

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD
KATEDRA MATEMATIKY
ODDĚLENÍ GEOMATIKY



TECHNOLOGIE TVORBY DIGITÁLNÍ KATASTRÁLNÍ
MAPY V LOKALITĚ PLEŠNICE

(DIPLOMOVÁ PRÁCE)

29. 5. 2006

HANA ROUBALOVÁ

Prohlášení

Předkládám tuto diplomovou práci jakožto součást procesu dokončení studia na Fakultě aplikovaných věd Západočeské univerzity v Plzni.

Zároveň tímto prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně. Všechny informační zdroje, ze kterých jsem čerpala jsou uvedeny v úplném seznamu použité literatury, který je součástí diplomové práce.

V Plzni dne 29.5. 2006

Abstrakt

Diplomová práce je zaměřena na tvorbu digitální katastrální mapy. Konkrétně se práce zabývá technologií tvorby digitální katastrální mapy v lokalitách se základní mapou velkého měřítka s číselným vyjádřením. V práci je popsán postup tvorby digitální katastrální mapy a navržena změna v tomto postupu.

Abstract

This diploma thesis is focused on creation of digital cadastral map. In the concrete the thesis directs attention to technology of creating digital cadastral map in places with basic map with big scale of map with numeric expression. In the thesis there is written about proces of creating digital cadastral map and there is proposed a change in this proces.

Klíčová slova

Česká republika, katastr nemovitostí, digitální katastrální mapa, technologie, přepracování, Plešnice, digitalizace souboru geodetických informací

Key words

Czech Republic, Cadastre of Real Estates, digital cadastral map, technology, adaptation, Plešnice, digitalization of file of geodetic information

OBSAH:

1.	Úvod	7
2.	Důvody tvorby DKM	8
3.1	Katastrální mapy v sáhovém měřítku	11
3.1.1	Kartografické zobrazení	11
3.1.2	Geodetické základy	12
3.1.3	Měřické práce a tvorba katastrální mapy	14
3.1.4	Reambulace stabilního katastru	16
3.2	Mapy grafického přidělu	18
3.3	Základní mapa velkého měřítka (ZMVM)	19
3.3.1	Obecné informace	19
3.3.2	Tvorba ZMVM	20
3.3.3	Kartografické základy	24
3.3.4	Bodové pole	26
3.3.5	Metody tvorby ZMVM	26
3.3.6	Obsah mapy ZMVM	27
3.3.7	Přesnost ZMVM	28
3.3.8	Výpočet výměr	30
3.3.9	Mapování katastrálního území Plešnice	31
3.3.10	Výpočty souřadnic v katastrálním území Plešnice	35
4.	Tvorba DKM	36
4.1	Definice pojmu DKM	36
4.2	Obsah DKM	36
4.3	Způsob a cíl tvorby DKM	38
4.4	Kritéria přesnosti a mezní odchylky pro DKM	40
4.4.1	Kód charakteristiky kvality 3	40

4.4.2	Kód charakteristiky kvality 4	41
4.4.3	Kód charakteristiky kvality 5	42
4.4.4	Kód charakteristiky kvality 6	42
4.4.5	Kód charakteristiky kvality 7	43
4.4.6	Kód charakteristiky kvality 8	44
4.5	Využitelné podklady pro DKM	44
4.5.1	Příprava využitelných podkladů.....	46
4.6	Kresba parcel vedených podle katastru nemovitostí	46
4.7	Tvorba souvislého zobrazení mapových děl vyhotovených v systému stabilního katastru a transformace do S-JTSK	48
4.7.1	Rekonstrukce rastrových souborů a eliminace jejich srážky	48
4.7.2	Matematický model plátování.....	49
4.7.3	Ověření přesnosti celkového rastru a vytvoření souvislého rastru v systému stabilního katastru.....	55
4.8	Transformace souvislého rastru ze systému stabilního katastru do S-JTSK s použitím globálního transformačního klíče	58
4.9	Vyrovňovací dotransformace souvislého rastru v S-JTSK s využitím databáze bodů	59
4.10	Databáze pevných bodů.....	60
4.10.1	Kategorie bodů databáze pevných bodů.....	61
4.11	Vektorizace.....	63
4.12	Kontroly kresby DKM.....	65
4.13	Výpočet výměr	66
4.14	Závěrečné práce pro DKM	67
4.15	Problémy při tvorbě DKM	68
4.15.1	Řešení chyb zjištěných při tvorbě DKM	68
4.15.2	Vznik nových parcel po přečíslování	69
4.16	Výměnný formát DKM	69

5.	Vedení a údržba DKM	71
5.1	Měření změn v území s DKM	71
5.2	Zaměření a zobrazení změny.....	72
5.3	Zavedení změny do SGI.....	72
6.	Ekonomické zhodnocení	74
6.1	Shromáždění využitelných podkladů	75
6.2	Tvorba souvislého zobrazení mapových děl vyhotovených v systému stabilního katastru a transformace do S-JTSK.....	75
6.3	Kresba parcel podle katastru nemovitostí	76
6.4	Kresba parcel vedených ve zjednodušené evidenci	77
6.5	Kontroly vektorové kresby DKM.....	78
7.	Návrhy k tvorbě DKM	79
7.1	Využití báze dat ZMVM	79
7.2	Používaný software	80
8.	Závěr.....	82
	Použitá literatura.....	81

1. Úvod

Jako téma pro svou diplomovou práci jsem si zvolila digitalizaci souboru geodetických informací (SGI) katastru nemovitostí, konkrétně tvorbu digitální katastrální mapy (DKM). Pro vlastní zpracování digitální katastrální mapy jsem si pod dohodu s Katastrálním pracovištěm Plzeň-sever, kde mi poskytl potřebná data s spoluprací, vybrala katastrální území Plešnice, kde proběhlo mapování Základní mapy velkého měřítko v letech 1982 až 1984.

Při tvorbě DKM jsem využívala jak podklady ZMVM, tak i mapy pozemkového katastru v systému stabilního katastru, které jsem transformovala do Systému jednotné trigonometrické sítě katastrální. Vše co se týká mapových podkladů jsem popisovala ve druhé kapitole.

Tvorbu DKM jsem si rozdělila do tří bloků, které jsou podrobně popsány ve třetí kapitole. Nejprve jsem vytvořila současnou katastrální mapu v digitální podobě, pak jsem vytvořila souvislý rastr pozemkového katastru, převedla ho S-JTSK a transformovala na body z databáze pevných bodů. Na závěr jsem podle rastrových souborů doplnila do katastrální mapy parcely zjednodušené evidence (ZE) a vyřešila nesoulady mezi souborem popisných a souborem geodetických informací.

Ve čtvrté kapitole jsem se zmínila o vedení a údržbě DKM. V rámci celé práce jsem se pokusila vytvořit ekonomické zhodnocení celého projektu a odhad náročnosti vytvoření DKM. V závěrečné kapitole jsem uvedla některá doporučení, které se mi při zpracovávání digitální mapy zdály výhodné.

Za poskytnutí všech potřebných podkladů pro vyhotovení DKM a za poskytnutí grafické stanice děkuji Katastrálnímu pracovišti Plzeň-sever, za poskytnutí praktických rad Bc. Editě Šafaříkové a Ing. Lence Eckhardtové. Za náměty a připomínky k diplomové práci děkuji Doc. Ing. Václavu Čadovi, Csc. Za poskytnutí rastrových souborů děkuji Odboru obnovy katastrálního operátu Katastrálního úřadu pro Plzeňský kraj. Za podporu a pochopení děkuji své rodině.

2. Důvody tvorby DKM

V moderní společnosti je nezbytná existence takového datového modelu, který zajišťuje podrobná polohopisná data pro informační systémy s polohovou složkou. Hlavním cílem digitalizace souboru geodetických informací katastru nemovitostí ČR je tedy převést data do jednotné podoby vedené moderními prostředky tak, aby vyhovovala potřebám všech potenciálních uživatelů.

Digitální katastrální mapy zajišťují polohopisná data nejvyšší podrobnosti s garantovanou přesností a spolehlivostí. Pro další využití DKM jsou dodržovány následující vlastnosti:

- Jednotná struktura a formát dat pro potřeby různých uživatelů
- Formát dat odpovídající standardům Evropské unie
- Jednotný a závazný referenční systém (S-JTSK)
- Aktuální a věcně správný obsah

Právě z důvodu potřeby jednotné podoby dat a jejich zaručené spolehlivosti, kvality a aktuálnosti není možné, aby byl tento úkol svěřen soukromému sektoru. Je proto úkolem pro resort zeměměřictví a katastru, aby vytvořil digitální soubor geodetických dat katastru nemovitostí. Převod souboru geodetických informací současně sjednotí dosud různorodou povahu katastrálních map, odstraní vedení parcel ve zjednodušené evidenci a dosáhne souladu mezi souborem popisných a souborem geodetických informací. Digitální katastrální mapa (DKM) umožňuje využití dat katastru nemovitostí v dalších informačních systémech státní správy i samosprávy, podporuje snadný přístup k informacím a je také srozumitelnější pro laické uživatele.

Optimální řešením pro vytvoření digitálního souboru geodetických informací (DSGI) by bylo provedení nového katastrálního mapování v odpovídající kvalitě podle [1] a současného prošetření vlastnických vztahů. Takové řešení, ale není v dohledné době proveditelné. Odhady na finanční náročnost jsou značné, a proto se hledá jiné řešení, které poskytne výsledky v požadované kvalitě s menšími náklady.

Katastrální mapy jsou rozříděné podle původu na mapy původem ze stabilního katastru, mapy podle instrukce A, mapy technicko-hospodářského mapování, základní mapy velkého měřítka, katastrální mapy digitalizované (KM-D) a digitální katastrální

mapy (DKM). Cílem digitalizace souboru geodetických informací je katastrální mapa v podobě DKM na celém území České republiky. V první etapě vznikají DKM a KM-D, které se rozlišují podle kódu kvality bodů kresby. KM-D vzniká z map v systému stabilního katastru a není doplňovaná o parcely vedené ve zjednodušené evidenci. V budoucnosti je vhodné KM-D zpřesnit a doplnit tak, aby vznikla cílová DKM.

V této práci jsem se zaměřila na tvorbu digitální katastrální mapy DKM. Tato mapa vzniká přepracování geodetických údajů podle Instrukce A (9% území ČR), podle ZMVM (9% území ČR), THM (5% území ČR) a číselně měřených map v systému stabilního katastru (1% území ČR)*. Ve fotogrammetricky měřených lokalitách mohou nastat problémy při přepracování, pokud byly budovy zaměřené se svým střešním pláštěm. Další možností pro DKM je přepracování map THM zaměřených v S-42, které byly převedeny fotomechanickou transformací do S-JTSK (4% území ČR).[11]

Odhadovaným termínem pro dokončení digitalizace katastrálních map a vytvoření digitální katastrální mapy nebo katastrální mapy digitalizované (KM-D) na celém území ČR byl původně konec roku 2006. Od tohoto termínu se ale pro nesplnitelnost ustoupilo a jako náhradní plánovaný termín se stanovil konec roku 2010.

Vzhledem k tomu, že v současnosti je dokončená digitalizace asi u jedné třetiny katastrálních území, si nemyslím, že termín ke konci roku 2010 je reálný. V rámci otázky termínu dokončení digitalizace by také bylo vhodné uvážit fakt, že digitalizace zatím proběhla v lokalitách s vhodnými podklady, které se vybíraly mezi ostatními katastrálními územími, kde podmínky pro provedení digitalizace souboru popisných informací jsou horší.

Digitální katastrální mapy v Plzeňském kraji:

Celkový počet katastrálních území	1385
Počet katastrálních území s DKM	242
Počet katastrálních území s DKM na části katastrálního území	33
Počet katastrálních území s KM-D	165
Počet katastrálních území s KM-D na části katastrálního území	1

* Uvedená skladba analogových map odpovídá období zahájení digitalizace katastrálních map

Z tabulky je vidět, že zatím je v Plzeňském kraji převedena do digitální formy jen třetina katastrálních území.

3. Mapové podklady pro katastrální území Plešnice

3.1 Katastrální mapy v sáhovém měřítku

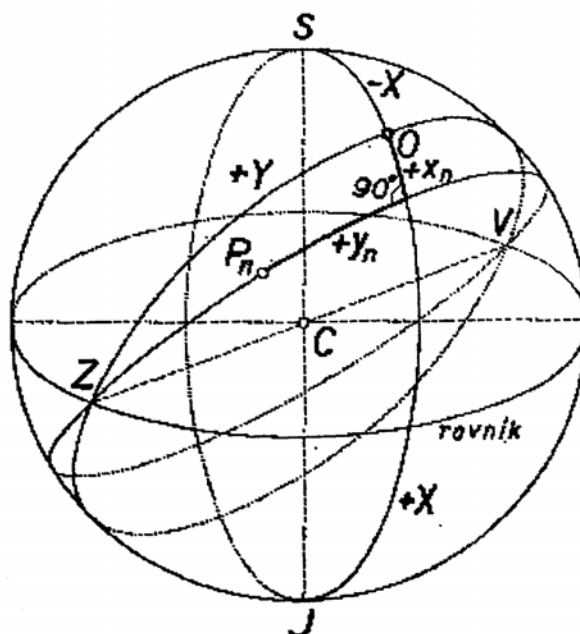
Důležitou součástí katastrálního operátu jsou mapy bývalého pozemkového katastru v sáhovém měřítku. Jsou využívány po celém území ČR pro vedení parcel zjednodušené evidence, které jsou zobrazené právě na těchto mapách, a zároveň v procesu tvorbu digitálních map nebo při provádění pozemkových úprav.

3.1.1 Kartografické zobrazení

Pro tvorbu těchto map bylo použito Cassini–Soldnerovo zobrazení, které je charakterizováno jako transversální válcové zobrazení ekvidistantní v kartografických polednicích a základním geografickém poledníku. Základní poledník byl zvolen tak, aby procházel středem zobrazovaného území a některým významným bodem trigonometrické sítě. Celé území Rakouska-Uherska bylo rozděleno na několik zobrazovacích pásů tak, aby byl odstraněn vliv nepříznivého délkového zkreslení v kartografických rovnoběžkách v okrajových částech zobrazované oblasti. Při výpočtu geodetických základů byly zanedbány směrové korekce v jednotlivých stranách a byl zanedbán sféroidický tvar zemského tělesa.

Geometrii Cassini-Soldnerova zobrazení si lze představit jako válcovou plochu, která se dotýká náhradní kulové referenční plochy v poledníku, který prochází středem zájmového území a významným trigonometrickým bodem. Obraz tohoto bodu představuje počátek souřadnicové soustavy, kde osa X představuje obraz geografického poledníku a osa Y je obrazem kartografického

poledníku. Kladná orientace osa X směřuje na jih a kladná orientace os Y na západ.



Cassini-Soldnerovo zobrazení

Vzhledem k tomu, že zkreslení roste s druhou mocninou vzdálenosti od dotykového poledníku bylo území Rakousko-Uherské monarchie rozděleno na 10 soustav, které by svou rozlohou (velikostí Y-ové souřadnice) nepřesahovaly 200 km. Na vzdálenost 200 km má totiž zkreslení hodnotu okolo 50 cm. Na území ČR zasahují dvě pásma. Pro Čechy je hlavním trigonometrickým bodem Gusterberg v Horním Rakousku a pro Moravu a Slezsko je bodem sv. Štěpán ve Vídni.

3.1.2 Geodetické základy

Geodetickým základem pro mapování byla trigonometrická síť přímo měřená na trigonometrických bodech I. až III. řádu a grafická na bodech IV.

řádu. Síť byla připojena na 4 přímo měřené základny, u kterých byla provedena astronomická orientace a určení astronomických azimutů. Vzdálenost trigonometrických bodů I. řádu byla průměrně 40 km, síť II. řádu byla vytvořena pomocí trojúhelníků vložených mezi body sítě I. Řádu a vzdálenost bodů se pohybuje v rozmezí 9 až 15 km. Trigonometrická síť III. Řádu byla vložena také jako síť samostatných trojúhelníků, v níž je vzdálenost bodů mezi 4 až 9 km. Podstatná byla hustota bodů na jeden mapový list, který zobrazoval plochu jedné čtverečné míle. Na této ploše musely být nejméně 3 body číselně určené a alespoň jeden z nich musel být přímo přístupný jako stanoviště pro měření. Body IV. řádu byly určovány metodou grafického protínání – grafickou triangulací. Na jeden mapový list opět musely vyjít 3 body, z nichž jeden byl přímo přístupný jako stanoviště.



Souřadnicové soustavy systému stabilního katastru na území ČR [10]

Výpočty trigonometrické sítě se prováděly na Zachově elipsoidu, který má hodnoty poloosy $a = 636045$ m a zploštění $f = 1/310$.

3.1.3 Měřické práce a tvorba katastrální mapy

Měřítko map 1:2880 vychází z tehdejší sáhové míry. Výměra jednoho dolnorakouského jitra byla v mapě zobrazena jako jeden čtverečný palec. Pro intravilány některých obcí byla využívána i měřítko 1:1440 a 1:720.

Metody a postup měřických prací byl stanoven Instrukcí k provedení zemského vyměřování nařízeného nejvyšším patentem ze dne 23.12.1817. Měření na území ČR probíhalo s přestávkami v letech 1826 – 1843. Měřilo se stolovou metodou, protínáním, buzolou a měřickým řetězem. Počátkem 20. století byla malá část přepracována číselnou trigonometricko-polygonální metodou. Toto přepracování proběhlo v oblastech, kde byly mapy nečitelné vlivem neustálého překreslování změn.

V roce 1887 byla zavedena nová měřická instrukce jako reakce na zavedení metrického systému. Nově upravovala postup měřických prací a grafického zpracování, včetně rozměru mapových listů a měřítek mapy.

Pro přepracování souboru geodetických informací je dobré znát způsob vzniku map v systému stabilního katastru. Instrukce stanovila předmět měření, kterým byly hranice katastrálního území, hranice stavebních a pozemkových parcel, železnice, silnice, vodstvo a vybrané prvky polohopisu. V první fázi se zjišťoval a zaměřoval průběh hranic katastrálního území.

Před samotným měřením se provádělo místní šetření. Označovaly se při něm hranice kolíky, které byly očíslované, aby se tak předešlo následným omylům. V intravilánu se označovaly jen průčelí budov a body, které byly výchozí pro další měření. Při mapování se používaly polní náčrty, do kterých se vyznačovala poloha očíslovaných bodů a délky pro určení bodů, které nebyly očíslované. Jeden náčrt tvořil asi čtvrtinu mapového listu.

Než se začaly zaměřovat podrobné body byla na území rozvržena trojúhelníková síť, kde délka stran neměla překračovat vzdálenost 200 sáhů. Kontrolním zaměřením se pak ověřilo, zda poloha bodů trigonometrické sítě odpovídá v terénu. Teprve následně se určila doplňující síť měřických bodů grafickým protínáním vpřed nebo rajonem. Pokud byl celý geodetický podklad spolehlivý začaly se zaměřovat podrobné body. Sekce se rozdělila na hony, ve kterých bylo možné zaměřit vykolíkové body z jednoho stanoviště.

U řemenovitých parcel bylo povoleno měřit pouze osu a šířku doměřovat měřickým řetězem. U lesních celků se měřily body po obvodě pomocí buzoly – postupným rajónováním nebo se měřily body buzolou ob jedno stanoviště nebo postupným protínáním ze vzdálených stanovisek. Všechny délky se měřily latí nebo řetězcem.

Odlišně byl zaměřován intravilán. Po obvodu obce vedl uzavřený polygonový pořad, ze kterého se zaměřily obvodové body a některé vnitřní body. Další body se doměřovaly ortogonální metodou ze sítě měřických přímek. Přesně se měřily pouze obytné budovy, zatímco hospodářské budovy se určovaly pouze krokováním. Pokud některé budovy měly velký střešní přesah, zaměřoval se průmět střešního pláště. Tento fakt, ale neplatí po celém území Čech. Později se do takového zaměřování ustoupilo, ale ani z polních náčrtů není patrné zda byla budova zaměřena na průniku zdiva nebo se střešním pláštěm.

Na zaměřování obecní hranice, která se často kryla s hranicí katastrální, se kladl velký důraz. Při zaměřování sousedních obcí, bylo měřeno na stejně vykolíkové body. Při nesouladu polohopisné kresby na styku dvou mapových listů se nesoulady do dvou sáhů opravily posunem kresby. Vyskytli-li se větší nesoulady bylo nutné kresbu opravit novým zaměřením.

