

Z - Ověřená technologie

Protokol o ověření technologie

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

P R A H A 2 0 1 7

Projekt č. TB04CUZK001 „Výzkum a vývoj metod pro kartografickou generalizaci státního mapového díla středních měřítek“ je řešen s finanční podporou TA ČR.

T A
Č R

Program **Beta**

Ověření instalace

K ověření instalace byly uživateli předány následující podklady:

1. Instalační CD přílohou č.2 tohoto protokolu, release 1.0 repositáře projektu
2. R1 - software, uživatelská příručka (je součástí balíčku R2)
3. R2 - Příručka k instalaci
4. R2 - software, uživatelská příručka

Instalace podle dokumentace

Uživatel stvrzuje, že podle popisu v **Příručce k instalaci** proběhla instalace software R2 úspěšně.

Akceptace dílčího bodu proběhla s tímto výsledkem:

Akceptováno/~~Akceptováno s výhradou~~/~~Neakceptováno~~

Ověření uživatelské dokumentace

K ověření uživatelské dokumentace byl předán dokument R2 - Uživatelská příručka. Uživatel stvrzuje, že v dostatečném rozsahu popisuje funkcionalitu a nastavení software R2 a že je pro něj srozumitelný.

Akceptace dílčího bodu proběhla s tímto výsledkem:

Akceptováno/~~Akceptováno s výhradou~~/~~Neakceptováno~~

Ověření spustitelnosti

V rámci ověření spustitelnosti uživatel samostatně spustil proces generalizace nad jím zvoleným územím o rozsahu čtyř mapových listů ZM 10. Proces generalizace došel a zpracování dat bylo dokončeno.

Akceptace dílčího bodu proběhla s tímto výsledkem:

Akceptováno/~~Akceptováno s výhradou~~/~~Neakceptováno~~

Ověření funkčnosti

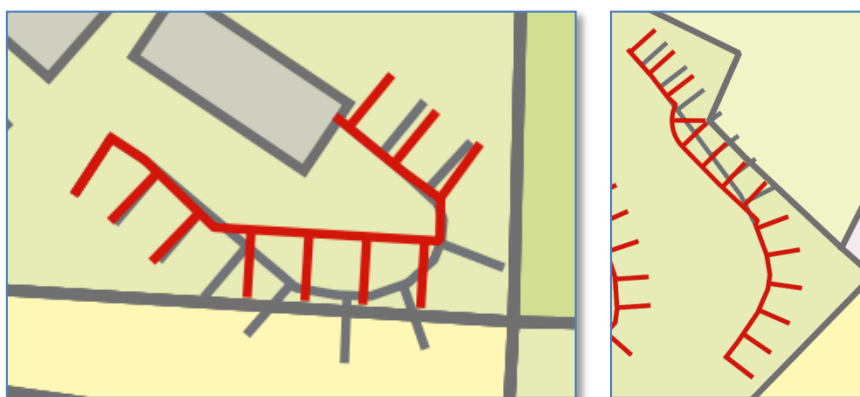
Celkem bylo uživatelem ve spolupráci s řešitelem identifikováno 127 situací, jejichž automatizované řešení by výrazným způsobem přispělo ke snížení pracnosti a které kartograf identifikuje jako problém a musí ho řešit editací prvků. Část z těchto situací byla po analýze vyjmuta z řešení. Jedná se o:

- a) doplňující obrázky k výchozí situaci, například stav před editací a po editaci,
- b) situace stejného typu předložené uživatelem i řešitelem,
- c) situace negeneralizační povahy, kdy se jedná o pravidlo zobrazení daného prvku v rámci produkční linky IS SMD,
- d) situace pro měřítko 1 : 50 000 nad rámec řešení projektu,
- e) situace nejednoznačně definované nebo testovatelné (např. situace, kdy do generalizace vstupuje i popis, který byl z řešení zcela vyňat, situace vyplývající z chyb ve vstupních datech nebo z nedostatečně připravených vstupních datech, situace týkající se budov, které se doposud negeneralizovaly a jejich úprava se předpokládá až v souvislosti se zpřesněním vstupních dat ZABAGED).

V souladu s výsledky kontrolního dne 11.12.2016 probíhal vývoj komplexních strategií řízení generalizace ve třech větvích (moduly M1, M2 a M3). Všechny moduly se primárně zaměřily na řešení problému odsunu a paralelizace liniových prvků (situace č.1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 13, 14, 19, 21, 22, 28, 32, 102).

Modul M1 je navržen jako specifický modul pro řešení generalizace metodou odsunu prvků v izolovaných a méně komplexních generalizačních situacích. Byl předložen k ověření na situace č. 1, 2, 3, 14, 32, 39, 58

Izolované vzorové situace jsou vyřešeny správně, na dohodnutém zkušebním území (2x2 m.l. ZM 10) však bylo prokázáno, že v řešení daného problému není aplikována tuhost prvků, čímž vzniká v některých případech nepřírozené, uměle vytvořené zalomení odsunovaného prvku, což je patrné z Tabulky č.1. Rovněž není předložený způsob řešení možné použít pro situace, kdy odsunovaný prvek protíná jiný prvek.

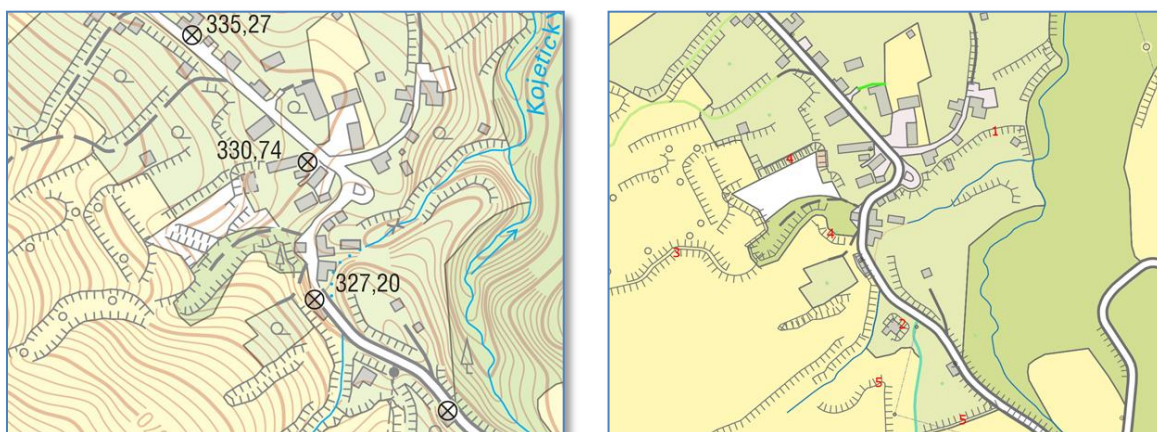


Tabulka č.1 Chybný odsun reliéfu v důsledku neimplementace tuhosti linie

Modul M1 se jeví pro výše zmíněné situace jako použitelný za předpokladu dopracování výše uvedených výhrad.

Modul M2 je založen na tzv. útoku hrubou silou, jehož principem je snaha provádět každou operaci s drobně odlišným nastavením opakovaně tak dlouho, až bude řešení akceptovatelné. Byl předložen k ověření na situace č. 1, 2, 3, 22, 36, 38, 40, 42, 58, 120

Na zkušebním území se prokázalo, že použitá metoda je možná teoreticky perspektivní, nicméně v daném rozsahu se ji nepodařilo implementovat do použitelného stavu, kdy metoda znehodnocovala vstupní data, což je patrné z Tabulky č.2.

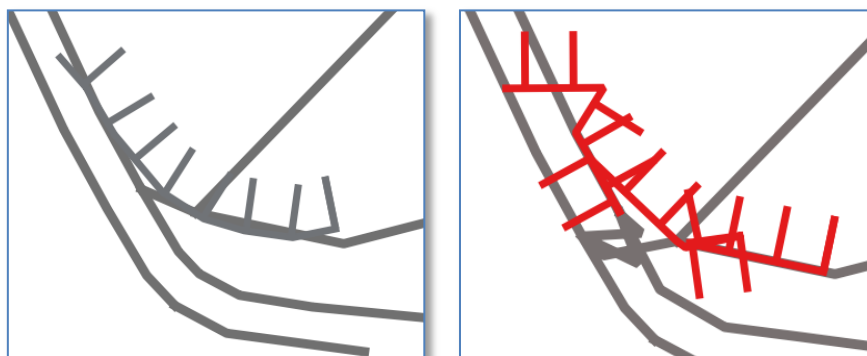


Tabulka č.2 Správný výsledek vlevo a výsledek M2

Modul M3 je navržen jako specifický modul pro řešení generalizace metodou postupného umisťování prvků do kresby mapy a řešení definovaných konfliktů, které v postupně zaplňované mapě vznikají.

Modul M3 byl předložen k ověření na situace č. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 22, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 40, 42, 87, 94, 95, 100, 120, 121

Izolované situace řešící odsuny liniových prvků a paralelizaci (1, 2, 3, 5, 9, 22, 28, 32) jsou vyřešeny správně, na zkušebním území se prokázalo že v určitých konfiguracích algoritmus generuje chybné výsledky, což je patrné z Tabulky č.3. Z tohoto důvodu není pro tyto situace možné ho bez dopracování přímo využít.



Tabulka č.3 Příklad původních dat a chybně odsunutého terénního stupně

Situace č. 4, 37, 94, 95 a 121 byly řešeny pomocí Stálých kartografických reprezentací, definovaných ve výsledku projektu Nmet1. Toto řešení je uživatelem chápáno jako doplňkové k vlastním algoritmům odsunů bodových prvků a typizace, řešícím zejména jejich výjimky. Jako řešení uvedených situací nebylo uživatelem akceptováno.

Metoda postupného umisťování prvků byla úspěšně ověřena na situaci č. 100 a rozpracována na situaci č. 87.

Modul dále úspěšně implementoval vybrané generalizační algoritmy spouštěné buď před procesem komplexní generalizace pre-processing (6, 8, 30, 31, 87, 120), nebo až po něm post-processing (33, 34).

Souhrnné výsledky pro jednotlivé potřeby uživatele jsou uvedeny v následující tabulce č.4. Písmem v kurzivě jsou označeny situace, které nebyly součástí ověření technologie a sloužily jen jako testovací materiál pro řešitele. Nejsou tedy obsahem přílohy č.1 s podrobnými výsledky testování.

č.	Název	Kontrolní situace	Stav k 4.9.
1	Odsun a paralelizace liniových prvků	1, 2, 3, 5, 9, 10, 13, 14, 19, 21, 22, 28, 32, 39, 50, 58, 81, 102	M1 s výhradou 1, 2, 3, 14, 39, 58
2	Odsun, typizace a vypuštění bodových prvků	4, 46, 92, 93, 94, 95	Implementace pomocí M3 příliš rozsáhlá, SKR doplňkové řešení
3	Slučování symbolů na kostele	6, 91	Akceptováno
4	Odsuny bodových objektů s liniovými	60, 64, 98, 99	Připraveno k algoritmizaci
5	Symbol druhu kultury	33, 34	Akceptováno
6	Spojování přerušovaných linií	36, 38	Připraveno k algoritmizaci
7	Redukce malé plochy v jiné	40, 42, 120	Akceptováno
8	Umazání průběhu vlečky	31	Akceptováno
9	Nastavení parametrů symbolu v závislosti na situaci	18	Připraveno k algoritmizaci
10	Umístění druhu kultury mimo sektor s použitím šipky	35	Připraveno k algoritmizaci
11	Symbolizace propustku dle kontextu	16	Rozpracováno
12	Symbolizace při souběhu prvků	44	Připraveno k algoritmizaci
13	Symbolizace značkou jámy	8	Akceptováno
14	Symbolizace zemního vodojemu	30	Akceptováno
15	Nastavení symbolu dle situace	82	Připraveno k algoritmizaci
16	Umazání kresby když není možné využít maskování	83	Připraveno k algoritmizaci
17	Zvýraznění krátkého jezu	87	Akceptováno
18	Zjednodušená symbolizace liniového prvku zeď	89	Připraveno k algoritmizaci
19	Výběr definičních bodů popisu	96	Připraveno k algoritmizaci
20	Odsun symbolu přívozu	100	Akceptováno
21	Speciální vykreslení mostu	105	Připraveno k algoritmizaci
22	Redukce zobrazení hranic mezi kulturami	107	Připraveno k algoritmizaci
23	Redukce vlečky	109	Připraveno k algoritmizaci
24	Umístění bodového prvku Nádraží na liniový prvek Železnice	111	Implementováno po certifikaci
25	Odstranění kresby liniového prvku Doplňková linie	112	Připraveno k algoritmizaci
26	Typizace ploch vody	37	Implementace pomocí M3 příliš rozsáhlá, SKR doplňkové řešení

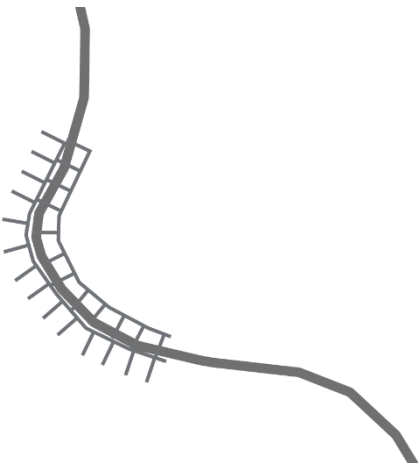
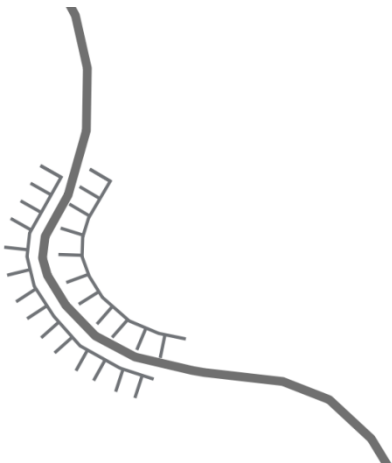
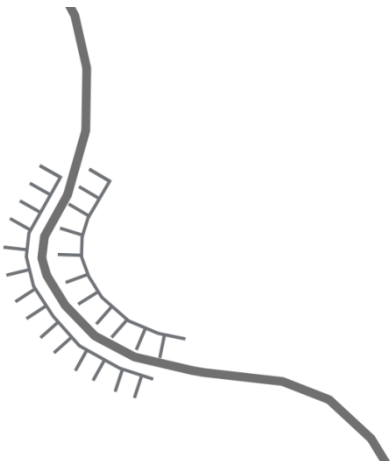
Tabulka č.4 Souhrnné výsledky ověření

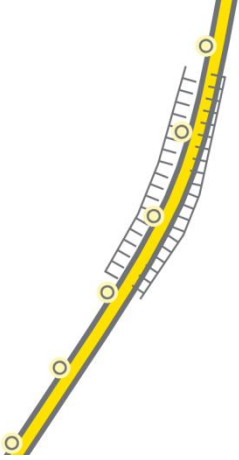
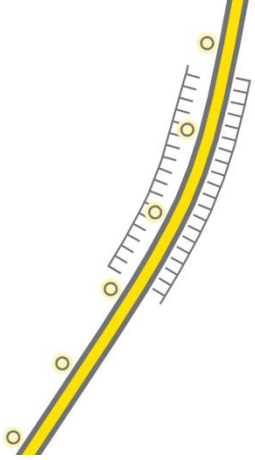
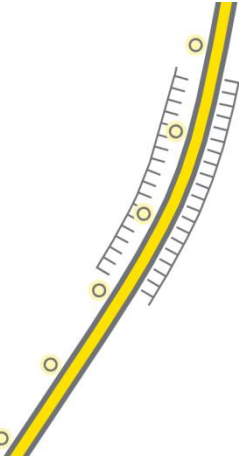
Závěrečné hodnocení

Technologie byla ověřena na reprezentativní sadě generalizačních situací z certifikované metodiky Nmet3, a to s využitím znalostní databáze vytvořené v rámci certifikované metodiky Nmet2 s celkovým výsledkem akceptováno. Nad rámec ověřování technologie podle nabídky projektu TB04CUZK001 byl definován a spuštěn dodatečný test na vybraných 4 mapových listech ZM 10.

V Praze dne 4. 9. 2017

Ing. Přemysl Jindrák
ředitel Odboru kartografie a polygrafie
Zeměměřického úřadu
(konečný uživatel)

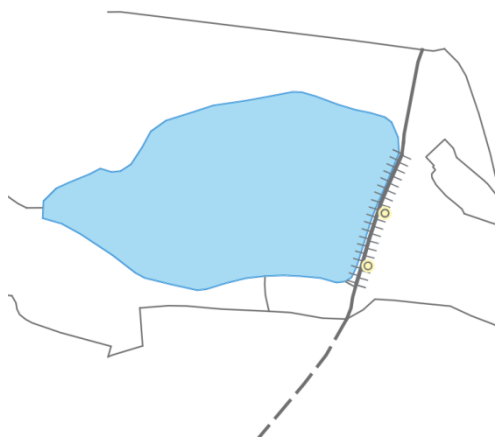
Situace č. 1: Odsun náspu a zářezu od cesty	
Vstup: 	Očekávaný výsledek: 
Výstup: 	Vyhodnocení: Řešeno modulem M1. Funkčnost akceptována s výhradou.

Situace č. 2: Postupný odsun stromořadí a zářezů od silnice	
Vstup: 	Očekávaný výsledek: 
Výstup: 	Vyhodnocení: Řešeno modulem M1. Funkčnost akceptována s výhradou.

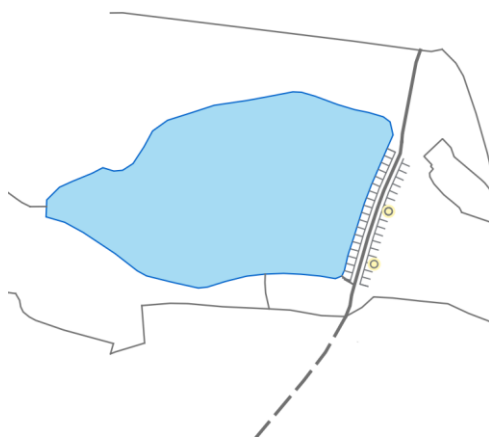
Situace č. 3: Slícování náspu na lemovku železnice	
	Očekávaný výsledek: 
Výstup: 	Vyhodnocení: Řešeno modulem M1. Funkčnost akceptována s výhradou.

