



Správa železniční dopravní cesty

Předmět zakázky Železniční báze geodat
(ŽELBAGED)

Verze: 23.10.2016

Obsah:	str.
1. Obecné požadavky na řešení	4
1.1 Datová vrstva	4
1.2 Integrovaná vrstva	5
1.3 Aplikační vrstva	5
2. Funkční požadavky	7
2.1 Datový model	7
2.2 Geometrické atributy prvku	7
2.3 Generalizace	8
2.4 Filtry, masky a selekce geodat	8
2.5 Schéma	8
2.6 Relační vazby	8
2.7 Topologie	9
3. Správa geodat	9
3.1. Zálohování	9
3.2. Kontroly dat	9
3.3. Struktura dat	10
3.4. Transformace souřadnicových systémů	10
3.5. Aktualizace a verzování	10
4. Metadata	11
4.1. Metadata pro datové sady	11
4.2. Metadata na úrovni prvků	11
5. Výstupy	12
5.1. Kartografická vizualizace, tiskové kompozice	12
6. Podporované formáty výměny dat	13
7. Stahování dat	13
7.1. Služba elektronického obchodu	13
8. Uživatelské moduly (mapoví klienti, administrátorská konzole)	14
8.1. Terminologie	14
8.1.1. Mapový klient musí umožňovat	14
8.1.2. Poznámková kresba (Redlining)	14
8.1.3. Import a export dat	14
8.1.4. Editor schémat	15
8.1.5. Prohlížečka schémat	15
8.2. Mapový klient interní	16
8.2.1. Tenký uživatelský klient	16
8.2.2. Tenký uživatelský klient s možností měnit atributy	16
8.2.3. Editační klient	16
8.3. Administrátorská konzole	18
8.4. Mapový klient externí	18
9. Aplikační server	18
9.1. Vazba na existující pasportní systémy	18
9.1.1. Specifika napojení na technický pasport infrastruktury	18
9.1.2. Webová služba, konektor pro přenos dat	18
9.1.3. Napojení na rozhraní zpětné kompatibility PŽSv	20
9.2. Administrace dat	20
9.3. Administrace a publikace prohlížečích a stahovacích služeb	20
9.4. Správa metadat a publikace vyhledávacích služeb	20
9.5. Zabezpečení	20
9.6. Konfigurace pracovních postupů a aplikací pro Mapové klienty	20
9.7. Konfigurace ETL	20
9.8. Konfigurace reportů	20
10. Mimo funkční požadavky	21
11. Software předpoklady pro nasazení systému	21
12. Dokumentace	21

13. Rozšiřitelnost a modularita	21
14. Uživatelské role	22
15. Požadavky na kvalitu a validitu prostorových dat spravovaných v systému ŽELBAGED	22
16. Předání díla	22
16.1. Etapy projektu	22

1. Obecné požadavky na řešení

V rámci zakázky dodavatel navrhne, vytvoří, dodá a nakonfiguruje informační systém v prostředí SŽDC. Systém bude pořizovat, kontrolovat a spravovat geodata s metadaty k nim náležejícími.

Dodavatel v rámci implementace provede otestování plné funkčnosti ŽELBAGED v prostředí intranetu SŽDC, včetně otestování kapacity a rychlosti přístupnosti dat. Součástí dodávky systému je i zaškolení uživatelů (administrátor, geodet, správce specifických činností a dat). Základní návrh architektury Železniční báze geodat bude respektovat vnitřní informační standardy SŽDC, bude navazovat na stávající informační systémy a zpětně poskytovat do vnitřních informačních systémů SŽDC prostorové informace. Podkladem pro vytvoření Železniční báze geodat je Analýza úkolů technického rozvoje (ÚTR):

„Povinnosti SŽDC vůči veřejné správě v oblasti geoinformatiky“, číslo ISPROFOND 5006210152 (dále jen STUDIE).

„Metodika pro garantovaná prostorová data k traťové části vlakového zabezpečovacího systému ETCS“, číslo ISPROFOND 500 621 0231

Dílo musí být v souladu s těmito STUDIEMI, pokud v těchto zadávacích podmínkách není stanoveno jinak. Případné odlišnosti vzniklé v průběhu řešení musí být schváleny objednatel.

Cílová architektura bude budována na základě těchto principů:

- Železniční báze geodat bude součástí celkové infrastruktury ICT SŽDC (informační a komunikační technologie), bude koncipována jako nástroj pro podporu rozhodování a správu infrastruktury.
- Celková architektura bude postavena jako třívrstvá (příp. vícevrstvá), tzn., že bude obsahovat vrstvu řízení báze dat, aplikační a klientskou vrstvu.
- Řešení bude založeno na servisně orientované architektuře – postavené na poskytování a čerpání služeb.
- Data budou vedena tak, aby je bylo možné spravovat a analyzovat podle platnosti v časových oblastech - data historická, data platná, data budoucího stavu a oprava chyby existujících dat, data v daném okamžiku v opravě, data v daném okamžiku v editaci. Integrovaná správa metadat a publikace služeb založených nad těmito prostorovými daty pro všechny aplikace bude v souladu s prováděcími pravidly SŽDC, INSPIRE.
- Integrace služeb bude zajištěna nejen pomocí dodržení OGC standardů a prováděcích pravidel INSPIRE, ale také podporou dalších IT standardů (propojení s řešeními třetích stran – ERP, manažerský systém, agendy, pasпорty).
- Řešení bude podporovat formát railML a principy RailTopoModel.
- Zajištění požadované úrovně kvality dat a její publikování v metadatech, jako předpoklad pro garanci dat, bude řešena v souladu s mezinárodním standardem pro komplexní zajištění a vyhodnocení kvality geoprostorových dat dle aktuálně platné normy ČSN ISO 19157:Geografická informace - Kvalita dat.
- Navržené softwarové řešení bude v licenčním modelu, který nebude omezen počtem koncových uživatelů v rámci SŽDC, s.o., bez ohledu na počet uživatelů ve všech editorských rolích – multilicence pro SŽDC.

1.1. Datová vrstva

Databázová struktura je založena na relačním modelu umožňující primární klíče, cizí klíče, entitní integritní omezení, referenční integritní omezení apod. Každý datový model musí poskytovat tyto možnosti a informace:

1. GUID, globálně jedinečný identifikátor pro předem definované oblasti, resp. záznamy.
2. U vybraných projektů musí být struktura databáze koncipována jako jednotlivé entity (třídy). Základní rozdělení tříd je:
 - Subjektové
 - Nonsubjektové
 - Dokladové

Subjektová třída se vyznačuje těmito vlastnostmi:

- Každý záznam subjektové třídy generuje unikátní záznam v další tabulce subjektů, čím se zajišťuje jedinečnost jednotlivých záznamů skrze celou databázi. Subjektový záznam je tedy nositelem unikátního klíče v rámci celé databáze. Další atributy subjektu jsou reference, název, datum vytvoření, datum změny, autor záznamu, autor změny a GUID, který bude využíván pro jasnou identifikaci záznamu mezi systémy při sdílení dat.

- Na třídu je možné se odkazovat z jiných tříd.

Nonsubjektová třída se vyznačuje těmito vlastnostmi:

- Jedná se většinou o tzv. slabou entitu, která vyjadřuje pouze jednu tabulku v databázi. Unikátní klíč jednotlivých záznamů je tedy pouze v rámci jedné tabulky.
- Na třídu je možné se odkazovat z jiných tříd.

Dokladová třída se vyznačuje těmito vlastnostmi:

- Třída je rozdělena na dvě části. K jednomu záznamu patří i jedno pole. Hlavičky a položky jsou implementovány dvěma tabulkami.
- Dokladová třída je zároveň třídou subjektovou, kde unikátní subjekt představuje hlavička dokladové třídy. V položkové třídě je unikátní klíč pouze na úrovni tabulky a je prezentován jako objekt.
- Na třídu je možné se odkazovat z jiných tříd.

Dále je nutné, aby struktura databáze podporovala vytváření vztahů mezi jednotlivými třídami. Jedná se o:

- Vztah statický
- Vztah dynamický

Vztah statický

Statický vztah reprezentuje klasický pohled na cizí klíče. Znamená to tedy, že se jedná o konkrétní pole v dané třídě, které obsahuje cizí klíč z jiné třídy a je jej možné z pohledu záznamu navázat pouze ve vztahu 1:1.

Vztah dynamický

Dynamický vztah reprezentuje možnost svázat jakýkoliv záznam jedné třídy se záznamem z jiné třídy a to v různých kardinalitách. Např.: 1:1, 1:N, N:N, N:1.

Tento vztah je tedy vytvářen v samostatné tabulce, resp. z důvodu existence hlavičko-položkových tříd ve dvou tabulkách. Jedna tabulky pro subjekty a druhá pro objekty.

Takto definovaná struktura databáze z pohledu jednotlivých tříd a vztahů umožňuje vysokou variabilitu, provázanost dat a nenáročný rozvoj, který je naší společností požadován.

1.2. Integrační vrstva

Integrační vrstva představuje rozhraní, které umožňuje přenos dat a využití aplikační logiky vrstvou aplikační, prezentační a aplikací třetích stran. V zásadě se jedná o webovou službu (dále jen WS), poskytující standardizované procesy řízené pouze autentifikací a autorizací.

Základní parametry jsou:

- Poskytovat libovolné atributy z libovolných tabulek v datové vrstvě, řízené autentifikací a autorizací.
- Poskytovat volání aplikační logiky obsažené v aplikační vrstvě, řízené autentifikací a autorizací.