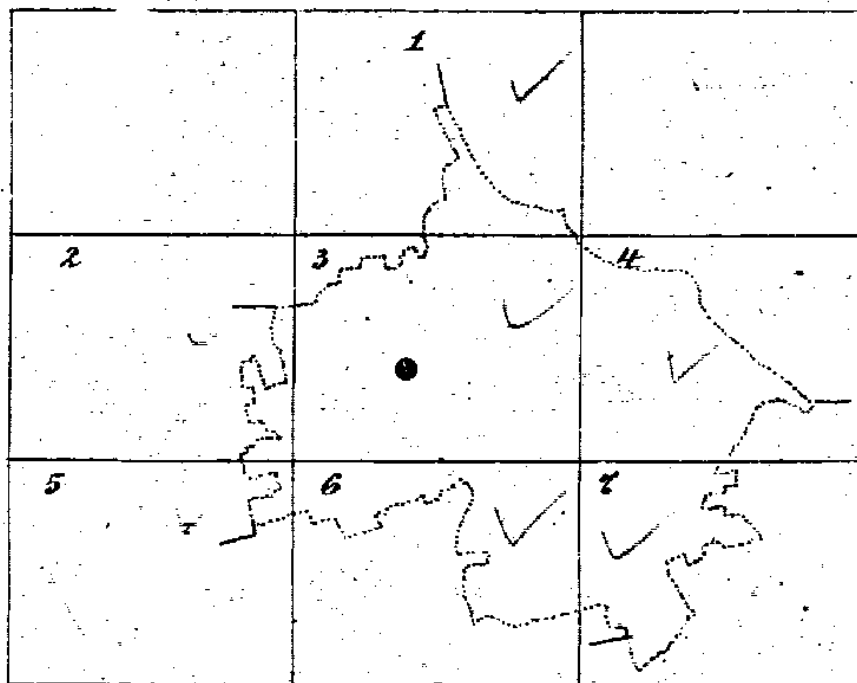
Po dokončeném měření se nad hotovou mapou prováděla revize v terénu. Byli při ní přítomni i vlastníci pozemků a do mapy se doplňovala kultura pozemků a kontroloval se průběh hranic v terénu.

Číslování parcel začínalo v intravilánu, pokračovalo v extravilánu a končilo silnicemi a vodními toky. Podle Instrukce z roku 1824 se parcely číslovaly ve dvou samostatných řadách. Stavební parcely se číslovaly černě a pozemkové

červeně. Podle Instrukce z roku 1865 se parcely číslovaly v jedné řadě a popisovaly se černými čísly.

Mezní odchylka byla stanovena na 1/200 měřené délky. Výměry se zjišťovaly nitkovým planimetrováním dvakrát nezávisle na sobě. Při zcela zaplněném listu se kontrolovala i výměra celého mapového listu.

Na svou dobu vzniklo vynikající dílo, které zmapovalo i celé území ČR. Dodnes nebylo svým rozsahem překonáno. Důkazem toho je zastoupení sáhových map ve skladbě současného mapového operátu katastru nemovitostí (cca 62%).



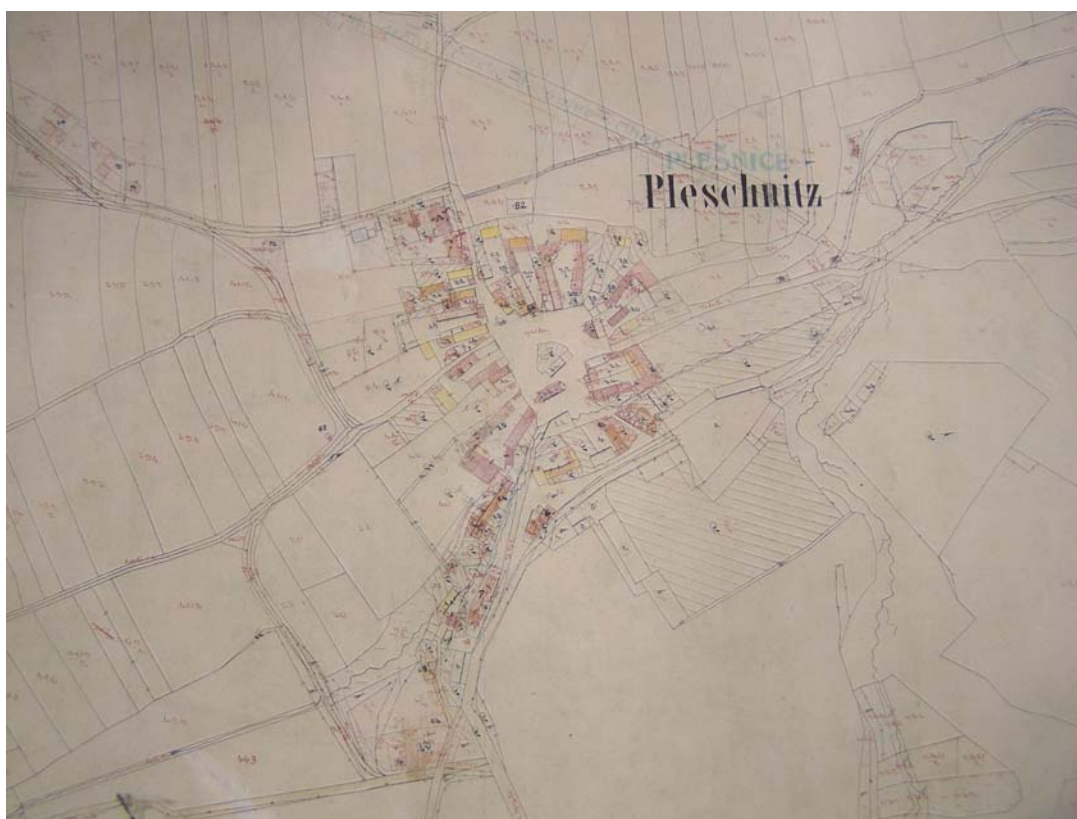
Přehledka kladu mapových listů pro katastrální území Plešnice

3.1.4 Reambulace stabilního katastru

Údržba se zaznamenávala pouze písemně, proto obsah map brzy přestal být aktuální. V roce 1869 bylo zákonem č. 88/1869 ř.z. nařízeno provedení reambulace katastru. Měřické práce byly upraveny nařízením z 25.4.1869.

Jako grafický podklad sloužily litografické otisky katastrální mapy a měřické náčrty. Změny se do otisků katastrální mapy dokreslovaly červenou barvou, neplatná kresba a parcelní čísla se škrtyly. Pokud změn bylo mnoho a mapa by byla nečitelná, bylo povoleno vykreslit novou mapu. Po dokončení mapovacích prací se prováděli namátkové kontroly nově určených lomových bodů délkami odměřenými na mapě a v terénu. Byla zavedena 2,5krát mírnější mezní odchylka na 1/80 měřené délky. Reprodukce se prováděly překreslením pantografem na litografický kámen do nezkresleného rámu bez ohledu na srážku předlohy.

Touto i dalšími údržbami v období jednotné evidence půdy a evidence nemovitostí se mapy znehodnocovaly. Odstranění těchto chyb není již v současnosti možné, a proto se pro digitalizaci používají původní mapy pozemkového katastru.



Mapa stabilního katastru pro katastrální území Plešnice v měřítku 1:2880

Mapování pro potřeby stabilního katastru v lokalitě Plešnice proběhlo roku 1839 a nebyla zde provedena reambulace. Území je ostrůvkově zobrazené na šesti mapových listech, z nichž jeden je označen dvěma čísly.

3.2 Mapy grafického přidělu

V období po druhé světové válce docházelo plošně k přidělům zestátněných pozemků na základě grafických přidělových plánů. Jednotlivé přiděly byly zakreslovány obecní komisí do kopie katastrální mapy barevnou čarou a v písemné příloze se uváděla jména nabyvatelů, velikost jednotlivých přidělů a čísla parcel pozemkového katastru, do kterých příslušný přiděl zasahoval.

Grafický přidělový plán v Plešnicích vznikl zmenšením katastrální mapy bývalého pozemkového katastru do měřítka 1:5000, do které byly barevnými čarami vyznačeny hranice jednotlivých přidělů. Pokud přiděly respektovaly stávající hranice parcel nenastal žádný problém, ale v případě, že hranice přidělu parcely bývalého pozemkového katastru dělila, bylo následně obtížné z nekvalitní kresby, která byla značně silnější než původní kresby tuží, získat přesné geometrické určení hranice nových dílů parcel. Výměra dílů parcel se přebírala z písemného protokolu o přidělu, který byl vyhotovený pro každé katastrální území. Přidělový plán v lokalitě Plešnice pokrývá celé katastrální území.

V katastrálním území Plešnice je grafický přidělový plán typu P2 podle pokynů ke klasifikaci grafických přidělových plánů [22]. Grafický přidělový plán typu P2 je případ, kdy v lokalitě existují prakticky využitelné grafické přidělové plány, které jsou zpracované na zmenšenině katastrální mapy a hranice parcel jsou často děleny nebo měněny.



Grafický přidělový plán pro katastrální území Plešnice v měřítku 1:5000

3.3 Základní mapa velkého měřítka (ZMVM)

3.3.1 Obecné informace

Na základě nové „Směrnice pro tvorbu základní mapy ČSSR velkého měřítka – 984210 S/81“, vydané v roce 1981 ČÚGK, vznikala státní mapová díla v měřítkové řadě 1:1000 až 1:5000. V průběhu 11 let (do roku 1992) se podařilo zmapovat a vyhotovit ZMVM asi na 9% území České republiky. Tato základní

mapa se stala především technickým podkladem měřického operátu evidence nemovitostí (EN).

3.3.2 Tvorba ZMVM

ZMVM je tvořena na podkladě dosavadního písemného a měřického operátu evidence nemovitostí a podkladů místního šetření. ZMVM se tvořila přímým měřením nebo přepracováním původní mapy nebo kombinací obou způsobů. Základní jednotkou tvorby ZMVM bylo katastrální území a v rámci jednoho katastrálního území mohla být ZMVM tvořena v různých třídách přesnosti a v měřítku 1:1000 nebo 1:2000 na samostatných mapových listech, v odůvodněných případech mohla rozhraní měřítek tvořit katastrální hranice nebo hranice místní trati.[10] Technické požadavky pro ZMVM stanoví technická norma ČSN 01 3410 Mapy velkých měřítek – základní ustanovení.

Novým prvkem při mapování bylo zavedení tříd přesnosti pro tvorbu podrobného bodového polohového pole i pro podrobné body polohopisu.

Třídy přesnosti a střední chyby

Třída přesnosti	Podrobné polohové bodové pole (m _{xy})	Podrobné body polohopisu (m _{xy})	Podrobné body výškopisu (m _v)	Měřítko mapy
1	0,02 m	0,04 m	0,03 m	Výjimečné účelové mapy
2	0,04 m	0,08 m	0,07 m	Účelové mapy
3	0,06 m	0,14 m	0,12 m	1: 1000
4	0,12 m	0,26 m	0,18 m	1:2000
5	0,20 m	0,50 m	0,35 m	1:5000

Číselný a grafický výsledek ZMVM:

Třídy přesnosti	Číselný výsledek	Grafický výsledek
3	Báze dat ZMVM [†] nebo jen seznam souřadnic bodů bodového pole a podrobných bodů	Originál ZMVM a přehled čísel bodů
4	Seznam souřadnic bodů bodového pole a podrobných bodů	Originál ZMVM a přehled čísel bodů nebo jen originál ZMVM
5	Seznam souřadnic bodů bodového pole a bodů potřebných pro výpočet výměr	Originál ZMVM

Pro stanovení hodnot (m_{xy}) a (m_v) se uvažovaly vztahy k základnímu bodovému poli. Mezní odchylky se definovaly jako dvojnásobek středních chyb. Podmínkou bylo, že 66% odchylek v jednom souboru by mělo být do velikosti hodnoty střední chyby.

Změny byly také u zaměřování výškopisné složky mapy. Pro měřítko 1:1000 a 1:2000 se takové měření provádělo pouze na speciální objednávku uživatele a pro měřítko 1:5000 se vyhotovovala mapa ZMVM doplněná výškopisem.

ZMVM mohla také vzniknout přepracováním původních map vyhotovených podle Instrukce A, Instrukce a směrnice pro THM nebo jiných mapových podkladů. Přepracování se provádělo výpočtem souřadnic z měřické dokumentace, kartometrickou digitalizací nebo grafickou transformací, pokud to bylo možné nebo výhodné. Podmínkou pro využití stávajících podkladů bylo ověření stávající třídy přesnosti ve smyslu normy [12] a souladu přebíraného obsahu se skutečností. [12]

[†] Bázi dat základní mapy je polohopis základní mapy, uložený na paměťovém médiu počítače. Obsahuje informace o bodech, jejich spojení a o příslušnosti podrobných bodů k parcelám.

Přepracování výpočtem souřadnic se použilo tehdy, když existovaly měřické náčrty a zápisníky podrobného měření provedeného číselnými metodami. V místech, kde takové údaje chyběly se provedlo doměření. Dokumentace pro zpracování mapy i písemného operátu se vyhotovila stejně jako u nového měření.

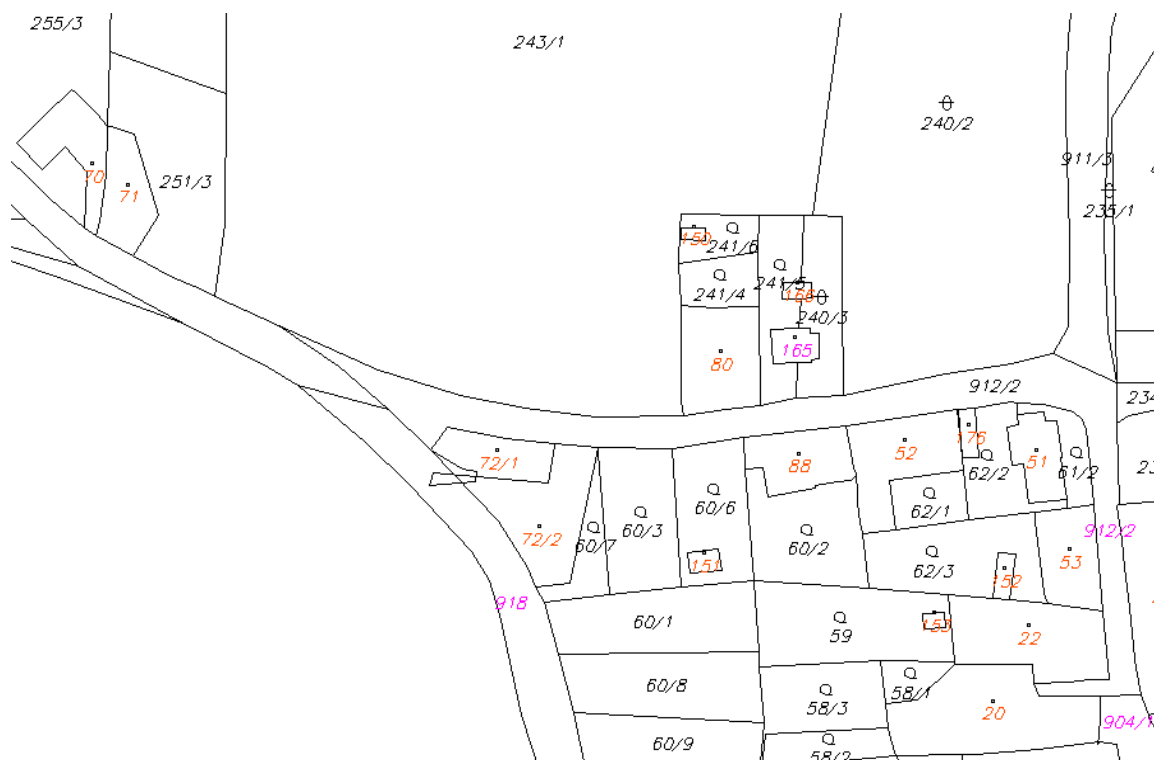
Kartometrická digitalizace se používala v případech, kdy byly dostupné mapové podklady stejného nebo většího měřítka v takové kvalitě, že bylo možné z nich odměřovat souřadnice. K odměřování souřadnic se používal digitizér s přesností odečítání 0,1 mm se snímací hlavou s projektořem a automatickou registrací odměřených souřadnic. K převodu do S-JTSK se používala jednoduchá Helmertova transformace stolových souřadnic s využitím identických bodů. Jako identické body se používaly obvykle rohy rámu mapových listů, body čtvercové sítě, body bodového pole a významné body polohopisu. Zpracování mapy, výpočet výměr a sestavení písemného operátu evidence nemovitostí se provádělo stejně jako u nového mapování.

Grafická transformace se použila ve výjimečných případech pro mapy ve 4. a 5. třídě přesnosti. Podmínkou byl dobrý stav mapového podkladu a fakt, že tento podklad byl vyhotoven geodetickými metodami. Tento postup se použil pouze pro případ, že další možnosti by přinesly vysoké náklady na zpracování mapy.

Třetí možná metoda, kterou mohla vzniknout ZMVM byla kombinace měření a přepracování původních map.

Na rozdíl od předchozích katastrálních mapování nebyly výstupem pouze grafické formy mapy, ale současně i číselné výstupy obsahující např. seznamy souřadnic nebo přehledy čísel bodů, případně i tzv. bázi dat ZMVM.

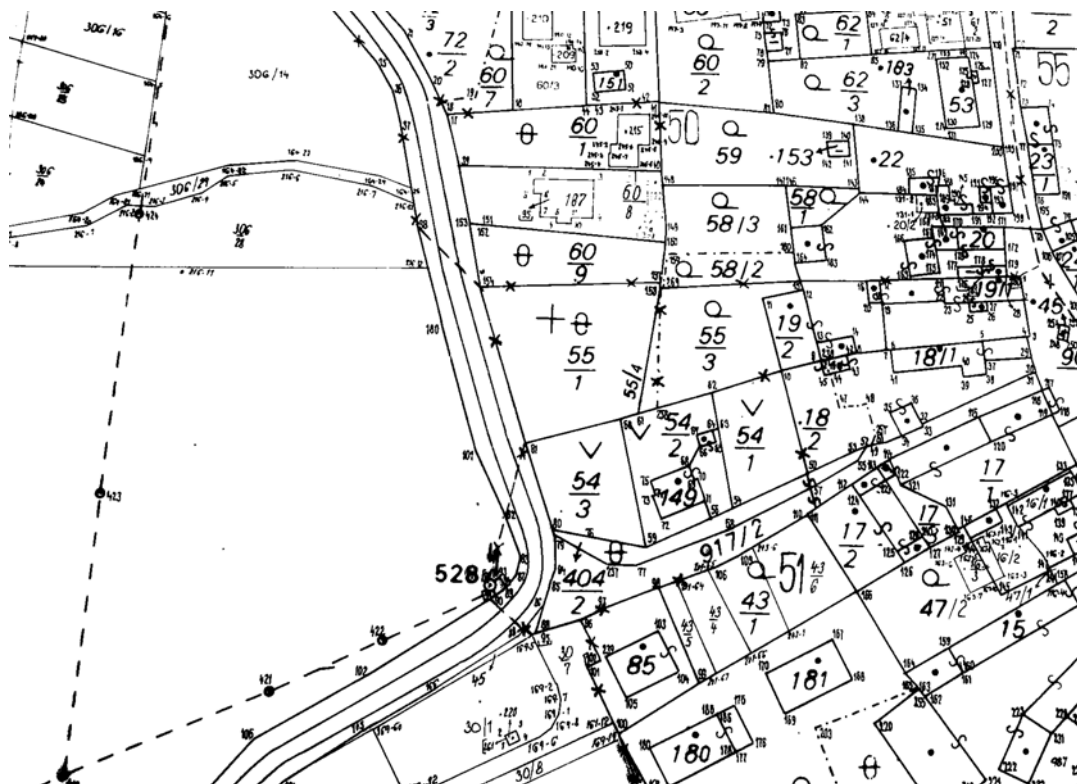
Bázi dat ZMVM se rozumí polohopis ZMVM uložený na paměťovém médiu počítače ve vhodném uspořádání a struktuře. Obsahuje informace o bodech, jejich spojení a o příslušnosti podrobných bodů k parcelám. Porovnáme-li tuto bázi dat s výměnným formátem dnes vyhotovované digitální katastrální mapy, pak lze říci, že se jednalo o reálného předchůdce. Obsah mapy byl vyjádřen tak, že každý prvek mapy byl nahrazen množinou bodů, vyjádřených souřadnicemi v S-JTSK. Existuje předpis pro vzájemné vztahy prvků mapy a pro jejich grafické znázornění (předpis kresby).



Báze dat ZMVM

Originál základní mapy se vyhotovoval na rozměrově stálé fólii. Přehled čísel bodů je také vyhotovený na plastické fólii a má polohopis shodný s polohopisem originálu mapy ZMVM, ale je navíc doplněn čísly zobrazených bodů. Výměry se počítaly analyticky z pravoúhlých souřadnic lomových bodů parcel.

Při převedení analogové mapy ZMVM do digitální formy je možné použít bázi dat ZMVM uloženou ve výměnném formátu. Nevýhodou je, že se tento soubor musí poměrně značně upravovat. Parcelní čísla se zobrazují jiným fontem a velikostí než mají být ve finální mapě a některé linie jsou vykresleny chybně. Přesto si ale myslím, že v katastrálních územích s malým počtem změn, báze dat ZMVM usnadní a urychlí práci. Pokud proběhly v katastrálním území velké změny, tak se mi zdá, že použití báze dat ZMVM práci příliš neusnadní.



