance, it is always a good idea to simplify the line after smoothing.

Smoothing and simplification algorithms implemented in this module work line by line, i.e. simplification/smoothing of one line does not affect the other lines; they are treated separately. Also, the first and the last point of each line is never translated and/or deleted.

SIMPLIFICATION

v.generalize contains following line simplification algorithms:

- Douglas-Peucker Algorithm
- Douglas-Peucker Reduction Algorithm
- Lang Algorithm
- Vertex Reduction
- Reumann-Witkam Algorithm
- Remove Small Lines/Areas

Different algorithms require different parameters, but all the algorithms have one parameter in common: the **threshold** parameter, given in map units (for latitude-longitude locations: in decimal degree). In general, the degree of simplification increases with the increasing value of **threshold**.

ALGORITHM DESCRIPTIONS

- *Douglas-Peucker* - "Quicksort" of line simplification, the most widely used algorithm. Input parameters: **input**, **threshold**. For more information, see: http://geometryalgorithms.com/Archive/algorithm_0205/algorithm_0205.htm.
- *Douglas-Peucker Reduction Algorithm* is essentially the same algorithm as the algorithm above, the difference being that it takes an additional **reduction** parameter which denotes the percentage of the number of points on the new line with respect to the number of points on the original line. Input parameters: **input**, **threshold**, **reduction**.
- *Lang* - Another standard algorithm. Input parameters: **input**, **threshold**, **look_ahead**. For an excellent description, see: <http://www.sli.unimelb.edu.au/gisweb/LGmodule/LGLangVisualisation.htm>.
- *Vertex Reduction* - Simplest among the algorithms. Input parameters: **input**, **threshold**. Given a line, this algorithm removes the points of this line which are closer to each other than **threshold**. More precisely, if p1 and p2 are two consecutive points, and the distance between p2 and p1 is less than **threshold**, it removes p2 and repeats the same process on the remaining points.
- *Reuman-Witkam* - Input parameters: **input**, **threshold**. This algorithm quite reasonably preserves the global characteristics of the lines. For more information, see: http://www.ifp.uni-stuttgart.de/lehre/vorlesungen/GIS1/Lernmodule/Lg/LG_de_6.html (german).

Douglas-Peucker and *Douglas-Peucker Reduction Algorithm* use the same method to simplify the lines. Note that

```
v.generalize input=boundary_county output=boundary_county_dp20
method=douglas threshold=20
```

is equivalent to

```
v.generalize input=boundary_county
output=boundary_county_dp_red20_100 \
    method=douglas_reduction threshold=20 reduction=100
```

However, in this case, the first method is faster. Also observe that *douglas_reduction* never outputs more vertices than *douglas*, and that, in general, *douglas* is more efficient than *douglas_reduction*. More importantly, the effect of

```
v.generalize input=boundary_county output=boundary_county_dp_red0_30
\
    method=douglas_reduction threshold=0 reduction=30
```

is that 'out' contains approximately only 30% of points of 'in'.

SMOOTHING

The following smoothing algorithms are implemented in *v.generalize*:

- *Boyle's Forward-Looking Algorithm* - The position of each point depends on the position of the previous points and the point **look_ahead** ahead. **look_ahead** consecutive points. Input parameters: **input**, **look_ahead**.
- *McMaster's Sliding Averaging Algorithm* - Input Parameters: **input**, **slide**, **look_ahead**. The new position of each point is the average of the **look_ahead** points around. Parameter **slide** is used for linear interpolation between old and new position (see below).
- *McMaster's Distance-Weighting Algorithm* - Takes the weighted average of **look_ahead** consecutive points where the weight is the reciprocal of the distance from the point to the currently smoothed point. The parameter **slide** is used for linear interpolation between the original position of the point and newly computed position where value 0 means the original position. Input parameters: **input**, **slide**, **look_ahead**.
- *Chaiken's Algorithm* - "Inscribes" a line touching the original line such that the points on this new line are at least *threshold* apart. Input parameters: **input**, **threshold**. This algorithm approximates the given line very well.
- *Hermite Interpolation* - This algorithm takes the points of the given line as the control points of hermite cubic spline and approximates this spline by the points approximately **threshold** apart. This method has excellent results for small values of **threshold**, but in this case it produces a huge number of new points and some simplification is usually needed. Input parameters: **input**, **threshold**, **angle_thresh**. **Angle_thresh** is used for reducing the number of the points. It denotes the minimal angle (in degrees) between two consecutive segments of a line.
- *Snakes* is the method of minimisation of the "energy" of a line. This method preserves the general characteristics of the lines but smooths the "sharp corners" of a line. Input parameters **input**, **alpha**, **beta**. This algorithm works very well for small values of **alpha** and **beta** (between 0 and 5). These parameters affect the "sharpness" and the curvature of the computed line.

One of the key advantages of *Hermite Interpolation* is the fact that the computed line always passes through the points of the original line, whereas the lines produced by the remaining algorithms never pass through these points. In some sense, this algorithm outputs a line which "circumscribes" the input line.

On the other hand, *Chaiken's Algorithm* outputs a line which "inscribes" a given line. The output line always touches/intersects the centre of the input line segment between two consecutive points. For more iterations, the property above does not hold, but the computed lines are very similar to the Bezier Splines. The disadvantage of the two algorithms given above is that they increase the number of points. However, *Hermite Interpolation* can be used as another simplification algorithm. To achieve this, it is necessary to set *angle_thresh* to higher values (15 or so).

One restriction on both McMasters' Algorithms is that *look_ahead* parameter must be odd. Also note that these algorithms have no effect if *look_ahead* = 1.