Preferovaným typem WS je služba založená na protokolu SOAP a volání jednotlivých metod například: Insert, Update, Delete, Select a Execute.

Integrační vrstva v této podobě tak poskytuje bez dalšího zásahu přístup ke všem datům uloženým v datové vrstvě a přístup k aplikační logice daného aplikačního jádra.

V rámci bezpečnosti je požadováno šifrování minimálně na úrovni autentifikace a autorizace.

1.3 Aplikační vrstva

Aplikační vrstva je definována jako rozhraní, které začleňuje jednotlivé moduly (Třídy).

Toto rozhraní spojuje jednotlivé třídy, které jsou nezávislé, zaměnitelné a každá z nich obsahuje vše nezbytné pro jediný aspekt požadované funkcionality. Dále specifikuje provázanost mezi jednotlivými třídami a míru provázanosti dané třídy na jiné entitě (třídě). Aplikační vrstva je programována s co největším ohledem na soudržnost kódu.

Výsledná aplikační vrstva by měla co nejvíce podporovat principy objektově orientovaného programování.

Další vlastnosti aplikační vrstvy jsou:

- Aplikační jádro poskytuje podporu pro všechny třídy a to i pro nově vznikající na úrovni administrátora. Jedná se o podporu základních metod, jako jsou načtení dat, uložení dat, přivazování a odvazování vztahů, definice integritních omezení, workflow, formuláře, přehledy, volání funkcí a zachytávání událostí jako například: (BeforeUpdate, AfterUpdate, BeforeChange, AfterChange, AfterRelationChange apod.).
- Jednotlivé funkce jsou dodávány jako objekty obsažené v dynamických knihovnách, které jsou referencovány v administračním prostředí aplikace. Administrační část aplikace tak zajišťuje přístup ke konkrétním funkcím nad konkrétními třídami a jejich volání. Funkce jsou volány nad konkrétním záznamem, nebo sadou záznamů příslušné třídy.
- Aplikační jádro je tak otevřené k dalšímu vývoji. Při každém spuštění aplikačního jádra na serveru systém spustí kontrolu a načte všechny dynamické knihovny obsažené v patřičném adresáři a umožní jejich referencování pomocí administračního rozhraní. Nový vývoj je tak dodáván formou úpravy tabulek v databázi (tabulky, trigger, procedury, funkce), dodáním dynamické knihovny obsahující funkce a aplikační logiku a konfiguraci v administračním prostředí. Aplikační jádro podporuje volání funkcí z dynamických knihoven, ale i procedur uložených v databázi.
- Součástí aplikačního jádra je editor formulářových sestav, přehledových sestav, integritních omezení, workflow a filtrů.
- Další součástí aplikačního jádra je editor tiskových sestav, který sestává ze dvou částí:
 1. Definice datové sestavy
 2. Definice tiskové sestavy

Datová sestava umožňuje nadefinovat dotaz, jehož výsledkem je konkrétní datová sada.

Tisková sestava umožňuje rozmístění dat z datové sady na tiskovou sestavu. Editor tiskových šablon umožňuje definici šablony ve vztahu hlavička – položka, což logicky vyvolává potřebu dvou datových sad nad jednou tiskovou šablonou.

Kromě dat z datové sady lze na tiskovou sestavu umisťovat i obrázky z konkrétního adresáře na serveru aplikačního jádra. Typickým příkladem je logo společnosti.

Řešení projektu ŽELBAGED musí splňovat řadu podmínek. Respektováním následujících požadavků dodavatelem bude zajištěna dostatečná kvalita klíčových parametrů. Z dlouhodobého hlediska zajištění provozuschopnosti dodaného řešení se jedná o splnění parametrů v oblastech:

- **dlouhodobá provozuschopnost**
Řešení musí prokázat na úrovni koncepce, architektury, integrace, použitých technologií a standardů jasnou vizi směřující k zajištění provozuschopnosti na minimálně 10 let.
- **stabilita**
Řešení musí být stabilní a poskytovat vysokou dostupnost s rozumnou mírou redundance s využitím dostupných softwarových prostředků na poskytnuté provozní infrastruktuře objednatele.
- **robustnost**
Řešení musí být robustní, odolné proti výpadkům, zajišťovat korektním a unifikovaným způsobem ukládání dat stálou konzistenci všech dat v čase.
- **integrace s technickým pasportem infrastruktury(TPI)**
Řešení musí být integrovatelné s TPI s využitím definované metodiky pro integraci aplikace do řešení TPI tak, aby zůstaly zachovány podmínky kladené na konzistenci dat v čase.
- **snadné využití dat ŽELBAGED dalšími aplikacemi SŽDC**
Řešení musí integrovat komunikační rozhraní TPI dle standardů SŽDC a dle moderních IT standardů s využitím komunikačního rozhraní TPI pro výměnu dat mezi Centrální bází TPI a pro poskytování dat do systému ISPD Mapy, který bude portálem pro prezentaci geografických dat železniční infrastruktury na SŽDC. Nástroje ŽELBAGED budou poskytovat standardizované webové služby pro lokalizaci a zobrazení geografických dat v rámci TPI a ISPD Mapy. Řešení musí zajistit referenční integritu objektů ŽELBAGED a TPI v rámci celého životního cyklu. Technické řešení bude navrženo v detailní analýze řešení. Způsob konkrétního napojení (struktury, datové položky, procesy) musí být plně zdokumentovány a tato dokumentace musí být součástí dodávky řešení.
- **zabezpečení uložení dat**
Data musí být uložena v relační databázi preferovaného typu (viz parametry provozního prostředí) nebo na vyhrazeném souborovém systému s korespondujícími metadaty v relační databázi. Celý datový model musí být jednoznačný s minimální mírou redundance. Databáze bude použita jako perzistentní úložiště dat. Systém musí umožňovat plnohodnotné úpravy a vkládání dat přímo v prostředí databáze (SQL nástroji), bez nutnosti využívat mezivrstvy a specializované aplikace. Definice GIS objektů a chování systému musí být z převážné řízené metadaty v databázi. Systém musí být schopen evidovat vzájemné vazby mezi objekty (konektivita, vlastnictví) na bázi jednoznačných relačních vztahů.
- **zabezpečení komunikace**
Veškerá komunikace musí být zabezpečena (šifrování přenosů dat)

2. Funkční požadavky

2.1 Datový model

Seznam všech relevantních typů prvků, ať již legislativně vyžadovaných nebo nezbytných pro vnitřní potřeby SŽDC, je součástí **konceptuálního datového modelu**, který je přílohou STUDIE. Základní hierarchická struktura a terminologie konceptuálního datového modelu vychází ze Stavebního a technického řádu drah, tj. vyhlášky Ministerstva dopravy č. 177/1995 Sb. Další typy prvků byly přidány na základě legislativně uvedených požadavků ve vyhlášce č. 233/2010, zákoně č. 183/2006 Sb., vyhlášce 500/2006 Sb. a potřebami SŽDC na evidenci objektů železniční infrastruktury. Změny v datovém modelu budou do budoucna kopírovat změny vyvolané novými požadavky na geodata od EU, státní správy a SŽDC.

Požaduje se, aby databázový stroj umožňoval vytváření a správu prostorových indexů nad nativními geometrickými datovými typy.

Fyzický datový model bude navržen jako otevřený, který musí být možno modifikovat. Jednotlivé atributy se budou dynamicky provazovat s dalšími databázemi správců či ekonomických agend pomocí servisně orientované architektury nebo na úrovni databáze v podobě databázových pohledů. Atributy konkrétního pasportu budou přebírány z pasportního informačního systému (TPI) a verifikace polohy bude prováděna geodetem, který bude garantem prostorové složky. Verifikace popisných atributů bude prováděna příslušným správcem. Rozsah správy jednotlivých atributů bude řešen na úrovni administrátora. Pasportní evidence, které nebude možné napojit on-line, budou napojeny dávkově off-line přes jednoznačný identifikátor.

Geometrie (geometrické datové typy)

Z geometrického hlediska je jedním ze základních požadavků na Železniční bázi geodat vedle podpory základních datových typů (bod, linie, plocha), také podpora složených geometrických typů, označovaných v GIS terminologii jako „compound“ a „collection“. Sousední body linie nebo plochy mohou být spojeny úsečkou nebo kružnicovým obloukem. Pro ukládání geometrií bude využit nativní datový typ, který pro tyto účely poskytuje pokročilé databázové stroje.

Segmentace

Rozdělení linie na N částí. Viz. STUDIE kapitola 4.1.2.

Struktura datového modelu (typy a třídy prvků)

Struktura datového modelu je víceúrovňová. Typ prvku je nejpodrobnější úroveň v datovém modelu. Třída prvků sdružuje více typů prvků nebo podřazených tříd prvků (stromová struktura). Na úrovni administrátora jsou nastavovány třídy a typy prvků, atributy typů prvků, a jejich vlastnosti (datový typ, formát, povinnost, číselníkové hodnoty, ...). Atributem mohou být i digitální fotografie nebo i digitální dokumenty (tabulky, grafy, výkresy, ...), obecně binární soubor či reference na externí dokumenty (např. datový typ URL). Některé atributy mohou být počítané nebo skládané (kalkulačka polí).

Na úrovni administrátora je nastavitelné, které třídy a typy prvků a jejich atributů jsou uživatelům zobrazeny a které mohou editovat. Nastavení je možné omezit i prostorovým prvkem. Jedná se o tzv. masky.