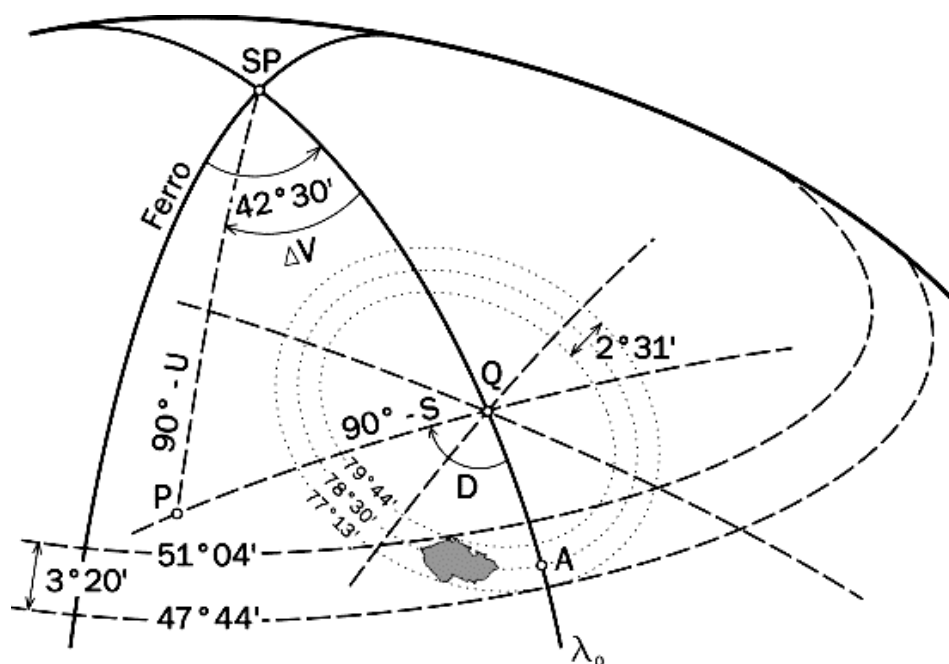
Grafický přehled čísel bodů pro katastrální území Plešnice v měřítku 1:1000

3.3.3 Kartografické základy

Za kartografický základ pro ZMVM bylo přijato Křovákovo dvojité konformní kuželové zobrazení v obecné poloze. Základní vlastností je konformita zobrazení a tedy možnost odměřovat úhly z mapy bez jakýchkoli korekcí. Délkové zkreslení je upraveno tak, že na krajích minimalizovaného pásu, sevřeného okrajovými kartografickými rovnoběžkami, nepřesahuje hodnotu +14cm/1km a v místech dotykové rovnoběžky procházející středem pásu, má hodnotu -10cm/1km.

Souvislý klad mapových listů navazuje na dělení mapových listů státní mapy 1:50000 v S-JTSK Klad mapových listů je pravoúhlý a strany rámu jsou rovnoběžné se souřadnicovými osami. Klad a rozměry mapových listů 1:5000 byly odvozeny dělením mapového listu státní mapy 1:50000 na 10 sloupců ve směru osy Y a na 10 vrstev ve směru osy X. Vznikly tak obdélníky o rozměrech

2500 m x 2000 m (list 50 x 40 cm). Mapové listy o měřítku 1:2000 vznikly dělením mapového listu v měřítku 1:5000 na dva sloupce a dvě vrstvy. Klad mapových listů v měřítku 1:1000 až 1:250 byl odvozen postupným čtvrcením – dělením na dva sloupce a dvě vrstvy obdobně jako u měřítka 1:2000. Rozměry mapového listu odpovídali rozměrům mapových listů podle Instrukce A, tj. 62,5 cm x 50 cm.



Křovákovo zobrazení

Mapový list v měřítku 1:5000 se označoval názvem příslušné státní mapy v měřítku 1:50000, který se ještě doplnil o čísla označující sloupce a vrstvy (Stříbro 4-2). U mapových listů v měřítku 1:2000 se přidávalo za lomítko ještě číslo označující čtvrtinu mapového listu 1:5000, kdy se číslovat začínalo od severozápadního rohu (Stříbro 4-2/1). Mapové listy s měřítky 1:1000 až 1:250 se doplňovaly čísla na označení čtvrtiny mapového listu s vyšším měřítkem (Stříbro 4-2/12).[10]

3.3.4 Bodové pole

Jako geodetický základ sloužila Jednotná trigonometrická síť katastrální. Body základního polohového bodového pole byly pro vlastní mapování doplněny body podrobného polohového bodového pole. Pro případ zaměřování výškopisu se měření připojovalo na body Československé jednotné nivelační sítě a na stabilizované body pořadů technické nivelace. Nadmořské výšky byly počítány v systému Balt po vyrovnání.

3.3.5 Metody tvorby ZMVM

Směrnice pro tvorbu ZMVM povolovala pro podrobné měření geodetické i fotogrammetrické metody. Používaly se podle náročnosti terénu, požadované třídy přesnosti a efektivnosti měřických prací. Jako geodetická metoda se preferovala polární metoda s měřením délek elektrooptickými dálkoměry a jednoduchou registrací dat. Geodetické metody se používaly tam, kde byly vysoké nároky na přesnost, zejména v městské zástavbě. Fotogrammetrické metody se pak používaly v extravilánu nebo v intravilánu menší důležitosti.

Základní geodetickou metodou byla metoda polární doplněná různým určováním délek. Používaly se dvojobrazové dálkoměry, elektrooptické dálkoměry a metoda nitkové tachymetrie. Jako doplňující metody se používaly metoda ortogonální, konstrukčních oměrných a hromadného protínání ze směrů nebo délek. Z fotogrammetrických metod se používaly základní fotogrammetrická metoda a metoda diferenciálního překreslování leteckých snímků.

Univerzální metoda se liší možnostmi vyhodnocení a přípustnou třídou přesnosti. Pro 3. třídu přesnosti se všechny body polohopisu vyhodnocovaly číselně. Numericko-grafické vyhodnocení se použilo pro 4. a 5. třídu přesnosti, kdy se předpokládalo ruční vyhotovení kartografického originálu a výpočet výměr z registrovaných souřadnic. Pro 5. třídu přesnosti s ručním vyhotovením kartografického originálu a výpočtem výměr z kartometrických souřadnic se použilo pouze grafické vyhodnocení.

Metoda diferenciální překreslování leteckých snímků se použila pouze pro 5. třídu přesnosti. Výsledkem překreslení byly negativy nebo diapozitivy v měřítku mapy, které se pomocí konstrukčních bodů umístí na konstrukční list. Originál mapy vznikl kresbou na nesrážlivou průsvitnou fólii, která se přiložila na konstrukční list se smontovanými překreslenými negativy nebo diapozitivy.

Vlčovací body se určovaly geodeticky nebo fotogrammetricky s přesností stanovenou pro body podrobného polohového bodového pole ZMVM.

3.3.6 Obsah mapy ZMVM

ZMVM obsahuje všechny trvale stabilizované body polohového a výškového bodového pole, polohopis a popis. K bodům základního a podrobného polohového bodového pole se v mapě připojuje jejich číslo. U bodů výškového bodového pole se číslo ani nadmořská výška neneviduje. Předmětem polohopisu jsou hranice, druhy pozemků (kultury), budovy a další prvky polohopisu. Hranice se evidují státní, krajské, okresní, obecní, katastrálních území, vlastnické a druhů pozemků. Pozemky bývalého pozemkového katastru s hranicemi neznatelnými v terénu se v této mapě nenevidovaly.

Budovy se evidovaly s číslem popisným, evidenčním i bez nich, pokud byly vedené v souboru popisných informací evidence nemovitostí. Evidovaly se budovy jejichž menší rozměr byl alespoň 3 m nebo se zastavěnou plochou nejméně 16 m². V ZMVM ve třídě přesnosti 3 se zaměřoval u budov jejich průnik s terénem nebo průmět vnějšího obvodu na terén nebo obojí a pak bylo nutné popsat jak. Pro třídy přesnosti 4 a 5 mohly být budovy zobrazeny průmětem střešního pláště. Byla-li hranice budovy shodná s vlastnickou hranicí parcely, bylo možné ji zobrazit průmětem střešního pláště jen v mapách s kódem kvality 5, pokud přesah nebyl větší než 35 cm. Výstupky budov na hranici pozemků se zakreslovaly do mapy, pokud byly větší než 10 cm u kódu kvality 3, 20 cm u kódu kvality 4 a 35 cm u kódu kvality 5.

Popis ZMVM uvnitř mapového rámu tvoří čísla bodů bodového pole, čísla hraničních znaků, místní a pomístní názvosloví a označení parcel parcelními čísly. Popis vně mapového rámu obsahuje označení Základní mapa, označení mapového listu, údaje o katastrálních územích, o souřadnicovém systému, o metodě vzniku, měřítko mapového listu a označení sousedních mapových listů.

3.3.7 Přesnost ZMVM

Přesnost ZMVM se posuzovala podle dosažených středních souřadnicových a výškových odchylek pro jednotlivé třídy přesnosti. Kontrola přesnosti podrobných bodů polohopisu spočívala v testování mezních odchylek v průběhu výpočetních prací.

Mezní odchylky pro třídy přesnosti:

Třída přesnosti mapování	Mezní odchylka délky (m)	Mezní odchylka transformace (m)	Rozdíl měřených délek (m)
3	$0,012 * \sqrt{s} + 0,10$	0,14	0,40
4	$0,024 * \sqrt{s} + 0,20$	0,26	0,80
5	$0,036 * \sqrt{s} + 0,30$	0,50	1,50

Mezní odchylkou délky se rozumí odchylka mezi přímo měřenou délkou a délkou měřické přímky nebo spojnice počátečního a koncového bodu pomocného polygonového pořadu vypočítanou ze souřadnic. Mezní odchylka transformace se určovala z transformačního klíče při afinní transformaci fotogrammetrických modelových souřadnic do S-JTSK a střední souřadnicová chyba se určila pro n vlíčovacích bodů $m_{xy} = \sqrt{[vv]/(2n-6)}$. Rozdíl měřené délky se určuje mezi přímo měřenou délkou mezi dvěma podrobnými body a délkou vypočítanou ze souřadnic.

Mezní odchylky pro kontrolní měření

Třída přesnosti mapování	Mezní odchylka pro dvojí měření délek (m)	Mezní odchylka pro měření oměrných měř na budovách (m)	Mezní odchylka při měření ostatních oměrných (m)
1	$0,03 * \sqrt{s} + 0,03$	0,03	0,09
2	$0,05 * \sqrt{s} + 0,06$	0,06	0,17
3	$0,01 * \sqrt{s} + 0,10$	0,10	0,30
4	$0,02 * \sqrt{s} + 0,15$	0,15	0,50
5	$0,04 * \sqrt{s} + 0,30$	0,30	1,00

Tvoří-li se ZMVM přepracováním kartometrickou digitalizací, byla mezní odchylka pro transformační klíč 0,3 mm. Reálnou polohovou přesnost ovlivnilo i zaměřování výstupků na vlastnické hranici. Ve 3. třídě se zaměřovaly výstupky větší než 10 cm, ve 4. třídě větší než 20 cm a v 5. třídě větší než 35 cm. Při měření uvnitř pozemku jednoho vlastníka se zanedbávaly i větší výstupky, když tím nebyla nijak významně ovlivněna souvislost polohopisu.

Během měření se prováděly kontroly měřených úhlů a délek. Při kontrolním měření se nesměly přesáhnout mezní odchylky.

Přesnost zobrazení polohopisu závisí také ne způsobu, jakým byla mapa vyhotovena. Pokud byla kresba automatizovaně zpracovaná, je chyba v poloze bodu nebo linie přibližně 0,05 až 0,1 mm. Tato hodnota se určovala podle vnitřní přesnosti kreslicího stolu.

Originál mapy mohl také vzniknout grafickou cestou. Podrobné body polohopisu byly konstruovány:

- z pravoúhlých souřadnic pomocí koordinátografu
- polárním koordinátografem z měřených délek a úhlů
- vynášecími trojúhelníky nebo malou zobrazovací soupravou při zpracování ortogonální metody

- grafickým fotogrammetrickým bodovým vyhodnocením
- montáží diferenciálně překreslených snímků při tvorbě mapy v 5. třídě přesnosti

Mezní odchylka délek odměřených na mapě a přímo měřených je stanovena pro třídu přesnosti a měřítko mapy.

Mezní odchylky pro grafickou mapu

Třída přesnosti	Měřítko mapy	Mezní odchylka pro délky do 50 m (m)	Mezní odchylka pro délky nad 50 m (m)
3	1: 1000	0,45	0,55
4	1: 2000	0,95	1,05
5	1: 5000	2,00	2,30

Po vykreslení celých mapových listů se kontrolovala kresba na styku mapových listů. Mezní odchylka pro rozdíl odměřený kolmo ke směru linie nesměla přesáhnout 0,3 mm.

3.3.8 Výpočet výměr

Při tvorbě ZMVM se výměry počítaly především analyticky ze souřadnic lomových bodů parcel, kde souřadnice vznikly z přímého měření. Předpis pro výpočet výměr vznikl shodně s přepisem pro kresbu. Stanovil se tak jednoznačný postup, aby bylo snadné výměry určit. Výměry se také určovaly grafickými metodami, nejčastěji planimetrováním, nebo z kartografických souřadnic odměřených na grafickém originálu mapy. Přesnost určení výměry je závislá na přesnosti určení souřadnic podrobných bodů polohopisu.

Střední chyba ve výměře

Třída přesnosti mapování	Střední chyba ve výměře (m ²)
3	$0,17\sqrt{P}$
4	$0,26\sqrt{P}$
5	$0,45\sqrt{P}$

P je výměra v m².

Při grafickém určování výměry musí být rozdíl mezi dvěma nezávislými určeními menší než mezní odchylka. Tato mezní odchylka se pak liší podle velikosti měřítka grafického podkladu.

Mezní odchylka podle velikosti měřítka mapy

Měřítka základní mapy	Mezní odchylka v m ²
3	$0,20\sqrt{P} + 3$
4	$0,40\sqrt{P} + 6$
5	$1,05\sqrt{P} + 14$

3.3.9 Mapování katastrálního území Plešnice

Zpracovávaná lokalita leží na 11 mapových listech ZMVM 1:2000:

Stříbro 3-1/3

Stříbro 3-2/1

Stříbro 3-2/3

Stříbro 3-2/4

Stříbro 4-1/3

Stříbro 4-1/4

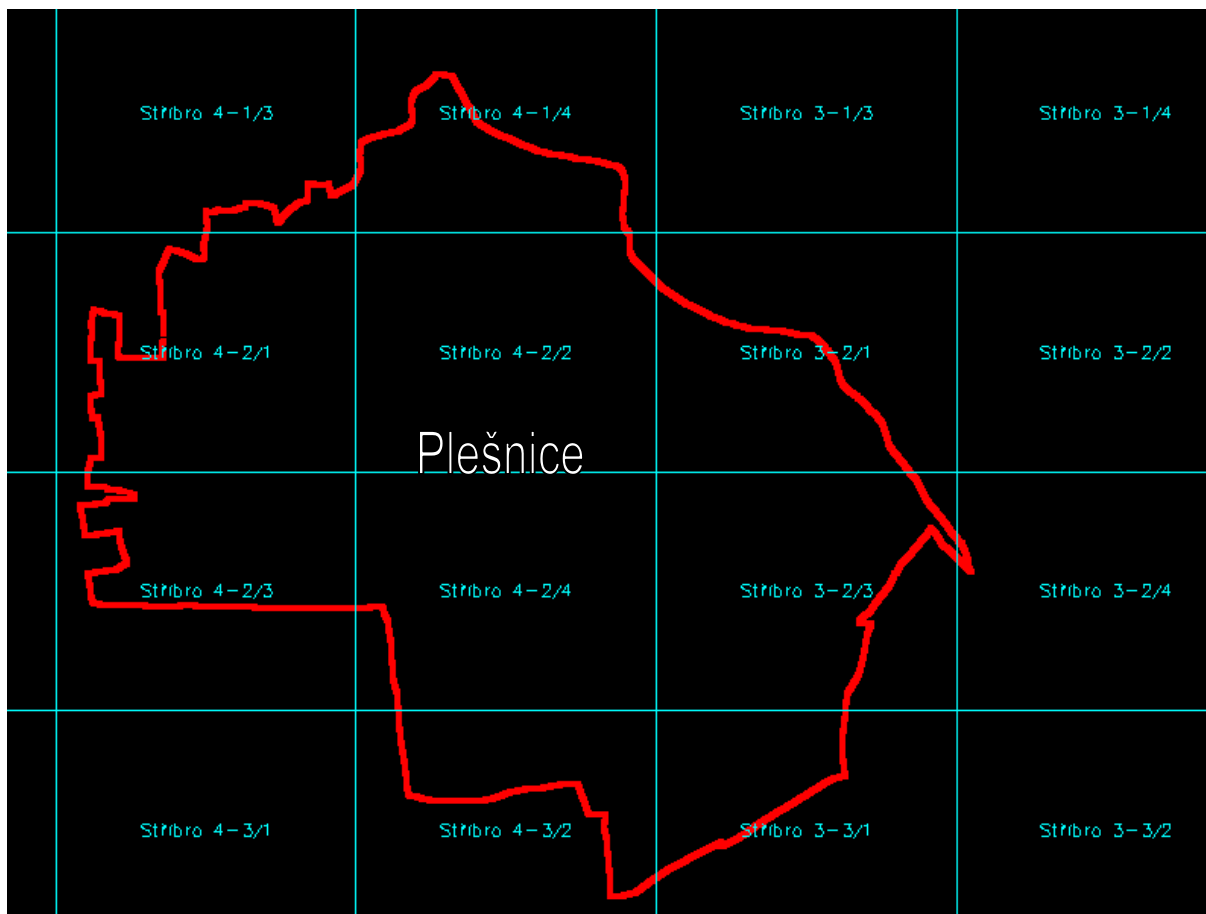
Stříbro 4-2/1

Stříbro 4-2/2

Stříbro 4-2/3

Stříbro 4-2/4

Stříbro 4-3/2



Klad mapových listů v katastrálním území Plešnice

Celé území bylo mapováno v rámci lokality Pňovany II. v měřítku 1:2000 fotogrammetrickou metodou. Podkladem pro fotogrammetrické náčrty byly náčrty místního šetření vyhotovené v intravilánu (blokové náčrty) v měřítku 1:500 (celkem 18 ks) a náčrty místního šetření vyhotovené v extravilánu (rámcové náčrty) v měřítku 1:2000 (celkem 11 ks + 3 příložné náčrty). Z blokových náčrtů místního šetření byly vyhotoveny kopie jako fotogrammetrické náčrty, v extravilánu byly použity přímo náčrty místního šetření.

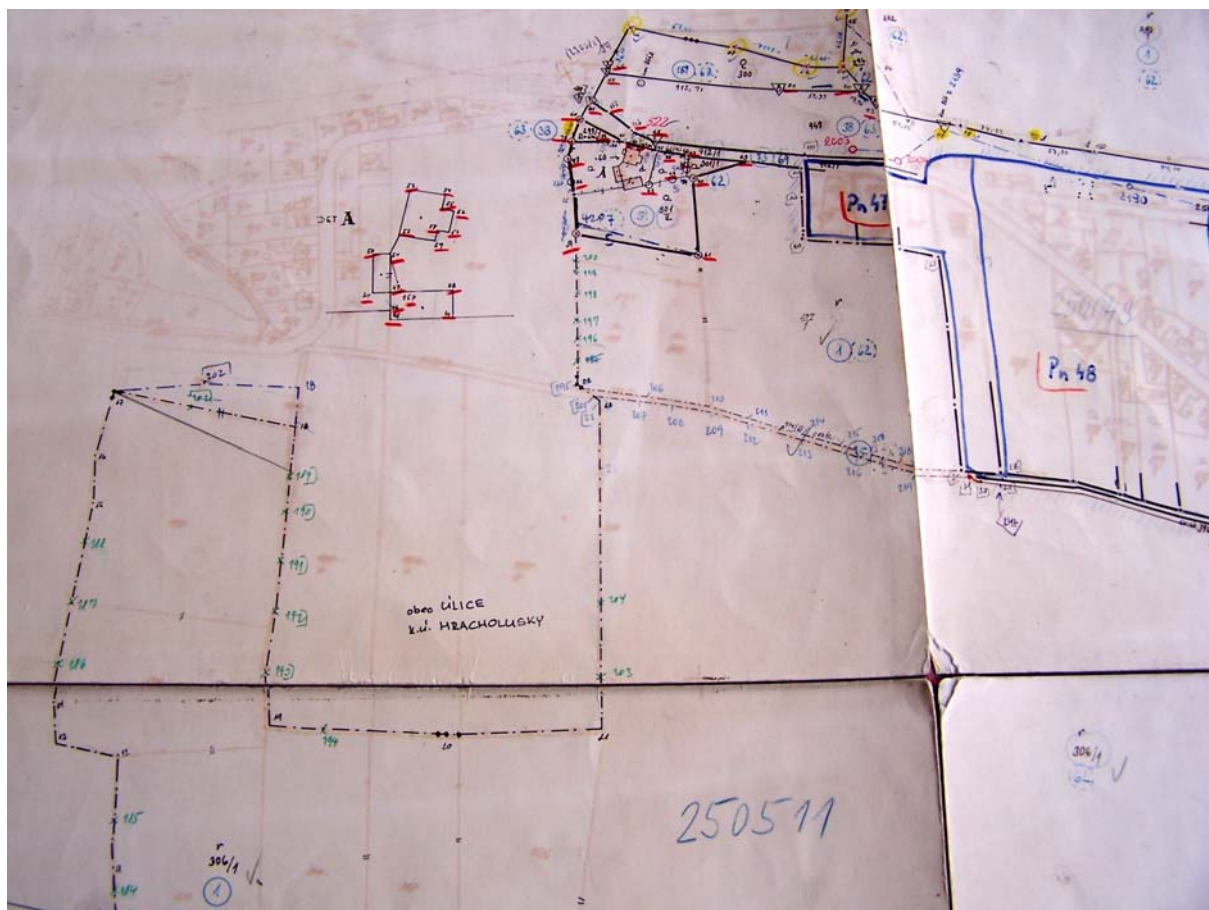


Náčrt místního šetření z mapování ZMVM z katastrálního území Plešnice v měřítku 1:500

V době polních prací počátkem roku 1982, nebyl ještě vydán metodický návod a technologické postupy pro ZMVM. Proto fotogrammetrické náčrtky byly vyhotovené podle Směrnice THM a technologického postupu THM, který přikazoval zobrazovat průnik budov s terémem. Na náčrtech místního šetření jsou tedy vyznačeny střešní pláště čárkovanou čarou a také délky ze měřily na průnik zdiva s terémem.

