

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA EKONOMICKO-SPRÁVNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2010

Marcela Dvořáková

**Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní**

**Převod analogových map stabilního
katastru do systému JTSK**

Marcela Dvořáková

**Bakalářská práce
2010**

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Ústav systémového inženýrství a informatiky
Akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Marcela DVOŘÁKOVÁ**
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Informatika ve veřejné správě**

Název tématu: **Digitalizace analogových katastrálních map a jejich transformace do souřadnicového systému S-JTSK**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Katastr nemovitostí v České republice, používané souřadnicové systémy.
Převod analogové mapy do souřadnicového systému JTSK - dvěmi zvolenými metodami.
Porovnání přesnosti získaných map a zhodnocení použitých metod převodu analogových map.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

ČÚZK. Návod pro převod map v systémech stabilního katastru do souvislého zobrazení v S-JTSK ze dne 25.6.2004 ČÚZK č.j. 1015/2004-22.

ČÚZK. Technologický postup pro převod map v systémech stabilního katastru do souvislého zobrazení v S-JTSK ze dne 25.6.2004, ČÚZK č.j. 1016/2004-22.

KUBA, Bohumil, OLIVOVÁ, Květa. Katastr nemovitostí České republiky podle stavu k 1.5.2005 . 9. aktualiz. vyd. [s.l.] : [s.n.], 2006. 440 s. ISBN 80-7201-468-4.

Stručná historie katastru nemovitostí [online]. 12.5.2008 [cit. 2008-09-15]. Dostupný z WWW: <www.cuzk/dokumenty.cz>.

Křovákovo zobrazení [online]. 11.5.2008 [cit. 2008-09-15]. Dostupný z WWW: <<http://krovak.webpark.cz>>.



Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Jitka Komárková, Ph.D.

Ústav systémového inženýrství a informatiky

Datum zadání bakalářské práce: **5. října 2009**

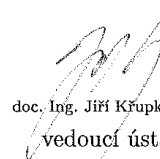
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2010**



doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.

děkanka

L.S.



doc. Ing. Jiří Krupka, Ph.D.

vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 5. října 2009

Prohlášení autora

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 20. 4. 2010

Marcela Dvořáková

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych chtěla poděkovat především vedoucí práce doc. Ing. Jitce Komárkové Ph.D. za kvalitní odborné vedení, za její cenné názory, připomínky a celkovou časovou obětavost při konzultacích, které převážnou měrou přispěly k vytvoření a zkvalitnění této práce.

Dále bych ráda velmi poděkovala své rodině za jejich podporu a obrovskou trpělivost po celou dobu mého studia.

Marcela Dvořáková

ANOTACE

Stabilní katastr je operát, který dokumentuje hranice všech pozemků podle druhu a podle vlastnictví a je veden v souřadnicovém systému stabilního katastru Svatý Štěpán a Gusterberg. V České republice podle nařízení vlády 430/2006 Sb. v platnosti od 1. 9. 2006, kterým se stanovují geodetické referenční systémy, státní mapová díla závazná na celém území státu a zásady jejich používání, jsou tyto souřadnicové systémy platné, ale katastrální mapy dle výše uvedeného nařízení se zobrazují v závazném geodetickém systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK). Po změně politických poměrů v r. 1989 došlo k navrácení soukromých pozemků a obnovení evidence pozemků podle vlastnictví. S požadavkem na vytvoření digitálních map na celém území ČR souvisel úkol natransformovat mapy stabilního katastru v souřadnicových systémech Svatý Štěpán a Gusterberg do systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální, neboť mapy stabilního katastru budou tvořit podklad pro vektorizaci map.

KLÍČOVÁ SLOVA

hraniční polygon, mapa stabilního katastru, mapa katastru nemovitostí, Stabilní katastr, Katastr nemovitostí, souřadnicový systém Gusterberg, souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální, souřadnicový systém Svatý Štěpán

TITLE

Digitization analog cadastral maps and their transformation to the polar system S- JTSK

ANNOTATION

The Stabil Cadaster is an operate, which registers boundaries of all pieces of land. It is sorted by the type and ownership of land and published in St. Stehen and Gusterberg coordinate systems.

In the Czech Republic both St. Stehen and Gusterberg coordinate systems are acceptable by Regulation 430 / 2006 Coll. On the other hand cadastral maps are published in the Czech National Coordinate system / The System of the Czech Trigonometric Cadastral Net (S-JTSK).

After the politoval changes in the Czech Republic in 1989, lands were returned to original owners. It was necessary to work out new digital maps of the Czech Republic and at same time to transform St. Stehen and Gusterberg coordinate systems to the Czech National Coordinate system / The System of the Czech Trigonometric Cadastral Net (S-JTSK). The maps in the Stabil Cadaster are gong to be vectorized.

KEYWORDS

boundary polygon, map of Stabil Cadaster, map of Cadaster, Stabil Cadaster, St. Stehen coordinate system, Gusterberg coordinate system, The System of the Czech Trigonometric Cadastral Net

SEZNAM ZKRATEK

zkratky	význam zkratek
ČR	Česká republika
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
DKM	Digitální katastrální mapa
DMVS	Digitální mapa veřejné správy
EN	Evidence nemovitostí
GTK	Globální transformační klíč
ISKN	Informační systém katastru nemovitostí
JEP	Jednotná evidence pozemků
KMD	Katastrální mapa digitalizovaná
KN	Katastr nemovitostí
k.ú.	Katastrální území
ML	Mapový list
PK	Pozemkový katastr
SGI	Soupis geodetických informací
S-JTSK	Systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální
S-SK	Systém stabilního katastr
SPI	Soupis popisných informací

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1	Vztah mezi geoidem a elipsoidem (zdroj: autor)	15
Obrázek 2	Zeměpisné souřadnice (zdroj: autor, zpracováno na základě [1])	16
Obrázek 3	Souřadnicové systémy Stablního katastru (zdroj: [4])	18
Obrázek 4	Schéma Křovákova zobrazení (zdroj: [1])	19
Obrázek 5	Ukázka nastavení barev (zdroj: autor)	21
Obrázek 6	Body transformačního klíče (zdroj: autor)	21
Obrázek 7	Zájmové území (zdroj: autor)	23
Obrázek 8	Body hraniční linie (zdroj: autor)	24
Obrázek 9	Ukázka hraničního polygonu (zdroj: autor)	25
Obrázek 10	Sestavení lokality (zdroj: autor)	25
Obrázek 11	Vyrovnaný hraniční polygon (zdroj: autor)	26
Obrázek 12	Detailní ukázka bodů hraničních polygonů a vyrovnaného hraničního polygonu (zdroj: autor)	26
Obrázek 13	Doporučené nastavení odchylek (zdroj: [2])	27
Obrázek 14	Zobrazení shluků (zdroj: autor)	28
Obrázek 15	Ukázka shluku sousedních k.ú. (zdroj: autor)	29
Obrázek 16	Ukázka shluku sousedních k.ú. (zdroj: autor)	30
Obrázek 17	Rozdíl mezi vrcholem vyrov. hran. polygonu a rastrem (zdroj: autor)	31
Obrázek 18	Ztotožnění hranic sousedních k.ú. (zdroj: autor)	32
Obrázek 19	Změna nastavení – A (zdroj: autor)	33
Obrázek 20	Zobrazení shluků – změna A (zdroj: autor)	33
Obrázek 21	Změna nastavení – B (zdroj: autor)	34
Obrázek 22	Zobrazení shluků – změna B (zdroj: autor)	34
Obrázek 23	Zobrazení kladu ML (zdroj: autor)	36
Obrázek 24	Transformační klíče na hranici k.ú. (zdroj: autor)	37
Obrázek 25	Výsledný transformační klíč pro ML (zdroj: autor)	38
Obrázek 26	Porovnání výsledného rastru (zdroj: autor)	40

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1	Výsledky na jednotlivých pracovištích (zdroj: autor)	41
--------	--	----

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1	Základní charakteristika	22
Tabulka 2	Srovnání hodnot charakterizujících k.ú. po analýze	35
Tabulka 3	Porovnání dosažených výsledků	40

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1		45
Příloha 2		48
Příloha 3		50
Příloha 4		53
Příloha 5		55

Obsah

Úvod.....	11
1 Katastr nemovitostí.....	12
1. 1 Stručná historie Katastru nemovitostí	12
Zemské desky a urbáře.....	12
I. Berní rula	12
II. Berní rula	12
I. Tereziánský katastr rustikální	13
II. Tereziánský katastr rustikální	13
Tereziánský katastr dominikánský	13
Josefský katastr.....	13
Tereziánsko-josefský katastr	13
Stabilní katastr.....	13
Pozemkový katastr	14
Jednotná evidence půdy	14
Evidence nemovitostí	14
Katastr nemovitostí České republiky	14
1. 2 Stručná historie souřadnicového systému.....	15
1. 2. 1 Souřadnicový systém stabilního katastru	17
1. 2. 2 Souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální.....	18
2 Převod rastrové mapy do S-JTSK	20
2. 1 Transformace globálním klíčem.....	20
2. 1. 1 Programové prostředí a vstupní data	20
2. 1. 2 Globální transformační klíč	21
2. 1. 3 Zájmové území.....	22
2. 1. 4 Vektorový hraniční polygonu	23
2. 1. 5 Sestavení vyrovnaného hraničního polygonu	25
2. 1. 6 Analýza hranice katastrálního území.....	27
2. 1. 7 Převod souvislého zobrazení do S-JTSK.....	31
2. 1. 8 Změna nastavení rozboru odchylek	32
2. 2 Transformace - kolokace.....	35
2. 3 Porovnání metod	38
2. 4 Dosažené výsledky	40
Závěr.....	42
Použitá literatura.....	44

ÚVOD

Český úřad zeměměřický a katastrální (ČÚZK) považuje digitalizaci katastrálních map za prioritní úkol s širokým celospolečenským dopadem.