Situace č. 14: Komplexní situace odsunů

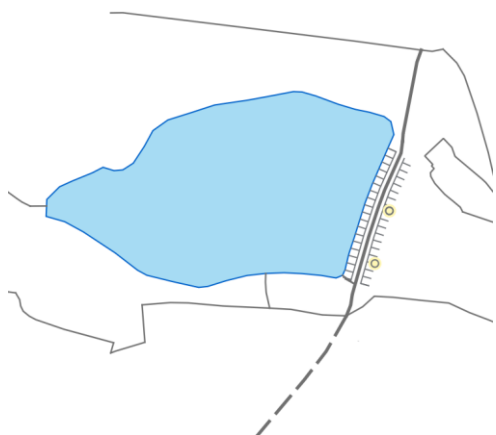
Vstup:



Očekávaný výsledek:



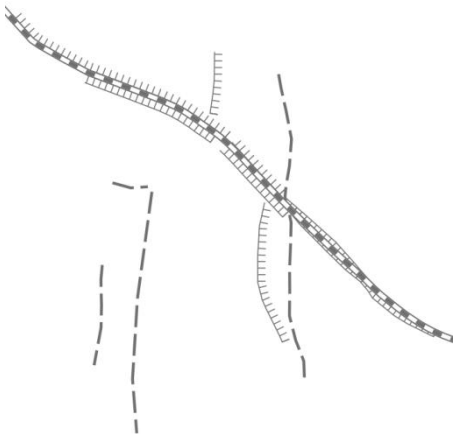
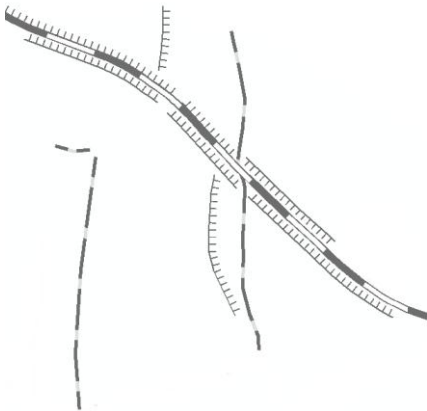
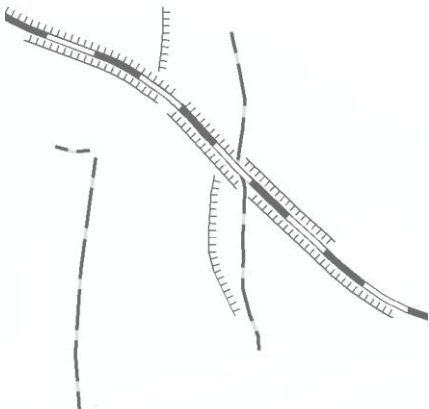
Výstup:



Vyhodnocení:

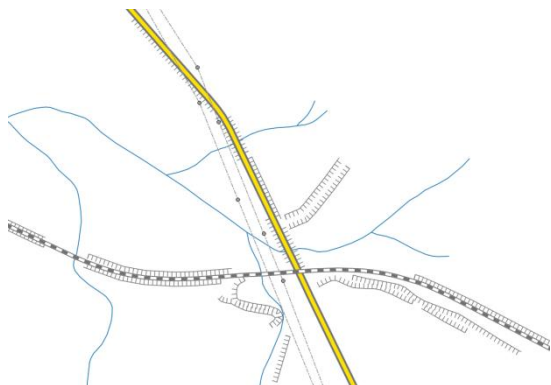
Řešeno modulem M1.

Funkčnost akceptována s výhradou.

Situace č. 39: Zjednodušení, paralelizace a redukce liniových prvků	
Vstup: 	Očekávaný výsledek: 
Výstup: 	Vyhodnocení: Řešeno modulem M1. Funkčnost akceptována s výhradou.

Situace č. 58: Odsuny terénních tvarů od kresby silnic, železnic a vodního toku

Vstup:



Očekávaný výsledek:



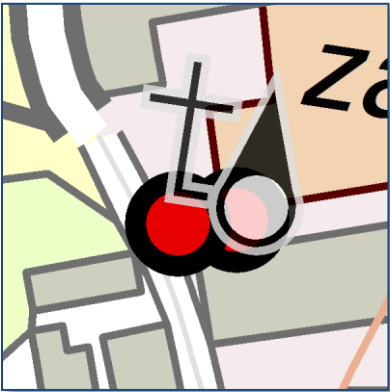
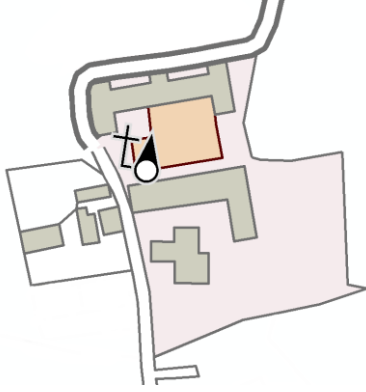
Výstup:



Vyhodnocení:

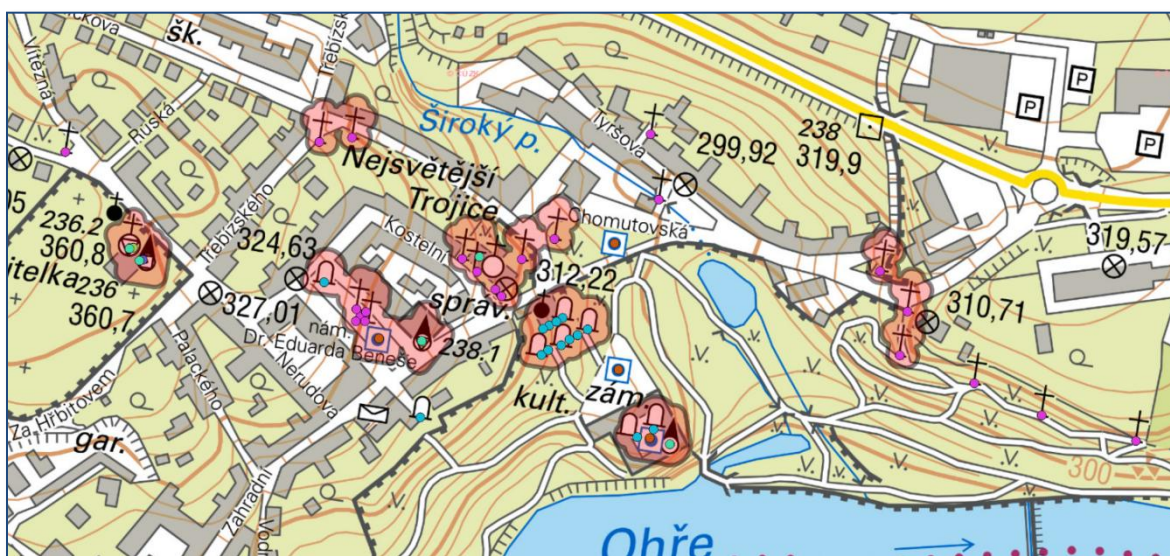
Řešeno modulem M1.

Funkčnost akceptována s výhradou.

Situace č. 4: Odsun bodových prvků od sebe	
Vstup: 	Očekávaný výsledek: 
Výstup Řešení pomocí modulu M3 je svým rozsahem nad rámec kapacit projektu. Řešeno pomocí SKR.	Vyhodnocení: Situaci řeší modul M3 pomocí Stálých kartografických reprezentací, které jsou uživatelem považovány za doplňkové.

Řešení odsunu a případně výběru bodových značek je pomocí strategie řízení generalizace modulu M3 poměrně triviální. V praxi map ZM se až na naprosté výjimky nejedná o prosté řešení kolizí symbolů bodových značek od sebe bez ohledu na podklad. To je patrné již na testovací situaci č.4, kde nejsou symboly odsunuty ve směru jejich spojnice, ale kartograf uvolnil velkou část kresby pod nimi. Výrazným požadavkem jsou různé druhy typizace a zejména pseudo-topologické vztahy k podkladu, například pozice symbolů věží k hranám a rohům budov a tvarům komunikací.

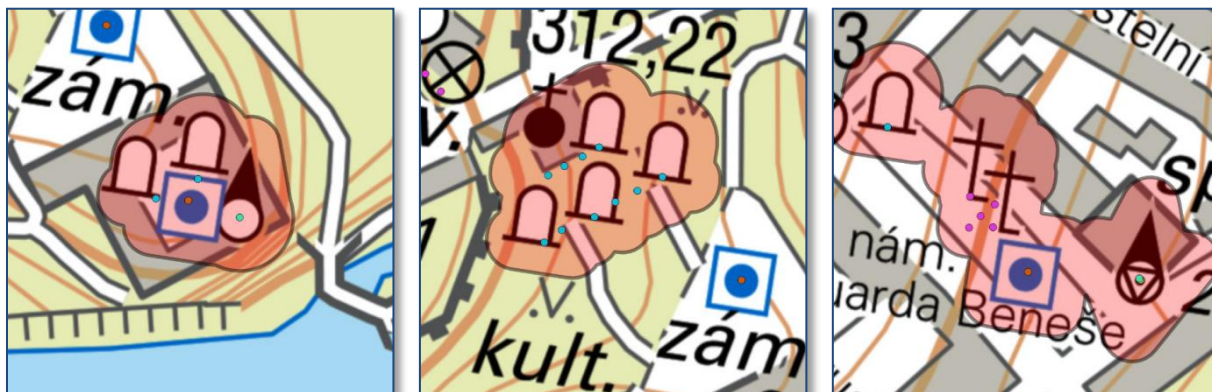
V rámci řešení byla ověřena identifikace výběru shluků značek (clustering), jak je patrné z následujícího obrázku.



Obrázek č.1 Příklad shlukování bodových značek k odsunům a vypouštění

V rámci analýzy byl implementován agent řešící kolize bodových se snahou (constraint) zachovat směr mezi jednotlivými vztažnými a maximálně uvolnit kresbu pod symboly.

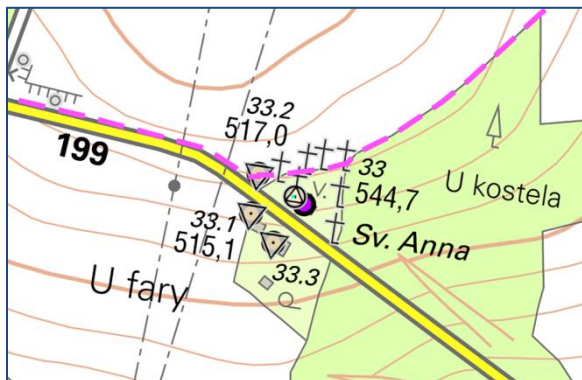
Kromě nutnosti precizně implementovat vlastnosti tohoto překrytí se potvrdila nutnost úplné implementace různých typů typizace. To je patrné ze shluků na obrázcích v následující tabulce (vybrané ze situace č.46), kde již typizace na druhém obrázku je řešena výjimkou, na třetím je dokonce akceptováno jiné než optimální řešení.



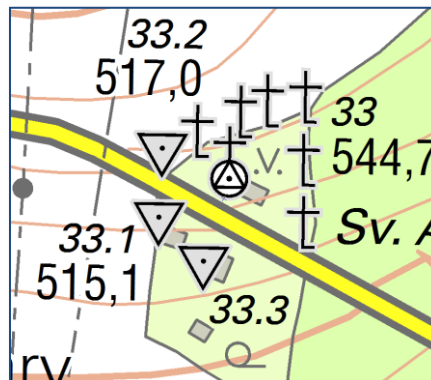
Tabulka č.5 příklady typizace a výběru bodových značek

Situace č. 6: Sloučení symbolů kostela a trigonometrického bodu

Vstup:



Očekávaný výsledek:



Výstup



Vyhodnocení:

Funkčnost ověřena na testovací situaci č.6 a vybraném vzorku území (-905254, -1044987, -811214, -966076).
Funkčnost akceptována bez výhrad.

Algoritmus řešení je shodný s testovací situací č.91.

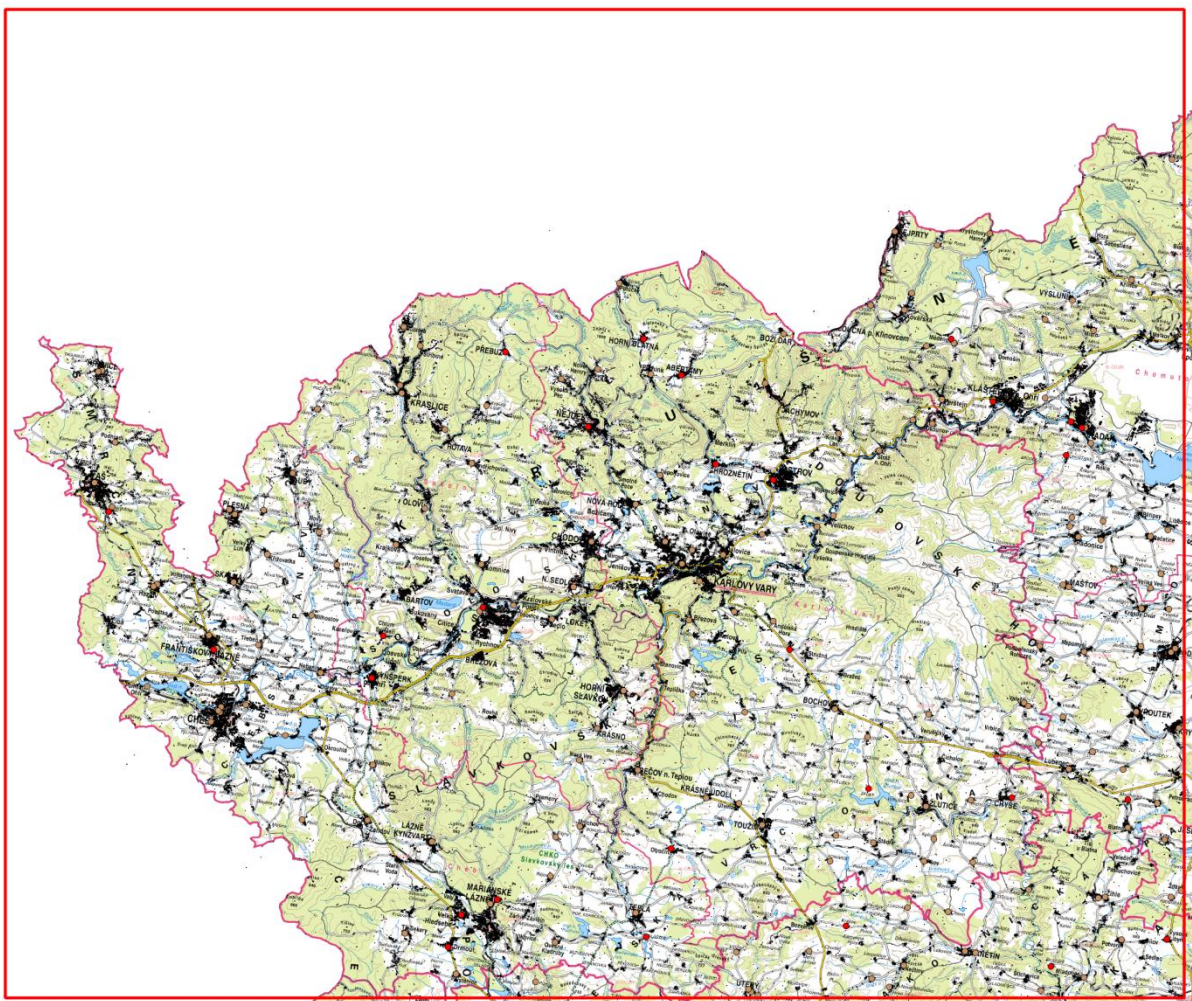
Sdruženou značkou jsou symbolizovány trigonometrické, zhušťovací a přidružené body (značky 802, 805 a 808). Věžové stavby na budově mohou být věž na kostele a na kapli (značky 105 a 106). Značka věže se nezobrazí, zatímco značka bodu je adekvátně změněna na symbol kostela či kaple s příslušnou značkou bodu.

Překážkou zdárného automatizovaného řešení algoritmu je skutečnost, že vrstva z_budova_b_odvoz obsahuje přesně jeden věžovitý objekt na budovu kostela i v případě, že je věží více. Ten je navíc umístěn v těžišti budovy a ne v místě věže samotné. Na kostele bývá navíc více různých typů bodů a ne všechny jsou však na věži. Někdy jsou i štíty či tyče hromosvodů na nich vedeny jako přidružený bod. To je patrné z obrázků v Tabulce č.6, ze které je vidět občasné chyby v symbolizaci kartografem i to, že značky zhušťovacích a přidružených bodů jsou někdy drobně odsunovány. Správné řešení těchto situací je buď využití Databáze stálých kartografických reprezentací, případně doplnění databáze Data10 o skutečné polohy věží na kostele.