Note that *Boyle's*, *McMasters'* and *Snakes* algorithm are sometimes used in the signal processing to smooth the signals. More importantly, these algorithms never change the number of points on the lines; they only translate the points, and do not insert any new points.

Snakes Algorithm is (asymptotically) the slowest among the algorithms presented above. Also, it requires quite a lot of memory. This means that it is not very efficient for maps with the lines consisting of many segments.

DISPLACEMENT

The displacement is used when the lines overlap and/or are close to each other at the current level of detail. In general, displacement methods move the conflicting features apart so that they do not interact and can be distinguished.

This module implements an algorithm for displacement of linear features based on the *Snakes* approach. This method generally yields very good results; however, it requires a lot of memory and is not very efficient.

Displacement is selected by **method=displacement**. It uses the following parameters:

- **threshold** - specifies critical distance. Two features interact if they are closer than **threshold** apart.
- **alpha, beta** - These parameters define the rigidity of lines. For larger values of **alpha, beta** (≥ 1), the algorithm does a better job at retaining the original shape of the lines, possibly at the expense of displacement distance. If the values of **alpha, beta** are too small (≤ 0.001), then the lines are moved sufficiently, but the geometry and topology of lines can be destroyed. Most likely the best way to find the good values of **alpha, beta** is by trial and error.
- **iterations** - denotes the number of iterations the interactions between the lines are resolved. Good starting points for values of **iterations** are between 10 and 100.

The lines affected by the algorithm can be specified by the **layer, cats** and **where** parameters.

NETWORK GENERALIZATION

Used for selecting "the most important" part of the network. This is based on the graph algorithms. Network generalization is applied if **method=network**. The algorithm calculates three centrality measures for each line in the network and only the lines with the values greater than thresholds are selected. The behaviour of algorithm can be altered by the following parameters:

- **degree_thresh** - algorithm selects only the lines which share a point with at least **degree_thresh** different lines.
- **closeness_thresh** - is always in the range (0, 1]. Only the lines with the closeness centrality value at least **closeness_thresh** apart are selected. The lines in the centre of a network have greater values of this measure than the lines near the border of a network. This means that this parameter can be used for selecting the centre(s) of a network. Note that if **closeness_thresh=0** then everything is selected.
- **betweenness_thresh** - Again, only the lines with a betweenness centrality measure at least **betweenness_thresh** are selected. This value is always positive and is larger for large networks. It denotes to what extent a line is in between the other lines in the network. This value is large for the lines which

lie between other lines and lie on the paths between two parts of a network. In the terminology of road networks, these are highways, bypasses, main roads/streets, etc.

All three parameters above can be presented at the same time. In that case, the algorithm selects only the lines which meet each criterion.

Also, the outputted network may not be connected if the value of **betweenness_thresh** is too large.

EXAMPLES

Simplification

Simplification of county boundaries with DP method (North Carolina sample dataset):

```
v.generalize input=boundary_county output=boundary_county_dp20 \  
method=douglas threshold=20
```

Smoothing

Smoothing of road network with Chaiken method (North Carolina sample dataset):

```
v.generalize input=roads output=roads_chaiken method=chaiken \  
threshold=1
```

SEE ALSO

[v.clean](#), [v.dissolve](#)

[v.generalize Tutorial](#) (GRASS-Wiki)

AUTHORS

Daniel Bundala, Google Summer of Code 2007, Student
Wolf Bergenheim, Mentor
Fixes: Markus Metz

Last changed: \$Date: 2015-02-09 07:09:02 -0800 (Mon, 09 Feb 2015) \$

[Main index](#) - [vector index](#) - [Full index](#)

© 2003-2015 [GRASS Development Team](#)

2 CGAL Computed Geometry Algorithm Library

<http://www.cgal.org/>

2.1 Uživatelské licence

The LGPL

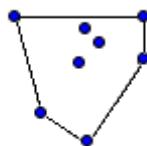
The [Lesser General Public License](#) (v3+) gives you the right to use and copy the code freely. It is also possible to modify the code under the condition that the resulting modification is released as source code under the LGPL with any binary distribution of your software that uses these LGPL parts.

The GPL

The [GPL](#) (v3+) is an Open Source license that, gives you the right to use, copy and modify the code freely. If you distribute your software based on GPLed CGAL data structures, you are obliged to distribute the modifications of CGAL you made, and you are furthermore obliged to distribute the source code of your own software under the GPL.

2.2 Convex Hull Algorithms

2.2.1 2D Convex Hulls and Extreme Points



Susan Hert and Stefan Schirra

This package provides functions for computing convex hulls in two dimensions as well as functions for checking if sets of points are strongly convex or not. There are also a number of functions described for computing particular extreme points and subsequences of hull points, such as the lower and upper hull of a set of points.

[User Manual](#) [Reference Manual](#)

--

2.3 Polygons

2.3.1 2D Polygons



Geert-Jan Giezeman and Wieger Wesselink

This package provides a 2D polygon class and operations on sequences of points, like bounding box, extremal points, signed area, simplicity and convexity test, orientation, and point location. The demo includes operations on polygons, such as computing a convex partition, and the straight skeleton.

[User Manual](#) [Reference Manual](#)

--

2.3.2 2D Polygon Partitioning



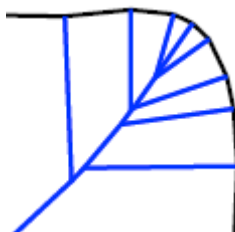
Susan Hert

This package provides functions for partitioning polygons in monotone or convex polygons. The algorithms can produce results with the minimal number of polygons, as well as approximations which have no more than four times the optimal number of convex pieces but they differ in their runtime complexities.