Hlavním úkolem je vytvořit digitalizovanou katastrální mapu pro celé území ČR a sjednotit obě složky Katastru nemovitostí, údaje soupisu geodetických informací (SGI) a soupis popisných informací (SPI). Digitalizace SPI je prakticky dokončena, proto je v současné době jedním z hlavních úkolů resortu Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK) digitalizace souboru geodetických informací (SGI), tzn. digitalizace katastrálních map, která v ČR začala od roku 2008.

Cílem digitalizace katastru nemovitostí ČR je vybudování moderní digitální formy katastrálního operátu. Digitální katastrální data jsou pak základním zdrojem pro geografické informační systémy a pro tvořící se národní informační systém. V současné době již existuje v některých k.ú. platná digitální katastrální mapa (DKM) nebo katastrální mapa digitalizovaná (KMD), kterou plně využívají oddělení GISu na Krajských úřadech, obecní úřady pro svoje územní plánování, plynárenské, energetické i vodárenské společnosti, jako podklad pro vedení sítí.

Digitální mapové podklady ČÚZK na celém území ČR budou tvořit základ Digitální mapy veřejné správy (DMVS), jedná se o státní mapové dílo pro státní geoinformační politiku. DMVS vznikne složením digitálních ortofotomap, existujících digitálních katastrálních map, digitalizovaných katastrálních map, digitálních účelových katastrálních map, které byly a budou vytvořeny v rámci činnosti samosprávy, digitálních technických map, vytvořených v rámci činnosti samosprávy nebo správců sítí. Všechny datové vrstvy DMVS budou metadatově popsány a budou sloužit k využití pro všechny oprávněné subjekty veřejné správy a občany prostřednictvím síťových služeb.

Cílem bakalářské práce je ukázka převodu rastrových map v souřadnicovém systému stabilního katastru Svatý Štěpán a Gusterberg do systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální a zhodnocení metod převod. K převodu map budou využity metody transformace globálním klíčem a transformace-kolokace.

Do roku 1989 vedené analogové mapy evidovaly uživatelské hranice parcel. Po změně politické situace v ČR v r. 1989 byly tyto mapy nevyhovující, v restitucích bylo navráceno velké množství parcel vedených ve zjednodušené evidenci.

Prioritou ČÚZK je digitalizace katastrálních map, s tím souvisí úkol zakreslení vlastnických hranic parcel. Mapy stabilního katastru měly zakresleny všechny hranice pozemků. Z těchto důvodů budou mapy S-SK netransformované do S-JTSK sloužit jako podklad pro vektorizaci parcel ve zjednodušené evidenci.

1 KATASTR NEMOVITOSTÍ

Historie soupisů půdy na území ČR má kořeny přibližně tisíc let staré. V dávných dobách feudálních neexistovala žádná mapová díla, jednalo se převážně o jednoduché evidence půdy, později to byly soupisy domů, pivovarů, mlýnů apod., navíc doplněné o soupisy prvků, které neměli charakter nemovitostí (přiznané příjmy, roboty poddaných, plavba dříví apod.). Každému panovníkovi bylo jasné, že základním zdrojem blahobytu a dobrého výdělku je obdělávaná půda a prosperující statky, z jejich výnosů bylo možné vybírat daně. [6]

Katastr nemovitostí (KN) prošel řadu let různými změnami, než dospěl k dnešní podobě. Na základě katastrálního zákona č. 344/92 Sb. vzniká Katastr nemovitostí ČR. Podle tohoto zákona je katastr souborem údajů o nemovitostech, nacházejících se na území ČR a zahrnující jejich soupis, popis, geometrické a polohové určení. Součástí katastru je evidence vlastnických a jiných věcných práv k nemovitostem a dalších práv, jejichž rozsah stanoví zákon 265/1992 Sb. [3], [6]

1. 1 Stručná historie Katastru nemovitostí

Katastr je slovo odvozené z latiny a znamená krátce soupis, nejdříve to byl soupis podle hlav, později podle jakékoliv jednotky. Tímto slovem býval označován přehledný popis zvláštních vlastností, osob, věcí nebo práv, soupis pozemků, výtěžků z obchodů a živností pořizovaných k daňovým účelům.

V následujícím textu je stručně shrnut vznik a vývoj katastru nemovitostí na území ČR. Podrobnější informace k jednotlivým etapám vývoje katastru jsou popsány v příloze 1 a v literatuře. [3], [6]

Zemské desky a urbáře

- na Moravě roku 1348
- začátkem 15. století ve Slezsku

Soukromá práva na majetek si začala šlechta zajišťovat zápisem v zemských deskách. Majetky poddaných, jejich povinnosti a práva si nechávala vrchnost před r. 1650 zapisovat do knih zvaných urbáře.

I. Berní rula

V roce 1650 se sněm království Českého usnesl na tom, aby byly daně vyměřovány na spravedlivějším a věcnějším základě. Jako daňová jednotka byla považovaná osedlost. Této dani měli být i nadále podrobeny statky a pozemky v držení poddaných. V letech 1653 - 1656 byl vyhotoven elaborát, který nesl název první berní katastr pro Čechy. Platil do roku 1684.

II. Berní rula

První rustikální katastr byl doplněn v letech 1674 - 1683 a uvádí se jako druhý rustikální katastr z roku 1684 (druhá berní rula), který platil až do r. 1748. Velké zlepšení přinesly dvě Kinského¹ reformy v roce 1683 a 1684.

¹ Kinský - člen komise pro daňovou reformu

I. Tereziánský katastr rustikální

V roce 1706 byl přijat usnesením království Českého velmi důležitý princip zdanění dvou typů pozemků, půdy rustikální² i dominikální³.

Marie Terezie nařídila, aby podle stejných zásad se vybudoval katastr na Moravě. Operát nabyt platnosti v roce 1748 jako první tereziánský katastr.

II. Tereziánský katastr rustikální

Císařovna Marie Terezie v roce 1748 požadovala reálné a důkladné zjištění daňových podkladů pro výtěžky z dominikální půdy. Šlechta však měla ještě velkou moc a využila při svém odporu všeho, aby nedošlo k jednotnému katastru dominikálu i rustikálu. Tohoto cíle také dosáhla.

Tereziánský katastr dominikánský

Aby byla vyrovnána pozemková daň podle počtu a plochy půdy jednotlivých vrchností, byly v roce 1749 zavedeny nové příznávací listy pro statky dominikální. Šetření bylo ukončeno roku 1756 a výsledný elaborát tvořil základ pro tereziánský katastr dominikální. Poddanému i nadále zůstalo neúměrné zdanění.

Josefský katastr

Císař Josef II. vyhlásil patent o reformě pozemkové daně a vyměření půdy. Dne 20. 4. 1785 nařídil, že všechny úrodné pozemky dominikální i rustikální uvnitř obce budou zaměřeny, zobrazeny a určeny jejich skutečné výměry a jejich hrubý výnos podle úrodnosti. Výsledný elaborát je znám jako josefský katastr.

Tereziánsko-josefský katastr

V roce 1792 byl založen nový katastr, který se nazýval tereziánsko-josefský katastr. Šlechta platila daně podle Katastru tereziánského, kdežto poddaní podle Katastru josefínského. Pro daňové účely sloužil až do roku 1860.

Stabilní katastr

Vzniku Stabilního katastru bych chtěla věnovat větší pozornost, neboť mapy pocházející z tohoto katastru tvoří vstupní data v mé práci.

Dřívější katastry byly spíše jen soupisy a popisy usedlostí a pozemků, kdežto Stabilní katastr již obsahoval geometrické zobrazení.

Zkušenosti z dřívějšího budování katastrů byly vydány v patentu císaře Františka I. ze dne 23. 12. 1817, jako souhrn pravidel pro založení tzv. stabilního katastru. Hranice všech pozemků byly v přírodě řádně vyšetřeny a označeny, toto šetření probíhalo za účasti jejich držitelů. Podrobné měření bylo realizováno ve většině případů metodou měřického stolu (grafickým protínáním). V Čechách probíhalo podrobné měření v letech 1826 - 1843, na Moravě 1824 -1836. Zeměměřiči zhotovili pro každou katastrální obec samostatnou katastrální mapu, v níž byly znázorněny hranice obce a veškeré pozemky, lišící se od sebe

² rustikální - selská půda, která patřila vrchnosti, ale podléhala dávkám, nesla na sobě nesvobodu poddaného.

³ dominikální - panské pozemky,

různým vlastníkem, kulturou, užíváním. Zobrazené pozemky se nazývaly parcelami a byly označeny parcelními čísly. Hranice katastrální obce byly převzaty tak, jak byly stanoveny při budování josefského katastru.