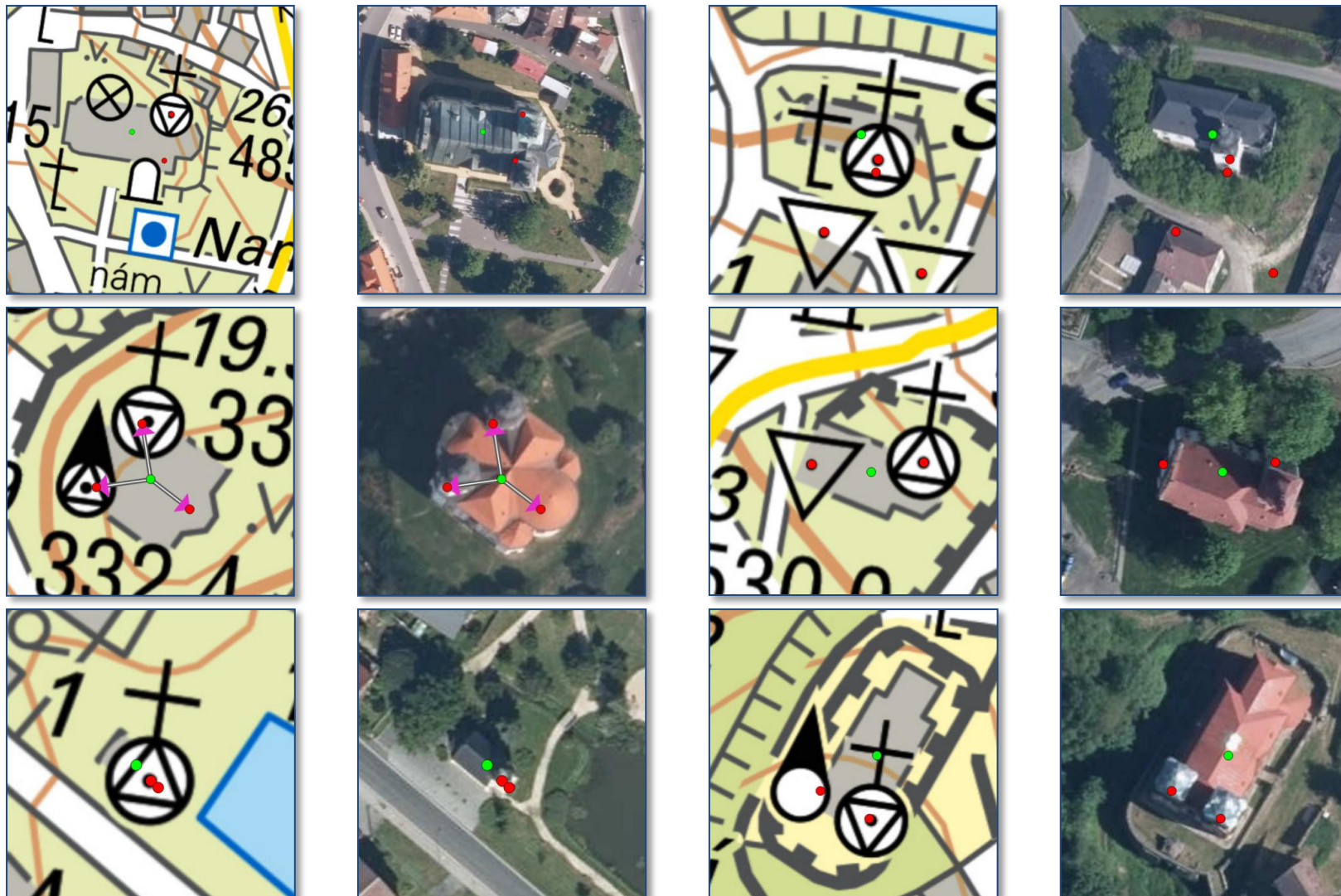


Tabulka č.6 Příklady automatického ztotožnění značky věže na budově kostela s trigonometrickým bodem

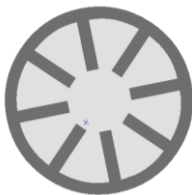
Algoritmus byl ověřen na vzorku území (-905254, -1044987, -811214, -966076), ve kterém bylo úspěšně vyřešeno všech 173 bodů na kostele a identifikováno 28 kostelů s více jak jedním bodem. Příklady jsou uvedeny v tabulce č.6.



Obrázek č.2 Prostor ověření algoritmu sloučení symbolu kostela a geodetického bodu



Tabulka č.7 Příklady více bodů na jednom kostele

1. Situace č. 8: Symbolizace terénního stupně značkou jámy	
Vstup: 	Očekávaný výsledek: 
Výstup 	Vyhodnocení: Funkčnost ověřena na testovací situaci č.8 a datech vygenerovaných z celého data10. Funkčnost akceptována bez výhrad.

V terénu České republiky se vyskytuje velké množství malých, zahluobených tvarů terénu typu závrť, opuštěný lom a podobně. Ty jsou standardně vyjádřeny pomocí značky terénního stupně. Velká část z nich je kruhového tvaru a i drobné odchylky od něho působí po symbolizaci značkou terénního stupně rušivě. Z tohoto důvodu kartograf u malých, zřetelně kruhových tvarů tohoto typu přistupuje systémově k jejich nahrazení bodovou značkou Jáma č.307. Cílem této symbolizace je tedy zpřehlednění kresby.

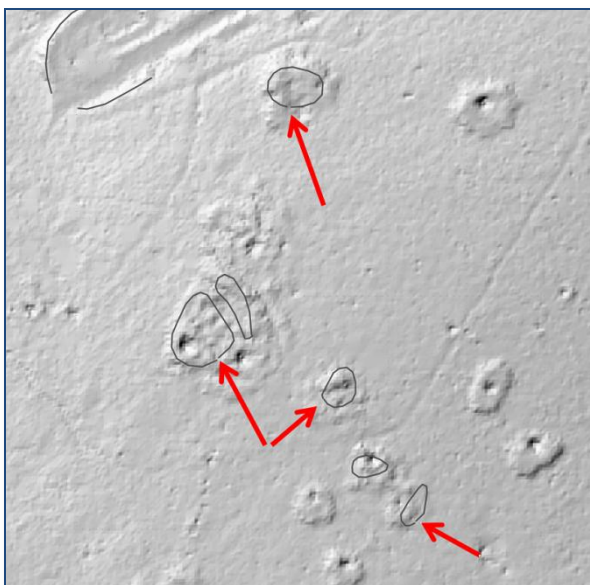
Většina objektů, o kterých hovoříme, vznikla jako přírodní propadliny nebo jako drobné lomy. Mají totiž z důvodu způsobu těžby kruhový charakter, nicméně jeho obrys bývá někdy přerušen v místě obslužné cesty, po které se natěžený materiál odvážel. Z prvků terénního reliéfu tedy nalezneme objekty, které mají spojnici počátečního a koncového bodu kratší než povolená hodnota. Spojnice nesmí protínat průběh linie. Směr spojnice od obou koncových hran se nesmí příliš lišit.

Někdy je objekt stále využíván, například k rekreačním účelům, sportovnímu potápění či rybaření, může do něho vést cesta či jiná obslužná komunikace. Také v něm mohou být postaveny chatky či budovy, může být zaplněn vodou. Takové potom nesymbolizujeme značkou. Obdobně, pokud je objekt zarostlý lesem a jeho okolí ne.

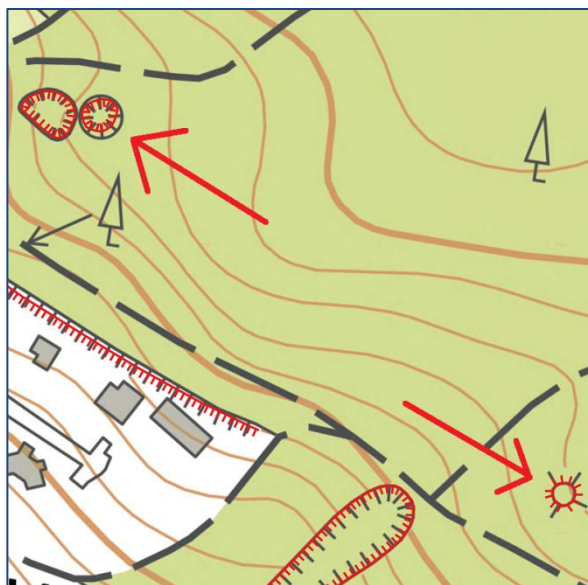
Samostatnou kapitolou je určení, jestli má průběh objektu dostatečně kruhový tvar. To se v modelové generalizaci často zjednodušuje na proces výběru objektů, které mají vhodný poměr obvodu a plochy, což pro kartografické účely nepostačuje. Po otestování se ukázala jako nejvhodnější metoda nejmenších čtverců.

Jako další a konečný test je proto vhodné doplnit omezení na variaci vzdálenosti vrcholů kresby od centroidu, čímž vyloučíme symetrické objekty, které výrazně oscilují okolo kruhového tvaru. Druhou variantou tohoto testu by bylo zhladit celý průběh před výpočtem pomocí gaussovy aproximace, což je však výpočetně náročnější a volba parametrů není jednoznačná.

Téměř uzavřené terénní stupně



Řešení kruhového závrtu a náspu



Tabulka č.8 Uzavřené tvary terénních stupňů

Použitelné algoritmy

Úloha je natolik specifická, že není součástí žádné známé knihovny. Zároveň jsme nenašli popis postupu řešerší dostupné literatury.

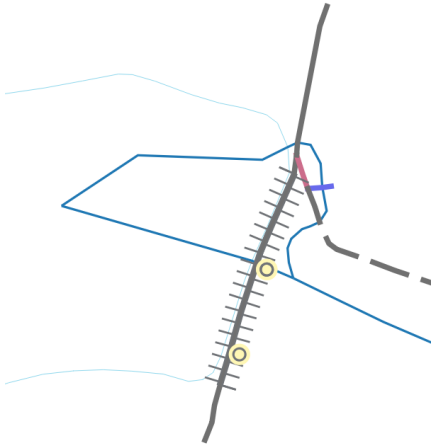
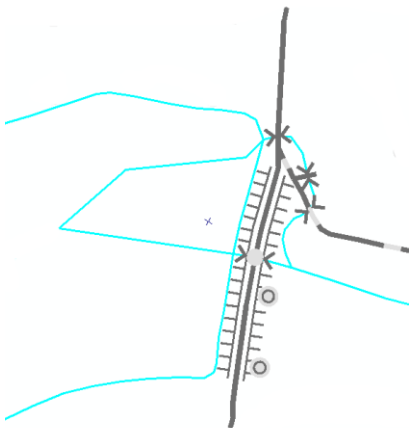
Řešení úlohy

Jedná se o typickou izolovanou generalizační úlohu charakteru předzpracování objektového modelu. Z technologického hlediska je možné ji velice efektivně řešit sestavením workflow v ArcGIS s jednoduchými skripty v ArcPy. Návrh řešení úlohy jsme ověřili na testovací datové sadě uložené v databázi PostGIS na funkčním testu, realizovaném v programovacím jazyku Python. Analýza obsahu celé databáze Data10 trvala 10 minut, nepředpokládáme proto nutnost optimalizace rychlosti pro potřeby ověřené technologie - výstupu projektu typu Z. Přesto, při případné potřebě optimalizace rychlosti je potom možné snadno přepsat přímo do prostředí geoprostorové SQL relační databáze.

Postup řešení

1. Vybereme terénní stupně (zářezy) ve vrstvě `z_terennirelief_1`
2. Najdeme objekty, které jsou uzavřené nebo téměř uzavřené
3. Vyloučíme objekty, jejichž šířka¹ je větší než zvolená hodnota (30 m)
4. Vypočteme polohu a poloměr optimálního kruhu daného vrcholy tvaru
5. Vyloučíme objekty, u kterých je poměr obvodu a plochy oproti optimálnímu kruhu větší než mezní hodnota (max affinity index)

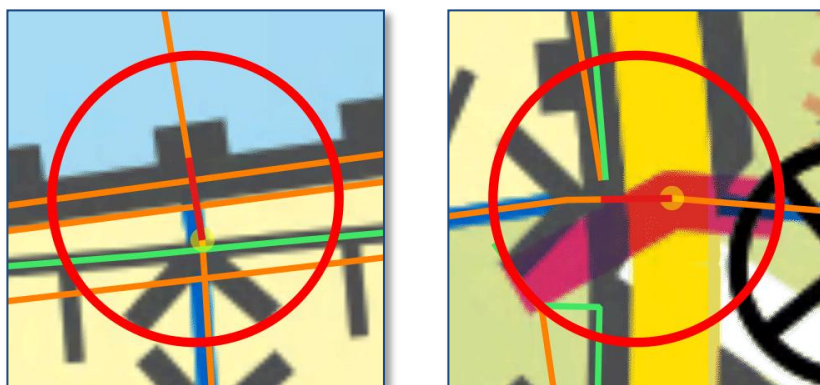
¹ šířka objektu je pro účely tohoto algoritmu určena jako největší vzdálenost mezi vrcholy v objektu

Situace č. 16: Symbolizace propustku dle kontextu	
Vstup: 	Očekávaný výsledek: 
Výstup Z časových důvodů nedokončeno k ověření	Vyhodnocení: -

Příslušný základní algoritmus je implementován v R1, před jeho dokončením do podoby potřebné k ověření byly upřednostněny práce na odsunech a paralelizaci liniových elementů. Značka propustku je generována třemi způsoby podle kontextu, v některých případech přetrvávají nedořešené výjimky, jak je uvedeno v následujícím textu.

1. Propustek na vodním toku ohraničený břehovou čarou a srázem

Propustek je generován jako spojnice dvou kolmic od definičního bodu propustku ke břehové čáře a srázu. Je potřeba vzít v úvahu jejich případný odsun.

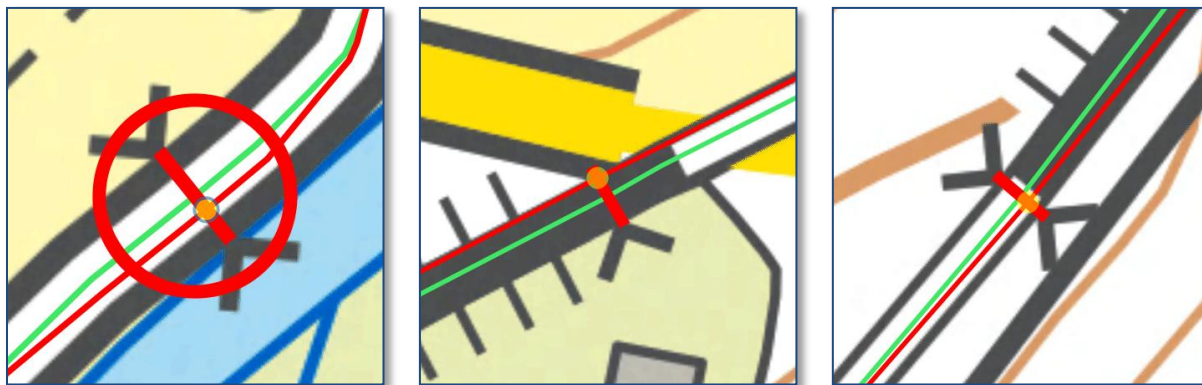


Tabulka č.9 Příklad propustků mezi břehovkou s srázem

2. Propustek bez vodního toku vedoucí skrz (středový) element

Propustek je generován jako spojnice dvou kolmic od definičního bodu propustku k okraji signatury středového elementu. Je potřeba vzít v úvahu jeho případný odsun.

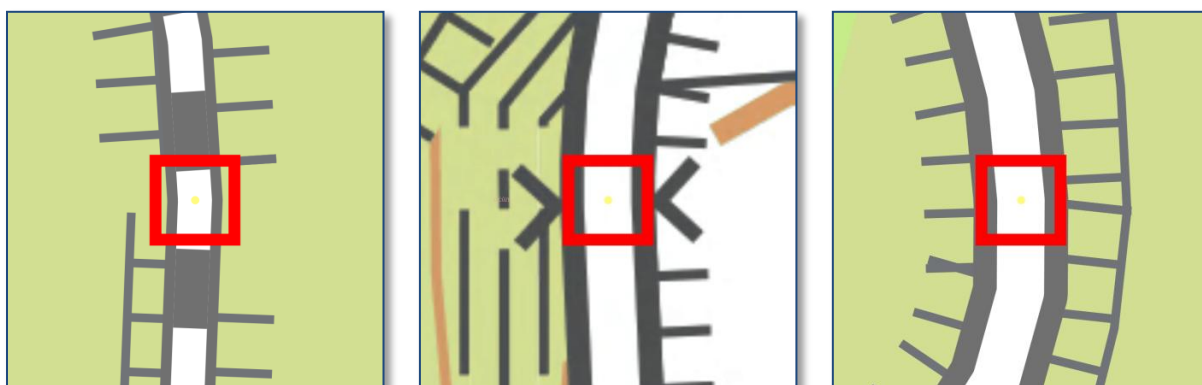
Žlutý bod je skutečná poloha vztažného bodu propustku, červená linie skutečná poloha středového elementu a zelená linie je jeho odsunutá geometrie.



Tabulka č.10 Příklady propustků "bez vodního toku skrze středový element"

2.1. Výjimka 1

Nepodařilo se vypočítat orientaci propustku, asi 30ks v celé republice, jsou pouze označené pro zpracování kartografem.

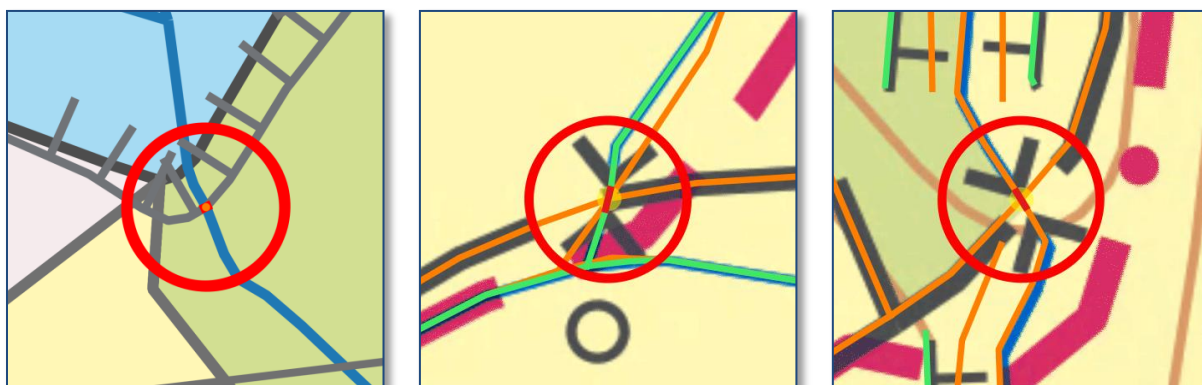


Tabulka č.11 Příklady propustků bez známe orientace

3. Propustek s vodním tokem vedoucí skrz (středový) element

Propustek je generován jako spojnice dvou průsečíků vodního toku s okraji signatury středového elementu. Je potřeba vzít v úvahu jeho případný odsun.

Žlutý bod je skutečná poloha propustku, oranžové linie jsou skutečné průběhy jednotlivých prvků a zelené linie jejich generalizované (pověšinou odsunuté) geometrie.

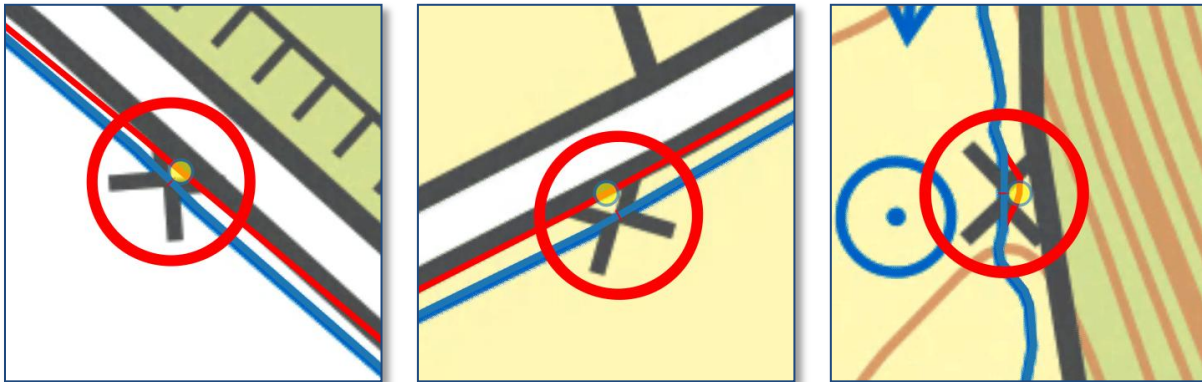


Tabulka č.12 Příklady propustků s vodním tokem vedoucí skrz element

4. Propustek na vodním toku bez dalšího elementu

Propustek je generován jako krátká úsečka orientovaná jako linie vodního toku v místě definičního bodu propustku. Je potřeba zohlednit případný odsun linie vodního toku.