[User Manual](#) [Reference Manual](#)

--

2.3.3 2D Straight Skeleton and Polygon Offsetting



Fernando Cacciola

This package implements an algorithm to construct a halfedge data structure representing the straight skeleton in the interior of 2D polygons with holes and an algorithm to construct inward offset polygons at any offset distance given a straight skeleton.

[User Manual](#) [Reference Manual](#)

--

2.3.4 2D Minkowski Sums



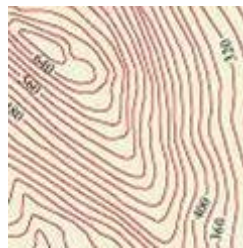
Ron Wein, Alon Baram, Eyal Flato, Efi Fogel, Michael Hemmer, Sebastian Morr

This package consists of functions that compute the Minkowski sum of two simple straight-edge polygons in the plane. It also contains functions for computing the Minkowski sum of a polygon and a disc, an operation known as *offsetting* or *dilating* a polygon. The package can compute the exact representation of the offset polygon, or provide a guaranteed approximation of the offset.

[User Manual](#) [Reference Manual](#)

--

2.3.5 2D Polyline Simplification



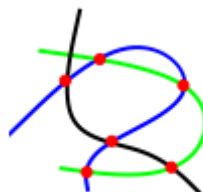
Andreas Fabri

This package enables to simplify polylines with the guarantee that the topology of the polylines does not change. This can be done for a single polyline as well as for a set of polyline constraints in a constrained triangulation. The simplification can be controlled with cost and stop functions.

[User Manual](#) [Reference Manual](#)

--

2.4 2D Intersection of Curves



Baruch Zukerman, Ron Wein, and Efi Fogel

This package provides three free functions implemented based on the sweep-line paradigm: given a collection of input curves, compute all intersection points, compute the set of subcurves that are

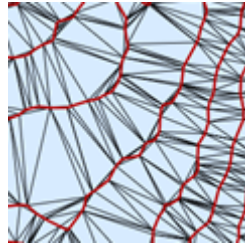
pairwise interior-disjoint induced by them, and check whether there is at least one pair of curves among them that intersect in their interior.

[User Manual](#) [Reference Manual](#)

--

2.5 Triangulations and Delaunay Triangulations

2.5.1 2D Triangulation



Mariette Yvinec

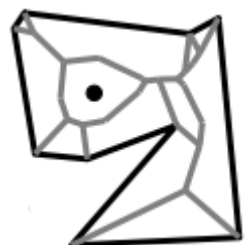
This package allows to build and handle various triangulations for point sets two dimensions. Any CGAL triangulation covers the convex hull of its vertices. Triangulations are built incrementally and can be modified by insertion or removal of vertices. They offer point location facilities. The package provides plain triangulation (whose faces depend on the insertion order of the vertices) and Delaunay triangulations. Regular triangulations are also provided for sets of weighted points. Delaunay and regular triangulations offer nearest neighbor queries and primitives to build the dual Voronoi and power diagrams. Finally, constrained and Delaunay constrained triangulations allows to force some constrained segments to appear as edges of the triangulation. Several versions of constrained and Delaunay constrained triangulations are provided: some of them handle intersections between input constraints segment while others do not.

[User Manual](#) [Reference Manual](#)

--

2.6 Voronoi Diagrams

2.6.1 2D Segment Delaunay Graphs



Menelaos Karavelas

An algorithm for computing the dual of a Voronoi diagram of a set of segments under the Euclidean metric. It is a generalization of the standard Voronoi diagram for points. The algorithms provided are dynamic.

[User Manu](#)

--

2.6.2 L Infinity Segment Delaunay Graphs



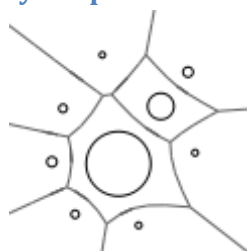
Panagiotis Cheilaris, Sandeep Kumar Dey, Evanthia Papadopoulou

Algorithms and geometric traits for computing the dual of the Voronoi diagram of a set of points and segments under the L^∞ metric.

[User Manual](#) [Reference Manual](#)

--

2.6.3 2D Apollonius Graphs (Delaunay Graphs of Disks)



Menelaos Karavelas and Mariette Yvinec

Algorithms for computing the Apollonius graph in two dimensions. The Apollonius graph is the dual of the Apollonius diagram, also known as the *additively weighted Voronoi diagram*. The latter can be thought of as the Voronoi diagram of a set of disks under the Euclidean metric, and it is a generalization of the standard Voronoi diagram for points. The algorithms provided are dynamic.

[User Manual](#) [Reference Manual](#)

--

2.6.4 2D Voronoi Diagram Adaptor



Menelaos Karavelas

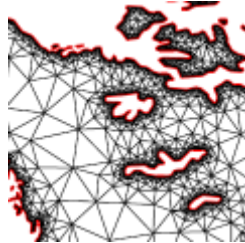
The 2D Voronoi diagram adaptor package provides an adaptor that adapts a 2-dimensional triangulated Delaunay graph to the corresponding Voronoi diagram, represented as a doubly connected edge list (DCEL) data structure. The adaptor has the ability to automatically eliminate, in a consistent manner, degenerate features of the Voronoi diagram, that are artifacts of the requirement that Delaunay graphs should be triangulated even in degenerate configurations. Depending on the type of operations that the underlying Delaunay graph supports, the adaptor allows for the incremental or dynamic construction of Voronoi diagrams and can support point location queries.