2.2 Geometrické atributy prvku

Geometrie je atributem prvku. Každý typ prvku může mít 0 až několik geometrických reprezentací. Každá geometrická reprezentace typu prvku je libovolně dána jedním z datových typů bod, linie, plocha, „compound“ a „collection“. Šablona geometrických reprezentací a povinnost naplnění jednotlivých geometrických prezentací typu prvku je uživatelsky nastavitelná na úrovni administrátora podle momentálního účelu použití geodat (měřítko zobrazení, vektorová úloha,...)

Např.: Most má několik geometrií – bod, několik bodů obvod, podrobný zakres, ...

Geometrie může být povinně orientovaná, její orientace musí být zobrazitelná.

Např.: Osa koleje je orientovaná ve směru staničení.

2.3 Generalizace

Funkcí systému je automatická generalizace počtu bodů a textů v závislosti na měřítku. Generalizací se dále pro tento účel rozumí nástroje pro generalizaci dat jako je sloučení, vyhlazení linie, zjednodušení linie, vyhlazení či zjednodušení polygonu.

2.4 Filtry, masky a selekce geodat

Systém umožní vytváření předpřipravených masek pro různé profese, jejich ukládání a editaci na úrovni administrátora. Masky může zadat jiná práva pro prohlížení, pro import a export dat.

Na úrovni uživatele je možnost tyto masky upravovat. Uživatel má k dispozici více systémových i vlastních masek, mezi kterými se může přepínat. Existuje možnost kopírovat masky mezi uživateli.

Základní funkcionalitou v tomto ohledu jsou:

- uživatelské nastavení zobrazení/skrytí prvků na základě měřítka a filtru prvků
- uživatelské přiřazení jednotlivých grafických prezentací prvku na základě uživatelské klasifikace prvku tj. na základě atributů prvku a jejich kombinací, přičemž atributy mohou být z ŽELBAGEDu nebo i externích pasportů

Např.: různé symboly pro znázornění přejezdů podle kombinace atributů, různá tloušťka linie podle přenášeného napětí elektrického vedení

- možnost přiřazení jedné nebo více geometrických prezentací jednomu prvku v závislosti na měřítku či momentální potřebě uživatele

- uživatelské nastavení zobrazení textů k prvkům generovaných z atributů a výběr atributů, ze kterých se mají popisky zobrazovat

- zobrazení textu k prvkům složením z více atributů nebo i kombinací s vlastní hodnotou

Např.: V popisku se uvede číslo mostu, ID mostu, počet oblouků, TUDU, ...

- součástí masky jsou souřadnice středu a měřítko nebo výřez při připojení masky
- součástí masky pro daného uživatele je nástroj pro doplňování a editaci popisných údajů objektů, které jsou ve správě tohoto uživatele (jedná se zejména o objekty, které nejsou součástí centrálního pasportu)
- součástí masky pro daného uživatele je nástroj pro zneplatnění objektu v jeho správě (jedná se zejména o objekty, které nejsou součástí centrálního pasportu)
- součástí masky pro daného uživatele je nástroj pro komentář, poznámku k objektům, které nespádají do jeho správy (pracovník SMT k přechodové lávce uvede, že byla předána obci a není ve správě SMT)

2.5 Schéma

Systém umožní tvorbu a správu schémat generovaných automaticky, poloautomaticky nebo tvořených ručně z dat ŽELBAGEDu (konverzi mezi geometrickým modelem a síťovým grafem). Schémata umožní zobrazení prvků na základě jejich logických funkčních vztahů bez vazby na souřadnicový systém nebo s vazbou na souřadnicový systém (kompozice mapy). Schémata musí být trvale provázána na polohopisné znázornění infrastruktury. To znamená, že změna v databázi (v mapovém pohledu) se projeví příslušnou změnou ve schématu, protože se jedná jen o různý způsob zobrazení dat z jednoho zdroje. Schéma bude udržovat informaci o tom, jestli došlo od vytvoření schématu k manipulaci prvků a atributů v něm obsažených. Systém umožní export schémat do CAD (dgn, dwg, ...) a tisk schémat.

Příklady schémat:

- Kompozice mapy JŽM, včetně mimo rámových údajů
- Schéma definiční osy koleje s rozmístěním staničnicků, navázaných TUDU
- Schéma objektů pro UAP v budově
- Schéma vedení a sítí

2.6 Relační vazby

Systém umožňuje nastavení relačních vazeb mezi prvky. Vazby mohou být povoleny mezi jednotlivými typy prvků nebo v rámci jednoho typu prvku. Vazba může být povinná nebo nepovinná a to jednosměrně nebo obousměrně. Není možné smazat prvek, na který je povinná relační vazba.

Např.: Vazba mezi prvky typu prvku most a ŽBP. Na mostě může být 0 až N bodů ŽBP – oboustranné nepovinná vazba.

Vazba mezi prvky typu prvku kolej a dilatační zařízení. Na koleji může být 0 až N dilatačních zařízení – nepovinná vazba pro kolej, povinná vazba pro dilatační zařízení.

Relační vazba může mít následující charakter: 1:1, 1:N, M:N.

Např.: Relační vazba M:N je mezi sloupy a elektrickým vedením, kdy přes jeden sloup vede více vedení a zároveň jedno vedení prochází přes více sloupů. Pokud bych chtěl vymazat sloup, tak mě systém upozorní nebo zakáže smazat prvek

Relační vazby a jejich charakter jsou uživatelsky nastavitelné na úrovni administrátora.

2.7 Topologie

Mezi definovanými typy prvků existují topologické vazby. Topologická vazba se generuje automaticky na základě shodných polohových souřadnic (Y, X) nebo (Y, X, Z) lomových bodů prvků. Nastavení topologických vazeb je uživatelsky definované na úrovni administrátora včetně volby 2D/3D topologie. Data musí být topologicky čistá a k tomu slouží kontroly.

3. Správa geodat

Správu geodat (archive, zálohování) bude databáze řešit standardními administrátorskými nástroji databázového stroje a umožní jeho optimální využití zejména v oblasti škálování výkonu.

3.1. Zálohování

Data uložená v databázi budou zálohována přímo pomocí nástrojů pro administraci databázového stroje podle stejného scénáře pro zálohování a zabezpečení, jako pro ostatní negrafická data. Podpůrná data pro systém, která nejsou uložena v databázi, řeší systém vlastní funkcionalitou. Systém umožňuje uživateli dočasné uložení rozpracovaných dat.

3.2. Kontroly dat

Pro pořizování dat budou softwarové nástroje nastaveny tak, aby nebylo možné uložit nevalidní data -tzn. např. poskytnou uživateli interaktivní kontroly využívající dynamické topologie, digitalizační nástroje s možností přichytávání (anglicky snapping) a přebírání části geometrie či inteligentní formuláře s validacemi pro vyplňování atributů.

Systém umožní modulární doplňování kontrol založených na logických podmínkách, vazbách mezi prvky případně na prostorové analýze a podobně. Kontroly budou vytvářeny modulárně a spravovány na úrovni administrátora. Kontroly jsou kontinuální a dávkové (nad výběrem).

Příklady již zavedených kontrol nad daty u SŽDC:

- kontrolovat kvalitu vektorových dat (z hlediska atributového naplnění a geometrické přesnosti)
- vytvářet reporty a seznamy, importovat/exportovat i ostatní CAD formáty,
- kontroly hodnot atributů a jejich hromadné opravy (např. změnit Std, stud, studna, Studánka na normovaný popis „std.“
- kontroly a interaktivní opravy prázdných atributů objektů na základě přiřazení volných popisů
- kontroly a interaktivní opravy jednotlivých prvků v síti (povolené prvky sítě, topologická návaznost, orientace jednotlivých prvků, spojování jednotlivých prvků převzatých z primárních dat do logických celků, interaktivní zadávání atributů prvkům, hromadné zadávání atributů prvkům – například prvkům ve vybrané oblasti,...)
- data musí být geometricky korektní - např. plochy jsou reprezentovány plošnými entitami, bodové prvky jsou tvořeny bodem a ne kroužkem či křížkem apod.

Topologickými kontrolami se pro tento účel rozumí:

- provedení kontroly integrity dat – geometrické, rozvrstvení prvků, souladu bodů mezi DGN výkresem a seznamem souřadnic, identifikace a odstranění duplicitních záznamů
- topologická kontrola dat – body a linie
 - .. Kontrola blízkosti bodových prvků
 - .. Kontrola duplicit bodů
 - .. Kontrola volných bodových prvků
 - .. Kontrola překryvů/křížení jednoho prvku v rámci vrstvy
 - .. Kontrola překryvu/křížení prvků v rámci vrstvy
 - .. Kontrola volných konců linií
 - .. Kontrola volných vrcholů linií
 - .. Kontrola navázání prvků, části prvků (nedotahy, přetahy)
např.: parapet mostu, terénní hrany, ...
- linie se nesmí v určitých případech křížit (topologie kolejových tras mimo vymezená místa - výhybka, mimoúrovňové křížení, kolejová křižovatka)

- objekty a jevy plošného charakteru musí být zpracovány jako uzavřené plochy, nebo pomocí topologicky čistých ohraničujících linií - tj. bez mezer, nedotahů, přetahů a křížení
- Liniová kresba nesmí obsahovat pseudouzly (linie nemůže být rozdělena tak, že koncový prvek jedné části linie je zároveň počátečním prvkem druhé části linie, pokud jsou všechny atributy totožné) - objekty znázorňované lomenou čarou se fyzicky rozdělují jen v bodech odpovídajících změnám vlastností znázorněného objektu (např. kategorie komunikace, průřez potrubí, ...) nebo jinak významných (křížovatký apod.). V odůvodněných případech je jejich použití umožněno
např.: v dgn ÚKM ZK reprezentují úsečky hranice parcel
např.: geotrasa je kreslena jednou linií a nesmí obsahovat přerušení

Kontroly geometrie (příklady):

- u linií je nutné dodržovat správný směr i z hlediska orientace značek, případně povinný směr (např. ve směru staničení)

Kontroly GIS (příklady):

- Kontrola překrytí a nedokrytí ploch, které mají beze zbytku vyplňovat určenou oblast, aniž by se překrývaly (dvě sousední plochy probíhají ve společné části po stejných lomových bodech)
např.: jevy s charakterem souvislého pokrytí plochy BPEJ, hranice správ tratí, hranice k.ú., ...