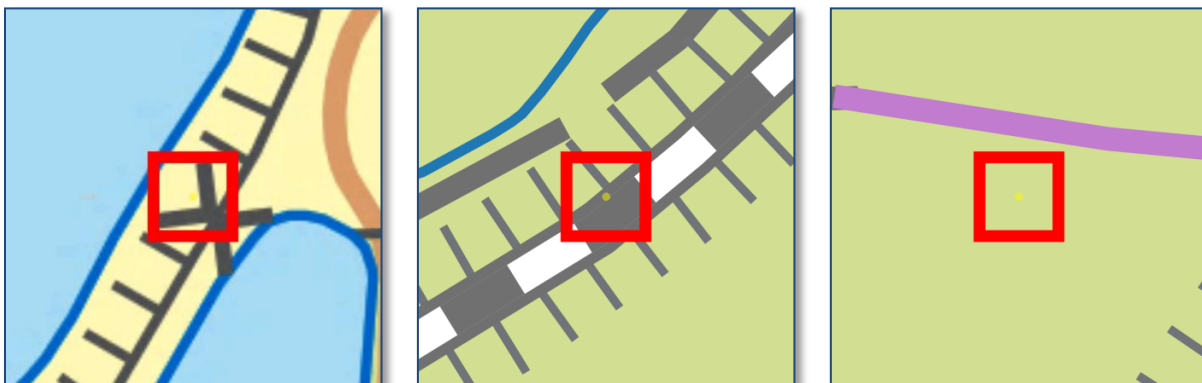
Žlutý bod je skutečná poloha propustku a červená linie skutečný průběh toku.



Tabulka č.13 Příklady propustků na vodním toku bez dalšího elementu

Výjimka 2

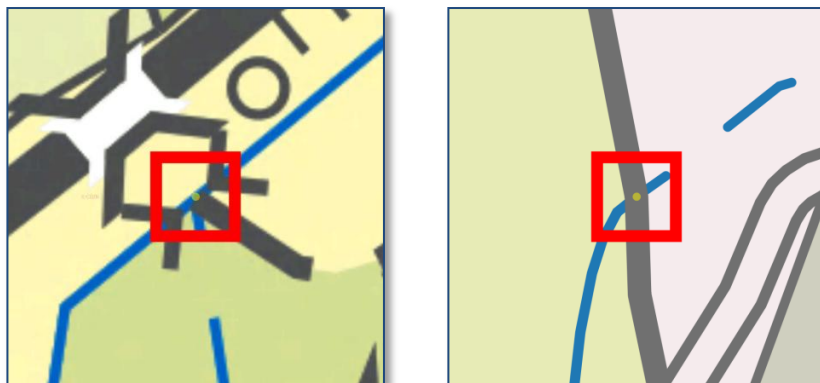
Vodní tok na propustku ani objekt nad propustkem nenalezen, 10 kusů v data10.



Tabulka č.14 Příklady propustků bez vodních toků a objektů nad nim

Výjimka 3

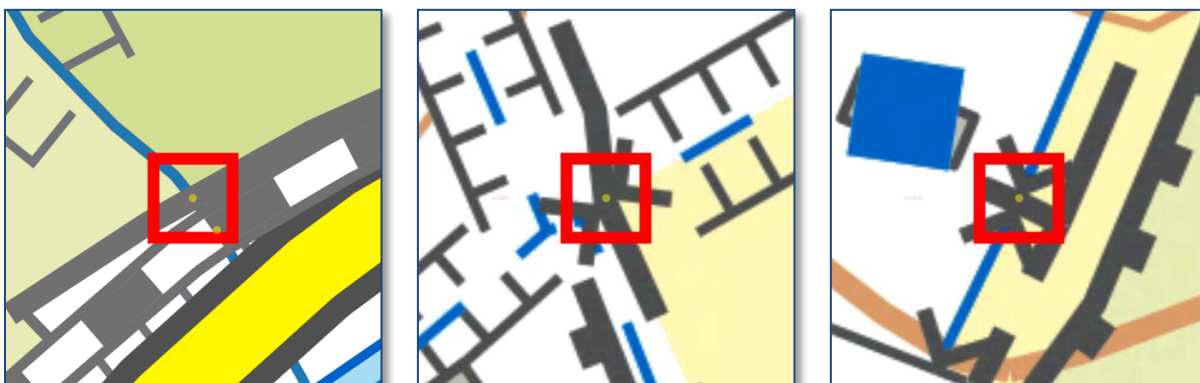
Propustek prochází více vodními toky, vhodné dopracovat.



Tabulka č.15 Příklady propustků s více vodními toky

Výjimka 4

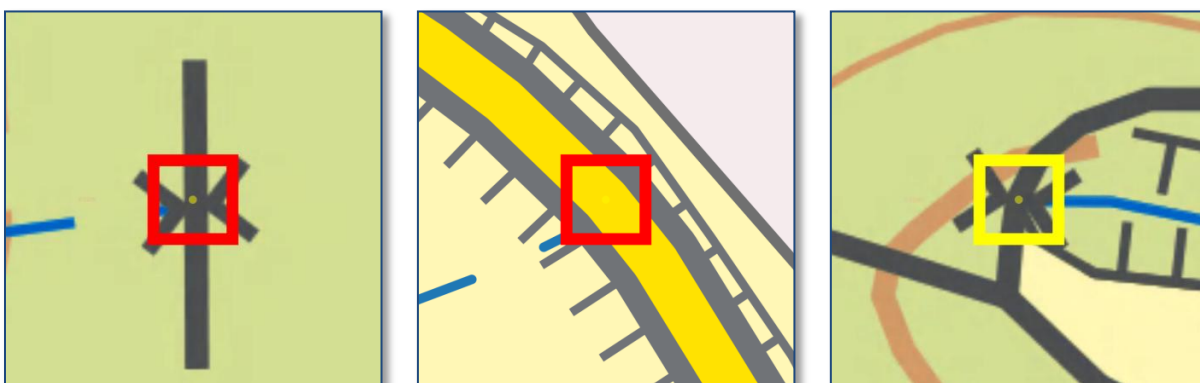
Průsečík s náspem nenalezen, asi 20ks v celé republice. Ponecháno na dořešení kartografem.



Tabulka 16 Příklady propustků s nenalezeným průsečíkem s náspem

Výjimka 5

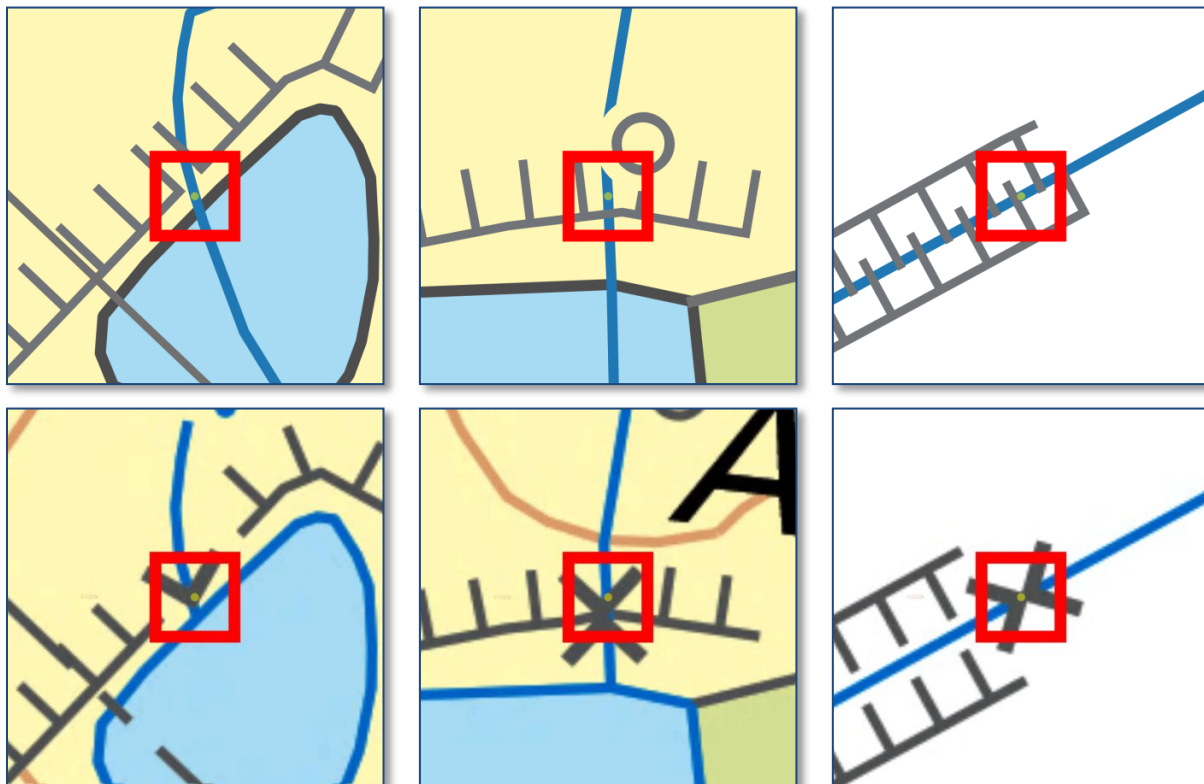
Propustek nerozděluje tok na dvě části, možné poměrně pracně dopracovat.



Tabulka č.17 Příklady propustků s vodním tokem pouze z jedné strany

Výjimka 6

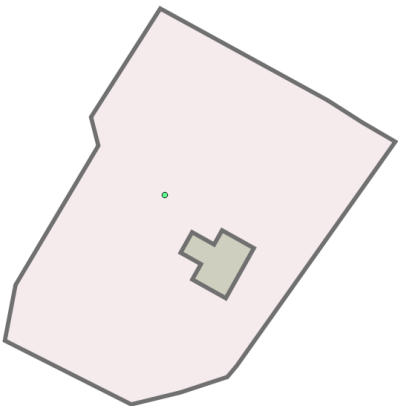
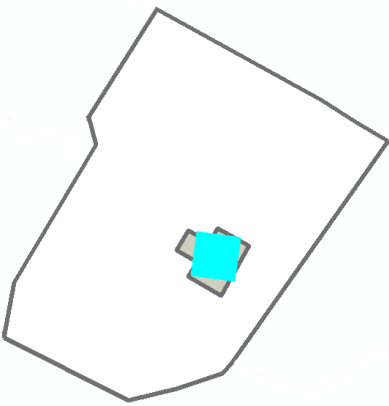
Část vodního toku neprotíná okrajový element. Ponecháno na dořešení kartografem.



Tabulka č.18 Příklady propustků kde "část vodního toku neprotíná okrajový element"

Situace č. 18: Nastavení parametrů symbolu v závislosti na situaci	
Vstup: 	Očekávaný výsledek: 
Výstup Po analýze dále neřešeno. Je řešitelné pomocí modulu M3, z časových důvodů nebylo implementováno.	Vyhodnocení: -

Jedná se o jednoúčelový algoritmus s poměrně velkým množstvím výjimek, byly upřednostněny algoritmy vyžadující větší množství času kartografa-operátora.

Situace č. 30: Symbolizace areálu zemního vodojemu bodovou značkou	
Vstup: 	Očekávaný výsledek: 
Výstup 	Vyhodnocení: Funkčnost ověřena na testovací situaci č.30 a datech vygenerovaných z celého Data10. Funkčnost akceptována bez výhrad.

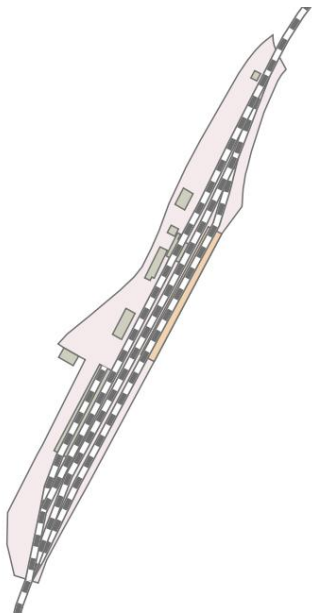
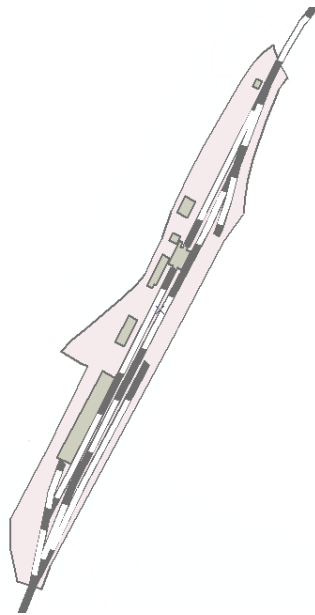
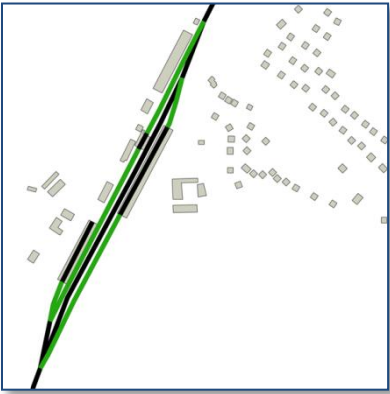
Do areálu zemního vodojemu je nutné umístit jeho bodovou značku. Prioritně se tato značka umísť na budovu v areálu, která je nejbližší k vztažnému bodu tohoto plošného prvku. Pokud taková budova neexistuje, značka se umísť do vztažného bodu areálu nebo jeho okolí.

Jedná se o specializovaný algoritmus zpracování pre-processingu. V aktuálních datech Data10 je 5829 vodojemů, z nich je 4808 s jednou nebo více budovami uvnitř areálu vodojemu, ostatní jsou umístěny do středu tohoto areálu.

Červený obrys plochy značí areál vodojemu, budovy jsou zvýrazněny šedě, červený bod je skutečná poloha vztažného bodu (centroidu) plochy vodojemu a zelený jeho vypočtená poloha.



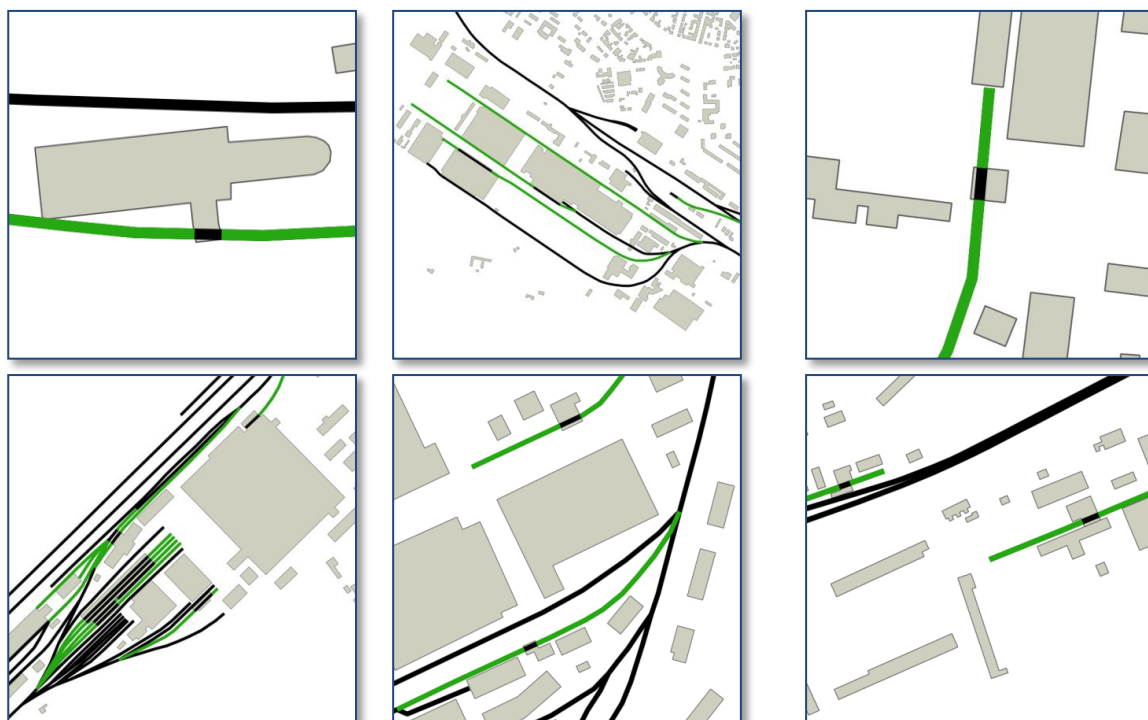
Tabulka č.19 Příklad umístění značky vodojemu, ZM 10

Situace č. 31: Příprava dat pro vykreslení v ArcGIS	
Vstup: 	Očekávaný výsledek: 
Výstup 	Vyhodnocení: Funkčnost ověřena na testovací situaci č.31 a datech vygenerovaných z celého Data10. Funkčnost akceptována bez výhrad.

Umazání průběhu vlečky přes budovu (kůlnu) v areálu depa. Část průběhu vlečky je maskována kůlnou. Kůlna, pokud je umístěna osově na železnici, je s železnici svázána (jde o výtopny a železniční depa)

Jedná se o specializovaný algoritmus zpracování pre-processingu. V aktuálních datech Data10 je 386 linií železnic, které je potřeba pro vykreslení příslušným způsobem upravit. Kód je umístěn v modulu *m3/preprocessing/railwaydepots.py* včetně kódu pro spuštění nad celým Data10.

V následující tabulce jsou černé linie původní železnice, upravená kresba je v zelené barvě a budovy jsou zobrazeny šedě.