[User Manual](#) [Reference Manual](#)

--

2.7 Mesh Generation

2.7.1 2D Conforming Triangulations and Meshes



Laurent Rineau

This package implements a Delaunay refinement algorithm to construct conforming triangulations and 2D meshes. Conforming Delaunay triangulations are obtained from constrained Delaunay triangulations by refining constrained edges until they are Delaunay edges. Conforming Gabriel triangulations are obtained by further refining constrained edges until they become Gabriel edges. The package provides also a 2D mesh generator that refines triangles and constrained edges until user defined size and shape criteria on triangles are satisfied. The generated meshes can be optimized using the Lloyd algorithm, also provided in this package. The package can handle intersecting input constraints and set no restriction on the angle formed by two constraints sharing an endpoint.

[User Manual](#) [Reference Manual](#)

--

2.7.2 Point Set Processing



Pierre Alliez, Clément Jamin, Quentin Mérigot, Jocelyn Meyron, Laurent Saboret, Nader Salman, Shihao Wu

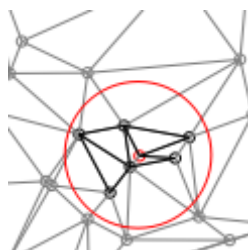
This CGAL component implements methods to analyze and process unorganized point sets. The input is an unorganized point set, possibly with normal attributes (unoriented or oriented). The point set can be analyzed to measure its average spacing, and processed through functions devoted to the simplification, outlier removal, smoothing, normal estimation, normal orientation and feature edges estimation.

[User Manual](#) [Reference Manual](#)

--

2.8 Spatial Searching and Sorting

2.8.1 2D Range and Neighbor Search



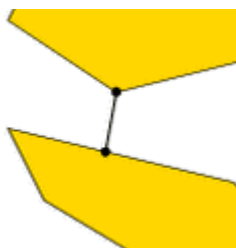
Matthias Bäsken

This package supports circular, triangular, and isorectangular range search queries as well as (k) nearest neighbor search queries on 2D point sets. In contrast to the spatial searching package, this package uses a Delaunay triangulation as underlying data structure.

[User Manual](#) [Reference Manual](#)

--

2.8.2 Optimal Distances



Kaspar Fischer, Bernd Gärtner, Thomas Herrmann, Michael Hoffmann, and Sven Schönherr

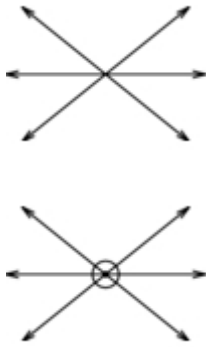
This package provides algorithms for computing the distance between the convex hulls of two point sets in d-dimensional space, without explicitly constructing the convex hulls. It further provides an algorithm to compute the width of a point set, and the furthest point for each vertex of a convex polygon.

[User Manual](#) [Reference Manual](#)

3 Stony Brook Repository

http://www3.cs.stonybrook.edu/~algorith/major_section/1.6.shtml

3.1 1.6 Computational Geometry



[Robust Geometric Primitives](#)



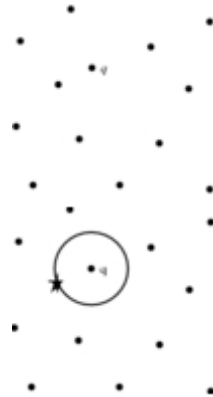
[Convex Hull](#)



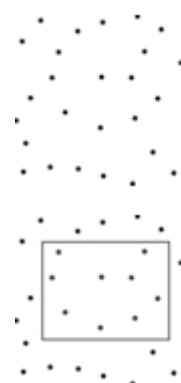
[Triangulation](#)



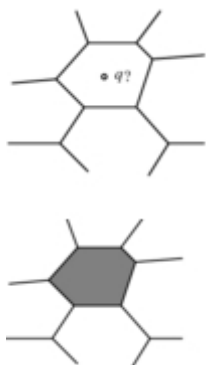
[Voronoi Diagrams](#)



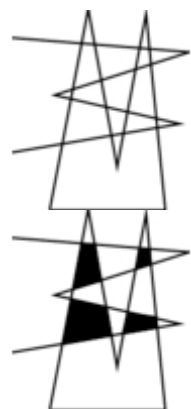
[Nearest Neighbor Search](#)



[Range Search](#)



[Point Location](#)



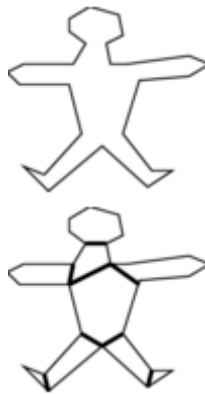
[Intersection Detection](#)



[Bin Packing](#)



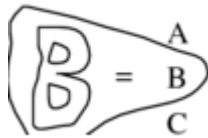
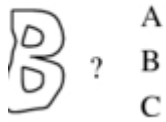
[Medial-Axis Transformation](#)



[Polygon Partitioning](#)



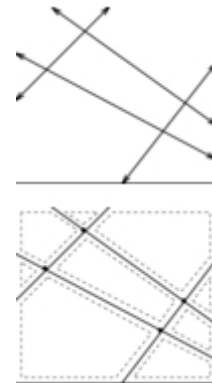
[Simplifying Polygons](#)



[Shape Similarity](#)



[Motion Planning](#)



[Maintaining Line Arrangements](#)