3.3. Struktura dat.

Železniční báze geodat bude podporovat práci s daty v 1D (lineární souřadná soustava staničení, lineární referencování), 2D i 3D prostoru a v čase (stav minulý, stávající, budoucí).

Staničení Systém pracuje se staničením tak, jak je rozpracováno na SŽG. Soustavy staničení tvoří v rámci sítě SŽDC jednoznačný jednorozměrný souřadnicový systém. Soustava staničení je tvořena definiční osou a staničníky, kde staničníky jsou v terénu umístěné objekty (viz předpis M21). Definiční osa probíhá po fyzicky existující ose koleje. Ve speciálních případech je možné definiční osu matematicky prodloužit. Definiční osa může ve svém průběhu přeskakovat z jedné koleje na druhou (přeskok staničení) nebo nemusí být spojitá (díry staničení – například definiční osa vede ke stanici a dále pokračuje až za stanicí). V rámci soustavy staničení (definiční osy) je staničení lineární a stoupající. Soustava staničení může obsahovat skoky hodnoty staničení a to vpřed i zpět, a abnormální hektometry (vzdálenost sousedních staničníků není 100 m a hodnota staničení se dynamicky přepočítává na 100 m). Data průběhu osy jsou v současnosti ukládána ve formátu VFT (výměnný formát trasy) v parametrickém vyjádření průběhu osy (přímá, přechodnice, oblouk). Výpočet staničení nyní probíhá s využitím externích knihoven.

3.4. Transformace souřadnicových systémů.

Pro transformaci geodat ze souřadnicového systému Jednotné Trigonometrické Sítě Katastrální (JTSK) do Evropského Terestrického Referenčního Systému (ETRS 89) je požadována přesnost transformace mezi oběma systémy rovná, nebo vyšší než $m_{xy} = 0.025 \text{ m}$ (střední souřadnicová chyba), resp. $m_p = 0.035 \text{ m}$ (střední polohová chyba). Systém musí umět pracovat s daty v S-JTSK, WGS84, ETRS89.

3.5. Aktualizace a verzování

Aktualizace dat bude možné provádět v reálném čase i po kampaních.

Pro **aktualizaci geodat** se požaduje nasazení nástroje ETL (Extract Transform Load). ETL označuje mechanismus získávání dat z provozních systémů podniku (v případě SŽDC ze zdrojových databází), jejich následné zpracování a poskytnutí aplikacím pro podporu rozhodování (v případě SŽDC do GEO databáze včetně publikace přes mapový server). Nástroje pro aktualizaci dat musí podporovat režimy: průběžný a ad-hoc.

- Průběžný režim aktualizace se bude týkat všech dat, které přicházejí z interních primárních datových zdrojů, nebo jsou vytvářeny pomocí klientských aplikací.

- Režim ad-hoc aktualizací bude vyžadován zejména pro referenční a podkladová data (ortofoto, topografické mapy), která pocházejí z externích zdrojů a jsou obnovována pravidelně či nepravidelně na základě jejich dostupnosti.

Verzování geodat je velmi úzce spojeno s vedením historie a návrhy budoucího stavu, a proto bude opět využívat nativních nástrojů a funkcí pokročilého databázového stroje, které efektivně řeší danou problematiku pomocí tzv. dlouhých transakcí, a to až na úroveň jednotlivých databázových záznamů, které reprezentují konkrétní entity geoprvků. Systém musí zakázat editaci jednoho prvku (lokality) dvěma editorům současně.

Historizace dat

Změny hodnoty atributů prvku lze provádět dvěma způsoby:

- a) oprava hodnoty – oprava chybné hodnoty (pouze nad platnými daty nebo platným budoucím stavem)
- b) vytvoření nové verze hodnoty atributu = „historizace dat“ – způsobené jeho změnou (staré hodnotě se ukončí platnost ke zvolenému datu a nová hodnota od tohoto zvoleného data začíná platit)

Při historizaci se uchovávají hodnoty původních atributů, které je možné zpřístupnit uživateli na základě dotazu na konkrétní časový řez, kdy byly tyto atributy platné.

Historizace není ani zálohování ani archivace dat.

Budoucí stav

Systém umožní vytvářet budoucí prvky a hodnoty atributů prvků = „budoucí stav“. Současně může být vytvořeno několik verzí (variant) budoucího stavu, které je možné upravovat podle změny záměru.

Např.: existuje několik studií pro umístění nádraží v Brně (včetně budoucích prvků a nových atributů existujících prvků)

Cílově se jedna verze stane platnou. Zplnění dat se plánuje řešit etapově. Pro každý prvek/atribut bude existovat datum zplnění.

Např.: při rekonstrukci olomouckého nádraží, které probíhá několik let, se postupně podle plánu staví – a části projektu stavby jsou postupně platné, případně dochází k drobným změnám projektu vlivem nových skutečností při realizaci.

Historizace + Budoucí stav

V ŽELBAGEDu leží data následujících platností:

- historická data = neaktuální data s ukončenou platností (prvek, atribut),
- aktuální platná data = platná data navázaná na aktuální hodnoty pasportů,
- budoucí stav existující v terénu = prvky již existují v terénu, ale ještě nejsou aktualizována v pasportu, prvky již neexistují v terénu, ale ještě jsou uvedena v pasportu (etapové aktualizace pasportu, ...),
- budoucí stav (plánovaný) = studie, přípravy, projekty

4. Metadata

4.1. Metadata pro datové sady

případně série datových sad, a webové služby jsou detailně ošetřeny INSPIRE legislativou i příslušnými technickými návody. Železniční báze geodat proto musí pro každou datovou sadu, resp. sérii datových sad či službu, podporovat vytvoření, uložení a správu INSPIRE metadat.

Železniční báze geodat proto musí obsahovat ucelené metadatové řešení počínaje metadatovým editorem, editorem konfiguračních metadatových profilů, metadatovou databází, validačním mechanismem, nástroji pro automatickou aktualizaci metadat a katalogovým řešením. Přitom musí Železniční báze geodat podporovat normy a standardy:

ČSN ISO 19115 Geografická informace - Metadata

ČSN ISO 19119 Geografická informace - Služby

ČSN ISO 19139 Geografická informace - Metadata - Implementace schématu XML, které jsou požadovány v rámci INSPIRE, ale i pro publikaci v českém národním metadatovém profilu.

Prvky INSPIRE metadat legislativně závazných pro publikaci na úrovni datové sady, série datových sad a webových služeb jsou uvedeny v Kapitole 4., Tab.6. STUDIE

4.2. Metadata na úrovni prvků

Metadata na úrovni prvků jsou legislativně vyžadována pouze Vyhláškou č.233/2010 o obsahu digitální technické mapy obce. Explicitně je vyžadováno, aby se uváděla metadata na úrovni prvku (objektu) o:

- a) původu (popis základní informace o výsledku zeměměřičské činnosti, který byl podkladem pro vyznačení prvku do technické mapy obce),

b) poskytovateli zdroje geoprostorových dat (geodat),

c) pořizovateli a zpracovateli

1. jméno, příjmení, adresa místa trvalého pobytu; nemá-li trvalý pobyt na území České republiky adresa bydliště, je-li pořizovatelem a zpracovatelem fyzická osoba,

2. jméno, příjmení, místo podnikání, název nebo obchodní firma, je-li pořizovatelem a zpracovatelem podnikající fyzická osoba,

3. název a adresa sídla podnikání, je-li pořizovatelem a zpracovatelem právnická osoba,

d) úředně oprávněném zeměměřičkém inženýrovi jako ověřovateli výsledku zeměměřičké činnosti,

e) datu zaměření prvku, datu poslední revize.

Podle aktuálního přístupu spravuje SŽDC metadata k jednotlivým objektům (prvkům) ve struktuře, která je zachycena v Tab. 7 STUDIE.

5. Výstupy

5.1. Kartografická vizualizace, tiskové kompozice

Železniční báze geodat bude mít podporu jazyka SLD (Styled Layer Descriptor), definovaného v implementační specifikaci Open Geospatial Consortium (OGC). SLD představuje XML syntaxi pro zápis kartografických pravidel. Kromě toho je kartografická vizualizace ve formátu SLD pro geodata vyžadována na úrovni technických návodů INSPIRE. Jazyk SLD umožní externí (legislativně vyžadovanou) vizualizaci, ale také interní, na kterou jsou uživatelé v rámci SŽDC zvyklí.

V klientech bude existovat možnost zobrazit platná data i historii respektive budoucí stavy včetně práce s nimi v dostupných analýzách (operacích). Kartografická vizualizace bude automaticky detekovat a řešit konflikty zobrazení popisků podle nastavených priorit.