Patent obsahoval doporučení, že katastr bude obsahovat všechny pozemky hospodářsky obdělávané, bez ohledu na panskou či poddanskou půdu. Zaměření, zobrazení, sepsání a popsání pozemků mělo být provedeno jednotně. V dnešní době je používáno více jak 70% map stabilního katastru, lze tedy říci, že se záměr tvůrcům poměrně zdařil.

Stabilní katastr stárnul rychleji, než se předpokládalo, proto bylo nařízeno jeho jednorázové doplnění, tzv. reambulace⁴ stabilního katastru. Úkolem reambulace bylo doplnit do měřického i písemného elaborátu katastrální změny, které nastaly od doby původního měření.

Mapy stabilního katastru byly v minulých letech naskenované a nyní se zpracovávají tak, aby mohly tvořit podklad pro tvorbu digitálních map v souřadnicovém systému JTSK.

Pozemkový katastr

Dne 16. 12. 1927 byl přijat zákon č. 177/1927 Sb., o pozemkovém katastru a jeho vedení. Katastr začal velmi podstatně měnit svůj původní účel. Stal se nepostradatelnou součástí všech právních jednání o nemovitostech a jeho původní daňové poslání se začalo přetvářet na účel právní a všeobecně hospodářský.

Po skončení 2. světové války vznikala zcela nový právní stav, který byl v hrubém nesouladu se stavem katastru a pozemkových knih. V nových politických poměrech upadal zájem na evidování soukromých práv k nemovitostem. Socialistické hospodářství bylo založeno naplánování zemědělské výroby a k naplnění úkolů bylo nutné znát, kdo půdu obhospodařuje a nikoliv, kdo ji vlastní.

Jednotná evidence půdy

Po r. 1945 se PK začal hrubě rozcházet se skutečností a po roce 1956 se přestal udržovat vůbec. Podstatou jednotné evidence půdy bylo evidování užívání půdy bez ohledu na vlastnické vztahy. JEP byla zakládána jen na základě usnesení vlády č. 192 z 25. 1. 1956.

Evidence nemovitostí

Evidence nemovitostí evidovala především údaje o nemovitostech potřebné pro plánování a řízení hospodářství, zejména zemědělské výroby. Prováděcí vyhláška č. 23/1964 Sb. vymezovala i nemovitosti, které se podle parcelních čísel neevidovaly a do map nezakreslovaly, jednalo se především o zemědělské a lesní pozemky ve vlastnictví občanů, které byly užívány socialistickou organizací.

Katastr nemovitostí České republiky

Katastr nemovitostí je druhým důležitým bodem v mé práci, proto i jemu budu věnovat větší pozornost. Po změně demokratických politických poměrů v r. 1989 nebylo vhodné vycházet z neúplného obsahu EN, který katastr nemovitostí při svém začátku převzal. Neúplnost

⁴ *reambulance = aktualizace, přiblížení současnému stavu*

o soukromé pozemky, dříve užívané socialistickými organizacemi, bylo třeba překlenout založením zjednodušené evidence pozemků. Zjednodušená evidence pozemků obsahuje alespoň parcelní číslo podle dřívější pozemkové evidence, původní nebo zbytkovou výměru (po majetkoprávně provedených změnách) a údaj o vlastníku.

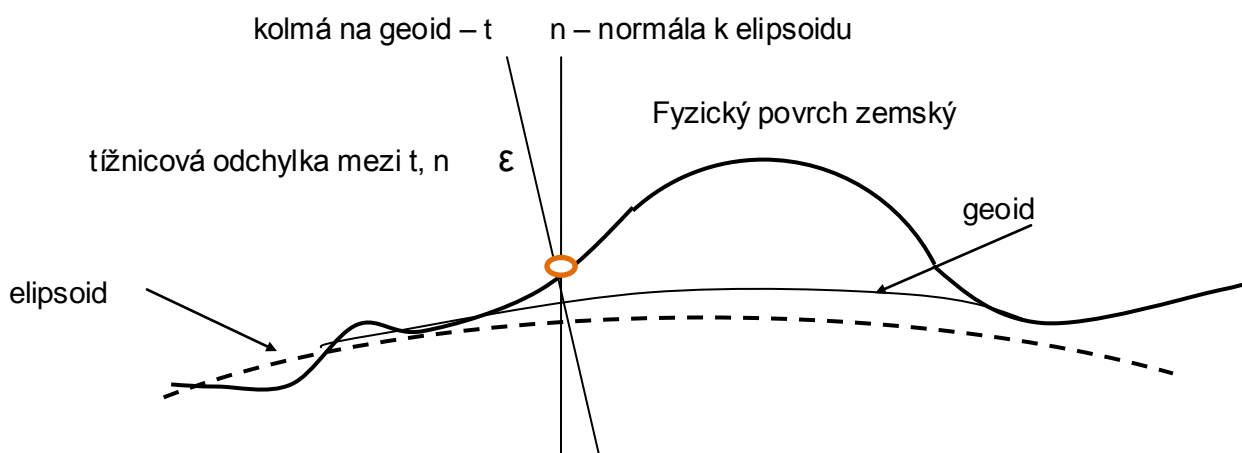
Katastrální operát tvoří soubor geodetických informací (SGI) - zahrnující katastrální mapu a ve stanovených katastrálních územích i její číselné vyjádření a soubor popisných informací (SPI) - zahrnující údaje o katastrálním území, o parcelách, o stavbách, o vlastnicích a jiných oprávněných a o právních vztazích; souhrnné přehledy o půdním fondu; dokumentace výsledků šetření a měření; sbírka listin.

Zákonem č. 120/2000 Sb., bylo stanoveno, že katastr je veden jako informační systém o území ČR počítačovými prostředky. Od roku 2001 začal být KN veden v informačním systému katastru nemovitostí (ISKN). Státní správu katastru nemovitostí vykonávají zákonem zřízené katastrální úřady.

1.2 Stručná historie souřadnicového systému

Základem pro vyjádření prostorových dat v digitální podobě je souřadný systém, ve kterém jsou data umístěna.

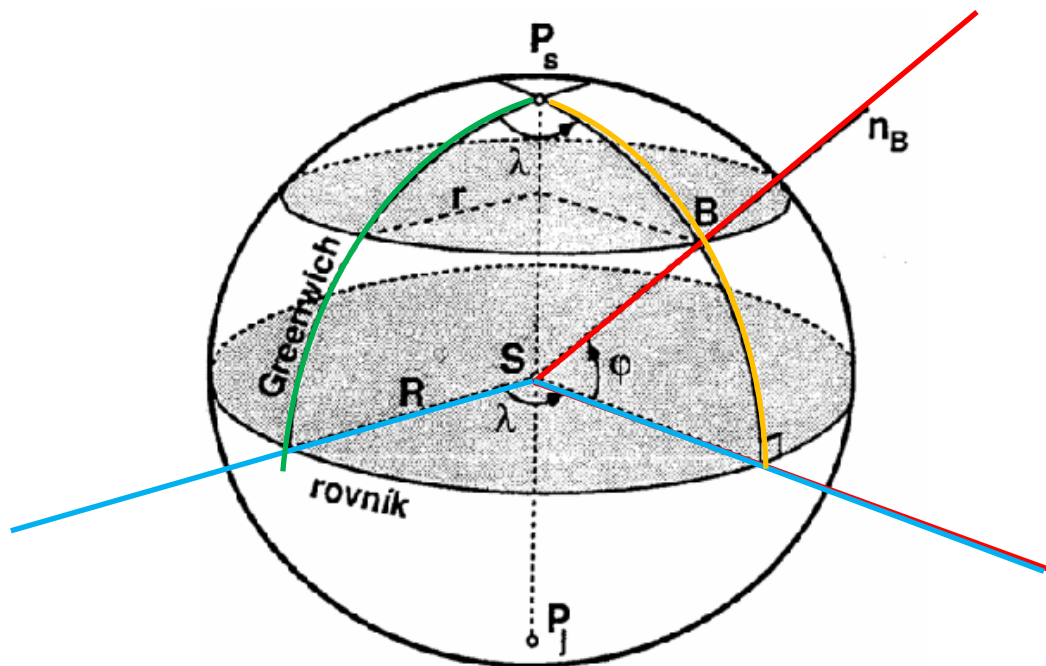
K tomu, aby bylo možné určit vzájemnou polohu bodů, je nutné body promítnout na matematicky přesně definovanou plochu. Za plochu, která představuje povrch Země, je považován **geoid** – nulová hladinová plocha, která je v každém svém bodě kolmá na směr síly tíže a prochází střední hladinou moří. Geoid je složité těleso, které není možno vyjádřit matematickou rovnicí. Má velmi přibližný tvar zploštělého rotačního elipsoidu vytvořeného rotací elipsy kolem její osy. Vztah mezi geoidem a elipsoidem je zobrazen na obrázku 1 a lze jej vysvětlit tak, že v místě, kde je hmota nahromaděna, vystupuje geoid nad elipsoidem a v místě s nedostatkem hmoty elipsoid převyšuje plochu geoidu. [1], [5]



Obrázek 1 Vztah mezi geoidem a elipsoidem (zdroj: autor)

Základní úlohou bylo určit takové rozměry delší poloosy **a** a kratší poloosy **b**, aby se co nejvíce přibližoval ke geoidu. Takový elipsoid se nazývá elipsoid zemský. Poloha elipsoidu vzhledem ke geoidu je dána zeměpisnými souřadnicemi referenčního elipsoidu.