Pevné body podrobného bodového pole v inravilánu byly voleny na rozích obytných domů, chat, na značkách nivelačního pořadu Af12. V extravilánu byly v maximální možné míře využity jako pevné body hraniční, silniční a drážní mezníky, kilometrovníky, rohy chat, propustky a patky stožárů. Ostatní pevné body podrobného polohového pole v extravilánu byly stabilizovány umělými mezníky, kterých bylo použito na celém katastrálním území 67. Vrcholy

polygonových pořadů a body aerotriangulace byly stabilizovány železnými trubkami.



Náčrt místního šetření z mapování ZMVM v katastrálním území Plešnice v měřítku 1:2000

Všechny lomové body vlastnických hranic v intravilánu a nejednoznačné body v extravilánu byly signalizovány bílým čtvercovým signálem o rozměrech 25 x 25 cm nebo nátěrem latexové barvy.

Signalizace byla provedena v době mezi 10. březnem 1982 a 4. dubnem 1982. Vlastní měřický nálet byl proveden 5. dubna 1982. Po provedení signalizace následovalo doměření střešních pláštíů a kontrolních délek.

Fotogrammetrické vyhodnocení bylo provedeno z leteckých měřických snímků o měřítku 1:7200. K snímkování byla použita měřická komora MRB 15. Fotogrammetrické vyhodnocení bylo provedeno na přístrojích Coordimetr C a

Stereometrograf F. Polohopis byl vyhodnocen graficky i numericky. Souřadnice se registrovaly na děrné pásky a kresba se vyhotovila na hliníkovou fólii. Při registraci souřadnic byl souběžně veden záznam o číslech podrobných bodů.

Prostory, které nebyly vyhodnoceny fotogrammetricky, byly doměřeny geodeticky v době od října 1983 do února 1984. Doměření bylo provedeno v intravilánu ortogonálně na bodové pole a signalizované body polohopisu. V extravilánu bylo doměřováno především polární metodou z podrobného polohového bodového pole a z pomocných polygonových pořadů.

Před dokončením byl polohopis ZMVM doplněn o geometrické plány dodané tehdeším Střediskem Geodézie Plzeň-sever.

Práce na výpočtu výměr jednotlivých parcel byly zahájeny v listopadu 1983 a dokončeny v červnu 1984.

3.3.10 Výpočty souřadnic v katastrálním území Plešnice

Souřadnice bodů pro aerotriangulaci byly při mapování vypočteny rajonem nebo v polygonových pořadech v květnu 1982. Souřadnice byly vypočteny dvakrát, aby se vyloučily hrubé chyby z nesprávného opsání z displeje počítače.

Výšky některých pevných bodů a bodů aerotriangulace byly určeny technickou nivelací. Nadmořské výšky ostatních bodů podrobného bodového pole byly určeny z aerotriangulace.

Výchozí body pro aerotriangulaci byly určeny převážně rajonem. Vodorovné úhly byly měřeny ve 2 až 3 skupinách. Nadmořské výšky výchozích bodů aerotriangulace byly určeny technickou nivelací nebo trigonometrickým měřením výšek.

Délky byly měřeny elektrooptickým dálkoměrem AGA 12 a na měření úhlů byl použit Zeiss Theo 010.

4. Tvorba DKM

4.1 Definice pojmu DKM

Digitální katastrální mapa (dále jen DKM) se vytváří v systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK) s přesností podrobného měření podle [1] a kódy charakteristiky kvality (dále jen „kód kvality“) podrobných bodů 3 nebo 4 nebo obsahující digitalizované podrobné body z grafických map s kódem kvality 6 nebo 7. DKM může obsahovat také digitalizované podrobné body charakterizované kódem kvality 8, pokud je nebylo možné s ohledem na provedený způsob obnovy katastrálního operátu určit přesnějším způsobem. [1]

DKM se vytváří se vztažným měřítkem 1:1000. Je vedena jako spojitá bezešvá mapa pro celé území České republiky. Při tvorbě DKM se vždy odstraní parcely vedené ve zjednodušené evidenci a převedou se na parcely katastru nemovitostí. Forma a obsah DKM jsou stanoveny ve vyhlášce 190/1996 Sb. DKM je vedena ve vektorovém tvaru, který umožňuje standardní grafický výstup. DKM nesmí obsahovat žádnou duplicitní kresbu, povoluje se spojení bodů přímkami, kruhovými oblouky a mimo hranice parcel i interpolovanými křivkami. Topologicky je možné vytvořit v DKM dva typy ploch, parcely označené parcelním číslem a budovy označené značkou pro budovu.

4.2 Obsah DKM

Obsah DKM je rozdělen do 8 základních vrstev. Rozdělení prvků DKM je závazné při přenosu dat ve výměnném formátu. V mapě existují ještě dvě další vrstvy, které mají pomocný a prozatímní charakter.

Struktura DKM:

Číslo vrstvy DKM	Obsah vrstvy
1	Hranice parcel
2	Parcelní čísla v definičních bodech
3	Značky druhů pozemků a značky způsobu využití pozemků
4	Vnitřní kresba parcel
5	Značky budov
6	Ostatní prvky polohopisu
7	Popis (místní a pomístní názvosloví, popisová čísla parcel, popisové značky druhů pozemků)
8	Body polohových bodových polí
9	Hranice a čísla parcel evidovaných zjednodušeným způsobem
10	Rámy mapových listů v S-JTSK a průsečíky souřadnicové sítě

Vrstva 4 obsahuje vnitřní kresbu parcel a hranice chráněných území a ochranných pásem. Konkrétně obsahuje tyto prvky: hrana koruny a střední hraniční pás silniční komunikace, most, propustek a tunel v násypovém tělese, pokud jimi prochází vodní tok nebo podzemní komunikace evidovaná jako parcela. Patří sem také: portál železničního a silničního tunelu, břehová čára vodního toku a vodní nádrže, sloužících k vodní dopravě, stavební objekty na vodním toku nebo nádrži, schodiště u významného objektu nebo v nesjízdných komunikacích, cesty pro pěší v parcích o šířce větší než 3 metry, zvonice, pomník, socha, památník, mohyla, kříž, boží muka a veřejná studna. Významné jsou v této vrstvě budovy, které jsou příslušenstvím jiné budovy evidované v katastru nemovitostí s výjimkou drobných staveb.

Vrstva 6 obsahuje jiné další prvky polohopisu. Patří sem: osy kolejí železničních tratí mimo železniční stanice a průmyslové závody, lanové dráhy s veřejnou dopravou, nadzemní vedení vysokého napětí včetně stožárů, vysílací stožáry a retranslační stanice.

Vrstva 10 obsahuje síť rámců mapových listů v S-JTSK buď v měřítku 1: 1000 nebo v měřítku 1: 2000. Do této vrstvy lze také vygenerovat průsečíky souřadnicové sítě.

Jednotlivým prvků DKM jsou přiřazeny číselné kódy, které odpovídají pořadovým číslům podle přílohy č. 9 k vyhlášce 190/1996 Sb. a podle normy ČSN 01 3411. každé

katastrální území je označené podle jednotného číselníku. Výměnný formát musí také obsahovat informaci, zda jsou v katastrálním území parcely číslované v jedné nebo ve dvou řadách.

K bodům polohových polí jsou připojeny atributy charakteristiky kvality bodů a úplného čísla bodů. K bodům polohopisu jsou připojeny atributy o charakteristice kvality bodu, které definují přesnost tohoto bodu a jeho původ. Dalšími atributy jsou čísla záznamů podrobného měření změn (umožňuje vyhledání záznamu podrobného měření změn, kterým byl bod zaměřen) nebo úplné číslo bodu a jiný význam bodu.

Liniové prvky v DKM jsou označeny pětímístným číselným kódem. První tři čísla kódu určují mapovou značku, čtvrté číslo specifikuje vlastnosti prvku a páté místo označuje umístění značky na linii. Pokud jsou hranice totožné platí prioritní pořadí pro vykreslování v pořadí: státní hranice, krajská hranice, okresní hranice, obecní hranice, hranice katastrálního území a hranice parcely.

Značky druhů pozemků mají třímístné kódy, které se zapisují do vrstvy 3 nebo pro popisové značky do vrstvy 7. Značka pro ornou půdu má pouze přiřazený kód, zobrazuje se pouze na požadavek jako značka v náčrtu.

Parcelnímu číslu pro pozemkové parcely je přiřazen kód 0018 a pro stavební parcely 0028 bez ohledu na způsob číslování v katastrálním území. U malých parcel je číslo zmenšeno na minimální velikost a doplní se popisovou šipkou, která směřuje z parcely k popisovému číslu. Popisové číslo má kód 1018 a je společně se šipkou umístěno ve vrstvě 7.

Každý jednotlivý bod DKM si nese údaj o kódu charakteristiky kvality bodu v rozmezí 3 až 8. Kód kvality se bodům přiřadí s ohledem na příslušnost ke skupině bodů, jimž odpovídá deklarovaná hodnota základní střední souřadnicové chyby a to podle původu bodu, způsobu tvorby DKM nebo podle výsledků ověřovacího měření. [7]

4.3 Způsob a cíl tvorby DKM

Jednotkou tvorby DKM je katastrální území. Výjimkou je např. přebírání výsledků pozemkových úprav. Katastrální pracoviště vede pořadník katastrálních území pro tvorbu DKM. V tomto pořadníku zohledňuje zejména kvalitu mapových podkladů a rozsah

záznamů podrobného měření změn, návaznost hranic katastrálních území ve formě DKM, využití lokality, výsledky pozemkových úprav a také hledisko Zeměměřického a katastrálního inspektorátu.

DKM vzniká zpravidla jedním z těchto způsobů [2]:

- Novým mapováním
- Přepřacováním souboru geodetických informací
- Převzetím výsledků pozemkových úprav

Podle mého názoru je vhodné dále dělit přepřacování souboru geodetických na:

- Přepřacování grafické katastrální mapy s číselným vyjádřením polohopisu (Technickohospodářská mapa, Základní mapa ČSSR velkého měřítka)
- Přepřacování map podle Instrukce A
- Přepřacování stávajících podkladů, zejména grafických katastrálních map a grafických podkladů dřívějších pozemkových evidencí, vzniklých v systému stabilního katastru, přepřacování map vzniklých metodou fotogrammetrické obnovy a údržby a přepřacování technickohospodářských map bez číselného vyjádření
- Úpravu KM-D

Při obnově katastrálního operátu přepřacováním se převádí katastrální mapa z grafické formy do grafického počítačového souboru a současně se vypočtou a zavedou do katastru nemovitostí výměry parcel vypočtené ze souřadnic grafického počítačového souboru, pokud nebyly dříve určeny přesněji z údajů zjištěných měřeními v terénu. [2]

Při obnově přepřacováním nebo převedením Základní mapy velkého měřítka do podoby DKM se:

- Dosáhne souladu mezi SPI a SGI
- Odstraní se parcely vedené ve zjednodušené evidenci, mimo případů, kdy odstranění parcel ve zjednodušené evidenci (ZE) není možné s ohledem na kvalitu mapových podkladů

- Odstraní se díly parcel nebo se v tomto směru učiní základní kroky vůči vlastníkům, není-li odstranění možné bez jejich účasti
- Odstraní se obsah katastrální mapy nad rámec stanovený vyhláškou [6]

Pokud je obsah platné katastrální mapy vyjádřen číselně v S-JTSK podle dřívějších předpisů pro tvorbu Základní mapy ČSSR velkého měřítka nebo podle předpisů pro tvorbu technickohospodářské mapy a jsou-li tak vyjádřeny i změny, nepovažuje se převedení takového vyjádření do podoby DKM za obnovu katastrálního ho operátu. V tomto případě může být uvědomění vlastníků o výsledcích obnovy katastrálního operátu splněno veřejně oznámeným vyložením obnoveného operátu v obci. Tímto ovšem není dotčen postup při opravě chyby v katastrálním operátu. [6] Ve zpracovávané lokalitě Plešnice nastal právě případ zmiňovaný v tomto odstavci.

4.4 Kritéria přesnosti a mezní odchylky pro DKM

Kritéria přesnosti a mezní odchylky jsou určeny pro kontrolu správnosti výsledků měření pro účely Katastru nemovitostí ČR. Také jsou určeny pro testování souřadnic bodů v DKM a pro testování z nich vypočítaných vzdáleností a plošných výměr.

4.4.1 Kód charakteristiky kvality 3

Podrobné body s kódem kvality 3 mají pro účely katastru nemovitostí cílovou přesnost a mají nahradit nebo zpřesnit všechny body s jinými kódy kvality. Patří podrobným bodům DKM, jejichž souřadnice byly určeny měřením. Souřadnice bodů s kódem kvality 3 lze na vlastnických hranicích měnit pouze při řízení o opravě chyby v katastrálním operátu nebo je-li tohle měření shodné s výsledky místního šetření. [7]

Tabulka hodnot pro kód kvality 3.

Kód kvality bodu	3
Základní střední souřadnicová chyba m_{xy} [m]	0,14
Základní střední chyba v délce m_d [m]	$0,21 \cdot (d+12)/(d+20)$
Mezní souřadnicová odchylka u_{xy} [m]	0,28
Mezní odchylka v délce u_d [m]	$0,42 \cdot (d+12)/(d+20)$
Mezní odchylka ve výměře u_{mp} [m ²]	2

4.4.2 Kód charakteristiky kvality 4

Kód kvality 4 připadá bodům jejichž souřadnice byly určeny číselnou fotogrammetrickou metodou z měřických snímků v měřítku větším než 1:5000, kromě lomových bodů budov zakrytých obrysem střešního pláště. Souřadnice podrobných bodů DKM s kódem kvality 4 na vlastnických hranicích a výměry dělených nebo slučovaných parcel lze podle výsledků měření měnit bez součinnosti s vlastníky dotčených nemovitostí, pokud není překročena souřadnicová odchylka pro tento kód a odchylka ve výměře. [7]

Tabulka hodnot pro kód kvality 4.

Kód kvality bodu	4
Základní střední souřadnicová chyba m_{xy} [m]	0,26
Základní střední chyba v délce m_d [m]	$0,39 \cdot (d+12)/(d+20)$
Mezní souřadnicová odchylka u_{xy} [m]	0,52
Mezní odchylka v délce u_d [m]	$0,78 \cdot (d+12)/(d+20)$
Mezní odchylka ve výměře u_{mp} [m ²]	$0,40 \cdot P^{1/2} + 4$

4.4.3 Kód charakteristiky kvality 5

Souřadnice podrobných bodů s kódem kvality 5 byly určeny číselnou fotogrammetrickou metodou z měřických snímků v měřítku 1:5000 až 1:15000 a lomovým bodům obrysů střešních plášťů budov určených fotogrammetrickou metodou ze snímků v měřítku 1:15000 a větším. Zobrazení vlastnické hranice s body s kódem kvality 5 lze změnit podle výsledků měření bez součinnosti s vlastníkem dotčených nemovitostí, pokud rozdíl měřený po kolmici od původního obrazu v DKM po zpřesněný obraz nepřekročí mezní souřadnicovou odchylku pro kód kvality 5. Výměru slučovaných nebo dělených parcel lze podle výsledků měření měnit bez součinnosti s vlastníky, pokud není překročena mezní odchylka ve výměře. [7]

Tabulka hodnot pro kód kvality 5.

Kód kvality bodu	5
Základní střední souřadnicová chyba m_{xy} [m]	0,50
Základní střední chyba v délce m_d [m]	$0,75 \cdot (d+12)/(d+20)$
Mezní souřadnicová odchylka u_{xy} [m]	1,00
Mezní odchylka v délce u_d [m]	$1,50 \cdot (d+12)/(d+20)$
Mezní odchylka ve výměře u_{mp} [m ²]	$1,20 \cdot P^{1/2} + 12$

4.4.4 Kód charakteristiky kvality 6

Kód kvality 6 mají body určené vektorizací grafického obrazu mapy v S-JTSK a měřítku 1:1000, kromě lomových bodů budov zakrytých střešními plášti, pokud původ mapy nebo kontrolní měření identických bodů svědčí o splnění základní střední souřadnicové chyby pro kód kvality 3. Souřadnice podrobných bodů DKM s kódem kvality 6 na vlastnických hranicích lze zpřesnit bez součinnosti s vlastníky dotčených nemovitostí pokud není překročena mezní souřadnicová odchylka stanovená pro kód kvality 6. Výměru parcel dělených nebo slučovaných lze zpřesnit

bez součinnosti s vlastníky pouze tehdy, není-li překročena mezní odchylka ve výměře. [7]

Tabulka hodnot pro kód kvality 6.

Kód kvality bodu	6
Základní střední souřadnicová chyba m_{xy} [m]	0,21
Základní střední chyba v délce m_d [m]	$0,32*(d+12)/(d+20)$
Mezní souřadnicová odchylka u_{xy} [m]	0,42
Mezní odchylka v délce u_d [m]	$0,64*(d+12)/(d+20)$
Mezní odchylka ve výměře u_{mp} [m ²]	$0,30*P^{1/2}+3$

4.4.5 Kód charakteristiky kvality 7

Body DKM s kódem kvality 7 jsou takové, jejichž souřadnice byly určeny vektorizací grafického podkladu mapy v S-JTSK a měřítku 1:2000, kromě lomových bodů budov zakrytých obrysem střešních pláštů. Původ mapy nebo kontrolní měření musí zároveň splňovat základní střední souřadnicovou chybu pro kód kvality. Zobrazení vlastnické hranice lze podle měření zpřesnit bez součinnosti s vlastníky dotčených parcel, pokud rozdíl měřený po kolmici od původního obrazu hranice v DKM k novému obrazu nepřekročí mezní souřadnicovou odchylku pro kód kvality 7. Výměru slučovaných nebo dělených parcel lze podle výsledků měření měnit bez součinnosti s vlastníky, pokud není překročena mezní odchylka ve výměře. [7]

Tabulka hodnot pro kód kvality 7.

Kód kvality bodu	7
Základní střední souřadnicová chyba m_{xy} [m]	0,42
Základní střední chyba v délce m_d [m]	$0,63*(d+12)/(d+20)$
Mezní souřadnicová odchylka u_{xy} [m]	0,84
Mezní odchylka v délce u_d [m]	$1,26*(d+12)/(d+20)$
Mezní odchylka ve výměře u_{mp} [m ²]	$0,80*P^{1/2}+8$

4.4.6 Kód charakteristiky kvality 8

Kód kvality 8 patří k takovým bodům, jejichž souřadnice byly určeny vektorizací grafického mapového podkladu, který nevyhovuje žádnému z vyšších kódů kvality. Jedná se o mapy Systému stabilního katastru i pokud byly převedeny do S-JTSK (fotogrammetrická údržba a obnova - FÚO). Zobrazení vlastnické hranice s body s kódem kvality 8 lze změnit podle výsledků měření bez součinnosti s vlastníkem dotčených nemovitostí, pokud rozdíl měřený po kolmici od původního obrazu v DKM po zpřesněný obraz nepřekročí mezní souřadnicovou odchylku pro kód kvality 8. Výměru parcel slučovaných nebo dělených lze podle výsledků měření měnit bez součinnosti s vlastníky, pokud není překročena mezní odchylka ve výměře. [7]

Tabulka hodnot pro kód kvality 8.