- Jednoduché nástroje zobrazení popisků – zobrazení dynamických popisků, automatická detekce konfliktů umístění popisků, pravidla umístění popisků a nastavení priorit mezi vrstvami, pravidla pro nastavení důležitosti umístění mezi popisky a prvky, přednastavené styly popisků, rotace popisků dle atributové informace, vícenásobné schéma dynamických popisků vytvořené pro každou vrstvu, definice zobrazení popisků pro určité prvky v rámci vrstvy, pokročilé textové formátování pro dynamické popisky, zadání logiky včetně formátování pro popisky z více atributových polí prvků

- Pokročilé nástroje pro zobrazení popisků – zobrazení pokročilých popisků s vlastnostmi pouze pro čtení, umístění dle stylu ulice, nastavitelné dynamické řádkování, nastavení velikosti fontu, nastavitelné zkrácení popisků, umístění v rámci hranice polygonu, opakování popisků, rozšíření mezer mezi písmeny u popisků, rozšíření slov pro popisky liniových a polygonových prvků, přesah popisků nad prvkem, pokročilé nastavení odsazení, pokročilé nastavení umístění zakřivených popisků, pokročilé nastavení pozice popisků liniových, plošných prvků, uživatelsky definované zóny umístění popisků, nastavení priority vykreslení popisků prvků v pozadí, nastavení maximální vzdálenosti popisku od geometrického prvku, nastavení prioritních vah při vykreslování popisků jednotlivých vrstev, nastaví umístění zakřivených popisků, nastavení stylu vodoznaku popisků, nastavení opakování popisků pro liniovou symboliku, nastavení umístění popisků ve vnitřních či vnějších zónách polygonových prvků

- Vytvoření kót zobrazující vzdálenost mezi body, vytvoření kót zobrazující vodorovnou, svislou nebo šikmou vzdálenost mezi body, s možností zobrazení jako poznámková kresba

- Každý uživatel musí mít možnost nastavit si podkladové mapy (s možností nastavení průhlednosti a pořadí zobrazovaných zdrojů) vybraných z

o garantovaných podkladových map pořizovaných SŽDC

o volně stažitelných map (KN, ortofoto, ZM10,...)

o lokální georeferencované soubory s vektorovými (ve formátech DGN, DXF, SHP, ...) a rastrovými daty

- Každý uživatel si může nastavit barvu u jednobarevného rastrového podkladu.

V prohlížeči i v editoru bude existovat možnost formátovaného tisku. S možností přidání mapových rámců, mimo rámových údajů a dalších prvků (souřadnicová síť, detaily, směrová růžice, textové i grafické měřítko, legendy, tabulky atributů, přehledka kladů listů, ...). Možnost použití různých knihoven mapových šablon. Nástroj řízených mapových listů pro automatickou tvorbu mapových sérií a atlasů z jednoho mapového dokumentu (tvorba mapové série například podél jedné trati). Pro účely tisku bude možno nastavit mapovou kompozici s dynamicky zobrazovanými popisy generovanými jak z atributů objektů, tak přidáním volně plovoucích nezávislých textů. Pro účely tisku bude možno zvolit značkový klíč vhodný pro danou úlohu. Možnost exportu map do různých formátů (PNG, EMF, EPS, PDF, TIFF, JPEG, AI, ...).

6. Podporované formáty výměny dat

Konverze musí být obecně bezztrátová.

- **GML** bude představovat základní formát pro interní výměnu geodat v rámci SŽDC, ale také pro naplnění legislativních povinností jako např. v případě INSPIRE. V počáteční etapě naplňování dat a ladění bude muset systém počítat i s jinými standardními formáty tabelovaných a textových dat. Pomocí GML se požaduje publikace do databáze ZABAGED Zeměměřického úřadu. Podpora GML bude ve verzi 3.2.1 a vyšší. Předpokládá se definice vlastního GML schématu umožňujícího prakticky libovolnou strukturu geodat bez závislosti na změnách XML schémat mimo standardizované GML 3.2.1. Konverze z primárního formátu (VFT,...) do GML a zpět nesmí degradovat polohopisnou ani atributovou složku geodat.

- **VFK** (výměnný formát Katastru nemovitostí): budou importována do Železniční báze geodat nebo připojena v reálném čase, pokud to nebude mít vliv na rychlost a kapacitu úložišť dat

- **VFT**: standard SŽDC, formát pro výměnu dat v rámci správy prostorové polohy koleje.

- **SHP** formát pro předávání geodat mezi organizacemi a mezi různými platformami.

- **CSV, XML, DBF**: základní formáty pro výměnu strukturovaných dat.

- **PostgreSQL - PostGIS** databázový formát harmonizovaných geodat, ve kterém jsou zpracovaná převoditelná vektorová data veškeré aktuální dokumentace polohopisného zaměření drážní infrastruktury, v datovém modelu MGEO-SŽDC.

Pro náhled a zobrazení referenčních dat bude vytvořena podpora čtení všech právně závazných služeb, ale také „běžných“ formátů v oblasti geoinformatiky, jako např. JPEG, PNG, GIF, TIFF, GeoTIFF, ECW, SVG, apod. Podle nastavených konverzních tabulek bude systém schopen importovat geodata z CAD formátů DGN, DWG, DXF.

Pro práce s daty katastru nemovitostí se systém musí umět připojit ke KN a zobrazovat data ze seznamu popisných údajů a stahovat DKM. Systém musí umět data stáhnout a pracovat off-line (propustnost proxy, internetu). Systém musí umožňovat zobrazení formuláře s údaji SPI ukázkou na parcelu v mapě a naopak zvýraznit parcely, či definiční body parcelních čísel zadáním k.ú. a čísla parcely.

7. Stahování dat

Aplikační mapový server bude poskytovat služby pro publikaci vybraných dat, a to v podobě WMS a WFS služby. WFS služby budou zabezpečené a přístupné jen autorizovaným uživatelům (podle masky a přihlášení). Přístup ke stahovacím službám na určité období bude možné zakoupit/objednat prostřednictvím elektronického obchodu (E-shopu).

7.1. Služba elektronického obchodu

Geodata SŽDC budou poskytována za úplaty pro externí zákazníky a bezúplatně uvnitř organizace. V obou případech budou uživatelé elektronického obchodu nabídnuty k zobrazení licence odpovídající INSPIRE legislativě. Služba elektronického obchodu bude postavena na webových službách a bude importována do portálového řešení organizace. Toto portálové řešení bude zajišťovat Elektronický nákupní košík, evidenci objednávek a jejich vypořádání od zadání po zprostředkování výdeje dat a bude mimo ŽELBAGED. Součástí služby bude mapové okno, které zobrazí mapové podklady a umožní intuitivní navigaci a definici zájmového území pro výběr konkrétních dat. Služba nabídne orientaci v členění jednotlivých dat či služeb. Přehledové a podkladové mapy budou do mapového okna poskytovány standardními službami.

Ke všem nabízeným datům a datovým sadám budou k dispozici podrobná metadata, která detailně popisují datové sady.

Prohlížení katalogu produktů, ukázek a metadat bude veřejně přístupné, zobrazení přehledové mapy a vlastní výběr dat/služeb bude umožněn jen registrovaným uživatelům.

Všechny parametry objednávky, stejně jako objednávka samotná (dokument), budou uloženy v databázi pro další zpracování. Každá operace bude logována, aby bylo možné vést automatizovaně statistiky.

Metadata

budou v systému vedena a publikována podle mezinárodních ISO norem 19115, 19119 a 19139 v souladu s INSPIRE. Metadata budou pro jednotlivé produkty zobrazována ve dvou úrovních:

- V první úrovni jsou základní informace o produktu/datové sadě, jeho výdejní jednotka a cena. Ke každému produktu/datové sadě bude zobrazen grafický náhled.
- V druhé úrovni budou veškeré dostupné detaily o produktu/datové sadě dle výše uvedeného standardu.

Vlastní výběr dat nad mapou při nakupování bude umožněn několika způsoby:

1. Výběr jednoho prvku - výběr výdejních jednotek je umožněn kliknutím v mapě do zobrazených oblastí výdejních jednotek.
2. Výběr souřadnicemi - zadáním souřadnic dvojice bodů se definuje oblast výběru.
3. Výběr obdélníkem - interaktivní výběr pomocí čtverce v mapě.
4. Výběr polygonem - interaktivní výběr obecným polygonem.
5. Výběr vyhledaným prvkem - prvek nalezený pomocí popisných atributů je přepočten na seznam výdejních jednotek. Tímto prvkem může být například hranice obce nebo klad mapových listů.

Vybrané výdejní jednotky spolu s celkovou cenou budou zobrazeny ve vedlejší části aplikace.

Při interaktivním výběru budou automaticky aktualizovány údaje o počtu jednotek a ceně. Dále bude umožněno zobrazení všech vybraných jednotek v mapě pro jednoduchou vizuální verifikaci objednávky.