Zeměpisné (geografické) **souřadnice** vyjadřují zeměpisnou šířku φ a zeměpisnou délku λ .
Zeměpisná šířka φ je dána úhlem, který svírá normála referenční plochy s rovinou rovníku. Nabývá hodnot od 0° do $\pm 90^\circ$.
Zeměpisná délka λ je úhel, který svírá **rovina základního poledníku** s **rovinou místního poledníku** (poledník procházející daným bodem). Zeměpisná šířka a zeměpisná délka jsou zobrazeny na obrázku 2.



Obrázek 2 Zeměpisné souřadnice (zdroj: autor, zpracováno na základě [1])

Zatím nebyly určeny rozměry elipsoidu, který by vyjadřoval tvar geoidu jako celku. Postupně byly odvozeny elipsoidy: v roce 1841 Besselův, v 1924 Hayfordův, 1940 Krasovského a 1964 Luzernský⁵, liší se poloosami a , b . [1], [10]

Každý stát nebo skupina států si volí vhodný souřadnicový systém (soustavu) pro souvislé zobrazení celého území. Závaznými geodetickými referenčními systémy na celém území ČR dle nařízení vlády č. 430/2006 Sb. v platnosti od 1. 9. 2006 o stanovení geodetických referenčních systémů a státních mapových děl závazných na území státu a zásadách jejich používání [7] jsou:

- světový geodetický referenční systém 1984 (WGS84),
- evropský terestrický referenční systém (ETRS),,
- souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK),
- katastrální souřadnicový systém gusterbergský,
- katastrální souřadnicový systém svatoštěpánský,
- souřadnicový systém 1942,
- výškový systém baltský - po vyrovnání,

⁵ světový elipsoid Luzernský doporučila v roce 1964 mezinárodní astronomická unie

- tříhový systém 1995 (závazná zkratka "S-Gr95").

Liší se od sebe volbou počátku souřadnicového systému, směrem kladné poloosy X, rozměry a číslováním triangulačních a mapových listů. Katastrální mapy dle výše uvedeného nařízení se zobrazují v závazném geodetickém systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK). Základní údaje týkající se souřadnicového systému povolených na území ČR jsou uvedeny v příloze 2.

V následujících řádcích se podrobněji seznámíme s S-SK Svatý Štěpán, Gusterberg a S-JTSK, které souvisí s prací.

1. 2. 1 Souřadnicový systém stabilního katastru

Základy dnešního novodobého katastru nemovitostí byly položeny nejvyšším patentem rakouského císaře Františka I. Stabilní katastr byl budován na vědeckých základech, neboť obsahoval geometrické zobrazení všech pozemků.

Pro nové mapové dílo bylo zvoleno Cassini-Soldnerovo nekonformní transversální válcové zobrazení a systém pravoúhlých souřadnic s počátky v trigonometrických bodech Gusterberg⁶ pro Čechy a Svatý Štěpán⁷ pro Moravu. Pro vyhotovení map stabilního katastru byla trigonometrická síť zobrazena do roviny tak, že válcová plocha se dotýkala zvoleného základního poledníku pro určitý rozsah území. Použité Cassiniho zobrazení pro potřeby monarchie upravil Soldner, tudíž nese název zobrazení Cassini–Soldnerovo; válec je v rovníkové poloze.

Souřadnicové systémy jsou určeny pravoúhelníkovou soustavou rovnoběžek se základním poledníkem a kolmic k tomuto poledníku. Zvolené základní měřítko zobrazení bylo 1:2880, které vycházelo z požadavku, aby se jedno dolnorakouské jitro⁸ na mapě zobrazilo jako jeden čtvereční palec (1 sáh = 6 stop, 1 stopa = 12 palců, 40 sáhů x 6 stop x 12 palců = 2880).

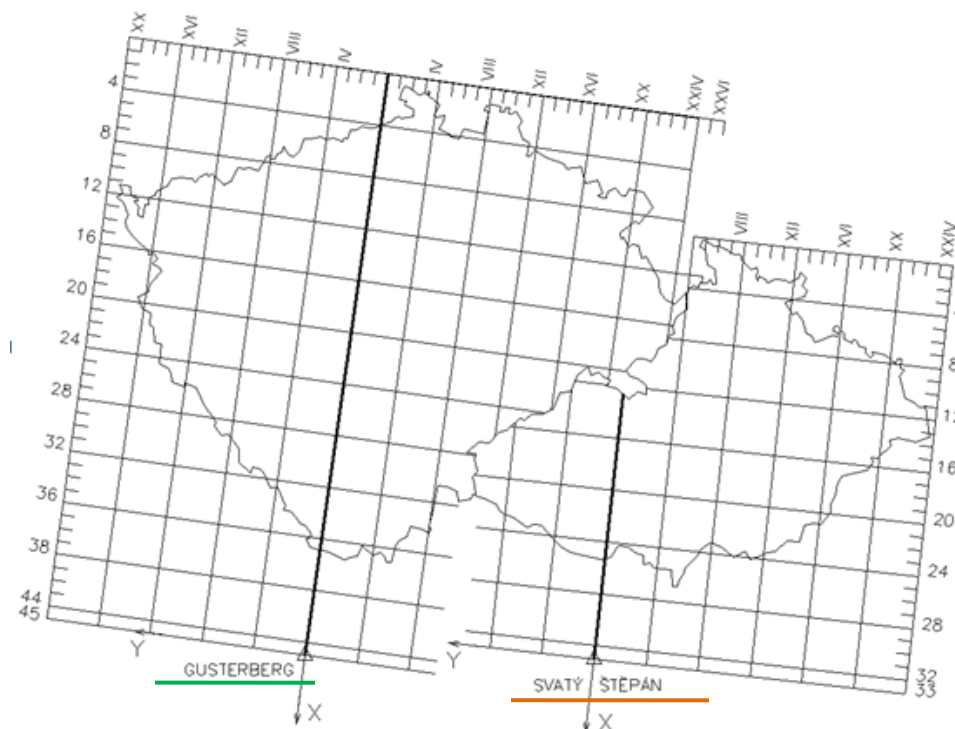
Sloupce jsou číslovány římskými čísly samostatně na východ a na západ od základního poledníku. Vrstvy pak arabskými čísly od nejsevernější vrstvy k jihu (obr. 3). Klad mapových listů je pravoúhlý, daný rovnoběžkami s osami Y a X souřadnicové soustavy. Mapový list v měřítku 1:2880 má 4 sloupce ve směru osy Y a 5 vrstev ve směru osy X.

Jak je patrné z obrázku 3, nachází se naše republika v uvedených souřadnicových soustavách ve II. kvadrantu, což znamená, že body mají zápornou souřadnici X a kladnou souřadnici Y. V gusterberské soustavě byla v pozdějších letech zjištěna chyba v poloze osy X, která je o 4' 22,2'' odchýlena na západ. [5], [9]

⁶ trigonometrický bod na hoře Gusterberk v Horních Rakousích, jeho souřadnice jsou $\alpha = 48^{\circ}02'18,47''$, $\lambda = 31^{\circ}48'15,05''$ východně od Ferra

⁷ věž chrámu Svatý Štěpán ve Vídni, jeho souřadnice jsou $\alpha = 48^{\circ}12'31,54''$, $\lambda = 34^{\circ}02'27,32''$ východně od Ferra

⁸ dolnorakouské jitro = čtverec o straně 40 sáhů



Obrázek 3 Souřadnicové systémy Stabilního katastru (zdroj: [4])

1. 2. 2 Souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální

Po roce 1918 vyvstala potřeba vytvořit vhodný geodetický systém pro potřeby civilních geometrů, protože Cassini-Soldnerovo bylo nevyhovující.

Nově vzniklá republika měla celkem tři souřadnicové soustavy (v Čechách, na Moravě, na Slovensku) a stará katastrální triangulace byla nepřesná. Dnes již hovoříme pouze o Čechách a Moravě, neboť od 1. 1. 1993 se ČR a Slovensko rozdělily na dva samostatné státy.

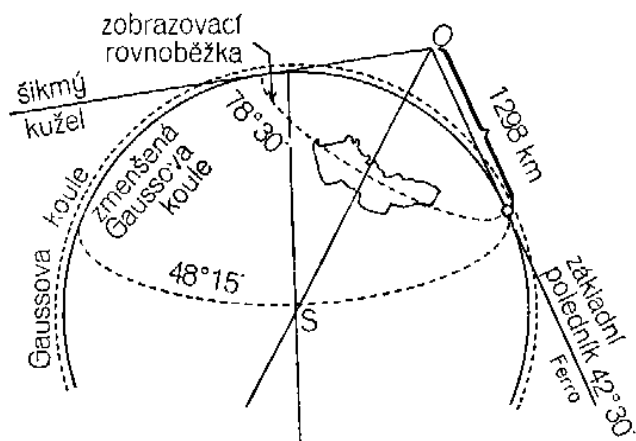
V roce 1919 byla zřízena Triangulační kancelář, jejím přednostou se stal Ing. Josef Křovák. Souřadnicový systém jednotné trigonometrické sítě katastrální je definován Besselovým⁹ elipsoidem s referenčním bodem Hermannskogel. Křovákovo zobrazení je jednotné pro celou ČR.