Kód kvality bodu	8
Základní střední souřadnicová chyba m_{xy} [m]	1,00
Základní střední chyba v délce m_d [m]	1,50
Mezní souřadnicová odchylka u_{xy} [m]	3,00
Mezní odchylka v délce u_d [m]	3,00
Mezní odchylka ve výměře u_{mp} [m ²]	$2,00 \cdot P^{1/2} + 20$

4.5 Využitelné podklady pro DKM

DKM je grafický soubor s obsahem podle §13 vyhlášky 190/1996 Sb., ve struktuře nového výměnného formátu, včetně doplnění parcel dosud vedených ve zjednodušené evidenci.

Při tvorbě DKM se využijí tyto podklady:

- Číselné podklady získané z dřívější obnovy novým mapováním (tj, seznamy souřadnic, údaje z měřických náčrtů, zápisníky z měření, záznamů podrobného měření změn)
- Operáty dřívějších pozemkových evidencí pro doplnění parcel ve zjednodušené evidenci
- Další využitelné podklady, výsledky zeměměřických činností – zejména geometrické plány a výsledky tvorby jiných informačních systémů [6]

Operáty dřívějších pozemkových evidencí je nutné, pro využití při obnově katastrálního operátu přepracováním, převést do digitální podoby. Rastrové soubory katastrálních map a grafických podkladů dřívějších pozemkových evidencí je nutné zpracovat tak, aby byly v maximální možné míře eliminovány chyby způsobené reprografickými a kartografickými postupy. Pro odstranění deformace kresby se využijí rohy rámu mapových listů a protilehlé pětipalcové nebo palcové značky. Deformovaný mapový list se pak po částech převede na správný mapový list s daným rozměrem. Pro zpřesnění rastrových souborů map dřívějších pozemkových evidencí se používá vyrovnávací dotransformace, pro kterou je nutné požit i rastrové soubory map dřívějších pozemkových evidencí pro všechna sousední katastrální území.

V katastrálním území (k.ú.) Plešnice jsem při vypracování DKM, pro vytvoření kresby parcel vedených v katastru nemovitostí (parcely KN), využila zejména aktualizovaný registr evidence souřadnic (RES) pro k.ú. Plešnice a u katastrální hranice také RES pro sousední katastrální území, aktualizované grafické přehledy čísel bodů a bázi dat ZMVM pro k.ú. Plešnice. Pro doplnění parcel vedených ve zjednodušené evidenci (parcel ZE) jsem použila mapy pozemkového katastru, jednak v analogové podobě, která byla v některých místech čitelnější a jednak ve formě rastrových souborů. V lokalitě Plešnice také proběhlo přidělové řízení, které zasáhlo celé katastrální území a tedy jsem musela používat i grafický přidělový plán. Z dalších využitelných podkladů jsem použila především soubor záznamů podrobného měření změn (ZPMZ), který byl uložen v dokumentačním fondu katastrálního pracoviště. V katastrálním území Plešnice byla zaměřena a realizována

pouze jedna rozsáhlejší změna (změna obecní komunikace), všechny ostatní ZPMZ byly menšího rozsahu a dotýkaly se pouze několika parcel.

4.5.1 Příprava využitelných podkladů

Rastrová data pro projekt DKM se získají skenováním map pozemkového katastru na skenerech s atestem přesnosti. Kvalita naskenovaných dat je ověřována bezprostředně po dokončení skenování afinní transformací na rohy normovaného mapového listu. Přesnost skenování je testována střední souřadnicovou chybou transformace $m_{xy}=0,10$ mm. Tyto soubory dat jsou potom ukládány v archivu Zeměměřického úřadu.

U rastrových souborů je nutné zkontrolovat přesnost skeneru a kvalitu neskenování. Může se stát, že je mapový list neskenovaný zrcadlově nebo že kresba je nečitelná. Pokud k tomuto dojde je vhodné mapový podklad znovu naskenovat. Když ani tohle nepomůže, musí se neskenovat jiný otisk katastrální mapy nebo se k identifikaci kresby použijí tištěné materiály.

4.6 Kresba parcel vedených podle katastru nemovitostí

Souřadnice podrobných bodů v S-JTSK určené z výsledků měření pro tvorbu a vedení katastrální mapy se převezmou ze seznamů souřadnic nebo se znovu vypočítají ze zápisníků měření nebo ze ZPMZ. Číslování podrobných bodů respektuje pořadová čísla použitá v původních měřických podkladech. Body se nově očíslovují při přebírání výsledků z jiných informačních systémů a při přepočítávání starších ZPMZ, které nemají číslo. V případě přepočítávání se založí nové ZPMZ, které obsahuje kopie původních měřických dokumentů a nová čísla bodů. Podrobné body určené pouze vektorizací se číslovují v rámci zvolených bloků (nově rezervované číslo ZPMZ) čtyřmístným číslem od 1 do 3999.

Souřadnice podrobných bodů převzatých ze seznamů souřadnic podrobných bodů dřívějších výsledků zeměměřických činností vyhotovených pro účely katastru nebo z registrů evidence souřadnic je potřeba předem analyzovat z hlediska přesnosti, zejména s ohledem na kódy kvality bodů.

V registru evidence souřadnic jsou uloženy všechny lomové body vlastnických hranic parcel katastru nemovitostí a jejich propojením dostaneme grafickou podobu hranic. Při kresbě se postupuje podle grafických přehledů čísel bodů a využívají se také blokové a příložné náčrty z mapování. Na základě těchto podkladů se vytvoří vektorová kresba vlastnických hranic. Pokud dojde k nějakým pochybnostem o geometrickém určení hranice je vhodné použít předpis kresby vedený pro každé katastrální území. V blízkosti katastrálních hranic je nutné použít i registr evidence souřadnic pro sousední katastrální území, aby byla zaručena návaznost kresby v souvislém zobrazení. Na většině katastrálních hranic jsou body v souborech registru evidence souřadnic pro obě sousední katastrální území a proto by myslím bylo vhodné před zahájením prací provést kontrolu a body, které chybí v některém souboru do něj vložit.

Dále se doplní čísla stavebních a pozemkových parcel, značky pro kulturu jednotlivých pozemků, místní a pomístní názvosloví a další prvky katastrální mapy. Parcelní čísla se doplní do středu parcely, pokud to není možné pro velikost parcely, uvede se číslo zmenšené a k němu popisová šipka a popisové číslo mimo parcelu, co nejbližší k její hranici. Číslo stavební parcely se umísťuje do středu hlavní budovy. Parcelní číslo také reprezentuje definiční bod parcely, který následně umožňuje propojení na popisné informace vedené k parcele. Značka druhu pozemku se umísťuje také do středu parcely nad parcelní číslo. Pokud se značka druhu pozemku nevejde do parcely, je možné ji neuvést. Značka pro budovu se umísťuje do středu budovy nebo pokud je na stavební parcele více budov, tak do každé této budovy. U velkých parcel, zejména pokud zasahují na více mapových listů, je vhodné do parcely umístit ještě další popisové číslo, aby bylo z tiskového výstupu jasné označení parcel.

Dosavadní číslování parcel se změní podle § 52 vyhlášky 190/1996 Sb. Při přečíslování se parcely číslovají v jedné číselné řadě bez rozlišení na stavební a pozemkové parcely. S novým číslováním se začne v zastavěném území, kde se

parcely přečíslovují postupně a mimo zastavěné území tak, aby na sebe čísla navazovala. Srovnávací sestavení dosavadních a nových čísel je součástí obnoveného katastrálního operátu a archivuje se na příslušném katastrálním pracovišti. Přečíslování a srovnávací sestavení nového a původního stavu se provede automatizovaně pomocí programového vybavení. [6]

4.7 Tvorba souvislého zobrazení mapových děl vyhotovených v systému stabilního katastru a transformace do S-JTSK

4.7.1 Rekonstrukce rastrových souborů a eliminace jejich srážky

Při tvorbě DKM se doplní parcely doposud vedené ve zjednodušené evidenci podle rastrových souborů grafických map dřívějších pozemkových evidencí. U rastrových souborů se nejprve provede vizuální kontrola úplnosti a čitelnosti kresby. Nevyhovující rastrové soubory se nahradí novým skenováním zdrojových podkladů. Důležité je také odstranit deformaci zdrojových rastrů, která je způsobena nerovnoměrnou srážkou mapových listů. Standardní mapové listy v systému stabilního katastru v měřítku 1:2880 byly konstruovány jako pravidelné obdélníky ($1000^{\circ} \times 800^{\circ}$) a srážka takového listu může tvořit až několik procent jeho velikosti.

Pro využívání obsahu mapových listů v sáhovém měřítku je nezbytný hladký přechod kresby na rámech mapových listů. Deformaci mapového listu je nutné popsat systémem deformačních křivek a definovat části mapového listu pro dílčí transformace. Používá se geometrická teorie ploch (tzv. plátování), kdy je deformace modelu mapového listu popsána pomocí interpolačních ploch určených svým okrajem. [7]

4.7.2 Matematický model plátování

Deformovaný průběh rámu mapového listu se modeluje pomocí kubických spline křivek. Opěrnými body jsou volené body na rámu mapového listu (rohy mapových listů, značky pětipalců a palců). V počátečním a koncovém bodě křivky jsou nulové vektory druhých derivací (kubický přirozený spline) a provede-li se uniformní parametrizace, můžeme jednotlivé oblouky určit jako Fergusonovy kubiky. Deformační poměry uvnitř mapového listu modelujeme povrchem bikubického Coonsova plátu. [14] Jeho rovnice je

$$[F_0(u), -1, F_1(u)]M \begin{bmatrix} F_0(v) \\ -1 \\ F_1(v) \end{bmatrix} = 0$$

pro parametr $u \in \langle 0,1 \rangle$ a $v \in \langle 0,1 \rangle$.

Funkce F_0 a F_1 jsou:

$$F_0(t) = 2t^3 - 3t^2 + 1$$
$$F_1(t) = -2t^3 - 3t^2$$

a matice M je mapovací matice plátu:

$$M = \begin{bmatrix} P_{0,0} & a_1(v) & P_{0,1} \\ b_1(u) & P(u,v) & b_2(u) \\ P_{1,0} & a_2(v) & P_{1,1} \end{bmatrix}$$

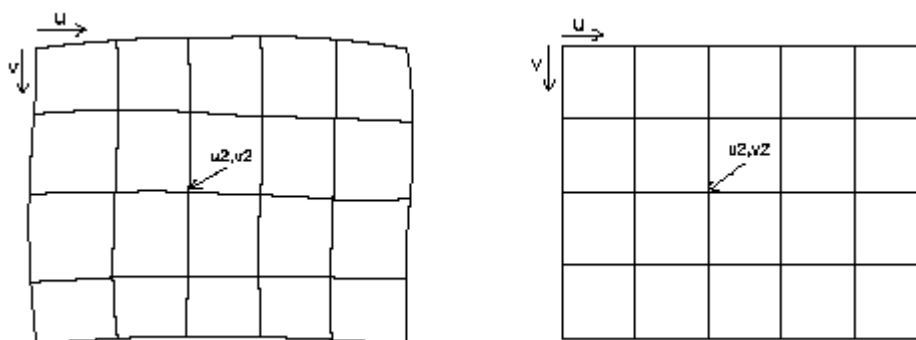
Křivky $a_1(v)$ a $a_2(v)$, resp. $b_1(u)$ a $b_2(u)$ jsou protějšími stranami okraje plátu. $P_{0,0}$, $P_{0,1}$, $P_{1,0}$ a $P_{1,1}$ jsou body definující plát v rozích a $P(u,v)$ je polohový vektor, který je implicitním řešením plátu.

Přesnost určení polohy rohů rekonstruovaného mapového listu má zásadní vliv na průběh spline křivky a ve výsledku i na kvalitu spojení mapových listů. Pokud jsou rohy mapových listů špatně čitelné je vhodné provést jejich rekonstrukci. Rekonstruovaný roh je vypočten jako průsečík přímků získaných metodou nejmenších čtverců z odměřených bodů na části rámu v okolí chybějícího rohu mapového listu. [14]

Po zkonstruování spline křivek, které tvoří okraj mapového listu je možné vytvořit bikubický Coonsův plát, který je matematickým modelem zpracovávaného mapového listu. Pro transformaci je také nutné mít ještě jeden plát, který představuje ideální mapový list v cílovém souřadnicovém systému. Oba tyto modely jsou potom využity pro transformaci po částech.

$$P(u, v) = b_1(u)F_0(v) + b_2(u)F_0(v) + a_1(v)F_0(u) + a_2(v)F_0(u) - \sum_{i=0}^1 \sum_{j=0}^1 P_{i,j} F_i(u) F_j(v)$$

Souřadnice bodu (x,y) kdekoli na plátu jsou definovány pomocí parametrů u, v. Pokud známe tyto parametry můžeme určit polohu zvoleného bodu v souřadnicové soustavě deformovaného mapového listu a zároveň souřadnice odpovídajícího bodu v cílové souřadnicové soustavě. Tím je myšlen plát popisující ideální mapový list v cílovém souřadnicovém systému. Takovým způsobem získáme pro každé u a v dvojice bodů, které je možné použít pro transformaci deformovaného mapového listu. [14]



Projektivní transformace mapového listu

Vlastní transformace mapového listu pak probíhá projektivně po částech, na které byl rozdělen mapový list volbou parametrů **u** a **v** tak, aby byl eliminován vliv různé srážky mapového listu. Části mapového listu jsou obvykle určovány jako oblasti vymezené sekcemi pětipalcové nebo palcové sítě, ve kterých jsou parametry transformace srovnatelné. Je-li nutné změnit velikost transformovaných oblastí, je to možné udělat pouze změnou hodnot parametrů **u** a **v** nebo počtem oblastí na které je mapový list rozdělen.

Projektivní metoda transformace je definována jako zobrazení bodu $P[x,y]$ na $P[x',y']$ vzorcem:

$$x' = \frac{a_{11}x + a_{12}y + a_{13}}{a_{31}x + a_{32}y + a_{33}}$$

$$y' = \frac{a_{21}x + a_{22}y + a_{23}}{a_{31}x + a_{32}y + a_{33}}$$

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \neq 0$$

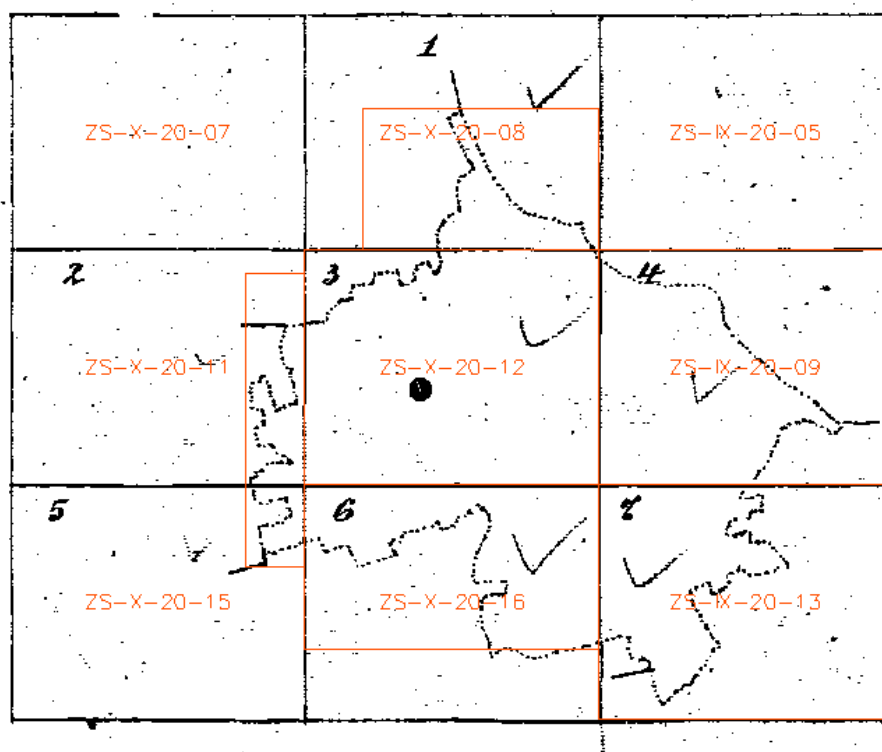
a body musí zároveň splňovat podmínku, že neleží na přímce dané vzorcem

$$a_{31}x + a_{32}y + a_{33} = 0.$$

Tato transformace se používá proto, že poskytuje jednoznačné a spojitě zobrazení návazných oblastí. Výsledkem transformace po částech je několik rastrů, které se spojí do jednoho rastru, celistvého a ideálního mapového listu v souřadnicích zvoleného souřadnicového systému. Dostaneme nedeformovaný rastrový obraz mapového listu. Tento způsob definování transformačních oblastí dává dobré výsledky neovlivněné individuální volbou identických bodů. [14]

Jako cílová souřadnicová soustava pro tvorbu souvislého zobrazení je volen systém stabilního katastru. V tomto systému je možné identifikovat polohu bodů původní triangulace, které jsou zobrazené smluvenými značkami jako část polohopisu na mapách pozemkového katastru.

Při souřadnicové lokalizaci jednotlivých mapových listů ve zpracovávaném katastrálním území se využije nomenklatura mapových listů. Jinou možností je použít přehledku kladu mapových listů pro celé katastrální území, která je nakreslena na některém mapovém listu společně s popisem a plošnými měřítky. Přehledka obsahuje schematické znázornění hranic katastrálního území a rozměry a klad mapových listů. Je možné, že by byl mapový list označen chybnou nomenklaturou, způsobenou například přepisem, a proto je vhodné transformovat tuto přehledku do systému stabilního katastru, aby byla zřetelná návaznost hranic katastrálních území a zároveň bude vytvořen přehled zpracovávané lokality.

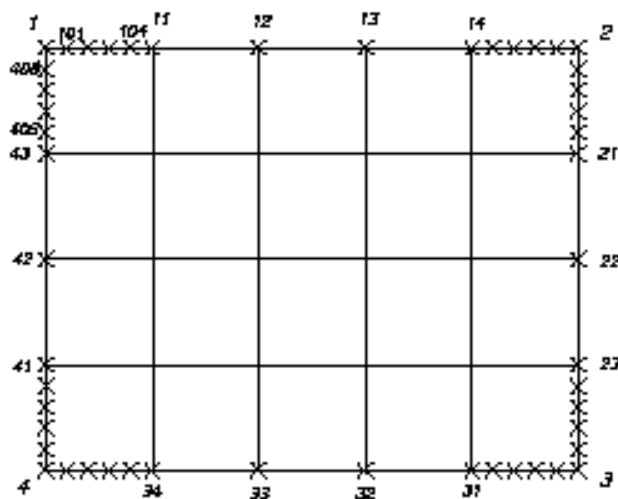


Přehledka kladu mapových listů v systému stabilního katastru

Pro zpracovávané katastrální území se vytvoří klad mapových listů skutečného rozměru a lokalizace v systému stabilního katastru. Nejprve se rozměří rastrový obraz mapového listu pomocí souřadnic rohů rámu v souřadnicích skeneru a určí se vzdálenost mezi palcovými značkami v jednotlivých souřadnicích. Z těchto odměřených hodnot je určen skutečný rozměr mapového listu v souřadnicích systému stabilního katastru. Mapový list lokalizujeme souvisle vzhledem k ostatním mapovým listům a podle předem transformované přehledky katastrálního území. Nestandardní rozměr rámu mapového listu nebo i posun v souřadnicích byl podle instrukcí pro mapování ve stabilním katastru přípustný pouze o celé palce. Tím je značně ulehčena lokalizace cílové soustavy pro transformaci mapových listů po částech. Pokud by se takovýto přehled kladu mapových listů doplnil o zobrazení polohy bodů geodetických základů, bylo by snadno možné provést kontrolu kvality provedené transformace. [19]

Pro zjištění srážky mapového listu se identifikují body na jeho rámu. Důležitá je správná identifikace rohů rámu mapového listu. Další identifikované body by měly být rovnoměrně rozloženy na jednotlivých okrajích rámu mapového listu. Pokud se

nedodrží podmínka rovnoměrného rozložení může dojít k nespojitosti kresby na styku mapových listů a vzniku systematických chyb souvislého zobrazení.