Tabulka č.20 Příklady umazání částí kresby železnice, ZM 10

Situace č. 33: Symbolizace atributu značkou a její umístění

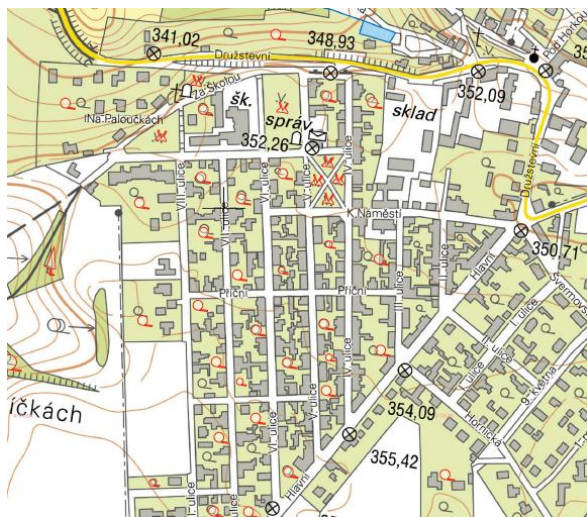
Vstup:



Očekávaný výsledek:



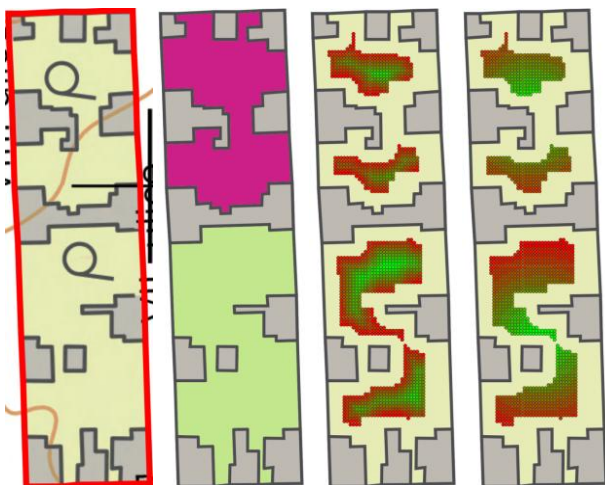
Výstup



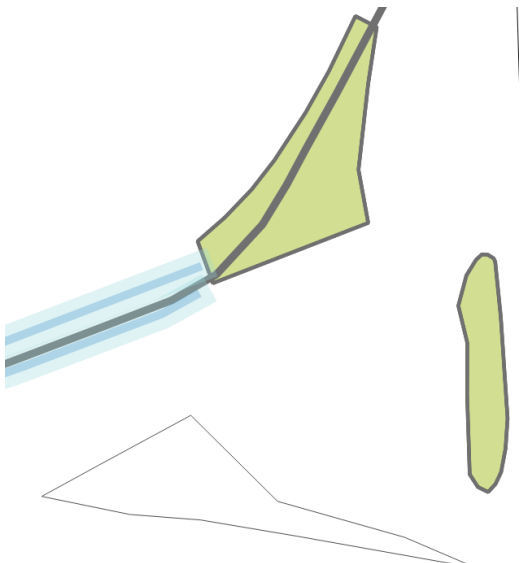
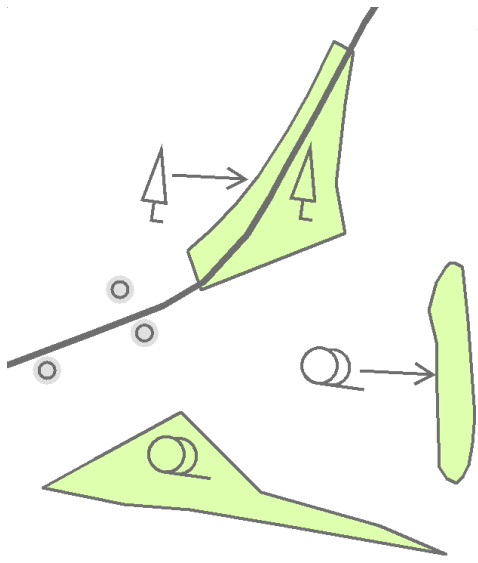
Vyhodnocení:

Funkčnost byla ověřena na testovací situaci č.33 a stanovených 2x2 mapových listech ZM10. Algoritmus zároveň řeší požadavek situace č.34, tzn. volbu velikosti symbolu. Funkčnost akceptována bez výhrad.

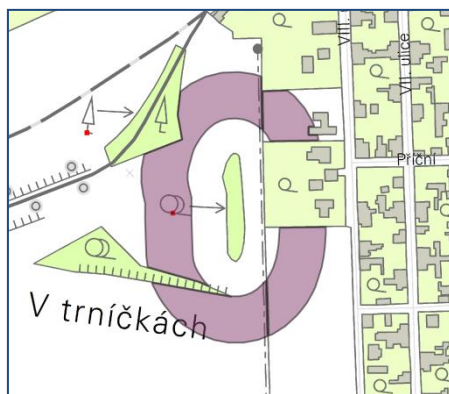
Tento algoritmus je realizován jednoduchým agentem, který diskretizuje kandidáty minimální velikosti značky. Hodnota spokojenosti je potom dvouparametrická, kde jeden sledovaný parametr je množství volného místa okolo kandidáta a druhým vzdálenost od geometrického středu plochy, jak je patrné z následující tabulky.



Tabulka č.21 Příklad tvorby značky druhu porostu

Situace č. 35: Umístění bodové značky druhu kultury mimo sektor s použitím šipky	
Vstup: 	Očekávaný výsledek: 
Výstup -	Vyhodnocení: Analyzováno, řešitelné pomocí M3, neimplementováno.

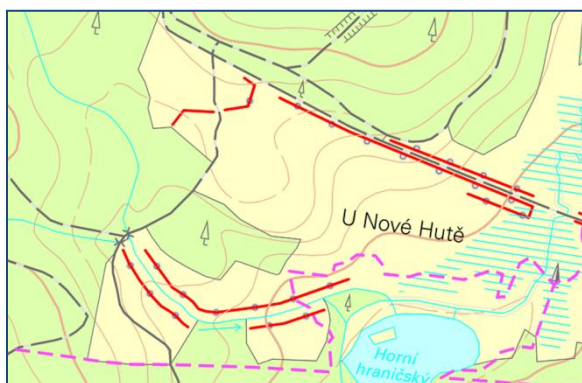
Analýzou možností řešení bylo ověřeno získání volného prostoru pro umístění symbolu druhu využití půdy mimo popisovanou plochu, což je patrné z přiloženého obrázku. Řešením je potom využití agenta implementovaného pro situace č.33 a 34, rozšířeného o požadavek na umístění šipky. Diskretizace kandidátských řešení je zřejmá. K jeho implementaci nebylo z časových důvodů přistoupeno.



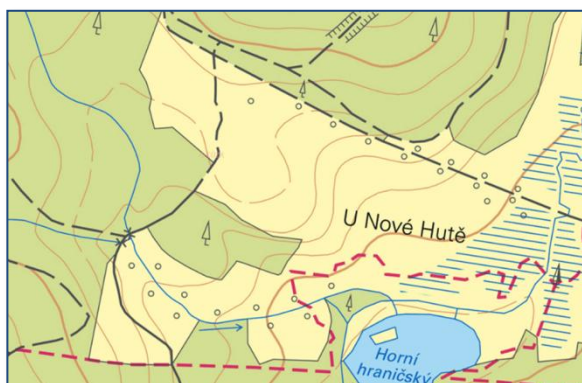
Obrázek č.3 Prostor pro umístění symbolu druhu využití půdy mimo jeho plochu

Situace č. 36: Odstranění liniového prvku stromořadí podlimitní délky

Vstup:



Očekávaný výsledek:



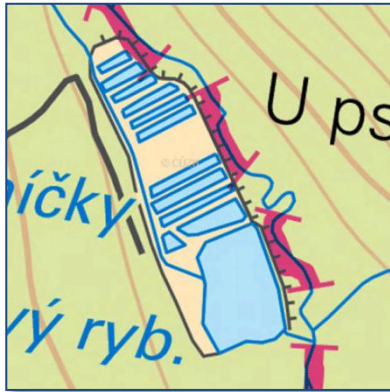
Výstup

Po analýze dále neřešeno. Je řešitelné pomocí preprocessingu.

Vyhodnocení:

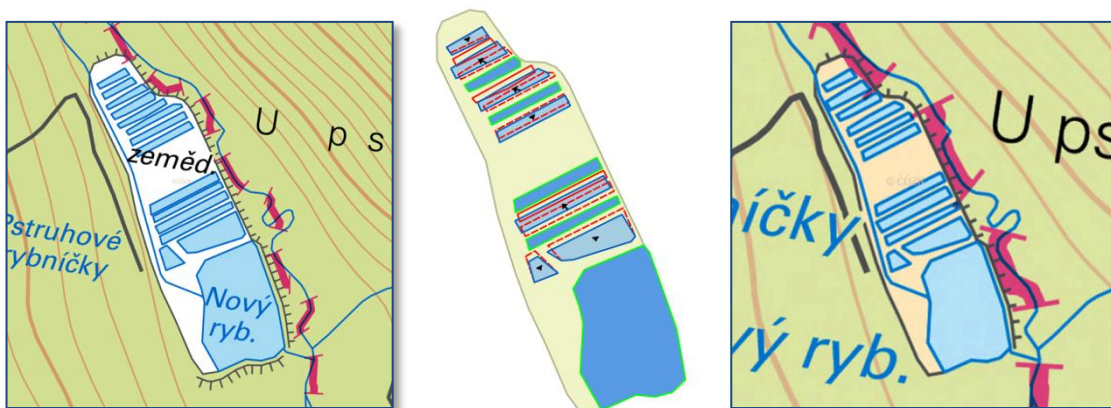
-

Jedná se o jednoúčelový algoritmus s poměrně velkým množstvím výjimek, byly upřednostněny algoritmy vyžadující větší množství času kartografa-operátora.

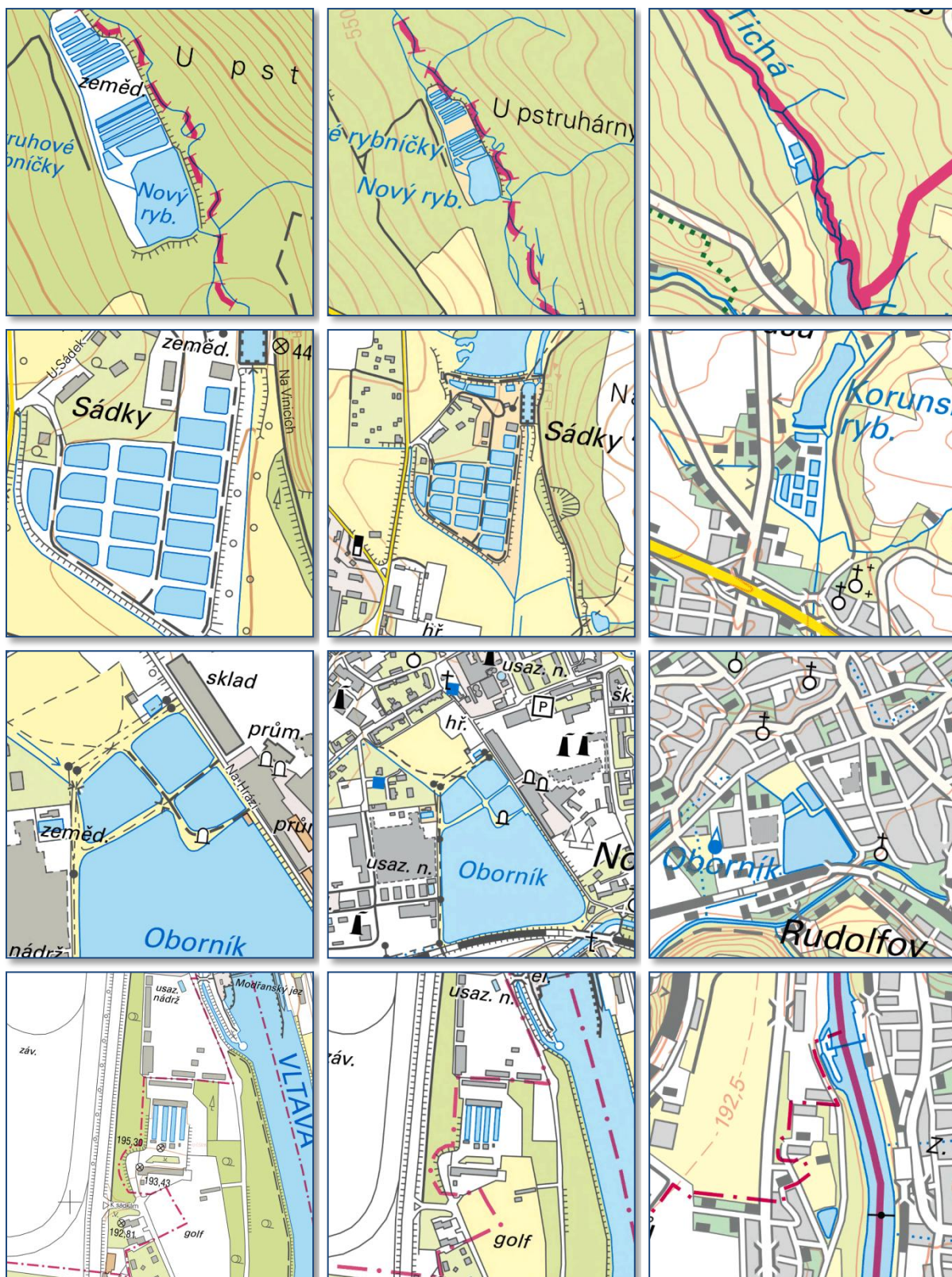
Situace č. 37: Typizace shluku plošných prvků Voda	
Vstup: 	Očekávaný výsledek: 
Výstup Řešení pomocí modulu M3 je svým rozsahem nad rámec kapacit projektu. Řešeno pomocí SKR.	Vyhodnocení: Situaci řeší modul M3 pomocí Stálých kartografických reprezentací, které jsou uživatelem považovány za doplňkové.

Generalizace sádek je prováděna typizací, případně vypuštěním. Potřebný model je shodný s případným modelem pro typizaci, odsuny a generalizaci budov a je svým rozsahem výrazně nad rámce projektu. Z tohoto důvodu bylo řešitelem využito Stálých kartografických reprezentací.

Vzhledem ke složitosti modelu Data10 plynoucí z potřeby návaznosti na objektový model ZABAGED je realizace těchto jednoduchých operací velice složitá a komplexní. Pro přechod z měřítka 1 : 10 000 (vlevo) do měřítka 1 : 25 000 (vpravo) jsou prvky s červeným obrysem "zneviditelněny", prvky se zeleným obrysem ponechány v původní kresbě a prvky s červeným čárkovaným obrysem nahrazeny novou kresbou s modrým obrysem jak ukazují černé šipky. Je potřeba nezapomenout na obrysy ve vrstvě *z_voda_l_bc* a "zacelení děr" ve vrstvě *z_plocharuzna_p*.



Tabulka č.22 Příklad realizace generalizace sádek v modelu Data10



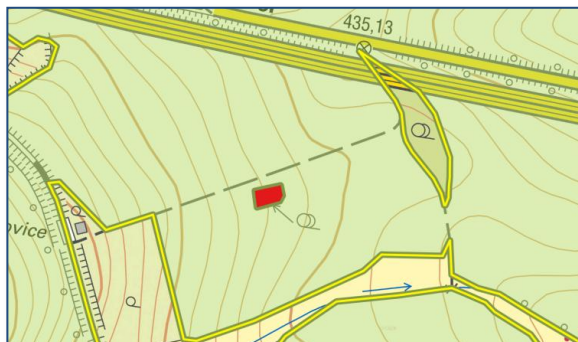
Tabulka č.23 Generalizace sádek, ZM 10, 25, 50

Situace č. 40: Redukce plošného prvku, který je zároveň dírou v jiném plošném prvku

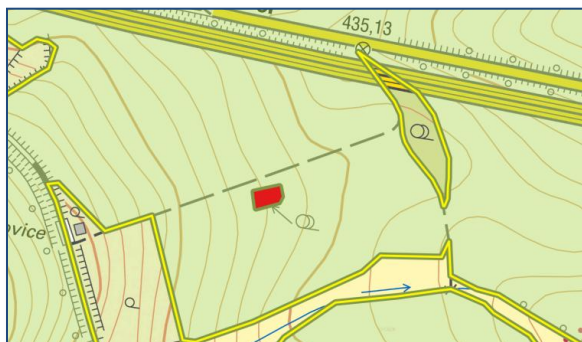
Vstup:



Očekávaný výsledek:



Výstup



Vyhodnocení:

Funkčnost ověřena na testovací situaci č.40 a výběrově na datech vygenerovaných prostoru severních Čech (-796757, -1015744, -709940, -95180), kde bylo vypuštěno 2835 ploch a začleněno do 1531 modifikovaných větších celků.

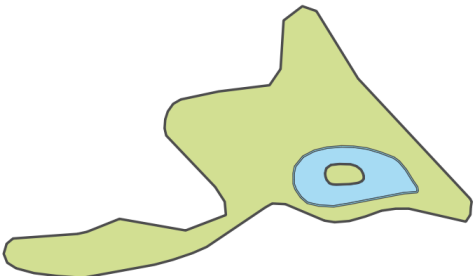
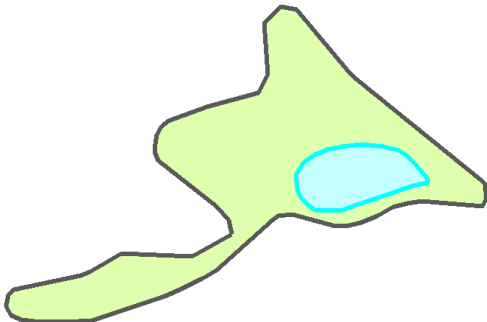
Funkčnost akceptována bez výhrad.

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

Kód je uložen v modulu *generalization/dissolverings.py* včetně kódu pro případné spuštění nad celým Data10.

Z obrázku je patrné, že zelený okraj lesíka v původních datech Data10 je v generalizované verzi vypuštěn, proto nemá žlutou středovou čáru.

Stejný algoritmus je využit pro řešení situací č.42 a 120.