Zobrazení se označuje jako dvojité. Trigonometrické body se nejprve konformně zobrazí z Besselova elipsoidu na Gaussovu kouli. Zvolenou základní kartografickou (dotyková rovnoběžka kuželové plochy v obecné poloze) rovnoběžkou je rovnoběžka $78^{\circ}30'$. Za počátek pravoúhlé rovinné soustavy byl zvolen obraz vrcholu kužele. Osa X je tvořena obrazem základního poledníku ($\lambda = 42^{\circ}30'$ východně od Ferra) a její kladný směr je orientován k jihu. Osa Y je kolmá k ose X a směřuje na západ. Tím se dostala celá republika do 1. kvadrantu a všechny souřadnice jsou kladné. Na obrázku 4 je zobrazena tato rovinná soustava.

⁹ Besselův elipsoid - referenční elipsoid z roku 1841, $a = 6\,377\,397,155\text{ m}$; $b = 6\,356\,078,963\text{ m}$

V roce 1927 byly měřické práce ukončeny a základní síť, čítající celkem 268 bodů byla vyrovnána. Roku 1928 byly započaty práce na zhušťování sítě body II., III. a IV. řádu a tvorbu podrobné trigonometrické sítě V. řádu.

Vydáním nového katastrálního zákona roku 1927 bylo zavedeno nové měřítko map 1 : 2 000 (1 : 1 000, 1 : 500). Geometrickým základem nového katastrálního mapování byla jednotná trigonometrická síť katastrální. [1], [5], [9], [10]



Obrázek 4 Schéma Křovákova zobrazení (zdroj: [1])

2 PŘEVOD RASTROVÉ MAPY DO S-JTSK

Do roku 1989 vedené analogové mapy evidovaly uživatelské hranice parcel. Po změně politické situace v ČR v r. 1989 byly tyto mapy nevyhovující. Mapy stabilního katastru měly zakresleny všechny hranice pozemků. Z těchto důvodů budou mapy S-SK natransformované do S-JTSK sloužit jako podklad pro vektorizaci parcel ve zjednodušené evidenci.

K řešení problematiky převodu sáhových map do S-JTSK v rozsahu této bakalářské práce byly použity metody transformace globálním klíčem a transformace-kolokace. V následujících kapitolách bude popsán postup, získané výsledky a jejich vzájemné porovnání.

2. 1 Transformace globálním klíčem

Převod rastrových souborů map vyhotovených v S-SK do S-JTSK se skládá z několika kroků: - vytvoření souvislého rastru k.ú.

- digitalizace hraničního polygonu, rozbor přesnosti
- dotransformace rastru na hraniční polygon
- transformace rastru do S-JTSK pomocí GTK

Problematika transformace skenovaných sáhových map S-SK do souvislého zobrazení nebude v práci řešena.

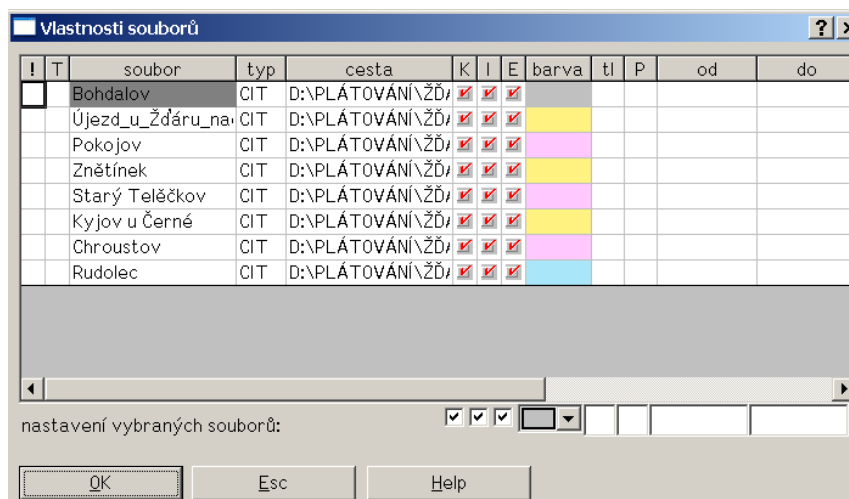
Tato kapitola bude věnovaná otázce digitalizace hraničního polygonu, rozboru přesnosti, dotransformace rastru na hraniční polygon a transformace rastru do S-JTSK pomocí GTK. Úkolem je vytvořit pro každé katastrální území hraniční polygon, který tvoří přibližný obvod území. Hraniční linie neobsahují všechny lomové body podle rastru, volí se pouze výrazné identické body s podmínkou, že **vždy sousední k.ú. musí mít body na linii totožné**.

Při převodu bylo postupováno podle Návodu pro převod map v systémech stabilního katastru do souvislého zobrazení v S-JTSK vydaného ČÚZK ze dne 25. 6. 2004. [2]

2. 1. 1 Programové prostředí a vstupní data

Převod map v S-SK do S-JTSK globálním klíčem bylo prováděno v prostředí programového systému KOKEŠ verze 6.83, což je specializovaný geodetický programový systém pro tvorbu, údržbu a využití map velkých měřítek. Systém KOKEŠ pracuje se třemi základními typy datových souborů. Jedná se o seznamy souřadnic, výkresy (vektorová data) a rastry. Systém KOKEŠ rozlišuje dvě kategorie rastrových dat. Jsou to rastry binární¹⁰ a rastry barevné. Všechny mapy stabilního katastru jsou naskenované v rastech formátu .CIT, který může být pouze binárním rastrem. Pojmem rastr budou označována vstupní data. Zdrojové rastry mají tedy barvu pozadí a barvu kresby (popředí). Popředí binárního rastru může být obarveno. Znamená to, že tu barvu, která není transparentní (například kresba katastrální mapy) může být zobrazena v barvě zvolené z tabulky barev. Obrázek 5 vystihuje nastavení barevného zobrazení. Pozadí bývá nastaveno jako průhledné.

¹⁰ binární - pixely rastru mají pouze dvě možné barvy

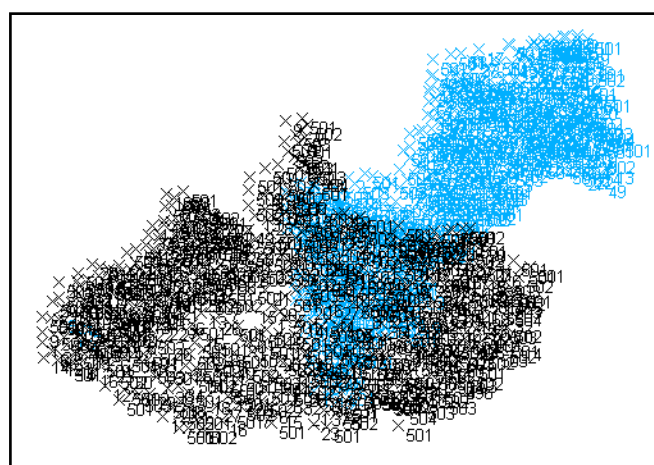


Obrázek 5 Ukázka nastavení barev (zdroj: autor)

2. 1. 2 Globální transformační klíč

Transformace GTK je daná globálním transformačním klíčem (GTK), což jsou transformační rovnice sloužící pro transformaci ze S-SK do S-JTSK. Tyto rovnice byly sestaveny na podkladě souřadnic bodů v S-SK číselné triangulace stabilního katastru I. až III. řádu, u nichž jsou známy souřadnice v systému S-JTSK. Transformační klíč je pevně daný softwermem od dodavatelské firmy GEPRO. V souřadnicovém systému Gusterberg (viz. obrázek 6 modré) bylo pro určení transformačního klíče použito 621 bodů a v systému Svatý Štěpán 1859 bodů (viz. obrázek 6 černé). ČUZK poskytlo seznam souřadnic v S-SK jako textový dokument. Pomocí MS Exel jsem provedla součet bodů ze seznamu v systému Svatý Štěpán a Gusterberg.

Zdrojovými daty jsou souvislá zobrazení pro každé katastrální území, která vznikla spojením ostrovních map v S-SK.



Obrázek 6 Body transformačního klíče (zdroj: autor)

2. 1. 3 Zájmové území

Zpracovávané území (lokalita) je tvořeno z více katastrálních území. Pro název lokality je použit název zpracovávaného k.ú. (Bohdalov), základní údaje jsou zpracované v tabulce 1.

Tabulka 1 Základní charakteristika

Zpracovávané k.ú.	606081 Bohdalov
Sousední k.ú.	Rudolec, Chroustov u Bohdalova, Kyjov u Černé, Starý Telečkov, Znětínek, Pokojov, Újezd u ZR
Kraj	Vysočina
Okres	Žďár nad Sázavou
Obec	595292 Bohdalov
Délka katastrální hranice	10 447m (asi 10,5 km)
Souřadnicový systém map. podkladu	Sv. Štěpán
Počet map PK	11
Měřítko mapového podkladu	1 : 2 880

Mapy PK v k.ú. Bohdalov pochází z roku 1937. Mapy PK sousedních k.ú. pocházejí z roku: Újezd u Žďáru nad Sázavou (1907), Pokojov (1905), Znětínek (1891), Starý Telečkov (1884), Kyjov u Černé (1907), Chroustov (1948), Rudolec (1889). Je patrné, že PK mapy pocházejí z různých období, jedná se o mapy z prvního mapování, první reambulace, ale i mapy druhé reambulace, tedy rozdíl stáří je půl století. Obrázek 7 zobrazuje zpracovávané území.