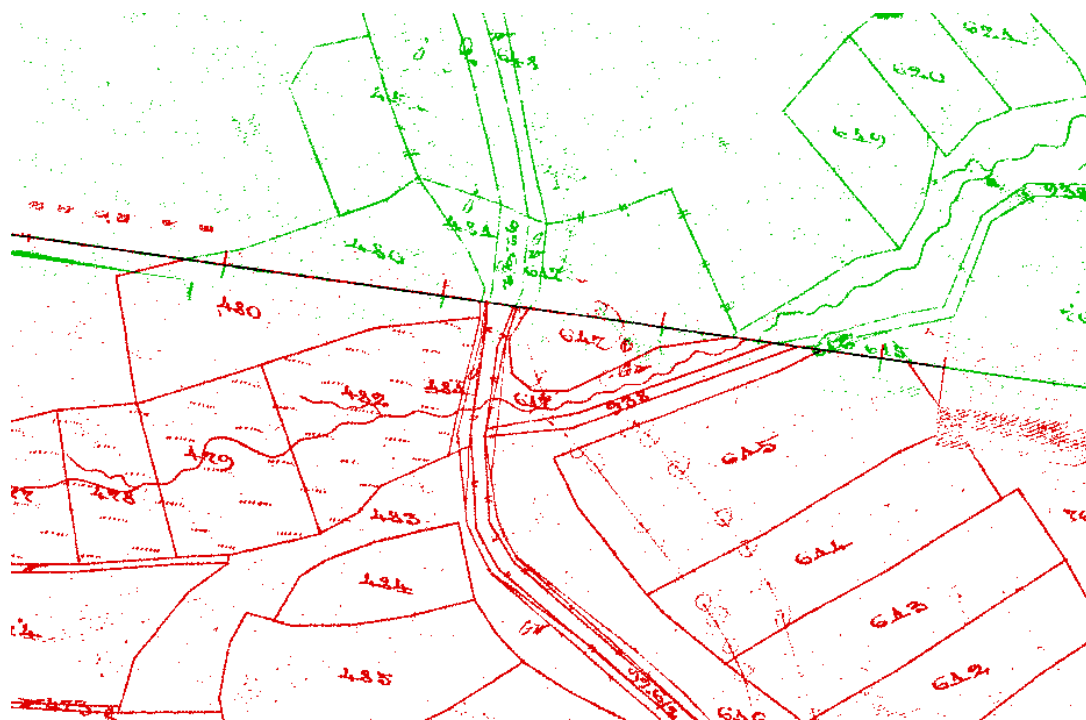
Identifikované body na rámu mapového listu a naznačení rozdělení na transformované oblasti

Pokud je špatná čitelnost rohů rámu mapového listu je potřeba provést rekonstrukci jejich polohy z průběhu kresby částí rámu v okolí tohoto rohu mapového listu. Pro takovou rekonstrukci se používají polynomy třetího stupně. Pokud je kresba rámu mapového listu nečitelná pouze v blízkém okolí rohu rámu je možné jako rekonstrukci použít pouze průsečíky vhodně zvolených přímek.

Provede se volba počtu oblastí pro rozdělení mapového listu na části ovlivněné lokální srážkou dané oblasti, které budou samostatně transformované do cílové souřadnicové soustavy. Je vhodné aby byly identifikovány některé z bodů použité pro konstrukci okrajových spline křivek Coonsova plátu. Obvykle postačí identifikovat oblasti zvýrazněných pětipalcových nebo palcových značek na rámu mapového listu. Je ale nezbytné dodržet podmínku, aby body byly vzájemně protilehlé. [14]

Protokol o proměření mapového listu je uložen v textovém souboru a je součástí technické dokumentace. V protokolu jsou uvedeny souřadnice rohů rámu mapového listu a souřadnice bodů na rámu proměřovaného mapového listu

v původních posunutých hodnotách zdrojového rastru před transformací. Protokol obsahuje také vypočtené souřadnice oblastí mapového listu získané parametrizací Coonsova plátu v souřadnicové soustavě zdrojového rastru a jim odpovídající souřadnice systému stabilního katastru. Z dokumentace je možné ověřit přesnost provedeného odsunu bodů a provést rekonstrukci výchozího stavu v jakékoli etapě tvorby DKM.



Návaznost kresby na transformovaných rastrach mapových listů

Spojením transformovaných mapových listů jednoho katastrálního území vzniká celkový rastr, který celou oblast zobrazuje spojitě a je lokalizován v systému stabilního katastru. Proveďte vizuální kontrolu návaznosti kresby na styčných listů a styk palcových a pětipalcových značek rámců mapových listů. Návaznost kresby by měla ve většině případů splňovat grafickou přesnost. Pokud nebylo dosaženo grafické přesnosti postup rekonstrukce mapových listů se opakuje nebo se použijí nové rastry. V místech, kde kresba nenavazuje, je nutné zejména ověřit zda chyba v návaznosti kresby není systematického charakteru. V některých případech je totiž možné, že návaznost kresby nejde odstranit, protože kresba nenavazovala již na

samotných mapových podkladech. Také se stává že na jednom mapovém listu je o jeden lomový bod navíc. Takové body byly doplněny, aby navazovala kresba na styku dvou listů a musí být při digitalizaci odstraněny. [19]

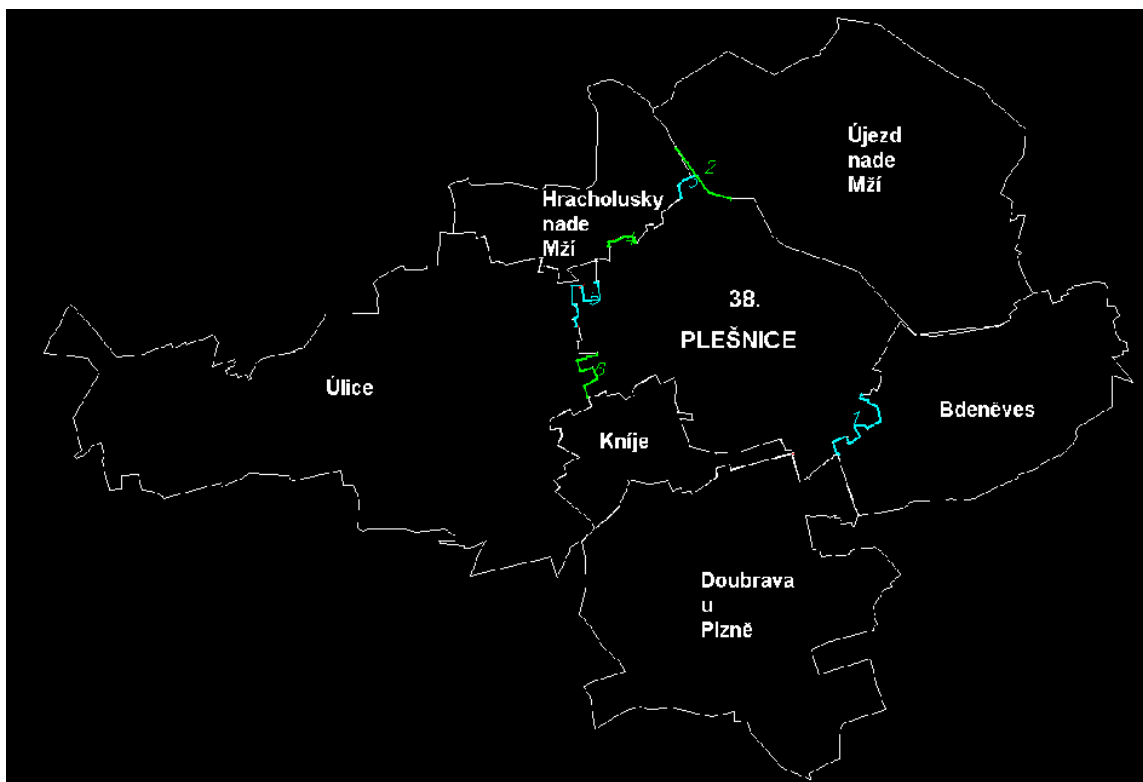
U celkového rastru se pomocí maskování odstraní kresba za katastrální hranicí. Ponechají se pouze body původní triangulace pro ověření přesnosti souvislého zobrazení. Celkový rastr se postupně vyhotoví i pro všechna sousední katastrální území.

4.7.3 Ověření přesnosti celkového rastru a vytvoření souvislého rastru v systému stabilního katastru

Pro zjištění případných hrubých nebo systematických chyb a pro zaručení souvislosti kresby dvou sousedních katastrálních území na jejich hranici je nutné spojit všechny celkové rastry sousedních katastrálních území, mimo těch které již byly přepracovány na DKM.

Zobrazí-li se společně všechna sousední katastrální území, je vykreslena duplicitně společná hranice katastrů. Toho se využije při analýze přesnosti souvislého zobrazení. Přesnost souvislého zobrazení je charakterizována střední souřadnicovou chybou $m_{xy} = [0,5(m_x^2 + m_y^2)]^{1/2}$.

Na hranicích sousedních katastrálních území se zvolí jednoznačně si odpovídající lomové body, nejlépe takové, které mají další návaznost na hranice parcel. Zahrnout do výběru nevýrazné lomové body je pro další zpracování velmi nevýhodné. Z těchto bodů se pro každé katastrální území vytvoří vektorová kresba hranice a pomocí shlukové analýzy se provede zjištění systematických chyb a rozbor přesnosti souvislého zobrazení.



Shluková analýza při vyrovnání hranic katastrálního území

Pro každé sousední katastrální území se vytvoří samostatný statistický soubor z odchylek souřadnic odpovídajících si bodů. Metody shlukové analýzy barevně označí úseky hranice, které mají odchylky systematického charakteru. Systematická chyba se považuje za závažnou pouze tehdy, překračuje-li 2,5 násobek střední souřadnicové chyby. Eliminace hrubých chyb je nutná pro posouzení dosažené přesnosti. Hrubé a systematické chyby se odstraní opakováním úprav zdrojového rastru.

Vyrovnaná poloha lomových bodů hranice je průměrná hodnota souřadnic bodů ze souborů sousedních katastrálních území. Na tyto body se provede vyrovnávací dotransformace. Body trigonometrické sítě zobrazené na mapových listech se mohou použít pro kontrolní potvrzení přesnosti hranice katastrálního území. [19]

Jako vyrovnávací transformaci je vhodné použít nereziduální Jungovu transformaci, protože diference na identických bodech jsou relativně malé.

Výsledky rozboru přesnosti se dělí na:

- Přesnost zobrazení hranice katastrálního území je daná výběrovou střední chybou $m_{xy} \leq 0,4^\circ$ ($m_{xy} \leq 0,75$ m). Diference je v mezích grafické přesnosti. Nevznikají-li žádné shluky ukazující na významné odchylky na hranici katastrálního území, vznikne vyrovnaná hranice při vektorizaci a vyrovnávací dotransformace se neprovede. Pokud se shluky vyskytnou provede se vyrovnávací transformace.
- Je-li výběrová střední chyba v rozmezí $0,4 \leq m_{xy} < 1,0^\circ$ ($0,75 \leq m_{xy} < 1,88$ m) vyrovná se hranice katastrálního území. Za vyrovnané hodnoty se vezmou průměrné hodnoty odměřených bodů, které byly rozborem potvrzeny jako identické a použijí se pro dotransformaci.
- Pro $m_{xy} > 1,0^\circ$ ($m_{xy} > 1,88$ m) je nutné provést analýzu možných příčin špatného výsledku a souvislé zobrazení se musí vytvořit znovu. Je-li hodnoty $m_{xy} > 1,0^\circ$ dosaženo opakovaně, ale není překročena hodnota $m_{xy} \leq 1,6^\circ$ provede se vyrovnávací dotransformace.
- Pokud je $m_{xy} > 1,6^\circ$ ($m_{xy} > 3,00$ m) vyrovnávací dotransformace se obvykle neprovádí. Je nutné skutečné prošetření průběhu zachovalých úseků hranice katastrálního území, případně ověření dalších bodů polohopisu. Vyrovnávací transformace se provede až v S-JTSK, kde se využijí výsledky měření. Výsledkem bude až souvislý rastr v S-JTSK.
- Nelze-li dodržet $m_{xy} \leq 1,6^\circ$ ($m_{xy} \leq 3,00$ m) a v terénu nelze získat měřené body vytvoří se i tak souvislé zobrazení v systému stabilního katastru.

V případě nevyhovujících výsledků je nutné také posoudit nejedná-li se o chybu zákresu polohopisu způsobenou např. v procesu údržby analogové mapy nebo kvalitou výchozího mapového podkladu. [7]

Na hranici zpracovávané lokality Plešnice byly zvoleny výraznější lomové body a byla vytvořena vektorová kresba katastrální hranice pro k.ú. Plešnice, Úlice, Újezd nade Mží, Hracholusky nade Mží, Bdeněves a Doubrava u Plzně. Katastrální území Kníje nebylo do tohoto ověření přesnosti zahrnuto, protože je zde již hotová DKM. Z výkresů katastrálních hranic byla pomocí funkce v programu Kokeš sestavena vyrovnaná hranice mezi k.ú. Plešnice a jeho sousedy. Pro zpřesňující

dotransformaci jsem také využila funkce programu Kokeš, kde transformace proběhla podle protokolu ze sestavení vyrovnané hranice.

```

bodů k analýze: 115
průměrná odchylka: 0.02±0.38 0.07±0.33
statistický rozbor odchylek na hranici katastru
bod jiného shluku 0.50 min.odchylka 0.40 min.shluk 3
cyklů přepočtu 5 shodné shluky 0.20 závažná stř.s.chyba (Mxy) 0.80
bod uvnitř katastru ? 36234.21 -101762.22
C:\_Transformace\_Plzeň sever\Plešnice\Souvislé zobrazení v S-SK\Plešnice_hranice.vyk
bodů k analýze: 115
charakteristiky k.ú.: -0.00±0.36 0.07±0.34 0.07 0.35 0.36
index zatížení systematickou chybou: -0.01
odhadovaná minimální vzdálenost shluků 0.66 použita hodnota 0.50
bylo nalezeno 6 shluků
#   od..do   bodů   syst.chyba  shluku Y,X,   pol.   rozptyl   Mxy
1   35 .. 48   14   -0.46±0.24  0.17±0.21  0.49  0.23  0.41
2   67 .. 69    3   -0.06±0.24  0.50±0.13  0.50  0.19  0.39
3   70 .. 73    4   -0.47±0.04 -0.08±0.24  0.48  0.17  0.39
4   80 .. 87    7    0.56±0.19 -0.01±0.20  0.56  0.19  0.45
5   91 .. 101   8    0.45±0.23  0.30±0.19  0.55  0.21  0.50
6  107 .. 116  10    0.00±0.17  0.36±0.25  0.36  0.21  0.34
bodů k analýze: 109
charakteristiky k.ú.: -0.01±0.24 -0.04±0.23 0.04 0.23 0.24
index zatížení systematickou chybou: -0.22

```

Rozbor odchylek při vyrovnání hranice katastrálního území Plešnice v S-SK

4.8 Transformace souvislého rastru ze systému stabilního katastru do S-JTSK s použitím globálního transformačního klíče

Transformace ze systému stabilního katastru se provede pomocí globálního transformačního klíče (GTK), který je součástí programového vybavení software Kokeš od firmy GEPRO pro tvorbu DKM a zajišťuje jednoznačný převod mezi S-SK a S-JTSK. Klíč je sestavený z identických bodů triangulace stabilního katastru, u nichž jsou určeny souřadnice jak v systému stabilního katastru, tak i v S-JTSK. Klíč je sestaven pro celý prostor souřadnicových soustav. Použitím globálního transformačního klíče je dodržena zásada postupu z velkého do malého a odpadá subjektivní rozhodování o identitě podrobných bodů, na které se provede transformace po blocích. Při použití GTK není nutné ve zpracovávaném prostoru provádět jakékoli zeměměřické práce, šetření a dourčování bodů polohopisu a je

zajištěna jednoznačná vazba na hranicích zpracovávaných lokalit. Pro tuto transformaci je vhodné použít nereziduální transformaci Thin Plate Spline. [11]

Globální transformačním klíčem budou do S-JTSK transformovány rastry získané v procesu tvorby souvislého zobrazení, u nichž byla dosažena přesnost $m_{xy} \leq 0,4^\circ$, celkové rastry po vyrovnávací transformaci a vyrovnané katastrální hranice. Globálním transformačním klíčem budou transformovány i prostory, kde nebylo dosaženo požadované přesnosti ($m_{xy} > 0,8^\circ$). Pokud nastane takový případ je vhodné zaměřit identické body v terénu, především trvalé znak na katastrálních hranicích. [11]

Po provedení transformace do S-JTSK se porovná výsledný rastr s výsledky zeměměřických činností v lokalitě a s body registru evidence souřadnic. Pro identifikaci hrubých chyb je možné použít i srovnání a ortofotomapou.

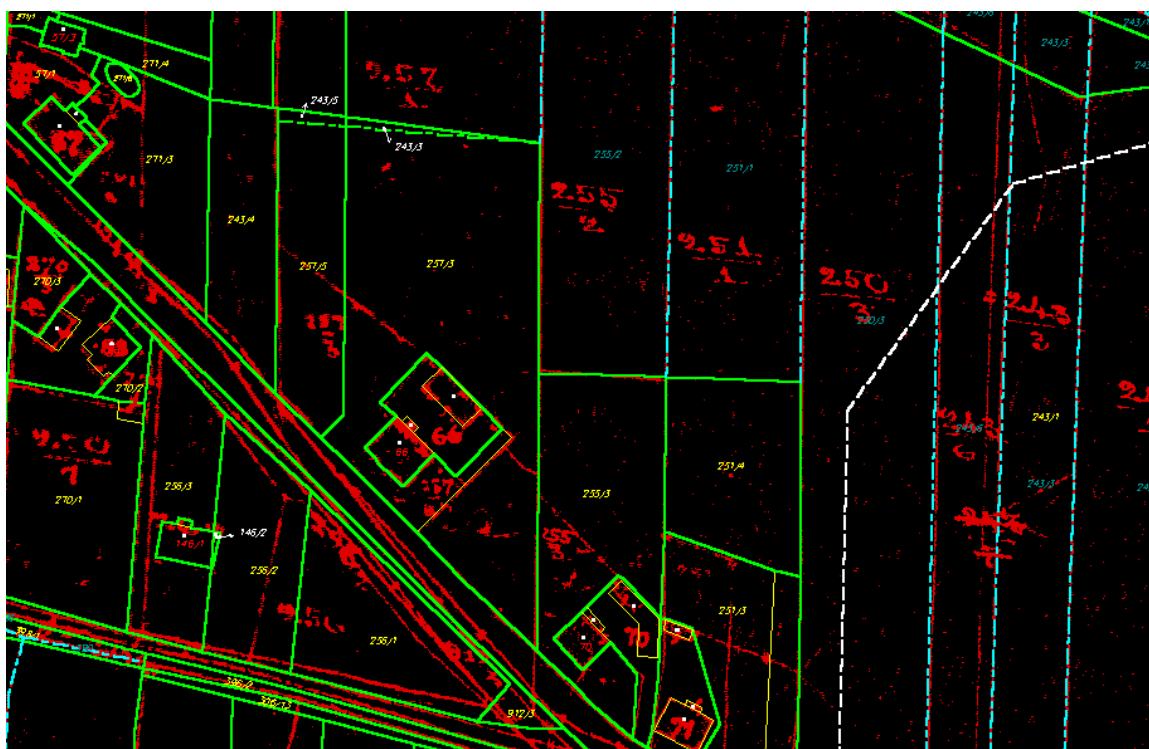
Přesnost podrobného identického bodu polohopisu vzhledem k bodům základního polohového bodového pole je charakterizována střední souřadnicovou chybou $m_{xy} \leq 1,5$ m. Je-li systematická chyba větší než 3,0 ve větším území, považuje se výsledek transformace globálním transformačním klíčem za nevyhovující. [7]

4.9 Vyrovnávací dotransformace souvislého rastru v S-JTSK s využitím databáze bodů

Souvislý rastr se po transformaci globálním transformačním klíčem ještě obvykle dále zpřesňující transformací lokalizuje na body, které jsou identifikovatelné v rastru a současně jsou určeny v S-JTSK. Tyto identické body zavedeme do databáze pevných bodů (DBPB), která slouží jako zdroj dat pro zpřesňující transformaci v S-JTSK. Mezi identickými body mají přednost takové, které mají nižší kód kvality a jsou rovnoměrně rozloženy po celém zpracovávaném katastrálním území

Zpřesňující transformací, zpravidla Jungovou nereziduální, dostaneme vyrovnaný rastr, ze kterého se již vektorizují parcely dosud vedené ve zjednodušené evidenci. Zpřesňující transformaci je možné opakovat po doplnění dalších

identických bodů do DBPB. Cílem této zpřesňující transformace je dosáhnout maximální shody mezi vyrovnaným rastrem a katastrální mapou, zejména na obvodech bloků, d kterých se doplňují parcely ZE. Při vhodném rozložení a dostatečném počtu identických bodů jsou výsledky vyrovnávací transformace velice dobré a jsou vhodné pro tvorbu DKM. [6]



Doplnění parcel vedených ve zjednodušené evidenci podle dotransformovaných rastrů pozemkového katastru

4.10 Databáze pevných bodů

Databází pevných bodů se rozumí množina pevných bodů optimálně rozložená po celé ploše katastrálního území, taková, že body jsou identifikovatelné na mapových podkladech v S-SK a současně jsou zaměřené v S-JTSK. Na tyto body, které se zjišťují při šetření podkladů, se provádí nereziduální transformace při převodu rastrových map pozemkového katastru. [11]

V lokalitách se základní mapou velkého měřítka je identických bodů obvykle dostatek. Lze identifikovat body na obytných budovách, body na katastrální hranici, body identifikované v záznamech podrobných měření změn pro doplnění parcely vedené ve zjednodušené evidenci a některé další body polohopisu, které jsou jednoznačně identické. Před doplněním databáze o body katastrální hranice se musí zkontrolovat, zda se shoduje geometrické určení hranice ve stavu podle pozemkového katastru a v současné platné mapě.