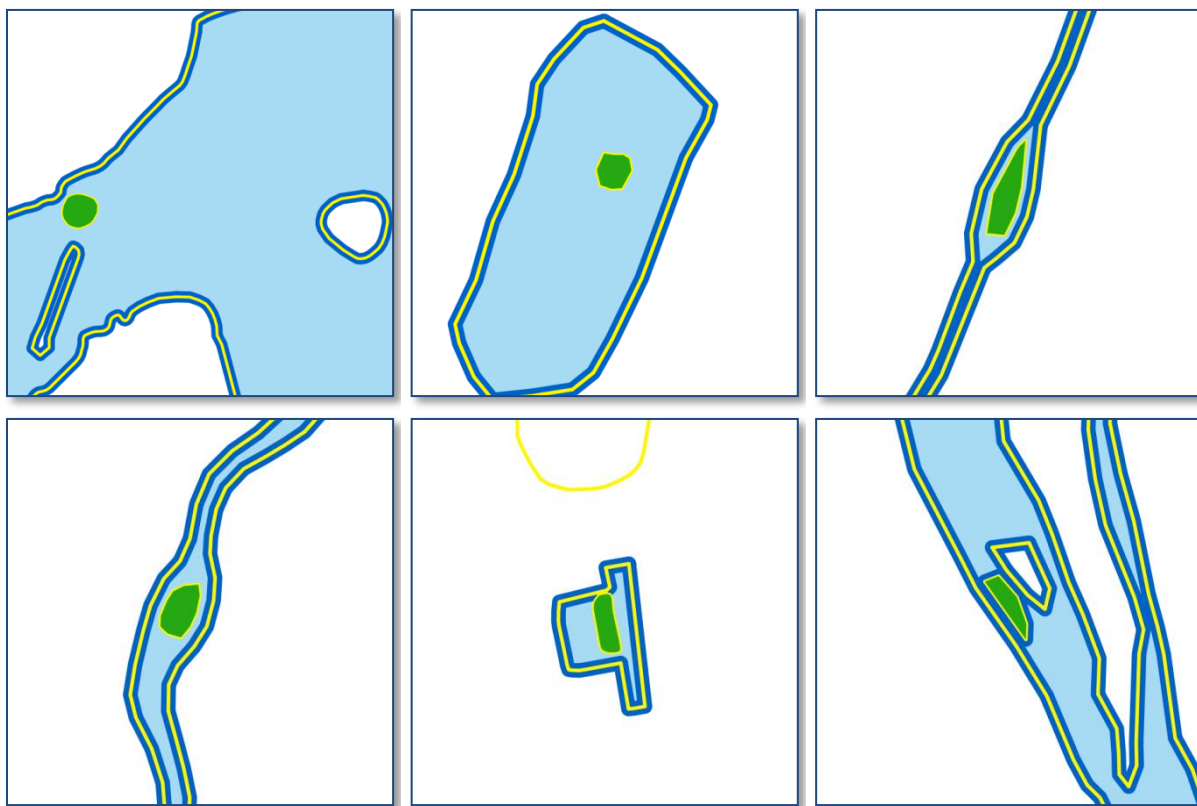
Situace č. 42: Vyplnění díry po vypuštění ostrova	
Vstup: 	Očekávaný výsledek: 
Výstup 	Vyhodnocení: Funkčnost ověřena na testovací situaci č.42 a datech vygenerovaných z celého Data10. Funkčnost akceptována bez výhrad.

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.

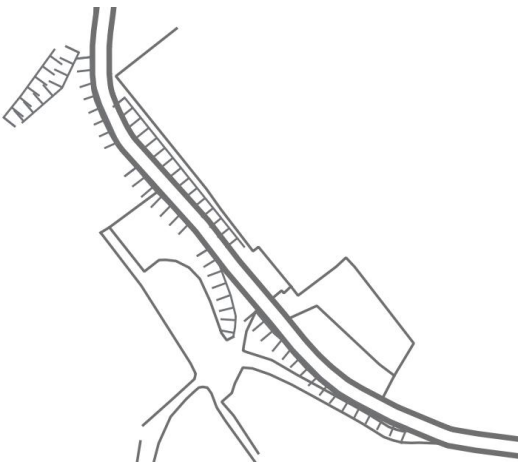
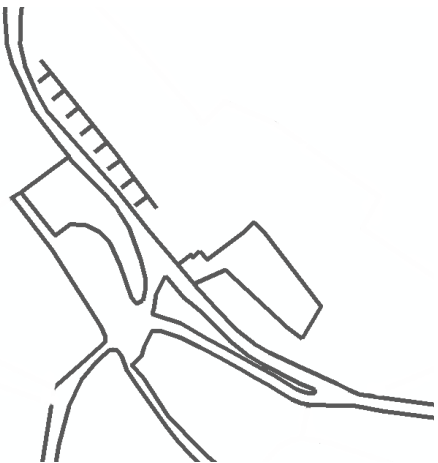
Vypuštění areálového prvku (ostrov), který by se nezobrazil v měřítku mapy. Dodaná situace poukazuje na vypuštění plochy pod hranicí stanovené minimální velikosti.

V aktuálních datech Data10 je 407 takto vypuštěných ostrovů obklopených vodní plochou, které je potřeba zacetit. Kód je umístěn v modulu *m3/preprocessing/dissolveislands.py* včetně kódu pro spuštění nad celým Data10.

V náhledech jsou v tlusté modré barvě nové okraje vodních ploch, ve žluté původní kresba a v zelené výplň upravené ostrovy (state=2=zneviditelnění). Je patrné že okolo vypuštěných ostrovů již není "díra ve vodě". Na některých příkladech je vidět, že velké ostrovy zůstaly ponechány, tj. bez zobrazení plochy ostrova vidíme "díru" v ploše vody.

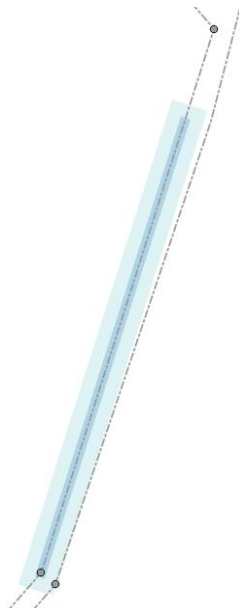
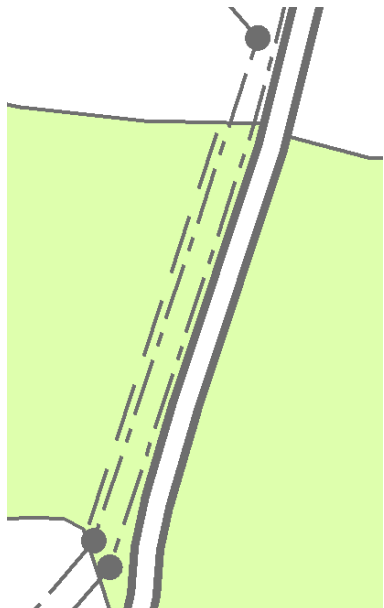


Tabulka č.24 Příklady splynutí děr po malých ostrovech

Situace č. 44: Symbolizace při souběhu prvků	
Vstup: 	Očekávaný výsledek: 
Výstup Po analýze dále neřešeno. Je řešitelné pomocí modulu M3, z časových důvodů nebylo implementováno.	Vyhodnocení: -

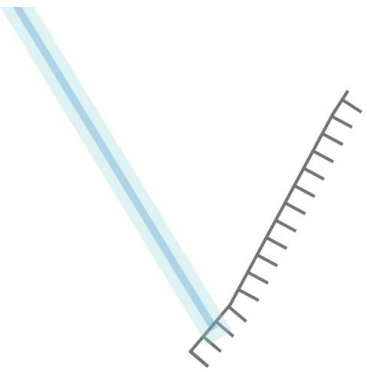
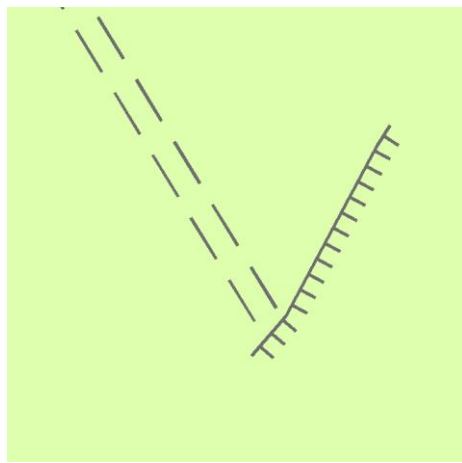
Situace č. 46: Odsuny a vypouštění bodových značek	
Vstup: 	Očekávaný výsledek: 
Výstup Řešení pomocí modulu M3 je svým rozsahem nad rámec kapacit projektu. Řešeno pomocí SKR.	Vyhodnocení: Situaci řeší modul M3 pomocí Stálých kartografických reprezentací, které jsou uživatelem považovány za doplňkové.

Viz popis k situaci č.4

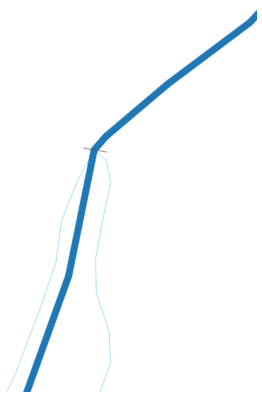
Situace č. 82: Nastavení symbolu dle situace	
Vstup: 	Očekávaný výsledek: 
Výstup Po analýze dále neřešeno. Je řešitelné pomocí modulu M3, z časových důvodů nebylo implementováno.	Vyhodnocení: -

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: a) rozšířením průseku b) znázorněním průseku jako jednostranného. Průběh linií hranic průseků je třeba upravit tak, aby nepřesahovaly za hranici areálu Užívání půdy.

Jedná se o implementaci specializovaného chování značky lesního průseku, které není řešitelné implementovanou strategií řízení generalizace. Z tohoto důvodu nebylo řešeno.

Situace č. 83: Umazání kresby když není možné využít maskování	
Vstup: 	Očekávaný výsledek: 
Výstup Po analýze dále neřešeno. Je řešitelné pomocí modulu M3, z časových důvodů nebylo implementováno.	Vyhodnocení: -

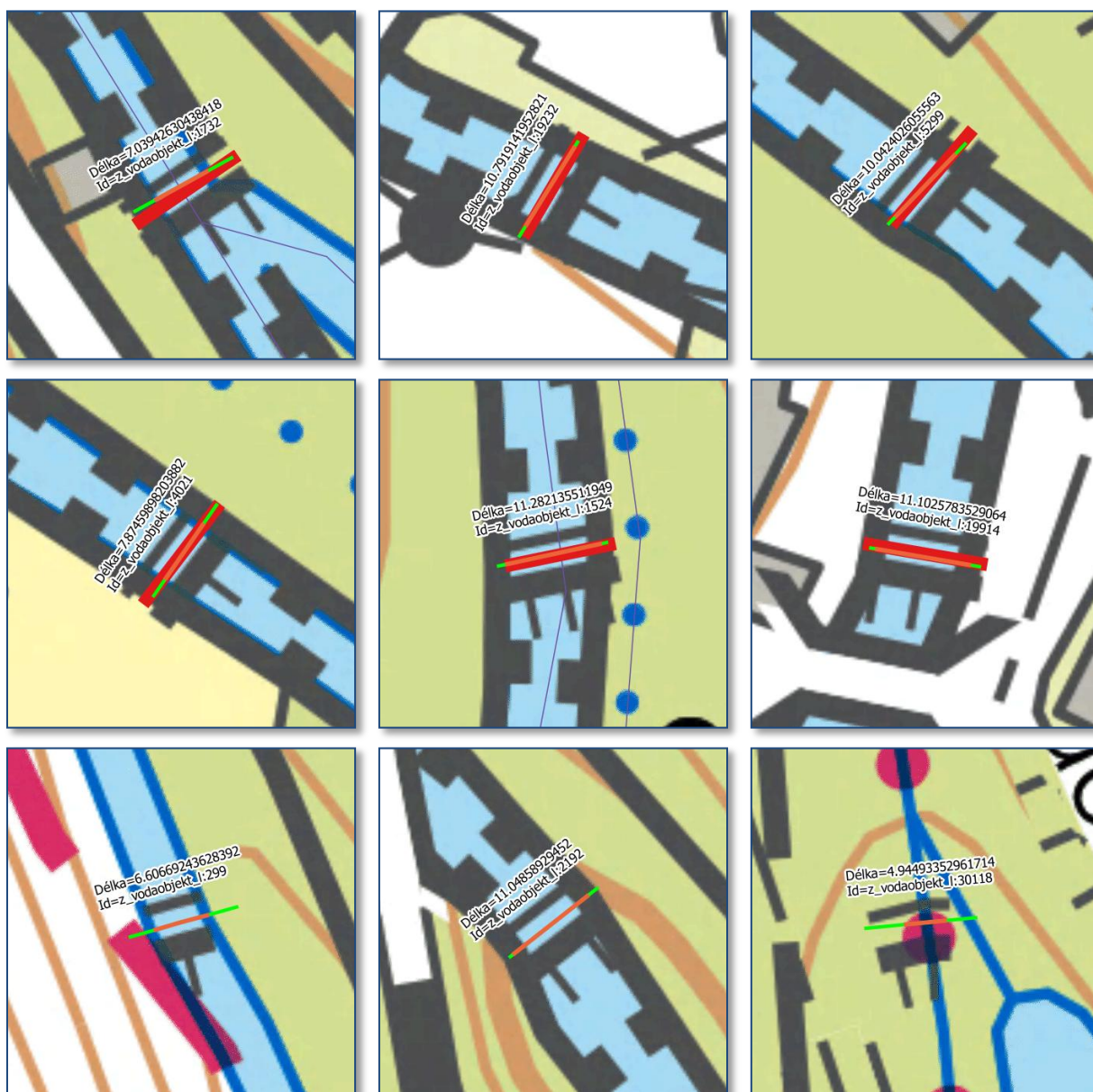
Jedná se o specializovaný algoritmus zpracování post-processingu. Jeho implementace je časově náročná, přestože řešením je poměrně triviální zpracování dat po procesu generalizace, podobné vyřešené situaci č.31 (umazání průběhu vlečky přes budovu/kůlnu v areálu depa). Proto k ní nebylo přistoupeno, byly upřednostněny algoritmy vyžadující větší množství času kartografa-operátora.

Situace č. 87: Zvýraznění krátkého jezu	
Vstup:	Očekávaný výsledek:
	
Výstup	Vyhodnocení:
	Funkčnost ověřena na testovací situaci č.87 a datech vygenerovaných z celého Data10. Funkčnost akceptována bez výhrad.

Liniový prvek jez je kratší než stanovená minimální hodnota, je však důležitým terénním prvkem a je vykreslen nadmíru.

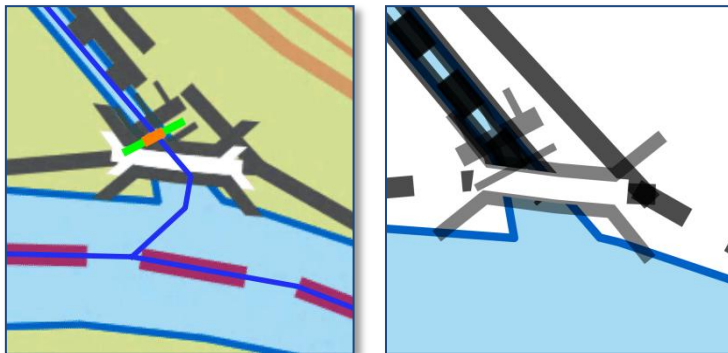
Jedná se o specializovaný algoritmus zpracování pre-processingu. Algoritmus symetricky prodlouží linii koncové hrany linie jezu buďto od geometrického středu nebo průsečíků se středem vodního toku, pokud ho nalezne. Je patrné, že kartograf volí kresbu ještě čistší s ohledem na kresbu břehovky, okolních toků či kanálů. Z kartolitografického hlediska se na výtisku mapy jedná o těžko rozeznatelný rozdíl. V mapě ZM 10 je zobrazeno 1207 takto krátkých jezů, v mapě ZM 25 potom 2512.

V následující galerii je nad mapou ZM 10 zvýrazněný skutečný průběh jezu (oranžová), průběh vypočtený algoritmem v R2 (zelená) a průběhem nakresleným ručně kartografem-operátorem (červená).



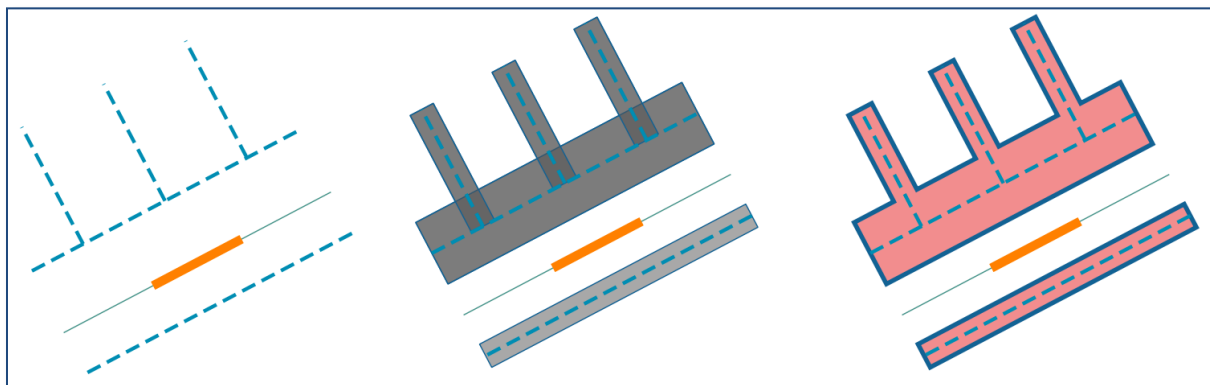
Tabulka č.25 Příklad kresby propustků 'nad míru'

V rámci ověření strategie generalizace bylo přistoupeno k modelování chování značek kontextu složitějšího umístění jezu v časté kolizi s elementy most a zeď.



Tabulka č.26 Prodloužený jez a negeneralizovaná symbolizace okolních prvků

Poměrně jednoduchým způsobem byly namodelovány požadavky na uvolňování kresby částí značky jezu.