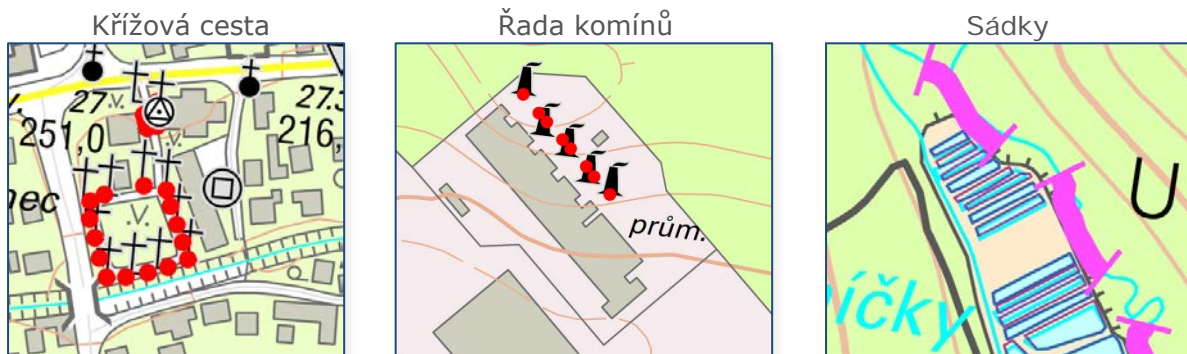


[Minkowski Sum](#)

Příloha č. 6

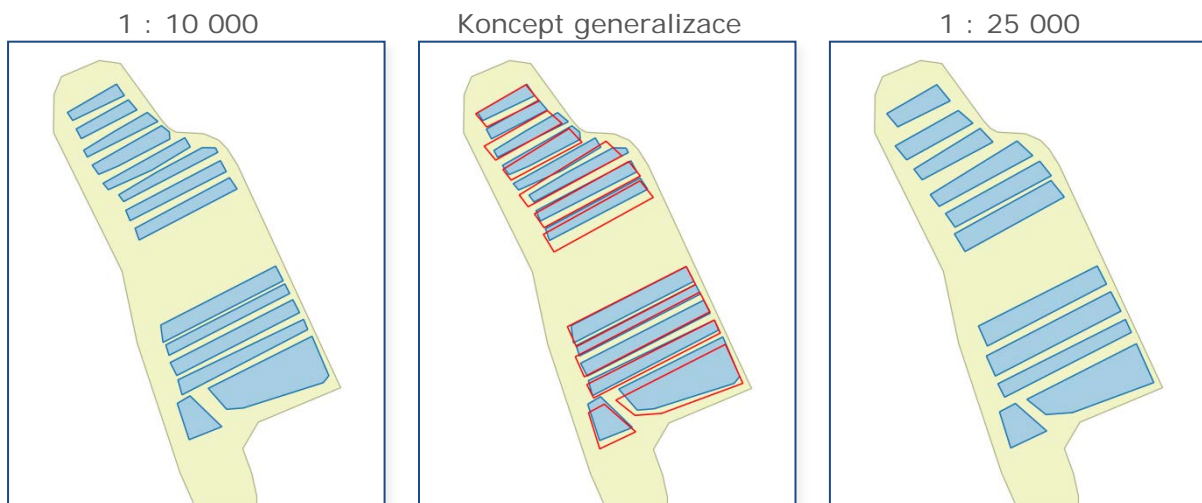
Testovací datové sady

Součástí metodiky jsou testovací datové sady, které slouží k ověření správnosti provedení generalizace příslušným software jak v průběhu vývoje, tak při následném ověření. K tomuto účelu jsou uchovávány prvotní datové sady prvků, které do procesu generalizace vstupují a také datové sady kresby prvků, které byly v procesu generalizace změněny nebo nově vytvořeny. Jak ukazuje obrázek níže, nemusí se tedy jednat o jeden generalizovaný záznam pro každý zdrojový co?, jako tomu bývá ve víceměřítkové databázi¹, obecně tedy jde o vztah m:n.



Obrázek č. 1 - Příklady generalizace

Například při generalizaci sádek někdy vstupují do procesu generalizace prvky z více témat a geometrických typů (areál sádky a hranice druhu využití půdy).



Obrázek č. 2 - Řešení generalizace sádek

¹ Multiresolution spatial database

Z důvodu komplexnosti a obecnosti byl k uchování testovacích datových sad pro jednotlivé identifikované situace využit formát *Stálých kartografických reprezentací*, navržený v metodice $N_{met}2^2$, kdy jsou všechny informace uloženy do jednoho textového souboru ve formátu json, nezávisle na vrstvě, ve které jsou uloženy a jejím geometrickém typu:

```
CartographicRepresentation : {  
  SourceFeatures : [  
    { FeatureClass: "z_voda_l_bc", ogc_id: 70793, wkt_geom: "POLYGON((12.5880 49.89896,...  
    { FeatureClass: "z_voda_p", ogc_id: 75840, wkt_geom: "POLYGON((12.5881 49.89877,...  
    { FeatureClass: "z_voda_p", ogc_id: 75840, wkt_geom: "POLYGON((12.5881 49.89864,...  
    ...  
  ],  
  TargetFeatures : [  
    { FeatureClass: "z_voda_p", znacka: 3330000, wkt_geom: "POLYGON((12.5881 49.89877,...  
    { FeatureClass: "z_voda_p", znacka: 3330000, wkt_geom: "POLYGON((12.5881 49.89864,...  
    ...  
  ]  
}
```