V lokalitě Plešnice byla katastrální hranice značně změněna. Severní a severovýchodní část hranice tvoří řeka Mže, jejíž tok se po vybudování Hracholuské přehrady změnil a tedy nelze identifikovat body na této části hranice. Katastrální hranice s k.ú. Kníže se také změnila, a tedy lomové body katastrální hranice zde také nejdou identifikovat. Východní část hranice s k.ú. Bdeněves byla také v několika místech změněna, ale tím, že změny byly menšího rozsahu, lze zde identifikovat některé lomové body a zařadit je do DBPB.

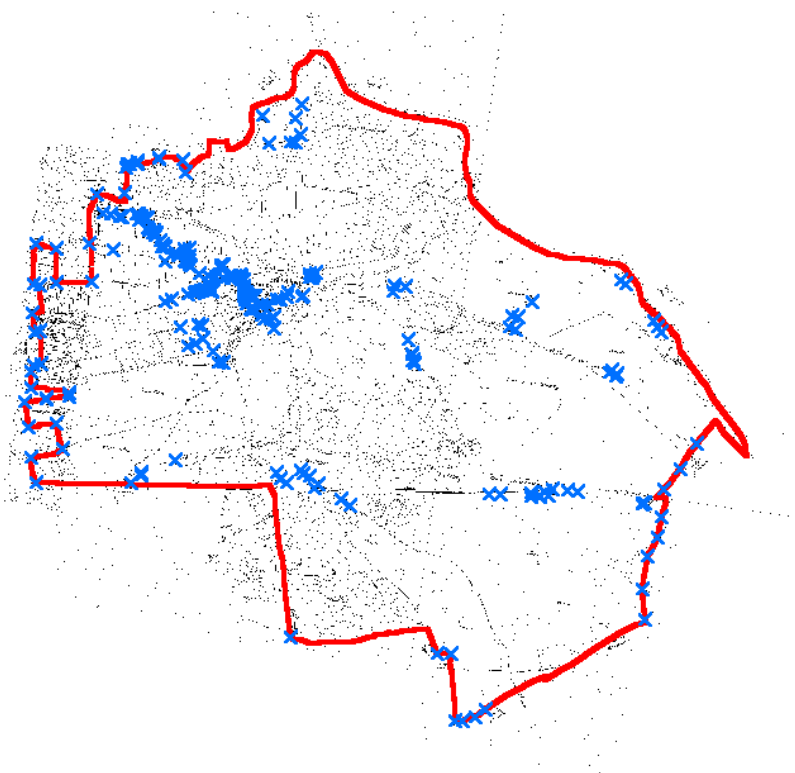
Do databáze pevných bodů jsem v katastrálním území Plešnice volila jako další identické body rohy budov v intravilánu, kterých byl dostatek, body ze ZPMZ, které doplňovaly parcely ZE, některé lomové body komunikací v lokalitě a lomové body osamoceně stojících budov (zřícenina Buben, hájovna na Svanku). Celkově v k.ú. Plešnice bylo asi 200 identických bodů, které se daly použít pro zpřesňující transformaci.

Při tvorbě DKM ze základní mapy velkého měřítka nemá další vedení databáze bodů smysl, na rozdíl od KM-D. Po dokončení je mapa DKM doplněná o všechny parcely dosud vedené ve zjednodušené evidenci a jsou vyřešeny a opraveny všechny vlastnické vztahy. Dále doplňovaná databáze by se tedy již nepoužívala pro zpřesnění parcel původem z pozemkového katastru.

4.10.1 Kategorie bodů databáze pevných bodů

Databázi pevných bodů tvoří body, které můžeme rozdělit do několika kategorií, které se liší podle původu a kódu kvality bodu. Do první kategorie patří

body polohových bodových polí které jsou součástí obsahu DKM. Body základního bodového pole zpracovatel získá z databáze Zeměměřického úřadu a body podrobného polohového bodového pole z dokumentace příslušného katastrálního pracoviště. [11]



Body databáze pevných bodů

Druhou kategorii tvoří body získané na základě zeměměřických činností provedených v S-JTSK. Souřadnice těchto bodů je možné převzít z aktualizovaného registru evidence souřadnic, který vede každé katastrální pracoviště pro katastrální území v územní své působnosti. Kód kvality pro tyto body se může lišit, ale vždy by měl být uveden v registru evidence souřadnic. Jako podkategorii bych sem zařadila body získané ze záznamů podrobného měření změn, které byly zaměřeny v rámci geometrických plánů na doplnění parcely ZE.

Dále se pro databázi pevných bodů uvádí ještě body třetí kategorie. Jsou to výrazné lomové body katastrální hranice, které byly již použity pro shlukovou analýzu a vyrovnání katastrální hranice v S-SK. U těchto bodů je nutné kontrolovat, zda se průběh současné hranice shoduje se zákřesem hranice na mapách

pozemkového katastru. Vhodnými identickými body jsou zejména takové, které mají zachované hraniční znaky v lomových bodech.

4.11 Vektorizace

Podle transformovaných rastrů pozemkového katastru se do kresby DKM doplní parcely dosud evidované ve zjednodušené evidenci.

Při vektorizaci souvislých dotransformovaných rastrů v S-JTSK se dodržují některé zásady:

- Zachovávají se délky mezi lomovými body, zejména na budovách, pokud je to možné
- Zachovává se přímost linií, pravoúhlost a rovnoběžnost.
- Vytváří se jenom nezbytný počet lomových bodů na hranicích parcel a vnitřní kresby. Zde je nutné rozlišovat skutečné lomové body a chyby zobrazení rastrového podkladu.
- Vyrovnávají se linie na styku dvou mapových listů, aby tak nevznikly zbytečné a chybné lomové body.

Na vektorizované hranici je nutné dodržet původní počet lomových bodů. Pokud na styku dvou mapových listů kresba neodpovídá, opraví se kresba podle podkladů dřívější měřické dokumentace.

Doplnění parcel dosud vedených ve zjednodušené evidenci je poměrně jednoduchá záležitost. Problémy se však obvykle objeví v okolí katastrálních hranic nebo nějakého záznamu podrobného měření změn. Tady je potom často problém s návazností kresby parcel katastru nemovitostí a rastrové kresby.



Manuál stabilního katastru pro katastrální území Plešnice

Parcely zjednodušené evidence se rozlišují podle původu na parcely pozemkového katastru, parcely evidence nemovitostí a parcely podle grafického přidělu. Podle tohoto rozlišení jsou přesnější parcely pozemkového katastru a evidence nemovitostí. Parcely grafického přidělu se dají doplnit přesně pokud přiděl sledoval hranice parcel pozemkového katastru, ale pokud přiděl prochází napříč hranicemi původních parcel je přesnost velmi špatná, protože konkrétně v Plešnicích je přidělový plán vedený v měřítku 1:5000 a hranice přidělu jsou nakreslené silnou barevnou čarou. Hranice parcel z evidence nemovitostí se doplňují podle mapových podkladů evidence nemovitostí.

Při vektorizaci k.ú. Plešnice bylo také obtížné řešit doplnění parcel zjednodušené evidence do malých parcel v intravilánu. V takových místech jsou i pod budovami vedené parcely zjednodušené evidence různého původu.

Pro vektorizaci parcel vedených ve zjednodušené evidenci je vhodně upraveno prostředí nadstavby software MicroGeos Nautil. Jednotlivé parcely mají parcelní čísla vyznačená odlišným typem čísla podle původu parcely a je pak snadné je vzájemně odlišit.



Kresba DKM v prostředí MicroGeos Nautil

4.12 Kontroly kresby DKM

Po dokončení vlastní vektorizace je nutné zkontrolovat, zda je kresba topologicky čistá a zda odpovídají použité kresebné klíče. Této kontrole se není možné vyhnout ani ji nijak opomenout, protože v případě, že kresba nebude návazná nebo bude docházet ke křížení linií mimo uzel, není možné určit výměry jednotlivých parcel a provnat je se souborem popisných informací.

Součástí kontroly kresby je i kontrola správnosti očíslování parcel, kdy software automatizovaně porovná vrstvu parcelních čísel z výkresu s obsahem souboru popisných informací. Pomocí funkce na zobrazování chyb je možné vyhledat problematická místa a opravit chyby.

Na závěr je nezbytné zkontrolovat soulad obsahu mapy a souboru popisných informací. Z této kontroly dostaneme protokoly o chybějících, případně přebytečných parcelních číslech a protokol o porovnání výměr v DKM a v SPI, podle kterých se výkres DKM doplní nebo opraví.

4.13 Výpočet výměr

Výměry se určí ze souřadnic digitalizovaných lomových bodů parcel. Soulad SPI a SGI se posuzuje podle mezní odchylky výměr stanovené podle lomového bodu parcely s nejvyšším kódem kvality bodu. V případě, že rozdíl ve výměrách podle SPI a SGI překročí mezní odchylky, řeší se tento problém při námitkovém řízení nebo po vyhlášení platnosti nového katastrálního ho operátu řízením o opravě chyby v katastrálním operátu.

Při digitalizaci parcel podle původních mapových podkladů pozemkového katastru je porovnání výměry z DKM a SPI problematickou záležitostí. V průběhu údržby map a vedení parcel ve zjednodušené evidenci se výměra určovala planimetricky a často byla-li dotčena změnou, docházelo k výpočtu výměr odpočtem. Tohle všechno tedy znamená velké nepřesnosti ve výměrách, které jsou vedené v souboru popisných informací, a proto se výměry vypočtené při digitalizaci často značně liší.

Po zplatnění nové digitální mapy se při závěrečných pracích doplní nově určené výměry do souboru popisných informací a na dotčených listech vlastnictví se vyznačí, že výměra parcel byla opravena při tvorbě digitální katastrální mapy.

4.14 Závěrečné práce pro DKM

Po dokončení kresby DKM je nutné provést závěrečné práce, kdy se z konceptu výkresu stane finální DKM připravená pro import do Informačního systému katastru nemovitostí (ISKN). V tomto kroku dochází ke slučování, přečíslování a dělení parcel zjednodušené evidence a katastru nemovitostí.

Při dokončování DKM se obnovují parcely ve zjednodušené evidenci všech skupina zároveň zůstávají zachovány hranice parcel vedených v katastru nemovitostí. Parcely ZE jsou v mnohých případech protínány hranicemi parcel KN a děleny na části jejichž výměra může být velmi malá. Takovéto malé parcely je vhodné spojit do větších celků, pokud je to možné při zachování vlastnických poměrů, a proto se při finálních úpravách provádí slučování těchto parcel. Dochází ke sloučení parcel stejného vlastníka a stejného druhu pozemku. Parcely ZE se slučují vždy pouze v rámci jedné honové parcely. Neslučují se parcely zatížené břemenem, parcely s výměrou nad 1000 m² a zahrady nad 100 m².

Při obnově parcel ZE dochází také k přečíslování všech parcel zpracovávaného katastrálního území. Parcely jsou přečíslovány v jedné číselné řadě, tak aby na sebe čísla logicky navazovala. Je vhodné, aby parcely jednoho vlastníka byly očíslovány v řadě.

Veškeré změny spojené se slučováním a přečíslováním parcel ZE se současně promítají do srovnávacího grafického souboru. Dochází také k obnově hranic parcel vedených v ZE, kdy se mění atribut hraniční linie a do konceptu výkresu se vloží navrhovaná nová parcelní čísla a vyznačí se, kde dojde ke sloučení parcel ZE. Tento navrhovaný stav je možné změnit nebo přijmout a vyhotovit finální DKM.

Způsob transformace parcel z aktuálního stavu SPI do návrhu DKM se zaznamenává také v textovém srovnávacím sestavení, kde na jedné straně je dosavadní stav SPI a na druhé straně navrhovaný stav. Tento tiskový výstup se archivuje na katastrálním pracovišti, jako protokol o slučování a přečíslování parcel.

4.15 Problémy při tvorbě DKM

Při doplňování parcel ze zjednodušené evidence dochází ke kontrole souladu SPI a souboru geodetických informací (SGI). Často se stane, že se při této činnosti objeví buď duplicitní vlastnictví nebo neevidované části parcel. Tyto chyby vznikly většinou při digitalizaci SPI nebo při doplnění geometrického plánu do SGI. V takových případech se mohlo stát, že původní parcela zjednodušené evidence byla vyčerpaná novou parcelací a zbyla pouze malá část podél komunikace nebo parcely vedené na listu vlastnictví, která se již znovu nedoplnila do souboru popisných informací. Tyto chyby se při digitalizaci odstraní a k neevidovaným částem parcel se dohledá vlastnictví podle souboru listin uložených v archivu katastrálního pracoviště a u duplicitně vedených parcel se vyřeší a odstraní duplicita.

4.15.1 Řešení chyb zjištěných při tvorbě DKM

Při digitalizaci souboru popisných informací v průběhu devadesátých let minulého století nedocházelo po převedení dat do digitální podoby k žádné další kontrole, a proto se často teprve při digitalizaci souboru geodetických informací objeví chyby v údajích katastru. Tyto chyby se vyskytují především u parcel vedených ve zjednodušené evidenci.

Při digitalizaci SPI se rastrové soubory map pozemkového katastru transformují, opravují o srážky mapových listů a transformují na body z DBPB, čímž dostáváme přesnější zákres parcel ZE. Při porovnání těchto transformovaných rastrů s kresbou parcel podle katastru nemovitostí s body s kódem kvality 3 je zřejmé, že v některých místech se může stát, že není vedení parcel zjednodušené evidence návazné na parcely katastru nemovitostí zapsané na listech vlastnictví nebo naopak se překrývají dvě parcely různého původu vedené pro různé vlastníky

V těchto případech je nutné dohledat v archivu listin příslušného katastrálního pracoviště vlastníka parcely nebo parcel a opravit chybu v katastrálním operátu. Nedílnou součástí takové opravy je neměřický náčrt, který zobrazuje stav při

prováděné opravě a je následně archivován na katastrálním pracovišti jako doklad o provedené změně.

V zpracovávaném katastrálním území Plešnice jsem také narazila na některé takové chyby. Například při převodu lesního pozemku, původem z katastrálního území Bdeněves, z vlastnictví státu do vlastnictví obce nedošlo k výmazu vlastnického práva k pozemku vedenému ve zjednodušené evidenci a bylo zde vedeno duplicitní vlastnictví.

4.15.2 Vznik nových parcel po přečíslování

Do digitální katastrální mapy se doplňují parcely dosud vedené ve zjednodušené evidenci a zároveň se zachovávají hranice parcel katastru nemovitostí, které často protínají původní parcely ZE. V takových případech je parcela ZE rozdělena na několik dílů, jejichž výměra může být velmi malá. Je vhodné tyto malé části parcely sloučit do větších celků, vzhledem k tomu, že tyto parcely mají kód kvality bodů 8. Pro kód kvality 8 se mezní odchylka ve výměře vypočítá jako $u_{mp} = 2,00 * P^{1/2} + 20$, a tedy pro parcelu o výměře 30 m² je mezní odchylka 31 m². V takovýchto případech je vhodné při samotné digitalizaci zvážit geometrické určení hranice a eventuelně sloučit i parcely, které nesplňují podmínky pro sloučení. Samozřejmě nejvíce záleží na konkrétní situaci a na uvážení zpracovatele DKM.

4.16 Výměnný formát DKM

Výměnný formát je určen k vzájemnému předávání dat mezi různými systémy pro tvorbu a práci s digitální katastrální mapou a Informačním systémem katastru nemovitostí. Výměnný formát je textový soubor, který se skládá z hlavičky, datových bloků a koncového znaku. Každý z datových bloků obsahuje informaci o attributech a jejich formátu, za kterou následují vlastní datové řádky.

Čeština je v textovém souboru kódována podle ČSN 8859-2 (ISO Latin 2). Desetinná čísla obsahují tečku, datum a čas se uvádějí ve formátu "03.05.2006 09:58:42". Textové a datumové položky se uvádějí v uvozovkách a jednotlivé údaje na řádku jsou odděleny středníkem. V případě, že se v textu objeví uvozovky, budou zdvojeny aby je bylo možno rozlišit od oddělovačů.

Každá věta hlavičky, definice bloku a datová věta je zakončena znaky <CR><LF>. Pokud se uvnitř textu bude vyskytovat <CR><LF>, bude před něj doplněn znak '␣' signalizující, že následující řádek souboru výměnného formátu je pokračováním předchozího řádku a tvoří jedinou datovou větu, která v textové položce obsahuje formátovací znaky <CR><LF>.

Řádek označující hlavičku začíná znakem &H, za kterým následuje označení položky a údaje hlavičky výměnného formátu oddělené středníkem.

Datové bloky výměnného formátu obsahují jeden uvozující řádek, který obsahuje seznam atributů s jejich datovými typy a řádky obsahující vlastní data. Počáteční řádek datového bloku začíná označením &B.

5. Vedení a údržba DKM

5.1 Měření změn v území s DKM

Měření změn v DKM je závazně prováděno v S-JTSK. Kromě nových bodů se zaměří identické body a na dotčené hranici kontrolní body. Zaměření identických a kontrolních bodů slouží k ověření přesnosti DKM a homogenity jejího obsahu s body polohového bodového pole.

Číslování ověřených identických a kontrolních bodů s kódem kvality bodů 3 v záznamu podrobného měření změn musí být shodné s číslováním v DKM. Mají-li kontrolní body v DKM kód kvality horší než 3, očíslovají se měřené změny v rámci ZPMZ v číselné řadě od 1 společně s novými body a v měřickém náčrtu se vyznačí i čísla těchto bodů z DKM. Výsledkem zaměření změn jsou souřadnice všech měřených bodů v S-JTSK s kódem kvality 3. Pokud při výpočtu nebyla dokázána identičnost bodů poznamená se tato skutečnost v ZPMZ.

Pod pojmem identické body se rozumí dané body polohopisu katastrální mapy, které jsou totožné s jednoznačně identifikovatelnými body v terénu. Za identické body se volí body v nejbližším okolí změny, zejména původní hraniční znaky na hranicích katastrálního území nebo na hranicích pozemků, rohy obvodu budov nebo jiné trvalé předměty obsahu katastrální mapy. Při podrobném měření změn se ověří, zda poloha bodů geometrického základu se v terénu nezměnila a zda je identická se zobrazením v katastrální mapě. Ověření se děje novým určením jejich vzájemné polohy nebo zaměřením vzdálenosti bodu nejméně do 2 jiných bodů, které lze považovat za identické. Kontrolními body se tedy rozumí identické body zaměřované kontrolně pro ověření geometrického určení katastrální mapy.

[1]

5.2 Zaměření a zobrazení změny

Změna se zaměřuje tak, aby vyhovovala dvěma podmínkám:

- Souřadnice zaměřených bodů se uvádí vždy v S-JTSK
- Výsledek zaměřená změny musí vyhovovat kódu kvality bodu 3 podle [2]

Body dosavadního stavu zaměřované kontrolně musí být v ZPMZ označeny čísly stejnými jaké mají v DKM. Pokud se poloha kontrolně zaměřených bodů neshoduje v rámci mezních odchylek s dosavadním stavem, musí být zaměření změny provedeno tak, aby bylo možné chybu opravit ihned na základě výsledků měření.

Při zobrazování změny do DKM, kdy body dosavadního stavu dotčeného změnou vyhovují kódu kvality 3, musí přesnost a návaznost na dosavadní stav DKM zajistit měřický postup v terénu. Úpravy napojení změny na dosavadní stav jsou přípustné jen v rozsahu nevyhnutelných měřických chyb.

Při zobrazování změny, kdy body dosavadního stavu nevyhovují kódu kvality bodu 3 se ze zaměřených připojovacích prvků vyberou ty, které umožní dosáhnout co nejlepší souvislosti s dosavadním obsahem mapy.

Zobrazení změny se děje ve dvou fázích:

- přiřazení změny podle identických prvků
- napojení změny na dosavadní stav DKM

Pokud se dosavadní a nový stav při zaměření nestýkají, nedochází k napojení kresby.

Pokud není pochyb o identitě kontrolně zaměřených bodů a body dosavadního stavu DKM nesplňují kód kvality 3 a určení změny kód kvality 3 splňuje, změna se umístí podle souřadnic, které odpovídají výsledkům měření v terénu. Návaznosti na dosavadní stav, který není změnou dotčen, se dosáhne při zavedení změny do DKM přizpůsobením dosavadního stavu mapy spojením nově určených bodů s dosavadními body.