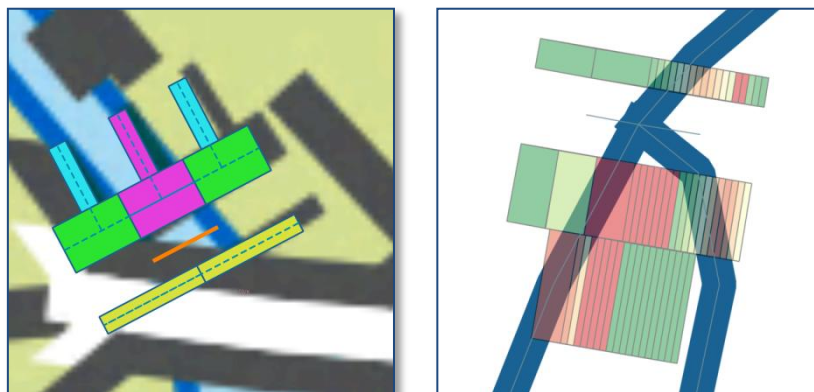


Obrázek č.4 Konstrukce kresby propustku

Vyhodnocení překrytí jednotlivých částí symbolu jezu je následující:

1. Fialová musí být vidět
2. Alespoň jedna žlutá musí být vidět
3. Alespoň jedna azurová musí být vidět
4. Alespoň jedna zelená musí být vidět

Pořadí znamená důležitost části kresby.

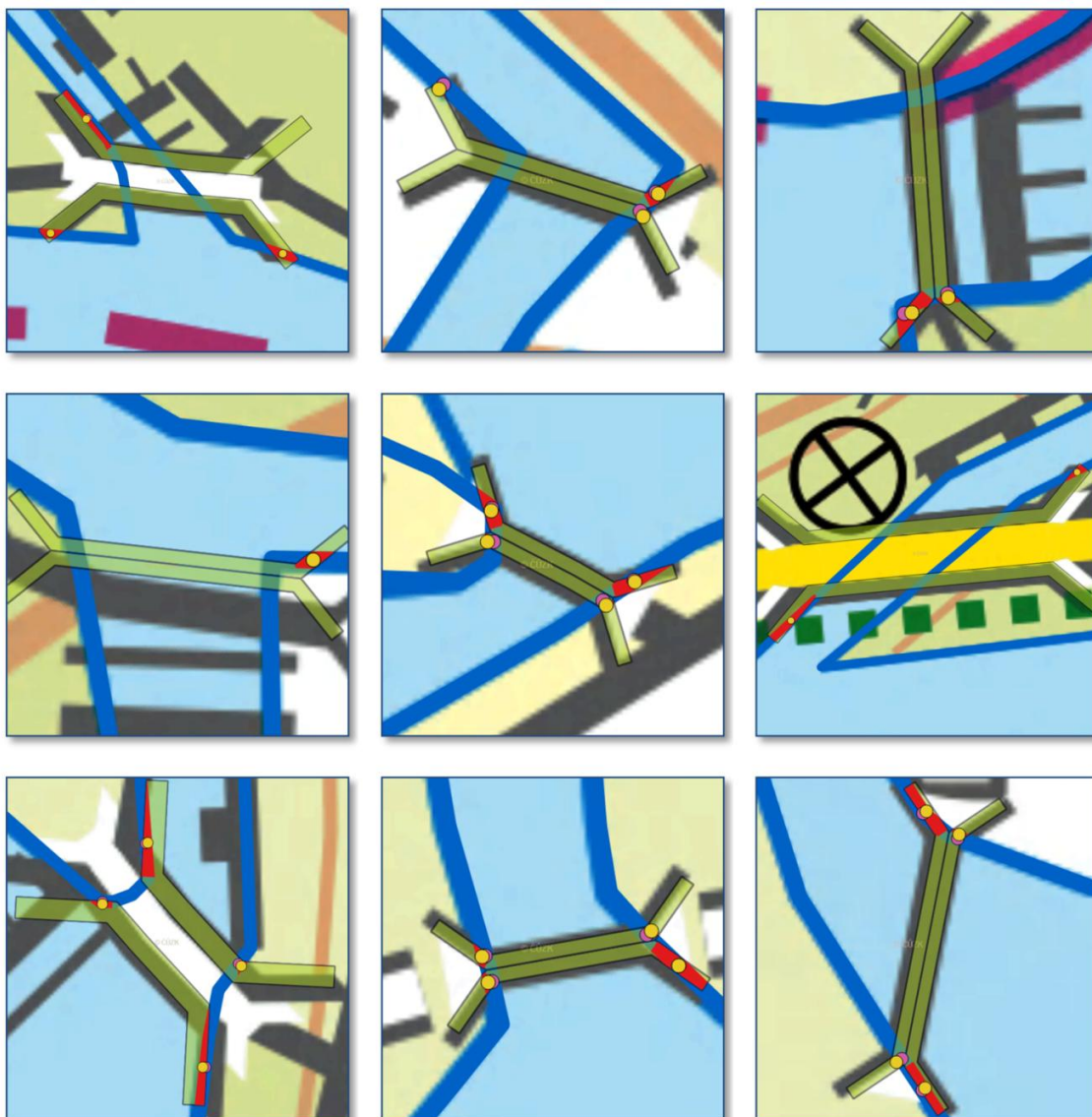


Tabulka č.27 Znázornění požadavků na viditelnost částí kresby propustku

Druhou dynamicky vykreslovanou značkou v kontextu je most či lávka, jejichž pravidla pro vykreslení jsou graficky triviální, ovšem z algoritmického hlediska se jedná o složitý problém, jak ukazuje následující obrázek nesprávného umístění "křidélek" mostu mimo kolizi s břehovkou, následovaný správným, kontextovým řešením a tabulkou variant.

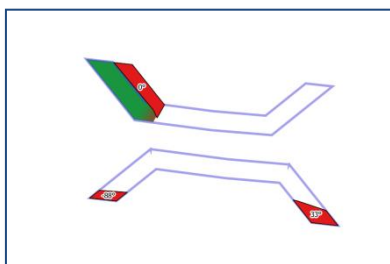


Obrázek č.5 Nesprávné rozmístění "křidélek" značky mostu



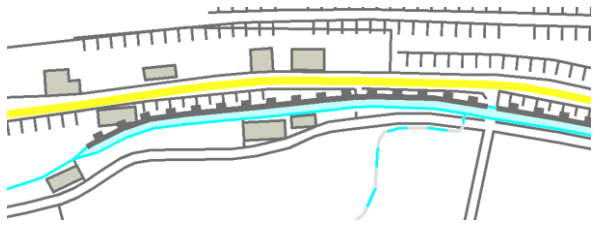
Tabulka č.28 Varianty kolizí "křidélek" s břehovkou

Výpočet spokojenosti s kandidátem je již triviální:



Obrázek č.6 Znázornění 'spokojenosti s umístěním' propustku

Implementace logiky řešení optimálního vykreslení značky mostu "rozšoupnutím parapetů", případně prodloužením či podélným posunem nebyla z časových důvodů realizována.

Situace č. 89: Zjednodušená symbolizace liniového prvku zeď	
Vstup: 	Očekávaný výsledek: 
Výstup Po analýze dále neřešeno. Je řešitelné pomocí modulu M3, z časových důvodů nebylo implementováno.	Vyhodnocení: -

Jedná se o specializované chování značky zeď. Jeho implementace je netriviální a časově náročná. Proto k ní nebylo přistoupeno, byly upřednostněny algoritmy vyžadující větší množství času kartografa-operátora.

Situace č. 94: Typizace zobrazení křižové cesty

Vstup:



Očekávaný výsledek:



Výstup

Řešení pomocí modulu M3 je svým rozsahem nad rámec kapacit projektu. Řešeno pomocí SKR.

Vyhodnocení:

Situaci řeší modul M3 pomocí Stálých kartografických reprezentací, které jsou uživatelem považovány za doplňkové.

Generalizace křižových cest nastává až na výjimky od měřítka 1:25 000. Je prováděna v kontextu dalších bodových objektů v okolí, jako jsou kostely, pomníky či věže. V některých případech dochází k typizaci. Kříže jsou podél cesty roztroušeny nerovnoměrným způsobem. Dochází tedy často k odsunům, méně k vypouštění a sporadicky k typizaci. Je využito vlastností značkového klíče, kdy je pro některé prvky vyčleněna kontrastní černá barva. Zařazení do databáze Stálých kartografických reprezentací je proto možné automatizovaně pouhým výběrem kontextových prvků myší.

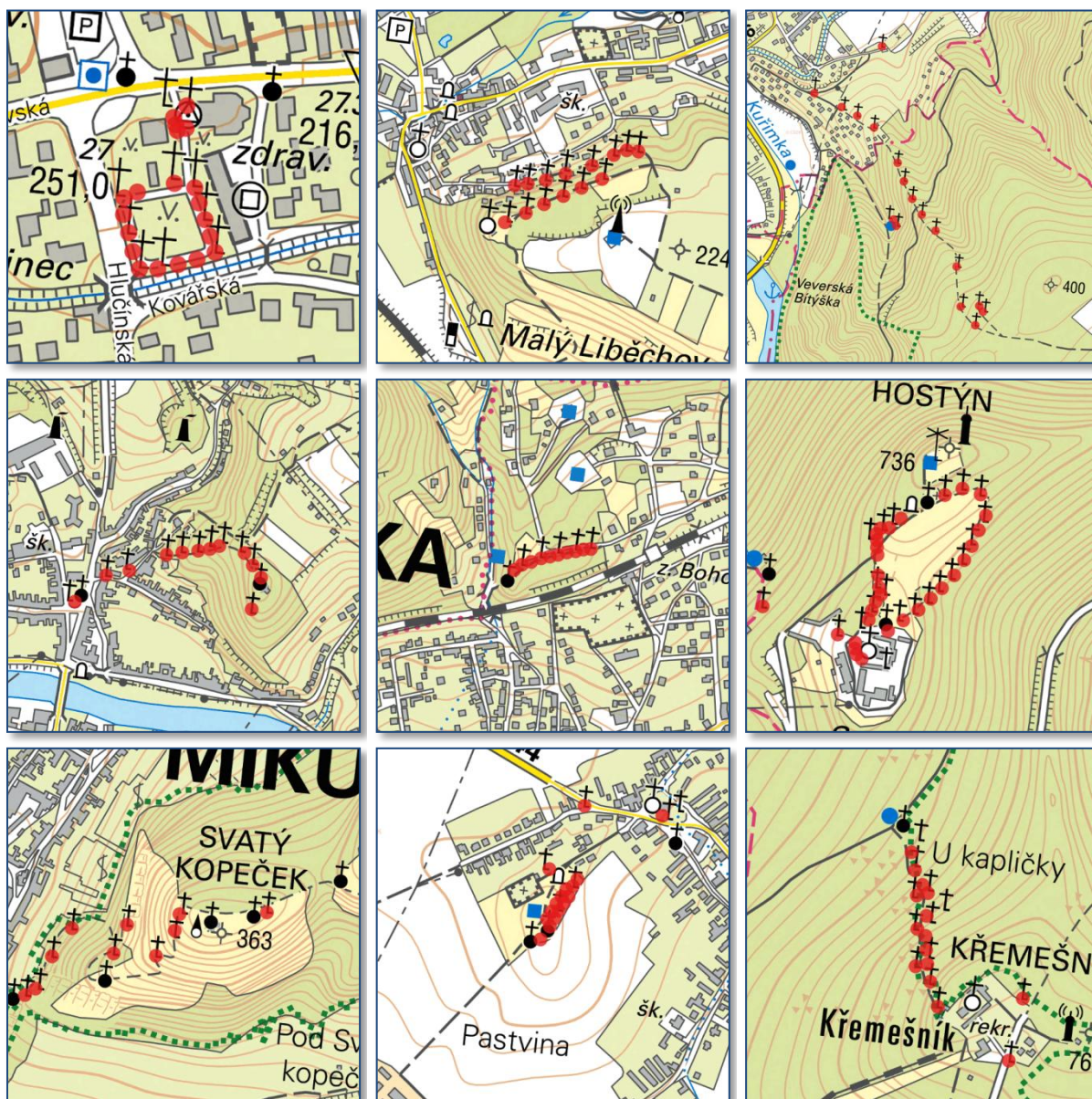


Zde jsou znázorněny poměrně složité operace v datovém modelu vedoucí ke grafické realizaci vypuštění a typizaci křižové cesty. Místo vypuštění prvku je zavedena atypická operace "zneviditelnění", vytvoření prvku nového je realizováno posunem prvku existujícího. To je způsobeno nutností vazby generalizačního modelu Data10 na objektový model ZABAGED. V horní části kresby jsou patrné mikroskopické posuny některých značek v průběhu generalizace, které nebyly ve výsledku použity, protože byl prvek "zneviditelněn".

	Stejná situace z úhlu pohledu stálých reprezentací: - několik prvků posunuto - několik prvků umazáno Důležité je všimnout si, že vazba mezi původní a odsunutou polohou objektů není součástí reprezentace. Reprezentace není závislá na datech a identifikátorech, pokud zaměníme celou vrstvu kde budou objekty ve vymezené přesnosti nalezeny, bude model ztotožněn a použit.
	Řešení pomocí SKR. Na obrázku je patrné, že Data10 mají odlišný obsah než kresba mapy.

Tabulka č.29 Znáznornění řešení typizace křižové cesty pomocí Stálých kartografických reprezentací

V následující tabulce jsou uvedeny příklady zobrazení či generalizace křižových cest. Červený poloprůhledný kroužek označuje skutečné místo kříže, první příklad je ZM 10, ostatní jsou ZM 25.

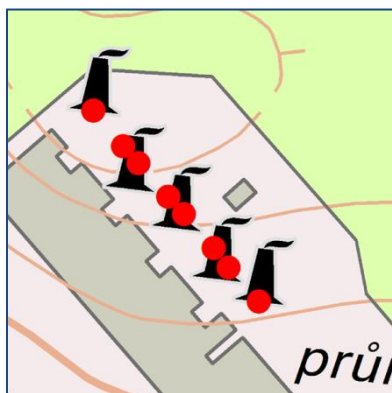


Tabulka č.30 Generalizace křižových cest, ZM 10, 25

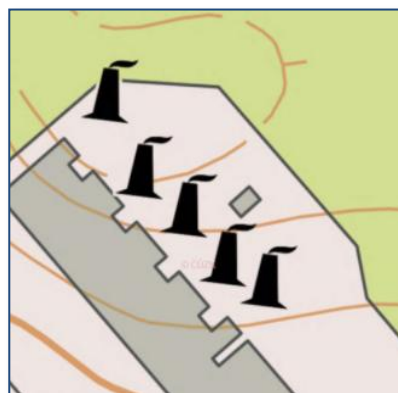
Objektů typu křižová cesta je v prostoru celé ČR méně než dvě stě.

Situace č. 95: Typizace shluku bodových prvků Komín

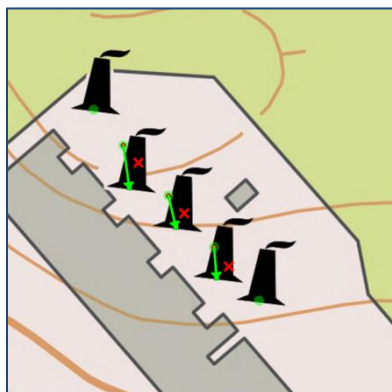
Vstup:



Očekávaný výsledek:



Výstup



Vyhodnocení:

Řešeno pomocí Stálých kartografických zobrazení, které uživatel chápe jako doplňkové řešení.

Uživatel nepřistoupil k ověření.

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 typifikace. Spočívá v určení a zachování signifikantních prvků, tj. krajních prvků v linii a středový prvek ve své původní poloze a ve snížení počtu nevýznamných prvků sloučením vždy dvou prvků, ležících mezi krajním a středovým prvkem. Zachované prvky musí v požadované míře dodržet původní tvar a strukturu shluku.

Kolize značek komínů nastává ve dvojicích poměrně často, větších shluků s nějakým typickým tvarem, jehož kresbu je potřeba zachovat, konkrétně v situaci č. 95 se jedná o komíny v řadě, je v celé ČR do dvaceti.

Velikost shluku	1	2	3	4	5	6	7	8	12
Počet shluků	530 3	265	37	9	6	1	1	1	1

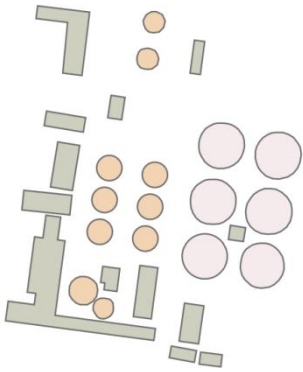
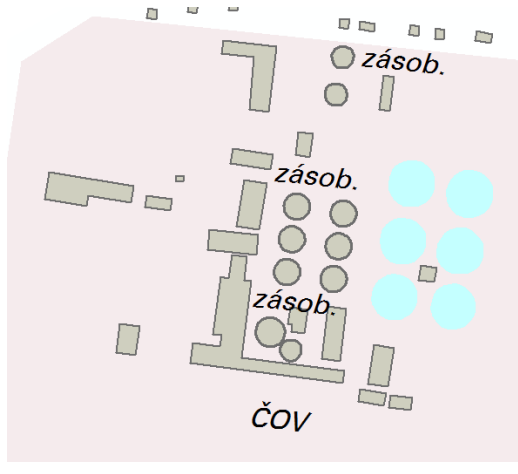
Tabulka č.31 - Rozložení shluků komínů v data10

Analýzou vyjádření prvků Komín jsme dospěli k závěru, že vyjádření charakteru struktury shluku komínů je spíše věcí grafického citu kartografa než nějakého charakteristického algoritmu. Strukturu řady komínů se ve většině případů nepodaří nijak vyjádřit, jak je patrné z příkladů v následující tabulce. Objekty tohoto typu se navíc často vyskytují ve

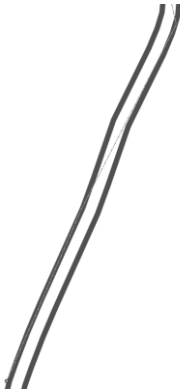
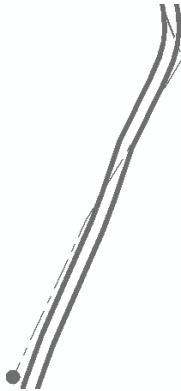
shluku s dalšími bodovými symboly v černé barvě. Případné zmenšení velikosti či změna signatury značky při plánované harmonizaci značkových klíčů ZM nebude mít vliv na typizaci. Objekty i areály ve kterých jsou umístěny jsou trvalého charakteru. Typizace shluků objektů typu komín jsou proto typickými příklady Stálých kartografických reprezentací (SKR), jak byly definovány v certifikované metodice N_{met2} Pravidla sestavení a uvolňování pro generalizaci státního mapového díla středních měřítek. Vygenerování celistvé databáze SKR a její revize je navíc poměrně jednoduchou záležitostí.