Obrázek 7 Zájmové území (zdroj: autor)

2. 1. 4 Vektorový hraniční polygonu

Ke každému souvislému zobrazení k.ú. bylo nutné vytvořit hraniční polygon. Nejdříve byl založen nový výkres s názvem katastrálního území (**Bohdalov_hranice.vyk**). Při tvorbě hraničního polygonu byly snímány z rastru vybrané výrazné lomové body hranice k.ú. od trojmezí¹¹ k trojmezí, jak ukazuje obrázek 8. Hraniční polygon pro k.ú. byl tvořen z tolika linií, s kolika k.ú. sousedí, neboť na každém trojmezí byla založena linie nová. Jednotlivé linie

¹¹ trojmezí – hraniční mezní kámen na styku tří katastrálních území

na sebe musí navazovat. Pro vektorizaci byly voleny takové body hranice, které bylo možno co nejpřesněji identifikovat i v sousedním k.ú.



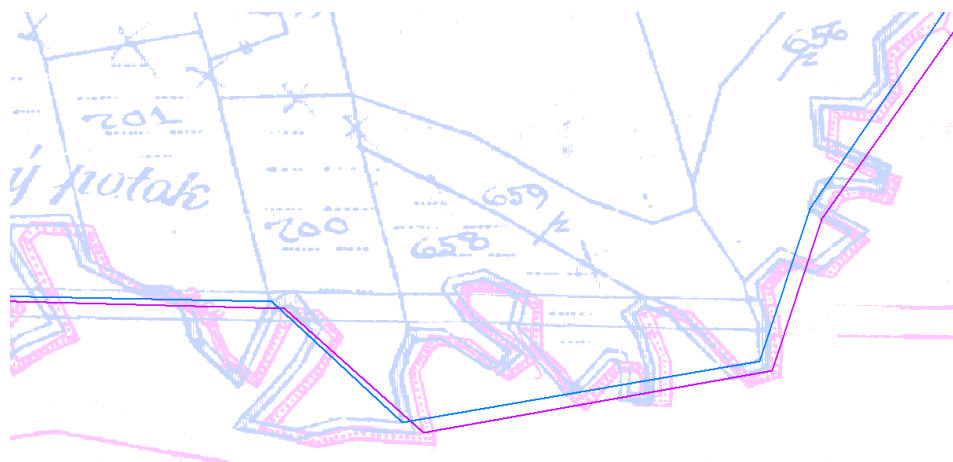
Obrázek 8 Body hraniční linie (zdroj: autor)

Nejedná se o vektorizaci celé katastrální hranice, ale o spojení vybraných jednoznačně identifikovatelných bodů katastrální hranice liniemi. Lomové body těchto linií by neměly být příliš blízko sebe, tj. méně než 5 sáhů¹². Při tvorbě stejného úseku katastrální hranice v sousedním katastrálním území bylo nutné vybrat navzájem si odpovídající body.

Jak je patrné z obrázku 9, zobrazená sousední k.ú. (růžové a modré) mají členitou společnou hranici, navíc mají mezi sebou určitý posun.

Úkolem bylo zvolit vždy dva odpovídající body na katastrální hranici, fialová a modrá linie. Na začátku jsou dvě samostatná k.ú. a k nim dva hraniční polygony (modrá_modrá, růžová_fialová). Za pomoci SW bylo zapotřebí vytvořit jednu společnou linii, což znamená vznik nového hraničního polygonu, který má lomový bod mezi dvěma původními body.

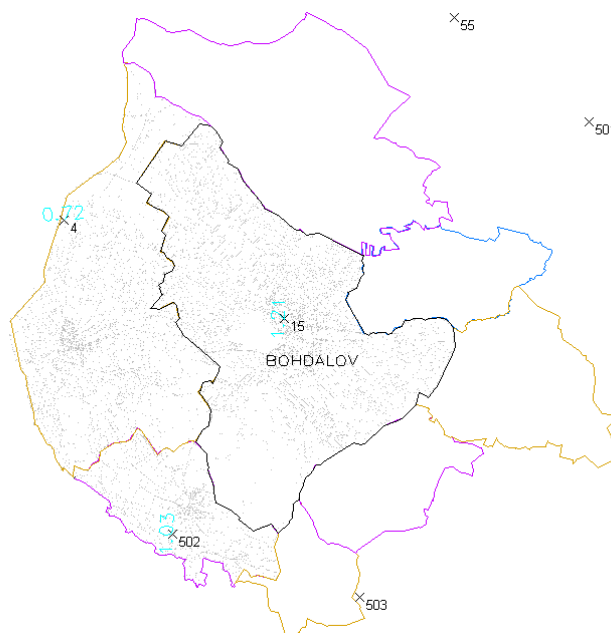
¹² 1 sáh = 1,896484001 metrů; (1m = 0,527291556 sáhu)



Obrázek 9 Ukázka hraničního polygonu (zdroj: autor)

2. 1. 5 Sestavení vyrovnaného hraničního polygonu

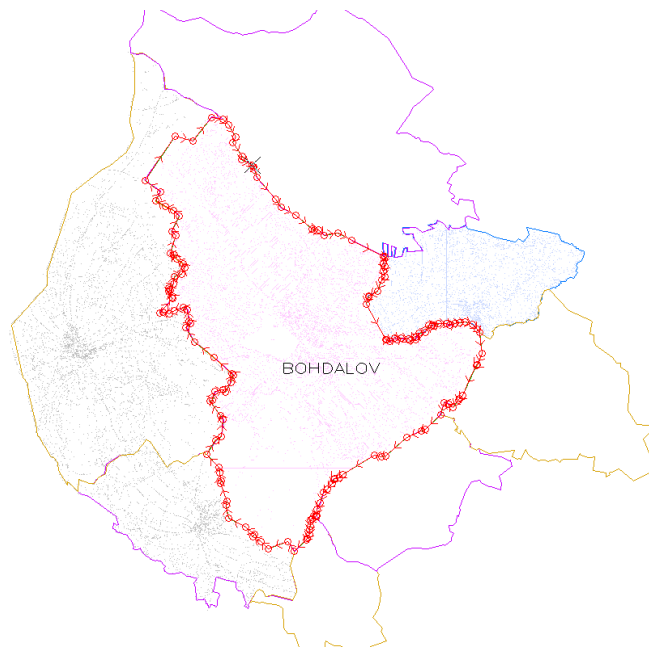
Pro sestavení vyrovnaného hraničního polygonu musí být otevřeny výkresy hranič. polygonů zpracovávaného k.ú. a zároveň všech sousedních k.ú. Na obrázku 10 je zobrazena zpracovávaná lokalita. Nacházejí se zde tři trigonometrické body v systému Svatý Štěpán, které byly zahrnuty do výpočtu transformačních rovnic.



Obrázek 10 Sestavení lokality (zdroj: autor)

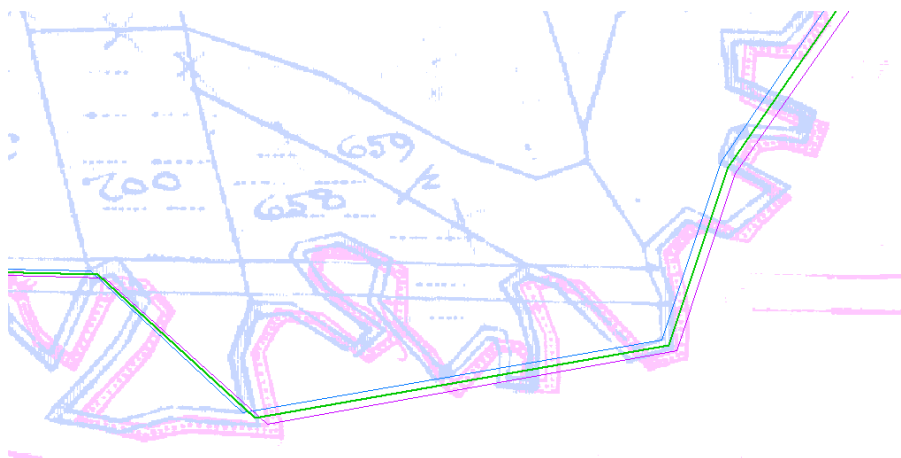
Pro vytvoření vyrovnaného hraničního polygonu se použije funkce *Sestavení hranice katastrálního území* podle návodu [2]. Po zobrazení dotazu " bod uvnitř katastru? ", byl klikem zvolen libovolný bod uprostřed zpracovávaného k.ú. a následně došlo k vytvoření vyrovnaného hraničního polygonu. Touto funkcí současně proběhlo vyhledávání blízkých

bodů mezi hraničním polygonem zpracovávaného k.ú. a hraničním polygonem sousedních k.ú. Jednotlivé linie se spojily do jednoho uzavřeného polygonu, jak ukazuje obrázek 11.