8. Uživatelské moduly (mapoví klienti, administrátorská konzole)

8.1. Terminologie

8.1.1. Mapový klient musí umožňovat:

- víceuživatelský přístup k datům
- navigaci v mapě
- hledání dat podle
 - o atributů,
 - o prostorových dotazů
 - o typu
 - o autora
 - o prostorového umístění
 - o klíčového slova atributu
- práce s atributovými daty formou tabulky, formuláře (dialogové okno)
- zobrazení legendy

8.1.2. Poznámková kresba (Redlining)

Poznámkovou kresbou se pro tento případ rozumí:

- Na klientu bude k dispozici možnost vytvářet a editovat poznámkovou kresbu. V poznámkové kresbě bude možné zaznamenat poznámky, jednoduchou geometrii, bude evidovat autora, datum, ...
- Bude možné si uloženou poznámkovou kresbu zobrazit, přichytávat (snapovat) na lomové body, přebírat geometrii a editovat poznámkovou kresbu.
- tvorba poznámkové kresby zadáním jednotlivých souřadnic WGS, seznamu souřadnic z tabulky XLS, trasy GPS
- součástí poznámkové kresby musí být možnost kreslit bodové symboly, texty linie, plochy, kóty, vše s možností výběru tloušťky a barvy
- poznámkovou kresbu je možné exportovat do souboru a importovat ze souboru

8.1.3. Import a export dat

Import a export geometrií a atributů z a do souborů formátů DGN, DWG, SHP, CSV, XML, GML, VFT, VFK, DBF, ... za použití uživatelsky nastavitelných převodních struktur, které budou spravovány na úrovni administrátora. Nerozeznatelné prvky podle tabulky identifikovat jako prvky bez rozlišení. Pro import vytvářet logový soubor s uvedením seznamu nerozeznávaných prvků a seznamu prvků, které nelze importovat.

Konverze jednotlivých typů prvků z CAD výkresu do GIS prostředí

Typ prvku ve zdroji dat CAD	Typ prvku po importu do GIS
bod, jednobodová linie, linie nebo úsečka nulové délky	bod
line, polyline, linestring, lomená čára, úsečka, smartline	linie
plocha, útvar, polygon	polygon
Text	bod s textovým řetězcem v atributu
text ve skupině (s vazbou) s prvkem (atribut)	atribut prvku
kombinace bod/linie/plocha (text) spojené do jedné skupiny	compound, collection (text jako atribut)

Konverze při exportu z GIS do vektorových CAD souborů

Typ prvku v GIS	Typ prvku v exportu do souboru CAD
Bod	Bod
Linie	lomený čára
polygon	Útvar
prvek s textovým řetězcem v atributu	prvek a popis
atribut prvku	samostatný popis
compound, collection (text jako atribut)	kombinace bod, linie, plocha v jedné skupině (text)

Způsoby importu:

- všech objektů v souboru,
- připojení výkresu a import jen uživatelem vybraných prvků (interaktivně nad grafikou, tabulkově dle vlastnosti prvku výkresu)
- možnost přichytávání (snapování) na připojený výkres, referenční data
- import z databáze PostgreSQL

Způsoby exportu:

- podle pohledu,
- podle typu prvků,
- podle manuálně vybraných prvků,
- podle atributů,
- podle prostorových dotazů,
- kombinací uvedených postupů

Texty na tiskových výstupech se budou realizovat formou popisků (labels) generovaných z databázových atributů prvků. ŽELBAGED musí umožnit hromadné zpracování informací z vyplněných formulářů (import dat) tzn., musí být zajištěn přímý zápis informací do databáze. Naopak musí být zajištěna možnost exportu informací ve formátu zajišťujícím jejich další využití (např. import dat do jiných systémů). Nastavení struktur pro import a export bude možné na úrovni administrátora (např. vytváření výstupních formulářů a sestav – místopis BP).

Součástí souborů nesmí být žádná makra.

Exporty dat dle nastavitelných převodních struktur pro účely ÚAP, DMVS, INSPIRE, DTM, případně dalších. Sdílení dat se správcí ostatních infrastruktur mimo SŽDC a s orgány veřejné správy.

Georeferencované rastrové výstupy.

8.1.4. Editor schémat

- pomocná ortogonální mřížka
- součást uživatelského klienta s možností editace atributů i editačního klienta, s rozsahem podle přihlášení a masky
- tvorba kót

8.1.5. Prohlížečka schémat

- součást tenkého i editačního klienta s rozsahem podle přihlášení a masky.

8.2. Mapový klient interní

8.2.1. Tenký uživatelský klient

(předpoklad neomezený počet uživatelů) obecný interní uživatel autorizovaný – uživatel 3, bude sloužit zejména jako „mapové okno“ určené pro jednoduchou, rychlou prezentaci geodat, které bude možné snadno integrovat do intranetových webových aplikací. Základní požadovaná funkcionalita na tento typ klienta je:

- Možnost zpřístupnění všech geodat z databáze a poskytovaných standardními webovými službami vč. možnosti připojení externích služeb poskytovaných jinými organizacemi.

- Základní ovládání mapy (zoom, posun, informace ke geoprvkům, měřítko, zobrazení souřadnic).

- Snadné přepínání předem nakonfigurovaných mapových kompozic (tlačítko, ikona, hyperlink).

- Výběr datových sad podle přihlášení uživatele a masky nastavitelné administrátorem. Existence neautorizovaného uživatele (guest).

- Zobrazení základních údajů o prvku při kliknutí do mapy.

- Vytváření poznámek nad mapou (Redlining) s možností jejich uložení na server a sdílení s ostatními uživateli nebo jen lokálně pro potřeby uživatele.

- Tisk - podpora tisku na klientu až do formátu A3, využívání tiskových šablon, možnost natočení tiskové oblasti a změny měřítka.

- výpočet staničení daného objektu vzhledem k definiční koleji staničení

- fulltextové vyhledávání v aktivní tematické vrstvě

- hledání nejbližšího prvku daného typu nebo dané oblasti (stanice, TUDU, správa tratí,...) v aktivní tematické vrstvě

- prohlížečka schémat podle masky a přihlášení

- export podle masky a přihlášení

- výběr prvků: ohradou – překrytí, uvnitř, vně (obdélníkem, polygonem); jednotlivě; na základě hodnot atributů, typu nebo třídy prvků, relačních vazeb, kombinací vyjmenovaných; přidávání a odebrání k nebo z výběru

- možnost zobrazení směru linie

- Dotazování a vyhledávání v datech podle masky a přihlášení

- Zabezpečení - autentifikovaný přístup k datům, funkcím a procesům; napojení na LDAP.

- Zobrazování standardních metadat s možností vyhledávání v metadatovém katalogu.

- Zobrazení legendy pro vizualizované vrstvy.

8.2.2. Tenký uživatelský klient s možností měnit atributy (předpoklad neomezený počet uživatelů)

správce specifických činností a dat (pasporty, katastr,...) – uživatel 2:

- stejná funkcionalita jako u tenkého uživatelského klienta

- Neexistence neautorizovaného uživatele (guest).

- Správa atributů prvků podle uživatelského přihlášení a masky (aktuálních i budoucích).

- editace atributů vybraných prvků (jednotlivě, hromadně), přebírání atributů z existujícího prvku,

možnost změny atributů i u prvků bez geometrie

- Součástí tenkého klienta je i metadatový editor.

8.2.3. Editační klient (centrální licence bez omezení počtu)

geodet = garant prostorové složky dat – uživatel 1, bude zajišťovat platformu, pro sběr geodat, aktualizaci, analýzy či tisk.

Základní požadovaná funkcionalita:

- Stejná funkcionalita jako u tenkého uživatelského klienta s možností měnit atributy

- Podpora mobilního off-line řešení

- Možnost konfigurace specifických pracovních postupů pro aktualizace, editace nebo pořizování geodat bez nutnosti programování; postupy budou podporovat validaci a kontrolní podmínky pro pořizovaná data; postupy budou umožňovat integraci externích webových služeb.

- Možnost inteligentního kešování vektorových i rastrových dat na straně klienta.
- Možnost vytvářet uživatelské rozhraní zcela přizpůsobené přihlášenému uživateli.
- Optimalizovaný přenos vektorových i rastrových dat na klienta tak, aby bylo možné provozovat aplikaci i v lokalitách s pomalým připojením.
- Podpora práce v off-line režimu bez připojení k intranetu.
- Tisk - podpora kvalitního tisku na klientu až do formátu A0, využívání tiskových šablon, možnost natočení tiskové oblasti a změny měřítka.
- Klientská aplikace bez nutnosti instalace na cílové zařízení.
- Prostorové a atributové analýzy a dotazy (např.: obalové zóny, průniky, ...)
- editor schémat (podle přihlášení a masky)
- podpora mobilního off-line řešení
 - stahování dat do mobilních prostředků
 - editace atributů v mobilních prostředcích v terénu
 - import změněných dat z mobilních prostředků zpět do systému
- Nastavení pokročilé symboliky pro reprezentaci prvků založené na standardech OGC „Symbology Encoding“, včetně symboliky založené na attributech a měřítku, clusterování symbolů nebo speciální zobrazení jako jsou heat mapy, kartodiagramy, halo efekt u textu a další .
- možnost vytvářet inteligentní uložení situací a nástroje pro jejich sdílení (bookmarks)
- Podpora tabletového režimu (multitouch, větší ovládací prvky)
- Podpora GNSS měření pomocí vstupu dat standardem NMEA
- Tisk – podpora kvalitního tisku na klientovi až do formátu A0, využívání tiskových šablon, možnost natočení tiskové oblasti a uživatelské úpravy mimo rámových údajů.