5.3 Zavedení změny do SGI

Současně se zavedením změny do SPI se změní grafický soubor. V registru evidence souřadnic se doplní údaje o nových bodech a aktualizují se údaje o dosavadních bodech. Pokud byl při zaměření změny některý dosavadní podrobný bod kontrolně určen s kódem

kvality 3 a dosud měl kód kvality vyšší, zapíše se do RES nové souřadnice s kódem kvality 3. Pokud se kontrolní určení neliší od dosavadního nad kritérium základní střední souřadnicové chyby, ponechají se bodu dosavadní souřadnice a opraví se kód kvality na 3.

Pokud došlo ke změně v místním nebo pomístním názvosloví, opraví se. Místní a pomístní názvosloví se opraví i tehdy, pokud by zakrývalo nový stav mapy.

Zavedení změny se dokládá ve výkazu změn mimo jiné s údaji o čísle ZPMZ a údaji o úplné nebo částečné realizaci změny.

6. Ekonomické zhodnocení

Při tvorbě digitální katastrální mapy přepracováním je nutné uvážit zda je tvorba digitální mapy touto cestou ekonomicky výhodnější v porovnání s jinými způsoby tvorby DKM. Každý dílčí krok v postupu při tvorbě DKM je možné odhadnout vzhledem k náročnosti a době vypracování, ale zároveň je nutné si uvědomit, že tyto odhady se mohou výrazně měnit s velikostí zpracovávaného katastrálního území a s nesoulady mezi souborem popisných a souborem geodetických informací.

Pro plánování potupu digitalizace souboru geodetických informací se odhaduje doba potřebná pro zpracování jednoho katastrálního území podle zvláštního vzorce [20]. Při výpočtu doby potřebné ke kompletnímu zpracování DKM se bere v úvahu druh výchozí katastrální mapy, celková výměra katastrálního území, počet parcel katastru nemovitostí a počet parcel zjednodušené evidence.

$$\check{C} = k * (P + \text{početparcelKN} + \text{početparcelZE})$$

kde P je výměra katastrálního území v hektarech a k je parametr označující druh výchozí katastrální mapy.

Druh katastrální mapy	k
Gusterberg – celé KÚ	0,4
Sv. Štěpán – celé KÚ	0,4
Instrukce A	4,0
THM – bez střešních pláštů	1,3
ZMVM	0,6

Katastrální území Plešnice má celkovou výměru 687,0066 ha, 838 parcel katastru nemovitostí a 902 parcel zjednodušené evidence. Po dosazení do vzorce je odhadovaná časová náročnost na zpracování DKM, včetně doplnění seznamů souřadnic z digitalizace a importu hotové DKM do Informačního systému katastru nemovitostí, 1456 hodin.

6.1 Shromáždění využitelných podkladů

Shromáždění podkladů pro tvorbu DKM je snadná záležitost, protože každé katastrální pracoviště má podklady již rozříděné a řazené po katastrálních územích.

6.2 Tvorba souvislého zobrazení mapových děl vyhotovených v systému stabilního katastru a transformace do S-JTSK

Transformace rastrových souborů map S-SK do S-JTSK se skládá z několika dílčích úkolů, které je nutné provádět postupně. U každého kroku transformace je nutné zohlednit počet mapových listů a jejich kvalitu, eventuelně počet lomových bodů katastrální hranice a počet bodů DBPB.

Určení kladu listů a vytvoření vektorové přehledky kladu mapových listů není časově ani jinak náročný úkol. Program Kokeš nabízí funkci na určení kladu mapových listů, kde je nutné pouze označit rohy rámu mapového listu, rozměr palců ve směru osy X a osy Y a označit mapový list nomenklaturou. Pokud jsou mapové listy poškozené a je nutné rohy rámu mapových listů rekonstruovat, tento krok se komplikuje a roste doba potřebná na zpracování. Platí zde tedy, že pro náročnost zpracování je rozhodující kvalita mapových podkladů. Vektorovou přehledku vytvoříme pouhým uložením vygenerovaných vektorových rámu ML a doplníme ji nomenklaturou mapových listů a názvem katastrálního území.

Stejně jako v předchozím kroku obsahuje program Kokeš funkci na přípravu transformace mapových listů do systému stabilního katastru a následně i na vlastní transformaci do systému stabilního katastru. Příprava na transformaci mapového listu vyžaduje označit rohy rámu ML, pětipalcové eventuelně palcové značky na rámu ML a vzájemně protilehlé body na rámu ML, za které se volí již označené pětipalcové nebo palcové značky. V případech, že je mapový list poškozený nebo v některých částech nečitelný, je nutné pětipalcové nebo palcové značky dodatečně zkonstruovat a pak znovu narůstá náročnost zpracování. Mapové listy se transformují samostatně a až v okamžiku, kdy jsou všechny lokalizované v S-SK se provede vizuální kontrola návaznosti kresby na

styku mapových listů. Pokud kresba na styku ML nenavazuje a je vůči sobě systematicky posunuta, je nutné provést znovu označení palcových značek na rámech mapových listů a znovu mapové listy transformovat.

Na vytvoření souvislého zobrazení v S-SK je nejnáročnější digitalizace bodů na katastrální hranici při vytvoření vektorového hraničního polygonu. Je nezbytné zvolit dostatečně výrazné lomové body, protože použitím nevýrazných lomových bodů se vyrovnání hranice v S-SK značně komplikuje. V tomto kroku je nezbytné vytvořit i hraniční polygony sousedních katastrálních území, abychom dostali vyrovnanou hranici mezi sousedními katastrálními územími, kterou použijeme na vyrovnávací dotransformaci rastrů v S-SK. Samotné sestavení hranice katastrálního území je upraveno v prostředí Kokeše a jde o poměrně rychlou záležitost.

Transformace do S-JTSK pomocí globálního transformačního klíče je velmi rychlá záležitost, protože globální transformační klíč je naprogramován a vložen jako funkce do programu Kokeš.

Posledním krokem v bloku transformací je zpřesňující transformace na body DBPB. Před samotnou vyrovnávací transformací je nutné vhodně naplnit databázi pevných bodů, což může být poměrně náročnější úkol. Volba bodů, které použijeme do databáze je ovlivněna nejvíce obsahem map pozemkového katastru a katastru nemovitostí a je nutné zvážit, zda se jedná o identické body. Vlastní transformace pak spočívá pouze v identifikaci bodů z DBPB a bodů na rastroch převedených do S-JTSK.

6.3 Kresba parcel podle katastru nemovitostí

Vektorizace hranic parcel vedených podle katastru nemovitostí není složitá, ale je náročná na dobu zpracování. Při kreslení záleží především na velikosti katastrálního území a počtu parcel. V tomto kroku je možné většinu práce ušetřit použitím báze dat ZMVM a zapracovat pouze změnové náčrty podle katastrální mapy a aktualizovaného registru evidence souřadnic.

V tomto kroku je nutné zohlednit kvalitu registru evidence souřadnic v zpracovávaném katastrálním území, protože v některých případech mohou souřadnice

bodů být určeny špatně nebo zcela chybět. Pokud jsou tyto body původem z mapování ZMVM jsou chybně uvedeny samozřejmě také z bázi dat ZMVM. V Plešnicích chyběly v RES souřadnice některých lomových bodů a v takových případech jsem musela dohledat v záznamech měření změn protokoly z měření a chybějící nebo chybný bod se musí znovu dopočítat. Ve výjimečných případech se může stát, že u některého bodu chybí souřadnice a nelze je ani znovu vypočítat podle podkladů archivovaných na katastrálním pracovišti. Tyto body je potom nutné znovu v terénu zaměřit a dopočítat podle výsledků nových měření. Je tedy jasné, že časová náročnost roste s každým bodem, který nemá správně určené souřadnice nebo není vůbec vedený v registru evidence souřadnic.

6.4 Kresba parcel vedených ve zjednodušené evidenci

Z ekonomického hlediska je digitalizace parcel vedených ve zjednodušené evidenci podobná vektorizaci parcel vedených v katastru nemovitostí. U parcel vedených ve zjednodušené evidenci odpadá dohledávání a dopočítání souřadnic bodů chybějících v registru evidence souřadnic, protože veškeré body vlastnické hranice získáváme vektorizací z transformovaných rastrů pozemkového katastru. Při kresbě a číslování parcel vedených v ZE může práci velmi zkomplikovat čitelnost rastrových podkladů. V případě, že je parcelní číslo úplně nečitelné, musí se zpětně dohledat v kopiích map pozemkového katastru nebo v podkladech stabilního katastru. Při digitalizaci parcel ZE je zase mnohdy obtížnější určit správné geometrické určení hranice.

Při zpracovávání katastrálního území Plešnice bylo doplnění parcel ZE do DKM náročnější než vykreslení stavu KN. Během samotné vektorizace jsem narazila na chyby v SPI asi u deseti parcel, která zřejmě byly špatně identifikovány při digitalizaci SPI. Tyto chyby se v rámci digitalizace musí opravit, což znovu znamená prodloužení a zkomplikování práce. Obecně ale nelze říct jak a o kolik se proces tvorby DKM zkomplikuje, protože velmi záleží na kvalitě podkladů v konkrétním katastrálním území.

6.5 Kontroly vektorové kresby DKM

V okamžiku, kdy jsou zakresleny všechny parcely vedené podle katastru nemovitostí i všechny parcely vedené ve zjednodušené evidenci je nutné provést kontroly kresby. Každý software používaný pro tvorbu DKM má nástroje, které vyhledají chyby v topologii kresby, v číslování parcel i v souladu mezi souborem popisných a souborem geodetických informací. Pomocí funkcí na práci s nalezenými chybami je poměrně snadné chyby nalézt a opravit. Zvláštním případem jsou chyby v nesouladu mezi SPI a SGI, které se musí vyřešit a opravit v katastru.

7. Návrhy k tvorbě DKM

7.1 Využití báze dat ZMVM

Při tvorbě DKM z podkladů číselné mapy ZMVM je vhodné využít bázi dat ZMVM, která je předchůdcem dnešního výměnného formátu. Vlastní kresba má jiné kresebné klíče a parcelní čísla se vykreslují jiným fontem a velikostí písma, ale návaznost a souvislost kresby je stejná. Využije-li se tato báze dat odpadne mnohdy zdlouhavé vykreslování parcel, kterých se od doby vlastního mapování nedotkla žádná změna. Pomocí atributů kresby se provede náhrada parcelních čísel a značek druhů pozemků a vlastní kresba se doplní podle záznamů podrobného měření změn, které jsou uloženy vždy v dokumentaci katastrálního pracoviště.

Při doplňování změn stačí pohledová kontrola báze dat s udržovanou katastrální mapou vedenou na fólii. Při zjištění změny se dohledá podle čísel bodů z registru evidence souřadnic příslušný změnový náčrt a kresba se podle něho doplní a opraví.

V katastrálních územích malých obcí, kde je velký počet změnových náčrtů samozřejmě stoupá náročnost na opravení báze dat ZMVM, ale přesto si myslím, že je výhodnější zapracovat do báze dat všechny ZPMZ, než znovu kreslit celou DKM. Pokud je ve zpracovávané lokalitě velký počet ZPMZ, je možné říci, že je kresba katastrální mapy celkově komplikovanější a náročnější na vektorizaci a tedy využití báze dat ZMVM je stále výhodné.

Konkrétně v Plešnicích by bylo využití báze dat ZMVM velmi vhodné. V katastrálním území bylo přibližně 200 změnových náčrtů od doby mapování, z nichž některé nebyly realizované. Záznamy podrobného měření změn byly hlavně menšího rozsahu – oddělení části pozemku nebo zaměření stavby. Pouze v několika málo případech došlo k větší parcelaci nebo k vytyčení komunikace většího rozsahu.

7.2 Používaný software

Při tvorbě DKM jsem používala software Kokeš do firmy GEPRO a nadstavbu Nautil nad programem MicroGeos od firmy Bentley – Intergraph.

System Kokeš jsem používala především pro práci s rastry - pro opravu srážky mapových listů, transformaci do S-SK a do S-JTSK. Pro transformace jsou v Kokeši velmi dobře upravena makra a transformační klíče. K dotransformaci v S-JTSK je možné použít Software Kokeš i MicroGeos. Já jsem používala program Kokeš, protože mi bylo jeho prostředí bližší a rastry jsem chtěla zpracovávat. v jediném software.

Pro vlastní kreslení vektorové mapy se mi zdá vhodnější použít naopak program MicroGeos. Nadstavba Nautil značně usnadňuje kreslení DKM tím, že má již přednastavené správné kresebné klíče a také přepínání mezi jednotlivými prvky mapy je snazší. MicroGeos Nautil má také nástroje, pomocí kterých se provádějí všechny potřebné kontroly dat a opravy nalezených chyb. Při využití manažerů pro práci s chybami program sám vede uživatele a nabízí jednotlivá chybná místa k opravě. Velkou výhodou, která usnadňuje zpracování je propojení zpracovávaného výkresu a databáze ze souboru popisných informací. Pomocí informativních funkcí je tak možné kontrolovat správnost kresby.

K vypracování vektorové podoby digitální katastrální mapy lze samozřejmě použít i program Kokeš. Kokeš také obsahuje funkci a tabulky pro kreslení a nástroje pro závěrečné kontroly DKM. Na celkové závěrečné kontroly je nutné použít program GEPRO Misys, kam je možné vložit databázi obsahující soubor popisných informací pro zpracovávané katastrální území a kde je možné zkontrolovat, zda výkres obsahuje všechny prvky, které obsahovat má.

S kombinací obou programů při kreslení DKM nemám dobrou zkušenost, protože každý software pracuje s jiným typem souboru a při vzájemném převodu, který umožňuje pouze Kokeš, se mění použité kresebné klíče a je nutné kresbu znovu opravovat. Při digitalizaci lokality Plešnice jsem použila pro kreslení nejprve program Kokeš a když jsem soubor typu *vyk* převedla na formát *dgn* změnil se font a velikost parcelních čísel, stejně jako u značek pro druh pozemku.

Pro závěrečné práce na digitální mapě je možné použít pouze MicroGeos Nautil, protože jako jediný obsahuje makro Final, které slouží pro slučování a přečíslování parcel

v projektu mapy a vyhotovení výsledného výkresu společně s tiskovým výstupem srovnávacího sestavení.

8. Závěr

Přepřerování souboru geodetických informací do digitální podoby je v současnosti významnou otázkou v oblasti zeměměřictví a katastru nemovitostí. Vhodnost postupů při převedení katastrální mapy do digitální podoby závisí především na druhu a kvalitě výchozích mapových podkladů. Lokality s katastrální mapou vyhotovenou jako základní mapa velkého měřítka (ZMVM) jsou velice vhodné pro převedení do formy DKM. Tím, že se eviduje a aktualizuje registr evidence souřadnic, grafické přehledy čísel bodů a je uložena báze dat ZMVM, je značně ulehčená první etapa tvorby DKM, kdy se vektorizují vlastnické hranice parcel katastru nemovitostí. Současně nebývá problém s naplněním databáze pevných bodů pro dotransformaci rastrů pozemkového katastru, protože všechny body platné katastrální mapy mají určené souřadnice v S-JTSK s kódy kvality 3 nebo 4, což splňuje podmínky pro DKM podle [1]. Jako náročnější je možné označit etapy prací na doplnění parcel zjednodušené evidence do katastrální mapy a vyřešení nesouladů mezi souborem popisných a geodetických informací.

Postupem, který jsem popsala v diplomové práci, jsem vytvořila digitální katastrální mapu v katastrálním území Plešnice. Tím, že jsem prošla celým procesem tvorby DKM, jsem mohla posoudit jeho výhody i nevýhody. Podle mého názoru představuje využití báze dat ZMVM usnadnění a urychlení procesu tvorby DKM a jednoznačně využití báze dat ZMVM v procesu tvorby DKM doporučuji.

POUŽITÁ LITERATURA:

- [1] Vyhláška Českého úřadu zeměměřického a katastrálního č. 190/1996 Sb., kterou se provádí zákon č. 265/1992 Sb., o zápisech vlastnických a jiných věcných práv k nemovitostem, ve znění zákona č. 210/1993 Sb. a zákona č. 90/1996 Sb., a zákon České národní rady č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon), ve znění zákona č. 89/1996 Sb., jak vyplývá ze změn a doplnění provedených vyhláškami č. 179/1998 Sb., č. 113/2000 Sb. a č. 163/2001 Sb. a s přihlédnutím k redakčním sdělením Sbírky zákonů o opravě chyb uveřejněných v částkách 61/1996 Sb. a 77/1996 Sb.
- [2] Zákon č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon), jak vyplývá ze změn a doplnění provedených zákony č. 89/1996 Sb., č. 103/2000 Sb., č. 120/2000 Sb. a č. 220/2000 Sb.
- [3] Nařízení vlády č. 116/1995 Sb., kterým se stanoví geodetické referenční systémy, státní mapová díla závazná na celém území státu a zásady jejich používání
- [4] Zákon č. 200/1994 Sb. o zeměměřictví a změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, jak vyplývá ze změn a doplnění provedených zákony č. 120/2000 Sb. a č. 180/2001 Sb.
- [5] Vyhláška Českého úřadu zeměměřického a katastrálního č. 31/1995 Sb., kterou se provádí zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, jak vyplývá ze změn a doplnění provedených vyhláškami č. 212/1995 Sb. a 365/2001 Sb.
- [6] Prozatímní návod pro obnovu katastrálního operátu přepracováním souboru geodetických informací a pro jeho vedení. č.j. 5238/1998-23. Praha: ČÚZK, 1998
- [7] Metodický návod pro převod map v systému stabilního katastru do souvislého zobrazení v S-JTSK a doplňování parcel vedených ve zjednodušené evidenci. č.j. 6455/2001-23. Praha: ČÚZK, 2004
- [8] Technologický postup pro převod map v systémech stabilního katastru do souvislého zobrazení v S-JTSK systémem KOKEŠ verze 6 pro MS Windows. č.j. 1016/2004-22. Praha: ČÚZK, 2004
- [9] Základní ustanovení Českého úřadu geodetického a kartografického podle §22 písmena a zákona č. 46/1971 Sb., o geodézii a kartografii a podle §11 zákona č. 22/1964 Sb., o evidenci nemovitostí v dohodě se zúčastněnými ústředními orgány o Základní mapě ČSSR velkého měřítka

- [10] Československá státní norma 01 3410 – Mapy velkých měřítek, základní a účelové mapy, s účinností k 1.6.1991
- [11] ČADA, V. Robustní metody tvorby a vedení digitálních katastrálních map v lokalitách sáhových map. Habilitační práce. ČVUT v Praze, 2003
- [12] Návod pro převod map v systémech stabilního katastru do souvislého zobrazení v S-JTSK. č.j. 1016/2004-22. Praha: ČÚZK, 2004
- [13] ČADA, V. Návod pro obnovu katastrálního operátu přepracováním ze systému stabilního katastru. ZČU v Plzni, 2001
- [14] ČADA, V. – BŘEHOVSKÝ, M. Transformace rastrů při tvorbě DKM. Geodetický a kartografický obzor, 2000, č. 12, s. 247 – 251
- [15] ČADA, V. Koncepce vedení a údržby digitálního souboru geodetických informací. ZČU v Plzni, 2003
- [16] Technická zpráva pro lokalitu mapování ZMVM Pňovany II. Středisko geodézie Plzeň-sever, Plzeň, 1984
- [17] Pokyny pro obnovu operátu přepracováním a převedením souboru geodetických informací na digitální katastrální mapu. Katastrální úřad pro Plzeňský kraj, Plzeň, 2005
- [20] JAKUBCOVÁ, L. Tvorba KM-D v lokalitách sáhových map a ověření přesnosti, ZČU v Plzni, 2001
- [21] Pokyn k předložení dílčího podkladu pro zpracování projektu digitalizace SGI KN. č.j. 4218/1998-22. Praha: ČÚZK, 1998
- [22] Šetření o rozsahu nedokončeného přidělového a zcelovacího řízení, č.j. 1624/1999-22, Praha: ČÚZK (Odbor řízení územních orgánů), 1999
- [23] Návod Českého úřadu zeměměřického a katastrálního pro obnovu katastrálního operátu přepracováním souboru geodetických informací a pro jeho vedení (návrh). Praha: ČÚZK, 2005
- [24] Návod Českého úřadu zeměměřického a katastrálního pro tvorbu digitální katastrální mapy a pro vedení digitálních forem katastrálních map (návrh). (č.j. 6455/2001-23), Praha: ČÚZK, 2002
- [25] Příloha č. 1 (technologický postup) k návodu Českého úřadu zeměměřického a katastrálního pro tvorbu digitální katastrální mapy a pro vedení digitálních forem katastrálních map. Praha: ČÚZK, 2002
- [26] HUML, M. – MICHAL, J. Mapování 10. ČVUT, Praha 2005

Přílohy:

Příloha 1:

Rastrové soubory map pozemkového katastru, protokoly o provedených transformacích, vyrovnaná hranice katastrálního území, databáze pevných bodů

Příloha 2:

Projekt digitální katastrální mapy, navrhovaný stav digitální katastrální mapy, registr evidence souřadnic

Příloha 3:

Tiskové výstupy z katastru nemovitostí o zpracovávané lokalitě

Příloha 4:

Texty použité pro vypracování diplomové práce