Obrázek 11 Vyrovnaný hraniční polygon (zdroj: autor)

Je-li ke každému bodu hraničního polygonu nalezen bod polygonu sousedního k.ú., dojde k výpočtu souřadnic všech nalezených dvojic (na trojmezích trojic) bodů (obrázek 12). Pokud nebyl k některému bodu nalezen odpovídající bod hranice, byla nutná oprava hraničního polygonu. Funkci sestavení hranice bylo nutné opakovat. Jakmile byl danou funkcí vytvořen nový "vyrovnaný hraniční polygon", na obrázku 12 zobrazen zelenou barvou, byl automaticky uložen do nového výkresu (*Bohdalov_hranice_C.vyk*).

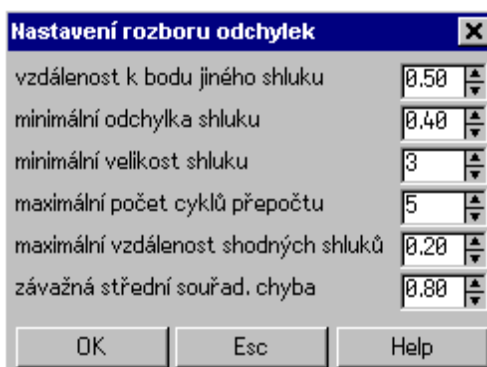


Obrázek 12 Detailní ukázka bodů hraničních polygonů a vyrovnaného hraničního polygonu (zdroj: autor)

Vyrovnaný hraniční polygon s sebou nese údaje o odchylce v poloze jednotlivého bodu hraničního polygonu zpracovávaného území vůči příslušnému bodu vyrovnaného hraničního polygonu. Tento polygon slouží k analýze odchylek na vyrovnané hranici.

2. 1. 6 Analýza hranice katastrálního území

Pro analýzu hranice k.ú. byla použita funkce *Rozbor odchylek na hranici k.ú.*, pomocí které došlo k rozboru odchylek na bodech vyrovnaného hraničního polygonu metodou shlukové analýzy. Obrázek 13 představuje hodnoty použité při shlukové analýze, toto nastavení shlukové analýzy je připraveno na základě testů s reálnými daty přímo autory programu a není doporučeno je měnit.

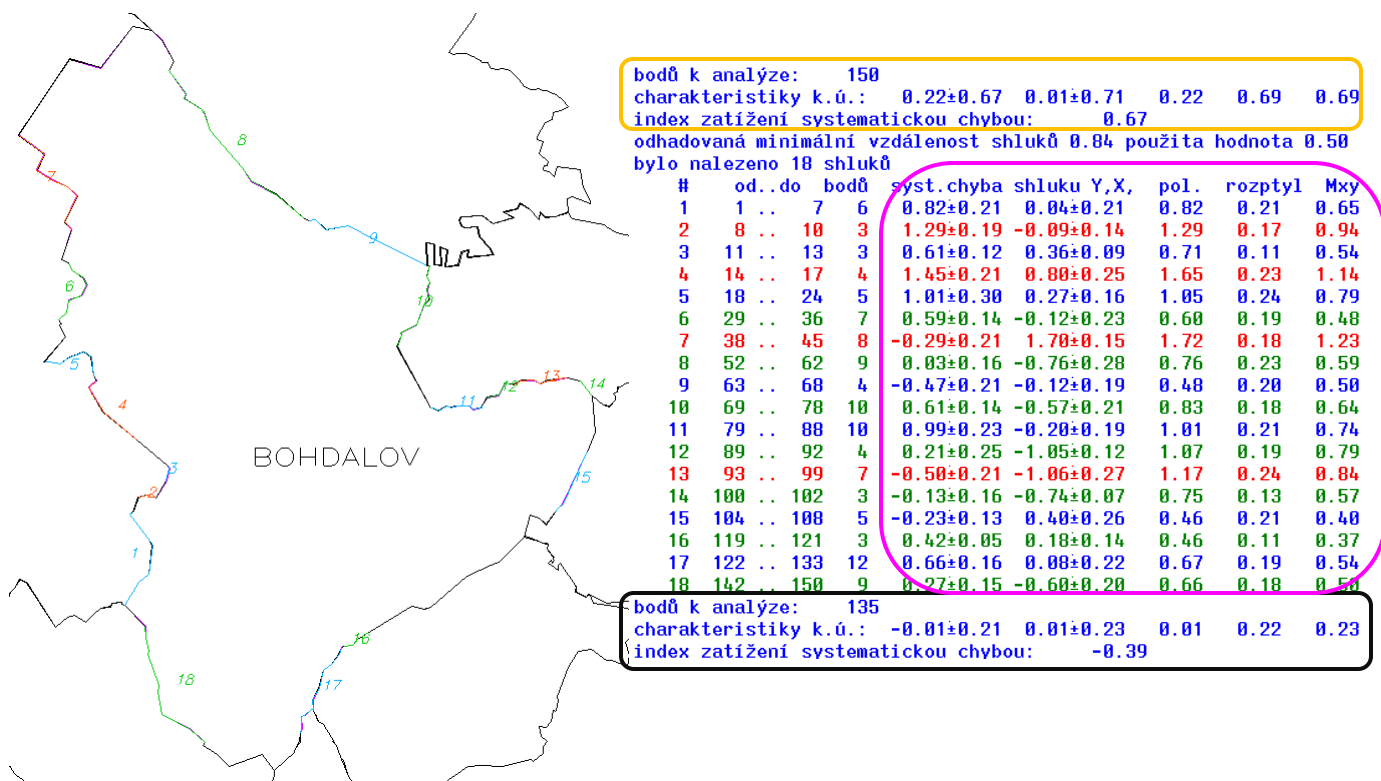


Obrázek 13 Doporučené nastavení odchylek (zdroj: [2])

Funkcí *Rozbor odchylek* byly nalezeny podél katastrální hranice oblasti různých systematicky se vyskytujících polohových odchylek přibližně stejné velikosti a směru - **shluky**. Shluky bodů hranice byly barevně označeny. Střídavě **modře** a **zeleně** pro velikost výběrové střední souřadnicové chyby bodů shluku $M_{xy} < 0,80^\circ$. **Červeně** pro výběrovou střední souřadnicovou chybu bodů shluku $M_{xy} > 0,80^\circ$, jde o shluky s překročenou výběrovou střední souřadnicovou chybou bodů shluku, která je nastavena pro analýzu. Shluky byly v kresbě označeny pořadovými čísly. Přehled nalezených shluků je vyjádřen na obrázku 14.

Úvodní statistický rozbor je na obrázku 14 vyznačen oranžově.

- Hodnota "bodů k analýze" udává počet dvojic bodů hranice (vždy sejmutý a průměrný), které byly podrobeny shlukové analýze – 150 bodů.
- Při transformaci budou body hranice průměrně posunuty o $0,22^\circ$ v ose Y a o $-0,01^\circ$ v ose X. Pravděpodobný (nejčastější) rozptyl těchto hodnot je v ose Y $0,67^\circ$ a v ose X $0,71^\circ$. Hodnota $0,22^\circ$ je Pythagorovou větou vypočtená velikost průměrné polohové odchylky bodů. Hodnota $0,69^\circ$ je střední chyba polohy po opravě všech bodů území o uvedenou průměrnou opravu v poloze.
- Hodnota $0,69^\circ$ je výběrová střední souřadnicová chyba vypočtená pro všechny body analyzovaného území, a to bez váhy.