Tabulka č.32 - Generalizace skupin komínů, ZM 10

Situace č. 96: Výběr definičních bodů popisu	
Vstup: 	Očekávaný výsledek: 
Výstup Po analýze dále neřešeno. Je řešitelné pomocí modulu M3, z časových důvodů nebylo implementováno.	Vyhodnocení: -

Jedná se o specializované chování výběru definičních bodů popisu. Jeho implementace je netriviální a časově náročná. Proto k ní nebylo přistoupeno, byly upřednostněny algoritmy vyžadující větší množství času kartografa-operátora.

Situace č. 99: Odsun bodového prvku Sloup el. vedení a navazující části liniového prvku Elektrické vedení od liniového prvku Silnice	
Vstup: 	Očekávaný výsledek: 
Výstup Po analýze dále neřešeno	Vyhodnocení: Je řešitelné pomocí modulu M3, z časových důvodů nebylo implementováno.

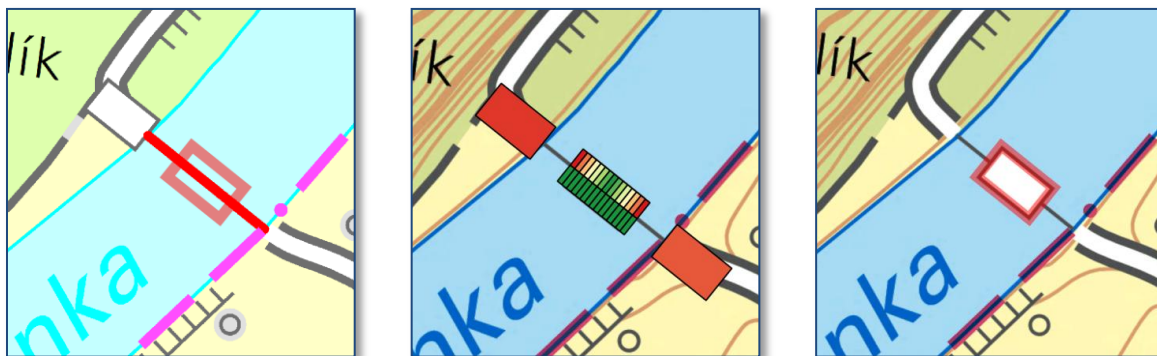
Algoritmus řešení této situace je shodný s požadavkem v situacích č.60, 64 a 98. Jeho řešením je implementace poměrně triviálního agenta, připojeného na příslušné liniové prvky (zde elektrické vedení), který v reakci na změnu geometrie adekvátně posune připojený bodový prvek, případně posun linie znemožní.

Situace č. 100: Odsun symbolu přívozu	
Vstup: 	Očekávaný výsledek: 
Výstup 	Vyhodnocení: Funkčnost ověřena na situaci č.100 a generalizaci všech 27 přívozů aktuálně obsažených v datech Data10. Funkcionalita akceptována bez výhrad.

V celém Data10 je pouze 27 přívozů. Byl vytvořen jednoduchý agent, který diskretizuje kandidáty na oba břehy vodního toku a s pravidelným intervalem na linii přívozu, která je v některých případech zalomená. Pokud není nalezen vhodný kandidát mimo vodní tok, je potom hodnota spokojenosti dvou-parametrická, kde jedním z parametrů je překrytí ostatních značek a druhým parametrem vzdálenost od středu linie přívozu. I ve vodním toku se bere ohled zejména na značku hranic ve fialové či zelené barvě.

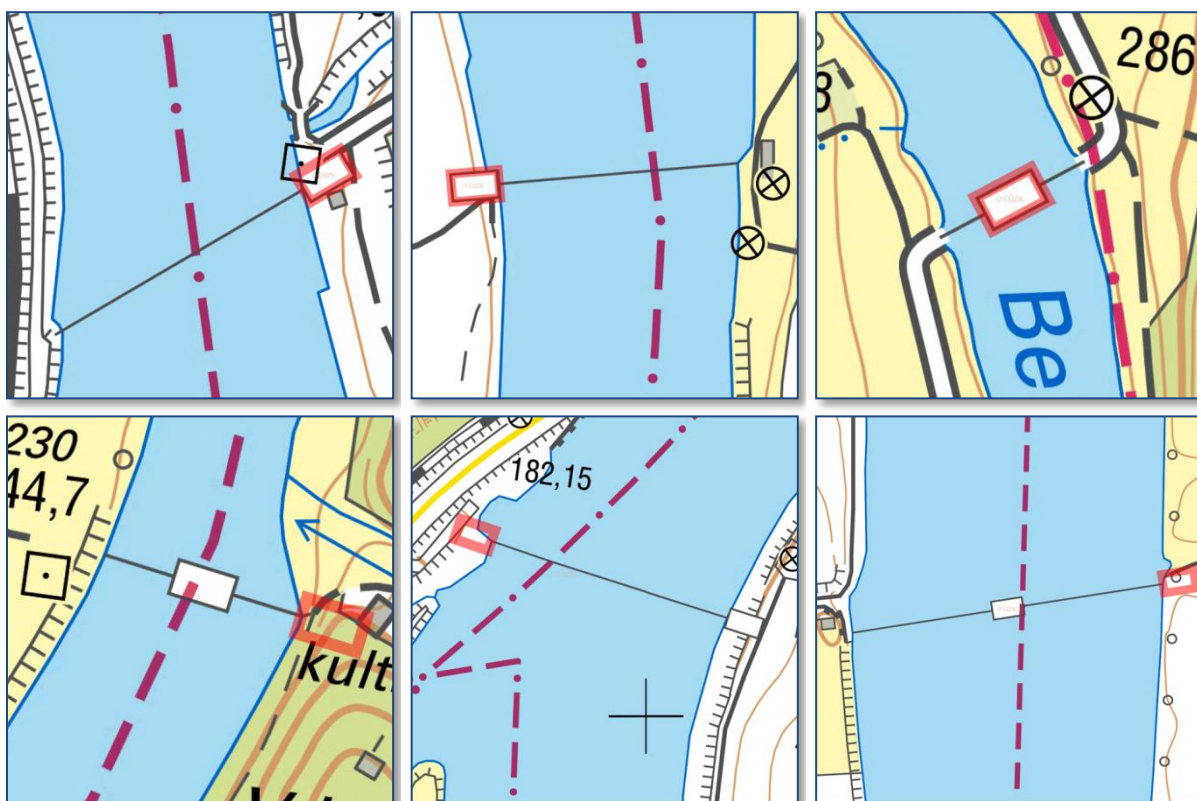
V následující Tabulce je **vlevo** defaultní nastavení v Data10 se zobrazením optimální polohy. **Uprostřed** jsou znázorněny normalizované hodnoty constraints:

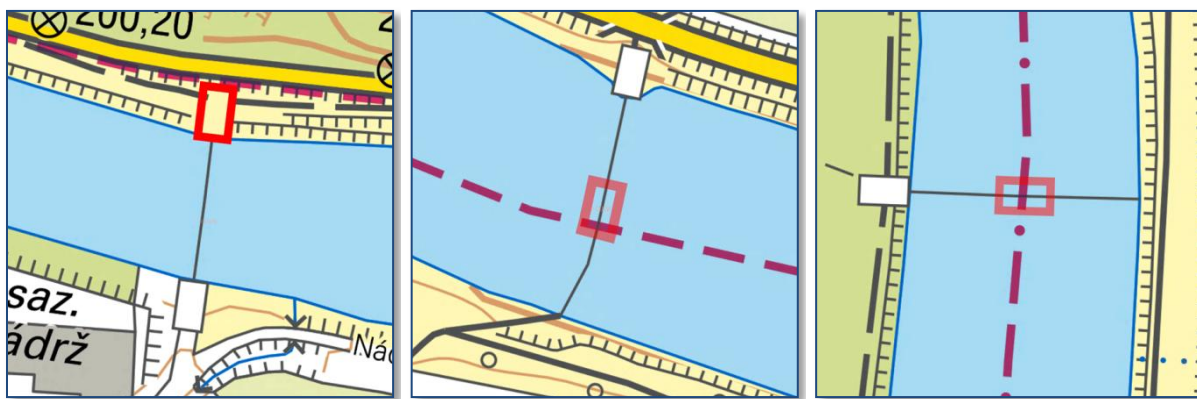
1. Na levém břehu neakceptovatelné překrytí s kresbou
2. Na pravém břehu neakceptovatelné (ale méně než na levém) překrytí s kresbou
3. Na linii ve vodním toku spodní zelené obdélníčky ukazují, že pro všechny eventuelní umístění středu značky nedochází ke kolizi (zelená barva)
4. Obdélníčky vpravo od linie přívozu ukazují optimální polohu (zelená) ve středu toku, čím dále, tím více červená



Tabulka č.33 Příklad generování značky přivozu

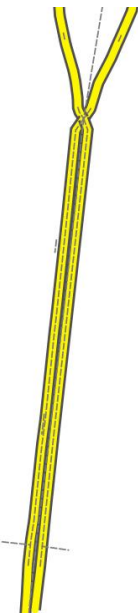
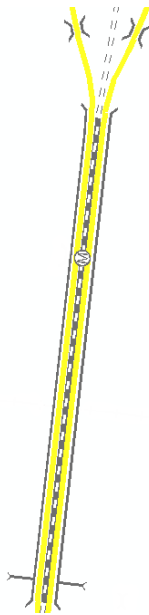
V následující tabulce je několik klíčových příkladů umístění přivozu v Data10. Je patrný velký vliv tvarů podkladu na rozhodnutí, jestli dochází ke kolizi, například na čtvrtém obrázku je z hlediska pokrytí vhodnější levý břeh, ovšem kartograf se rozhodl pro pravý, protože na levém došlo k zakrytí významného záhybu řeky. Zde platí, že **čím lepší bude strukturální analýza podkladu, tím kvalitnějších výsledků dosáhneme ve všech agentech**. V některých případech rozhodl kartograf jinak než automatika, protože rozdíl mezi variantami je jen v procentech a není rozpoznatelný, to je patrné na ostatních případech, kdy automat rozhodl jinak než kartograf. Na posledním obrázku je zřejmé, že pokud bychom implementovali footprint terénního reliéfu pomocí skutečné kresby v kartolitografické kvalitě (žebříček) místo buffer, byla by značka umístěna ještě lépe.





Tabulka č.34 Příklady řešení značky přívazu

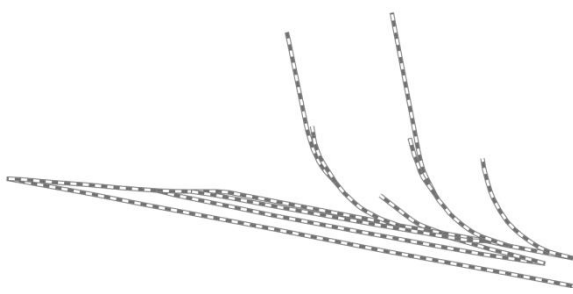
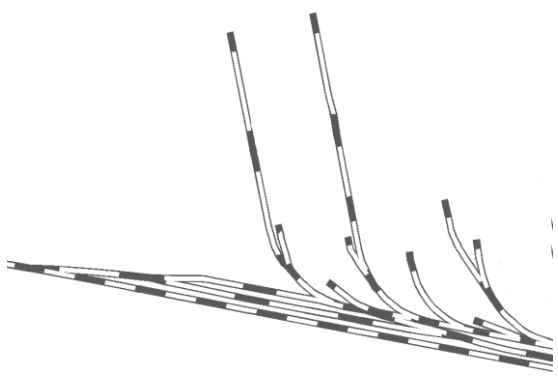
Potvrdilo se, že značky přívozů jsou kartografem umísťovány více citem, vypočtená hodnota je vždy systémovější, ovšem je potřeba implementovat kartolitografickou kvalitu pozadí a jeho vlastnosti. To je poměrně velká investice, ovšem mnohonásobně se vrátí, protože dovolí více stupňů volnosti a nedojde k nepřiměřené generalizaci.

Situace č. 105: Speciální vykreslení mostu	
Vstup: 	Očekávaný výsledek: 
Výstup Po analýze dále neřešeno. Je řešitelné pomocí modulu M3, z časových důvodů nebylo implementováno.	Vyhodnocení: -

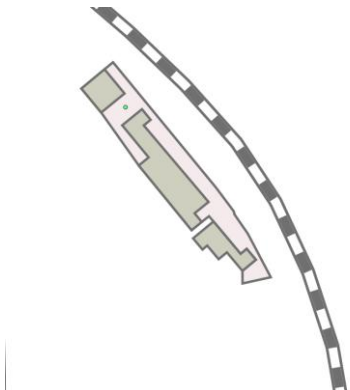
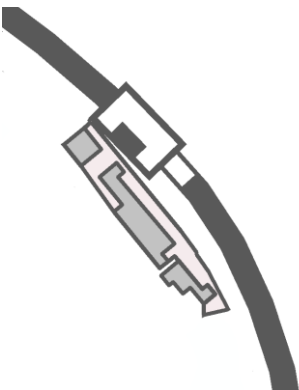
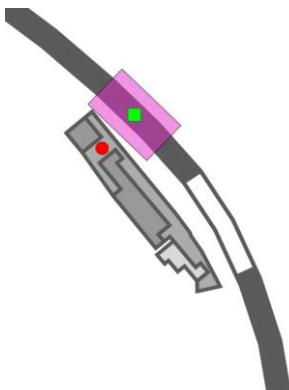
Jedná se o specializované chování značky mostu. Jeho implementace je netriviální a časově náročná. Proto k ní nebylo přistoupeno, byly upřednostněny algoritmy vyžadující větší množství času kartografa-operátora.

Situace č. 107: Redukce zobrazení hranic mezi kulturami	
Vstup: 	Očekávaný výsledek: 
Výstup Po analýze dále neřešeno. Z časových důvodů nebylo implementováno.	Vyhodnocení: -

Jedná se o specializované zobrazení hranic mezi kulturami. Jeho implementace je poměrně triviální, ale časově náročná. Proto k ní nebylo přistoupeno, byly upřednostněny algoritmy vyžadující větší množství času kartografa-operátora.

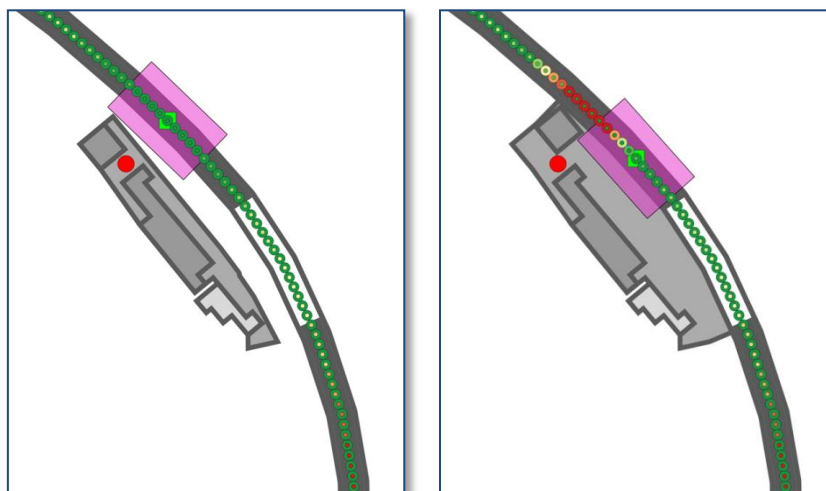
Situace č. 109: Redukce vlečky	
Vstup: 	Očekávaný výsledek: 
Výstup Analyzováno, neimplementováno.	Vyhodnocení: -

Jedná se o specializovaný algoritmus výběru liniových prvků. Jeho implementace je netriviální a časově náročná. Proto k ní nebylo přistoupeno, byly upřednostněny algoritmy vyžadující větší množství času kartografa-operátora.

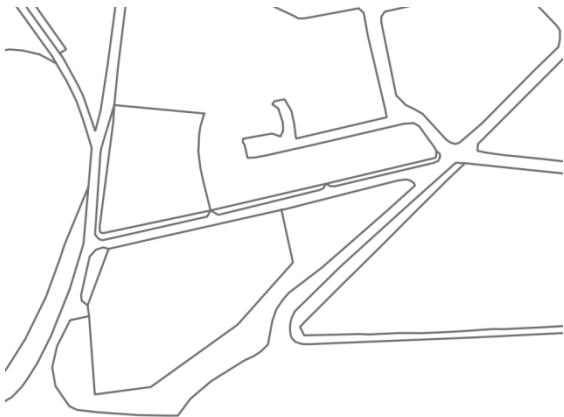
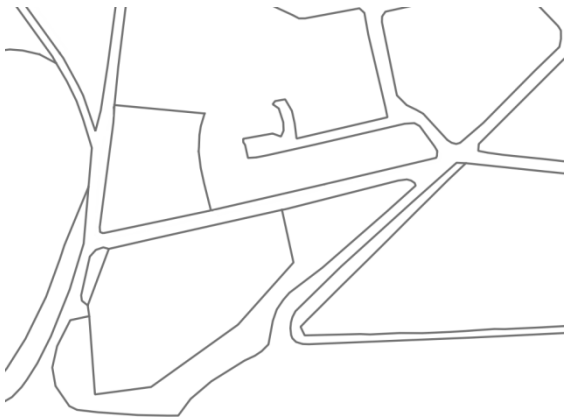
Situace č. 111: Umístění bodového prvku Nádraží na liniový prvek Železnice	
Vstup: 	Očekávaný výsledek: 
Výstup 	Vyhodnocení: Řešení bylo implementováno, z časových důvodů nebylo přistoupeno k ověření. Řešení se podařilo implementovat po termínu formálního ověření technologie. Je tedy ve stavu implementováno-neověřeno.

Bodový prvek Nádraží je často situován mimo budovu nádraží, vlastní značka nádraží je posunuta podél železnice do optimální polohy tak, aby nezakrývala ostatní značky a symboly. Implementované řešení vytváří jednoduchého agenta, který diskretizuje jednotlivé kandidáty podél linie železnice. Hodnota spokojenosti s kandidátem je potom dvouparametrická, kde jedním z parametrů je překrytí ostatních značek, druhým parametrem potom vzdálenost od vztažného bodu nádraží.

Následující obrázek demonstruje vliv kresby nádraží, kde posun nádražní budovy do kolize se značkou nádraží vyvolal kolizi, zatímco plocha nádraží je v tomto kontextu ignorována.



Obrázek č.7 Vliv kolize s budovou a plochou nádraží na umístění značky nádraží

Situace č. 112: Odstranění kresby liniového prvku Doplnková linie	
Vstup: 	Očekávaný výsledek: 
Výstup Analyzováno, řešitelné pomocí pre-processingu. Z časových důvodů neimplementováno.	Vyhodnocení: -