Editační nástroje

- možnost zobrazení seznamu existujících typů a tříd prvků v zobrazeném výřezu uživatele, který umožní nastavení viditelnosti, přichytávání (snapování) a výběr prvků
- konstrukční úlohy interaktivně i souřadnicově (vytváření a editace grafických prezentací prvků (polární, ortogonální úlohy), vytváření rovnoběžek, ořez prvků, kopírování prvků, dotažení na linii, spojování a rozpojování linií ...)
- přichytávání (snapování) na lomové body prvků ŽELBAGEDu, připojených referenčních dat nebo poznámkovou kresbu, možnost zapnout a vypnout přichytávání (snapování), výběr typů a tříd prvků pro přichytávání (snapování)
 - Podpora víceřadkových prostorových analýz
 - o 1. Obalové zóny prvků a jejich množin, vzdálenost (Obalová zóna, Sousední objekty polygonu),
 - o 2. Oříznutí, rozdělení, výběr (Oříznout, Výběr, aj.),
 - o 3. Překryvné operace (Průnik, Připojit data podle umístění aj.),
 - o 4. Statistika (Souhrnná statistika)
 - editace atributů vybraných prvků (jednotlivě, hromadně), přebírání atributů z existujícího prvku, možnost změny atributů i u prvků bez geometrie
 - možnost vytvářet a rušit relační vazby mezi prvky i různých typů, jednotlivě i hromadně
 - Např.: most, na jeho parapetu leží bod železničního bodového pole; vybrat více bodů železničního bodového pole a všem přiřadit jeden most*
 - možnost dočasného vypnutí topologické vazby
 - Např.: sloup s elektrickým vedením; při změně polohy sloupu se automaticky mění i poloha lomového bodu vedení, pokud se dočasně nevypne topologická vazba.*
 - možnost zobrazování více úrovní pro různá měřítka
 - možnost více oken pro různá měřítka
 - spárování grafických dat s:
 - o popisnými tabelovanými údaji
 - o naskenovanými dokumenty
- Jedná se např. o spárování obvodu budovy s pasportními údaji, které se k budově vztahují a nákresem sítí (dnes zpravidla A4.PDF), které evidenčně k budově náleží.

8.3. Administrátorská konzole (serverová licence)

bude zajišťovat platformu pro konfiguraci webových aplikací určených na efektivní komunikaci nad geodaty. Centrální správa aplikace pomocí webové konzole (správa datového modelu, metadat, uživatelů, rolí, projektů, funkcí, pracovních postupů, masek, šablon, služeb poskytovaných aplikačním serverem atd.).

- nemusí být samostatná aplikace, ale může být součástí jiného klienta
- administrátorská konzole nepracuje s polohovými daty ani hodnotami atributů, ale s typy prvků.

8.4. Mapový klient externí (počet uživatelů neomezen)

externí uživatel 1 a 2

Účelem této aplikace je poskytnutí jednoduchého rozhraní pro přístup k veřejně dostupným datům a službám pro širokou veřejnost.

Pro realizaci tohoto typu aplikace je navržen tenký klient s následující funkcionalitou:

- stejná funkcionalita jako u tenkého uživatelského klienta s výjimkou autorizace uživatelů pomocí LDAP
- autorizace uživatelů
- nástroje vyhledávání v metadatech
- součástí externího mapového klienta je podpora elektronického obchodu (vazby na stávající E-shop SŽDC)

9. Aplikační server

Aplikační server bude tvořit klíčovou součástí navrhovaného řešení a požadavky na jeho funkcionalitu je možné rozdělit do následujících skupin:

9.1. Vazba na existující pasportní systémy

Napojení na externí pasporty přes vazební klíč prvků. Systém umí komunikovat s pasporty on-line pomocí servisně orientované architektury nebo na úrovni databáze v podobě databázových pohledů. Systém komunikuje s pasporty, které neumožňují on-line komunikaci, pomocí dávkové výměny dat na základě nadefinovaných standardů. Systém funguje pro obě varianty jako zdroj dat i jako konzument dat. Možnost přístupu ke GIS funkcím a datům pro vytvoření vlastních uživatelských aplikací. Možnost tvorby webových stránek a aplikací využívajících funkcionalitu a data ŽELBAGEDu.

Např.: E-shop TPI.

9.1.1 Specifika napojení na technický pasport infrastruktury

Aplikace ŽELBAGED musí být přímo integrována s řešením Technického pasportu infrastruktury (TPI). Integrace musí být provedena výhradně v souladu s architekturou TPI pro zajištění komunikace systému TPI s dalšími systémy a to prostřednictvím **komunikačního rozhraní TPI**. Rozhraní zajišťuje napojení na centrální bázi pasportů. Rozhraní je implementováno formou webové služby. Popis komunikačního rozhraní, způsob autentifikace, protokol komunikace žádostí o data, struktury odpovědí jednotlivých typů odpovědí a další nezbytné implementační detaily komunikačního rozhraní TPI budou diskutovány v průběhu etap analýzy a návrhu řešení projektu ŽELBAGED se zodpovědnými pracovníky architektury řešení projektu TPI.

Komunikační rozhraní TPI poskytuje zejména tyto služby:

- čtení dat z centrální báze
- zápis dat do centrální báze
- seznam pasportů, jejich vlastností a metadat o datech
- informace o pasportu (metadata: pasport, typ, zodpovědnost, časová razítka posledních změn)
- požadavek na spuštění aplikační logiky
- odpověď na požadavek
- stavová zpráva o napojení externího systému na komunikační rozhraní TPI

9.1.2 Webová služba, konektor pro přenos dat

Webová služba je definována jako konektor v třívrstvé architektuře, čili jako prostředník pro přenos dat mezi databází, aplikační vrstvou, klientem a systémy třetích stran. Základní funkcionalitou je tedy přenos dat v rámci aplikace a využití aplikační logiky. Nedílnou částí je oblast sloužící k přenosu dat z a do databáze pro systémy třetích stran a to libovolných atributů z libovolných tabulek a volání aplikační logiky.WS komunikuje pomocí formátu XML, nebo JSON. Základní metody jsou:

- Principy autentifikace budou shodné pro obě části (interní a externí přístup), tzn. pomocí Active directory a Log serveru.
- Autorizaci, neboli přiřazení konkrétních práv k jednotlivým tabulkám a funkcím bude řídit aplikace, která bude obsahovat modul pro správu konkrétních přístupových práv.

o Definice jednotlivých metod WS pro externí komunikaci jsou uvedeny níže. **Jedná se pouze o příklad použití, nikoliv přesné zadání.** Naopak, očekává se od dodavatele dodání kompletní dokumentace k používání WS pro napojení externích aplikací včetně napojení na komunikační rozhraní TPI.

Stav, přihlášení a odhlášení a proces:

o GetInfo() - Vrací stav služby, například STATE = „OK“. Pouze ověření dostupnosti služby. Odpověď obsahuje informaci o počtu aktivních vláken.

o LogOn (username,password) - heslo musí být z důvodu bezpečnosti hashováno.

Návratová hodnota metody obsahuje tzv. SessionToken, což je řetězec, který bude použit ostatními metodami, viz níže, pro identifikaci přihlášené session. SessionToken je interní formát, který se může měnit. Jeho jediné využití je v identifikaci aktuálně přihlášeného uživatele, text v něm obsažený nemá žádný jiný význam.

o LogOff (SessionToken) - Návratová hodnota: 1 – Úspěšné odlogování, 0 - uživatel nebyl v systému nalezen (pravděpodobně nepřihlášen nebo již odlogován).

o ProcessXML(sessionToken , inputXML) - Návratovou hodnotou je taktéž XML zpráva obsahující data.

o SessionToken - Po úspěšném přihlášení metodou LogOn je na serveru založen objekt s informací o uživateli (session), který má omezenou dobu platnosti při nečinnosti. Standardní doba je 300 vteřin, může se však měnit v závislosti na konfiguraci systému, a to hodnotou SessionTimeout. Neobdrží-li server po uvedené době od klienta žádný požadavek (a zároveň na serveru neběží klientem vyvolaný dlouhodobější proces), dojde k ukončení session.

InputXML (Jedná se o vstup dat, dle které se provede určitá činnost). Základní činnosti jsou select, insert/update, delete, run. Zpráva by měla mít tyto základní parametry:

o **Vložení, aktualizace záznamu hlavičky a položek a vztahů:**

```
<INSERTUPDATE>
  <RECORD CLASSID="20365" Nazev="Název" REFERENCE="REF01">
<ATTRIBUTE pocet="10">
  </ATTRIBUTE>
  <SLAVES action="insert">
    <SLAVE>
      <ATTRIBUTE name="pocet_jednotka" >3</ATTRIBUTE>
      <RELATION RELID="1300415" ORIENTATION="L" >
        <RECORD CLASSID="343" SUBJECTID="123" />
      </RELATION>
    </SLAVE>
  </SLAVES>
</RECORD>
</INSERTUPDATE>
```

o **Odpověď WS na úspěšné vložení záznamu:**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8">
<INSERTUPDATERESULT STATE="SUCCESS" START="2007-08-28 15:50:14" STOP="2007-08-28
15:50:15">
  <RECORD CLASSID="20365" SUBJECTID="168555" GUNID="00000A00000C003M23" NAME=" Název "
REFERENCE=" REF01" />
</INSERTUPDATERESULT>
```

o **Odpověď WS na neúspěšné vložení záznamu:**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<INSERTUPDATERESULT STATE="FAIL" START="2007-08-28 16:24:58" STOP="2007-08-28 16:24:59">
  <DETAIL LEVEL="SYSTEM" ID="0" WHEN="2007-8-28 16:24:59">
    <TEXT>"Class 20365 doesn't exists" </TEXT>
  </DETAIL>
</INSERTUPDATERESULT>
```

Požadavek na volání aplikační logiky, resp. funkce na konkrétní záznam, nebo sadu záznamů vybranou pomocí filtru zavedeného v systému.

```
<RUN CLASSID="65" FUNCTIONID="7" >
  <RECORD CLASSID="65" SUBJECTID="1" />
  <FILTER FILTERID="3" />
</RUN>
```

Odpověď WS na úspěšné a neúspěšné spuštění funkce je obdobné, jako u vložení záznamu.