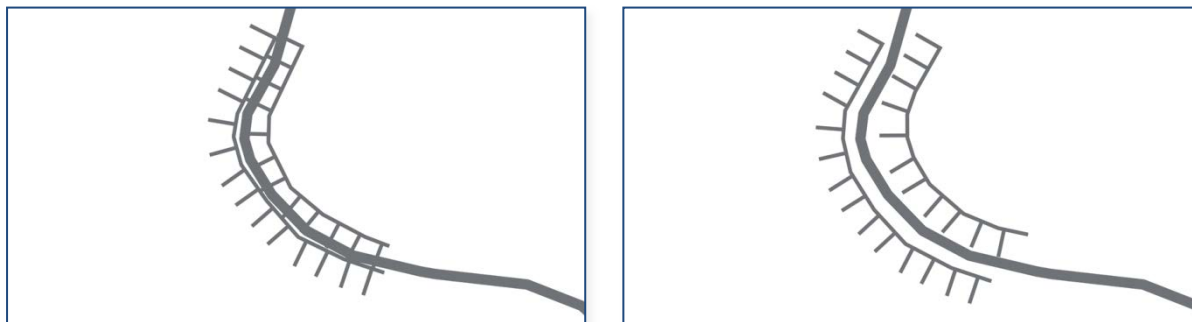
Obrázek č. 3 - Stálá kartografická reprezentace uložená v záznamu JSON

Pro každou generalizační situaci je tak na datovém CD uložen jeden soubor v tomto formátu, využitelný na různých platformách.

Jasně definované a řešitelné situace (izolované situace)

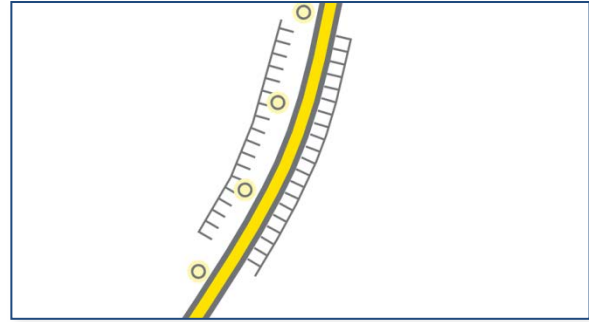
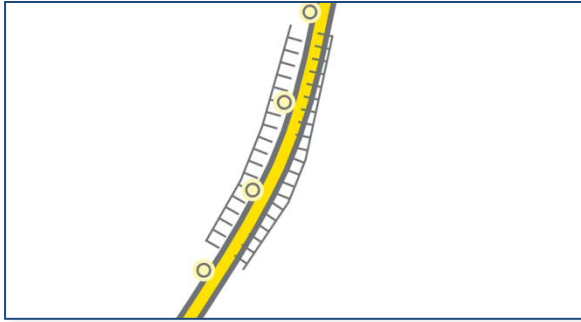
Část situací, řešených při generalizaci Základních map měřítek 1:10 000 a 1:25 000, představuje některou ze základních generalizačních operací v takové podobě, že je izolována od okolí. Sekvence algoritmů použitých pro její vyřešení je pevně dána, je tudíž možné sestavit jak vstupní sadu dat, tak sadu dat výstupních. Často i v takovém případě existuje určitá škála akceptovatelných řešení, kdy například terénní stupeň může být odsunut více, než na minimální požadovanou vzdálenost.

Situace tohoto typu jsou demonstrovány na následujících příkladech:

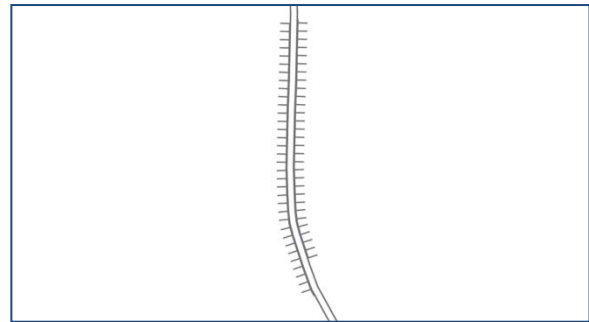
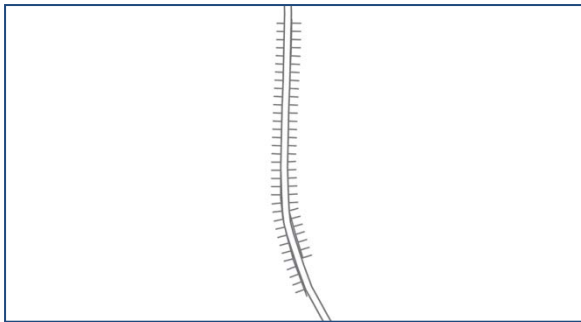


Situace č. 1: Odsun terénních stupňů od cesty
Přehnaný, ale stále akceptovatelný odsun náspu (vlevo)

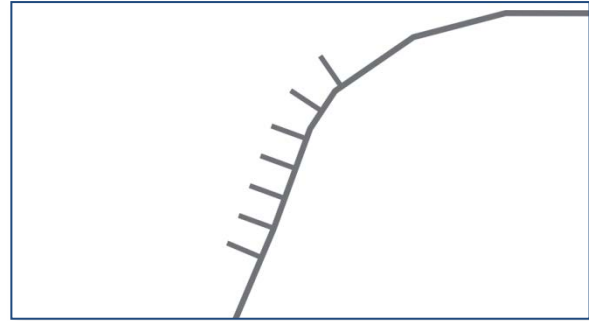
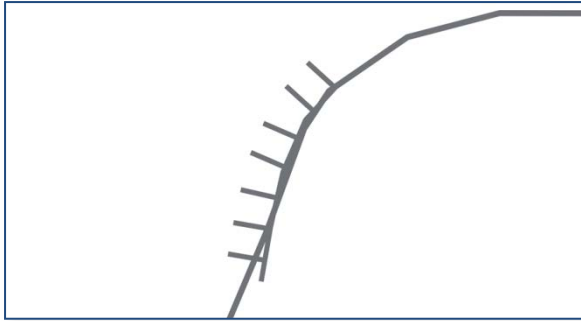
² Pravidla sestavení a uvolňování pro generalizaci státního mapového díla středních měřítek



Situace č. 2: Odsun terénních stupňů a stromořadí od silnice
Odpovídající odsun pravého zářezu, levý by mohl být i blíže



Situace č. 3: Slícování kresby náspu na železnici
Přesně jedna akceptovatelná kresba, výstupem algoritmu mohou být i nadbytečné vrcholy



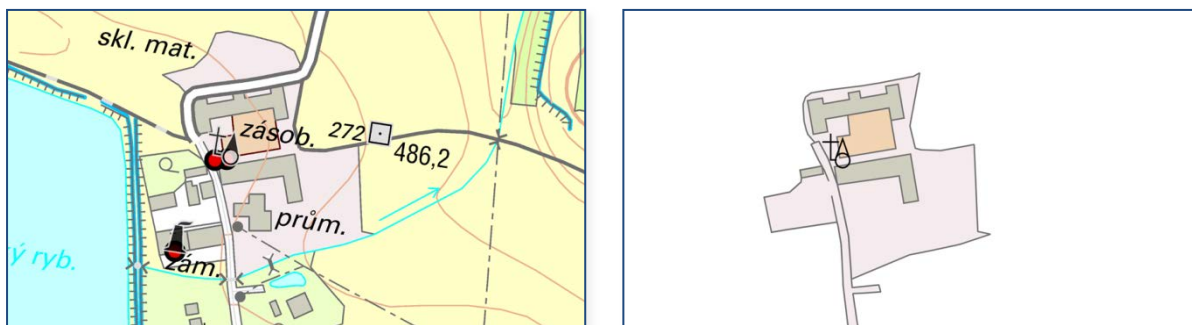
Situace č. 5: Slícování vrcholů náspu a cesty
Přesně jedna akceptovatelná kresba, výstupem algoritmu mohou být i nadbytečné vrcholy

Pro tyto situace je v testovacích datových sadách uložena kompletní sada jak vstupních prvků, vstupujících do generalizace, tak prvků výstupních.

Komplexní situace

V komplexních situacích vstupuje do procesu generalizace velké množství prvků kresby, kdy se často jedná o prvky v pozadí, které již v daném kroku jsou považovány za "zgeneralizované", tzn. jejich kresba se již dále neupravuje.

Komplexní situaci je možné demonstrovat na algoritmicky jednoduchém odsunu dvou bodových prvků, znázorněném na situaci č. 4.



Situace č. 4: Odsun značky kostela a věže

Tato situace vykazuje čtyři úrovně složitosti v závislosti na požadované kvalitě:

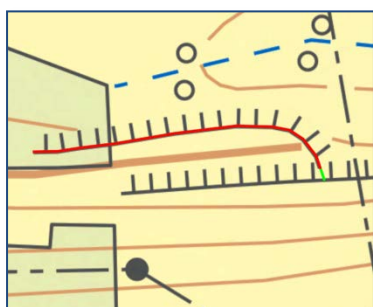
1. je požadováno, aby se bodové značky nepřekrývaly - primitivní algoritmus odsunů;
2. je požadováno navíc, aby byl při odsunech respektován tvar značek, tj. odsuny byly minimální - algoritmus *Tabu Search* či *Simulated Annealing*;
3. je požadováno, aby nebyly zakryty klíčové prvky podkladové kresby - odsun s ohledem na matici zaplnění podkladu;
4. je požadováno, aby byly respektovány charakteristiky podkladové kresby (rohy, výstupky, křižovatky apod) - sofistikovaná analýza struktury podkladu a výsledný podrobný *constraint model*.

V těchto situacích obsahuje testovací datová sada data vstupující do generalizace a data výstupní pouze tam, kde to bylo technicky možné a vhodné. Výstupní datová sada, pokud je součástí situací, je opět jedním z akceptovatelných řešení.

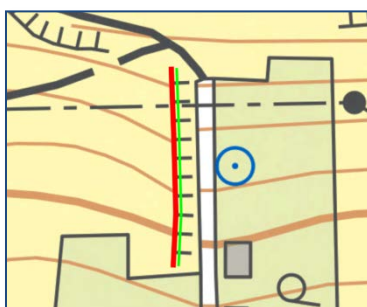
Plné testovací sady

Pro velké množství situací je možné implementovat algoritmus splňující požadavky na zpracování mapového díla s různou mírou kvality. Ta je závislá na složitosti implementace a důležitosti daného generalizačního problému v celkovém kontextu. Identifikované generalizační situace tedy nejsou vyčerpávající.