Požadavek typu select na data

```
<QUERYSELECT RESULTTYPE="DATASET" SELECT="select * from dbo.tabulka1"
```

Návratovou hodnotou je tak dataset obsahující požadovaná data.

Celý proces zpracování dat vždy probíhá v jedné transakci.

9.1.3 Napojení na rozhraní zpětné kompatibility PŽSv

V SŽDC je provozována řada systémů různého určení. Řada pasportních aplikací používá dosud aktuální rozhraní pro výměnu dat s Pasportem železničního svršku (PŽSv), kde je také uložena topologie železniční sítě. Toto rozhraní s názvem Pasport železničního svršku – interface (PŽSI) požadujeme integrovat do dodaného řešení a zachovat tak zpětnou kompatibilitu aktuálně využívaného rozhraní. Toto řešení je alternativním způsobem komunikace k výše preferovanému využití komunikačního rozhraní TPI. V rámci dodávky musí být implementovány oba způsoby komunikace.

9.2. Administrace dat

- Správa a konfigurace připojení datových zdrojů, které slouží pro zpracování a vlastní publikaci geodat aplikačním serverem. Jedná se zejména o připojení na databáze, soubory (rastry), ale také zdrojové webové služby.

9.3. Administrace a publikace prohlížečích a stahovacích služeb

- Webové administrátorské prostředí (administrátorská konzole) pro konfigurace služeb.
- Konfigurace datových zdrojů pro webové služby.
- Nastavení režimu logování a příprava statistik využívání webových služeb.
- Konfigurace a nastavení standardních metadat ke službám.
- Podpora prostorových dotazů prováděných on-line serverem = geoprocessingu.
- Publikace webových služeb WMS, WMTS, WFS, WPS.

9.4. Správa metadat a publikace vyhledávacích služeb

- Nástroj pro editaci metadatových záznamů na základě různých metadatových profilů
- Správa katalogu metadat o datech, datových sadách a službách
- Publikace katalogových/vyhledávacích služeb (CSW)
- Těsná integrace s publikačním serverem mapových služeb

9.5. Zabezpečení

- Administrační nástroj pro definici uživatelů, rolí a práv
- Možnost zabezpečení prohlížečích i stahovacích služeb
- Autentifikace a autorizace uživatelů klientských aplikací
- Možnost omezení přístupu ke geodatům a službám prostorovým prvkem
- Možnost napojení na LDAP

9.6. Konfigurace pracovních postupů a aplikací pro klienty

- Nástroj pro konfiguraci uživatelského rozhraní a definici specifických pracovních postupů pro pořizování a editaci geodat.
- Nástroj pro konfiguraci vzhledu, obsahu a funkcionality aplikací u všech klientů.

9.7. Konfigurace ETL

- Konfigurace postupů pro migrace dat
- Nastavení časového plánu pro migrace

9.8. Konfigurace reportů

- nástroj pro konfiguraci struktury a obsahu reportů, které obsahují mapovou i formulářovou část.

10. Mimo funkční požadavky

Softwarové řešení pro realizaci Železniční báze geodat musí být z hlediska použitých softwarových komponent otevřené, a to jak z pohledu možných úprav a doplňování funkcionality, tak i z pohledu rozšiřování datových formátů a webových služeb.

Požadavkem je možnost konfigurace aplikací (interních i externích mapových klientů) pro jednotlivé kategorie uživatelů a různá oddělení bez nutnosti programování a bez účasti dodavatele.

Je nezbytně nutné, aby se dodavatel informačního systému ŽELBAGED v průběhu vývoje napojil na existující datovou strukturu souběžně vyvíjeného projektu TPI a to na úrovni struktury a obsahu databáze konkrétních prvků, které jsou pro tyto projekty společné. Dodavatel tak převezme určitou část databáze, které se přizpůsobí na základě dodané dokumentace. Rozsah a způsob napojení bude konkrétně specifikován v rámci analýzy projektu. Vývoj informačního systému ŽELBAGED je tak přímo závislý na projektu TPI a tato závislost musí být zohledněna i ve smlouvě.

11. Software předpoklady pro nasazení systému

Databázový server (není součástí dodávky)

Oracle Standard 12c

Aplikační server

Minimálně Windows Server 2012 R2 64bit

Mapový klient interní

Windows 7 a vyšší, Internet Explorer® verze 11.0 a vyšší s možností fungování v dalších prohlížečích.

Administrátorská konzola, editační klient

Windows 7 a vyšší

Mapový klient externí

Internet Explorer® verze 11.0 a vyšší s možností fungování v dalších prohlížečích.

12. Dokumentace

Pro používání a správu řešení Železniční báze geodat se požaduje vytvořit dokumentaci

- instalační: popis nastavení komponent a služeb OS, popis instalace aplikačního SW na server a na klienta
- uživatelská: součástí uživatelské dokumentace bude popis funkcionality a typických způsobů využití všech relevantních klientských aplikací;
- administrátorská: bude obsahovat popis postupů, funkcí a doporučení nezbytných pro správu, konfiguraci všech aplikací.
- Online nápověda k mapovým klientům interním, externím a pro vytvořené moduly (eshop, ...)

13. Rozšiřitelnost a modularita

Systém Železniční báze geodat musí být otevřený také z hlediska možného rozvoje, a proto je nutné, aby byl pro klíčový software k dispozici Source Development Kit (SDK) nebo dokumentované API (Application Programming Interface).

Aplikační server bude poskytovat webové služby jak pro vlastní grafická a atributní data, tak i pro jejich vyhledávání nebo geoprocessing. Mapové okno tenkého klienta bude navrženo jako JavaScriptová komponenta s dokumentovaným API, kterou bude možné snadno integrovat do webových i desktop aplikací. Otevřenost na straně datových zdrojů bude dána zejména požadavky na dodržení standardů a norem OGC (WMS, WFS, CSW) a INSPIRE (prohlížeč, vyhledávací a stahovací služby).

Škálovatelnost

S ohledem na uvažovanou postupnou implementaci je také očekáván postupný nárůst uživatelů, a proto je nezbytné, aby softwarové řešení Železniční báze geodat umožňovalo snadným způsobem škálovat výkon. Software aplikačního serveru bude možné provozovat ve virtualizovaném prostředí.

V ceně bude zahrnut i licenční model po nárůstu uživatelů. Počet klientů nebude omezen.

14. Uživatelské role

Správce aplikací - administrátor

- Správa aplikačních serverů; konfigurace aplikací; konfigurace postupů; podpora integrace s ostatními, tvorba masek, šablon, správa struktury tabulek, formulářů a dotazníků pro import a export dat
- Plný přístup k aplikačním serverům, celému RDBMS, konfiguracím aplikací

Uživatel 1 - geodet = garant prostorové složky dat

- Pořizování, migrace a verifikace geodat
- Přístup k aplikacím s možností pořizování, editace a publikace geodat; přístup k aplikacím ETL (migrace dat) za svou oblast (tematickou i prostorovou)

Uživatel 2 - správce specifických činností a dat (pasporty, katastr,...);

- pořizování a verifikace pasportních dat
- přístup k aplikacím a datům pro svou oblast dle masky; tisk; migrace pasportních dat; analýzy dle masky

Uživatel 3 - obecný interní uživatel autorizovaný

- využívání geodat k analýzám dle masky a přihlášení
- využívání připravených mapových kompozic, služeb a výstupů
- přístup k tenkým interním mapovým klientům (redlining, tisk);

Uživatel 4 - obecný interní uživatel nepřihlášený

- využívání geodat k analýzám dle masky a přihlášení
- využívání připravených mapových kompozic, služeb a výstupů
- přístup k tenkým interním mapovým klientům (redlining, tisk);

Externí uživatel 1 – veřejnost (nepřihlášený uživatel)

- využívání externího mapového klienta a veřejně dostupných služeb
- anonymní přístup k vybraným mapovým kompozicím a službám

Externí uživatel 2 - veřejná správa (přihlášený uživatel)

- využívá externího mapového klienta, vyhledávacích, prohlížečích i stahovacích Služeb a E-shop; dle masky
- autentifikovaný přístup k aplikacím i službám; dle masky

15. Požadavky na kvalitu a validitu prostorových dat spravovaných v systému ŽELBAGED

vycházejí z platných norem a předpisů, viz bod 4 Metadata

16. Předání díla

Předáním díla se rozumí instalace informačního systému, jeho konfigurace a otestování na serverech a v prostředí intranetu SŽDC. Součástí každé etapy bude otestování funkčnosti dodaného díla a popisná dokumentace. Každá etapa bude odsouhlasena podepsaným akceptačním protokolem. Následně může být zahájena etapa následující.

16.1. Etapy projektu

I. Etapa

- **Podrobná analýza** Fyzický datový model, procesní analýza, předimplementační analýza

II. Etapa

- **Geodatabáze** Instalace, Implementace fyzického datového modelu, konfigurace ETL
- **Aplikační server** Instalace, konfigurace SW a webových služeb, instalace administrátorské konzole, zaškolení administrátorů
- **editační klient, nástroj pro import-export dat**, školení editorů

III. Etapa

- **Interní mapový klient** Instalace, konfigurace workflows, zaškolení administrátorů

IV. Etapa

- **Externí mapový klient** Konfigurace, Integrace do veřejného portálu
- **Webová služba pro E-SHOP SŽDC** konfigurace, zaškolení administrátorů

V. Etapa

- **Dokumentace** Vytvoření uživatelské a administrátorské dokumentace