To je patrné už z několika základních kombinací algoritmu odsunu na následujících obrázcích:



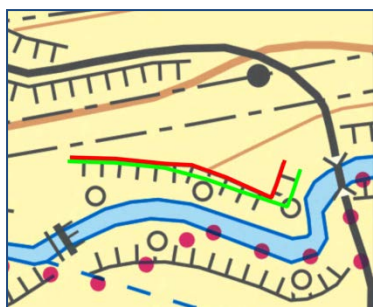
Zkrácení terénního stupně



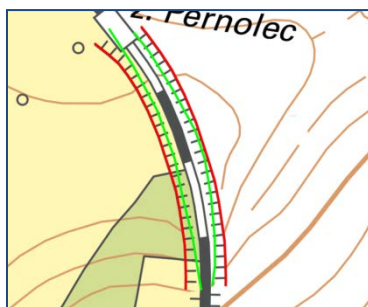
Odsun beze změny tvaru



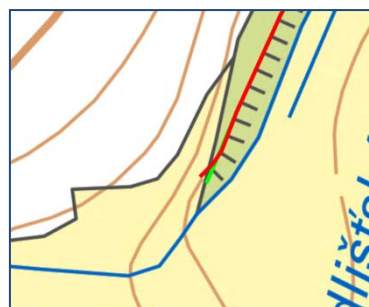
Odsun se změnou tvaru



Odsun charakteristického zlomu



Odsun se slícováním



Odsun ve složitější konfiguraci





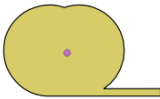
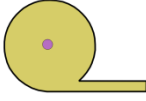



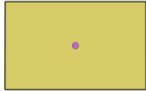
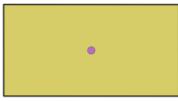

Testovací datové sady tedy slouží jako úplný výčet, definice problémů k řešení a reprezentativní situace každého problému.




Obrysy bodových značek

Některé z testovacích situací obsahují bodové značky, které jsou zobrazeny v mapě pomocí písem ve formátu True Type Font (TTF). Tato písma jsou součástí testovacích datových sad. Za účelem analýz při generalizaci byly použité symboly převedeny do databáze obrysů značek a jejich vztažných bodů.

Symbole použité v jednotlivých situacích jsou zobrazeny v následující tabulce:

Čís.	Prvek	Značka	Číslo situace	Obrys, vztažný bod	TTF
1	Komín	107*	4,95		%
2	Kříž, sloup kulturního významu	126	4,6,91,93,94		.
3	Vodojem věžový	335	4		(
4	Kostel	105	6		#
5	Trvale signalizovaný přidružený bod	809/01	6,92,94		S
6	Přidružený bod	808*	6		
7	Jáma, terénní stupeň	607*	8		L

Čís.	Prvek	Značka	Číslo situace	Obrys, vztažný bod	TTF
8	Propustek, podchod	285*	16, 21,24		└
9	Propustek jednostranný (není v katalogu)	285*	25		└
10	Lávka, nadchod	284*	29		a
11	Lesní půda se stromy	404/02*	33,34,35		G
12	Lesní půda s křovinatým porostem	404/03*	33,35		H
13	Ovocný sad, zahrada	402/03*	33		D
14	Zhušťovací bod	805*	91,93		/
15	Mohyla, pomník, náhrobek	125*	92		I
16	Absolutní tíhový bod (bez popisu)	801/03*	92		Q
17	Stožár elektrického vedení	128*	99		O
18	Přívaz	323*	100		3
19	Železniční stanice	420/32*	111		9
20	Vysílač	150*	117		7

Čís.	Prvek	Značka	Číslo situace	Obrys, vztažný bod	TTF
21	Rozhledna	149*	117		6
22	Základní nivelační bod (údaj výšky 379,46)	801/02*	117		Q
23	Vstup do jeskyně	626	118		O

Seznam generalizačních situací

V rámci zpracování této metodiky bylo vybráno 127 vzorových situací. Výběr uskutečnili z reálných map ZM10 a ZM25 především zástupci zadavatele projektu ze ZÚ Praha – pracoviště Sedlčany a dva nezávislí zkušení specialisté. Na základě podrobné analýzy byl u každé situace určen její typ:

Generalizace – je předmětem řešení projektu

Pravidlo zobrazování – je specifický způsob kartografického vyjádření situace vybraný z více možností, zpravidla na základě analýz atributů nebo vzájemných prostorových vztahů zúčastněných prvků

Doplňující obrázek – vztahuje se ke konkrétní situaci typu „Generalizace“ nebo typu „Pravidlo zobrazování“ a je uveden pro vysvětlení a snadnější pochopení podstaty problému doplňované situace

Sady testovacích dat ve formátu *shp* byly zpracovány pro většinu ze 127 situací. K dispozici jsou sady testovacích dat pro všechny generalizační situace v několika verzích, jak byly postupně upřesňovány požadavky na jejich vyhotovení.

Následující tabulka poskytuje přehled generalizačních situací a jejich původců a přehled vyhotovených testovacích datových sad.

1	2	3	4	5	6	<u>7</u>	8	9	10
11	12	13	14	<u>15</u>	16	<u>17</u>	18	19	20
21	22	23	24	25	26	<u>27</u>	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
<u>41</u>	42	<u>43</u>	44	<u>45</u>	46	47	<u>48</u>	<u>49</u>	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	<u>77</u>	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	<u>97</u>	98	99	100
<u>101</u>	102	103	104	105	106	107	108	109	110
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126	127			

Přehled o stavu k 24. 11. 2016

Vysvětlivky:

Tučné číslo – situace klasifikovaná jako generalizační typ

Červené písmo – generalizační situace, jejíž popis a typ akceptoval zástupce ZÚ Praha – pracoviště Sedlčany

Modrá výplň – situace dodaná od ZÚ Praha – pracoviště Sedlčany

Bez výplně – situace dodaná nezávislým specialistou (Ing. Smetana)

Běžová výplň – situace dodaná od VÚGTK, v.v.i. (Ing. Drozda)

Podtržené číslo – pro situaci nebyla vytvořena sada testovacích dat