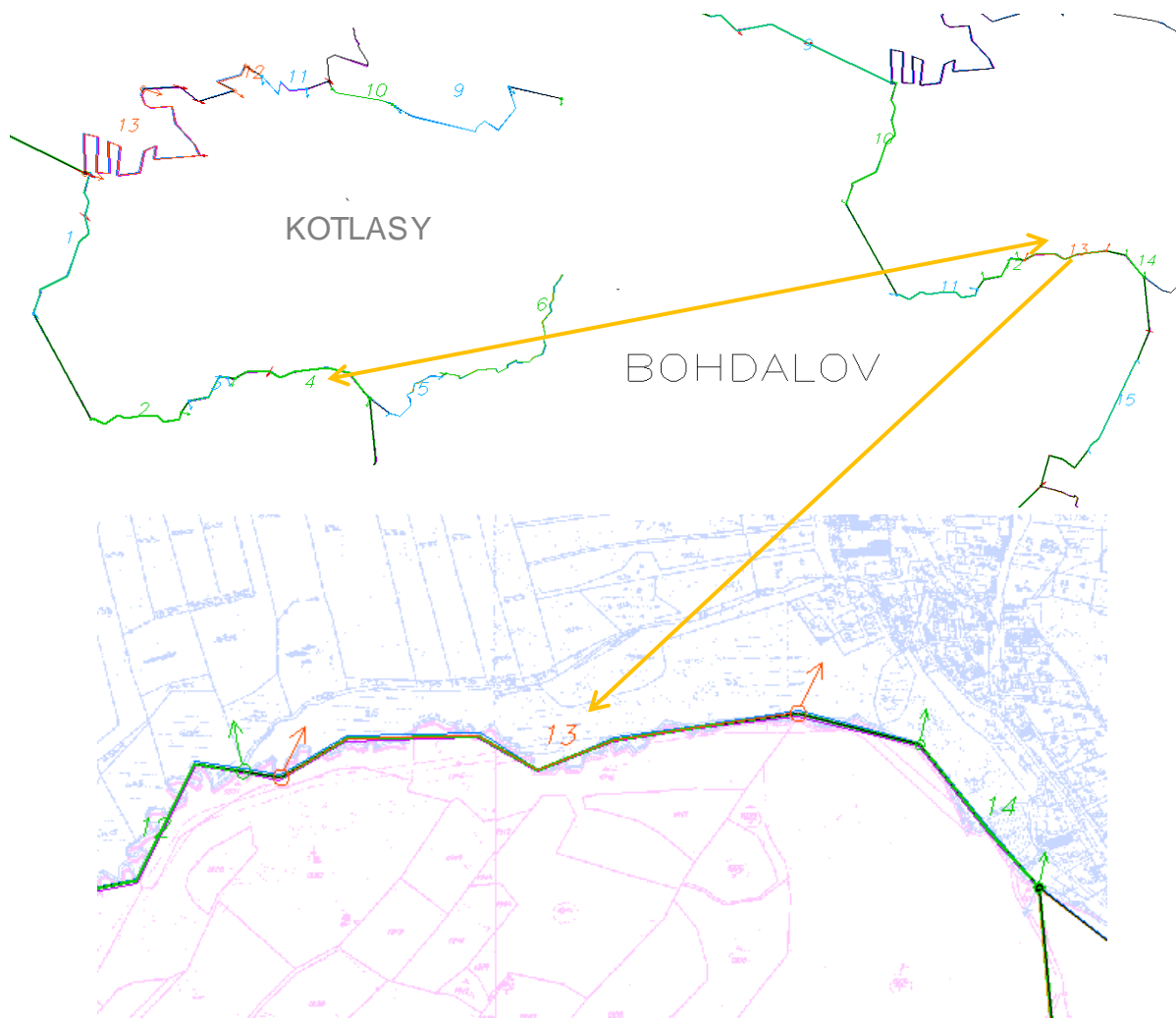
Obrázek 14 Zobrazení shluků (zdroj: autor)

Úvodní statistický rozbor podává základní informace o bodech hraničního polygonu. Informuje o rozložení shluků s určitou velikostí výběrové střední souřadnicové chyby a pravděpodobný rozptyl daných hodnot. Následující řádky popisují jednotlivé shluky, jejich pořadové číslo, počet bodů ve shluku a pak nejdůležitější údaje, které analýza přináší, na obrázku 14 označené v růžovém poli. Jedná se o hodnoty průměrné opravy souřadnic na bodech shluku, což je systematická chyba v obou osách. Pravděpodobný rozptyl hodnot system. chyby je malý, proto lze označit určení shluku jako věrohodné. Střední souřadnicová chyba (údaj v posledním sloupci) je hodnota podstatná pro určení kvality celého k.ú.

Na základě těchto informací byla provedena kontrola bodů, zda body v hraničním polygonu ponechat vzhledem k významnosti polohy nebo je vyloučit. V daném k.ú. byly nalezeny čtyři shluky s překročenou střední souřadnicovou odchylkou, $M_{xy} > 0,80^\circ$.

Tři shluky se nacházejí na hranici s k.ú. Rudolec s pořadovými čísly 2, 4, 7. Při analýze k.ú. Rudolec byly též nalezeny shluky s překročenou odchylkou, jak ukazuje Obrázek 15. Je tedy nezbytné body ve shlucích pro k.ú. Bohdalov ponechat, aby byla zachována totožnost bodů hraničního polygonu v obou k.ú. Při podrobnější vizuální kontrole lze konstatovat, že chyby vyskytující se v obou k.ú. mohou být způsobeny špatnou návazností kresby na styku ML, že část hranice tvoří spůlná cesta nebo rozdílný zakres v mapě způsobený rozdílem stáří map, jak bylo uvedeno v kapitole 2. 1. 3.

I v tomto případě bylo nutné body v linii ponechat, z důvodu zachování ztotožnění hranice mezi oběma k.ú.



Obrázek 16 Ukázka shluku sousedních k.ú. (zdroj: autor)

Závěrečný statistický rozbor, na obrázku 14 je vyznačen černě.

- Hodnota "bodů k analýze" – 135 bodů, byla snížena o počet bodů považovaných analýzou za šum. Tyto body jsou ponechány v hraničním polygonu, ale nejsou zahrnuty do rozboru.
- Při transformaci budou body hranice průměrně posunuty o -0.01° v ose Y a o 0.01° v ose X. Pravděpodobný (nejčastější) rozptyl těchto hodnot byl v ose Y 0.21° a v ose X 0.23° . Hodnota 0.01° je Pythagorovou větou vypočtená velikost průměrné polohové odchylky bodů. Hodnota 0.22° je střední chyba polohy po opravě všech bodů území o uvedenou průměrnou opravu v poloze.
- Hodnota 0.23° je výběrová střední souřadnicová chyba vypočtená pro všechny body analyzovaného území.

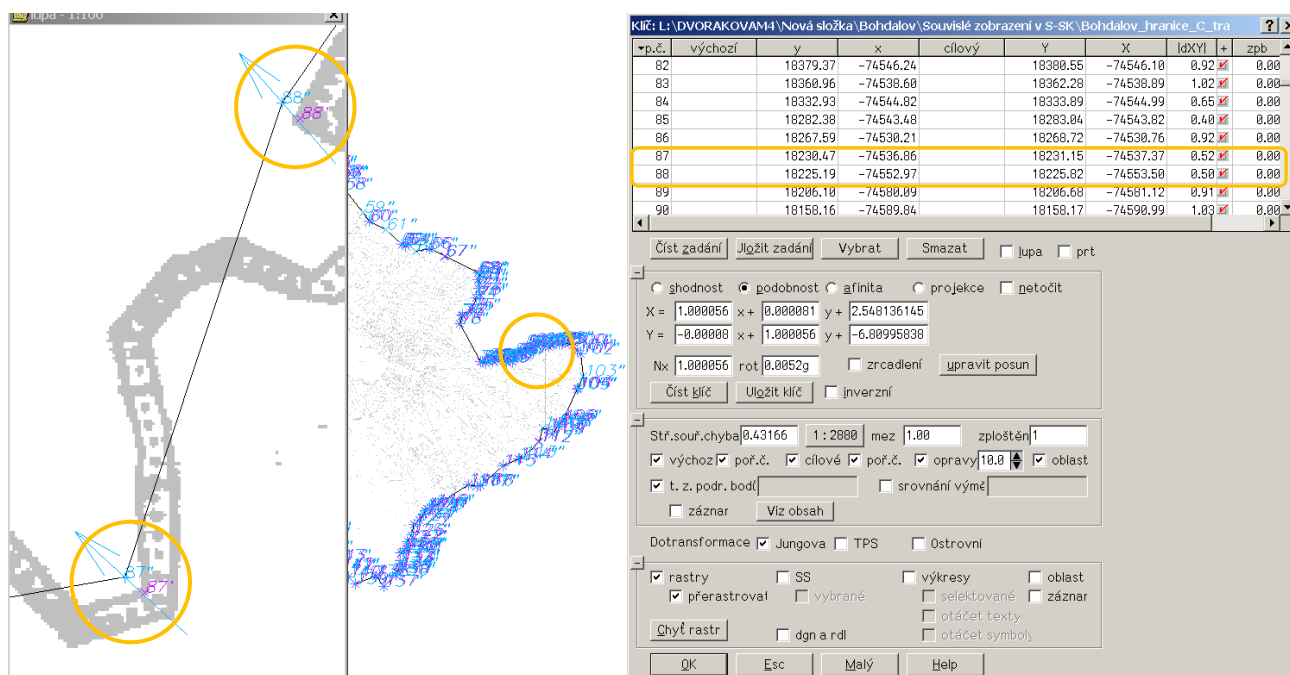
Úvodní a závěrečný statistický soubor se liší tím, že od bodů zařazených do shluků byly odečteny v obou souřadnicích (Y, X) navržené velikosti oprav systematické chyby a teprve poté byla analýza provedena. Současně s rozbořem odchylek se vytvoří zadání

pro dotransformaci hranice k.ú. ve formátu textového souboru, který obsahuje jako výchozí body vektorizované body katastrální hranice a k nim jako cílové body příslušné body vyrovnané katastrální hranice. Textový protokol bude použit k následnému zpracování. Ukázka protokolu je v příloze 3.

Při rozhodování na základě získaných údajů z analýzy bylo nutné pohlížet na body ze dvou hledisek. Z hlediska, zda body byly použity v předchozím rozboru odchylek jiného k.ú., pokud ne, tak zda odchylka vyhovuje stanoveným parametrům. Vrátil-li se k řešení volby vhodnosti ponechání bodů v hraničním polygonu pro zpracováváné k.ú., závěr je následující. Katastrální území severně od k.ú. Bohdalov byla zpracované dříve, proto body zůstaly v linii ponechány. Body, které bylo možné vyloučit nebo změnit, se nacházejí v jižní části v rozmezí shluků s pořadovým číslem 15 – 18. Podle výsledků rozboru všechny body splnily kritérium. Tyto body již při vektorizaci byly voleny z hlediska významnosti polohy, proto nebyl z hraničního polygonu pro k.ú. Bohdalov žádný bod vyloučen.

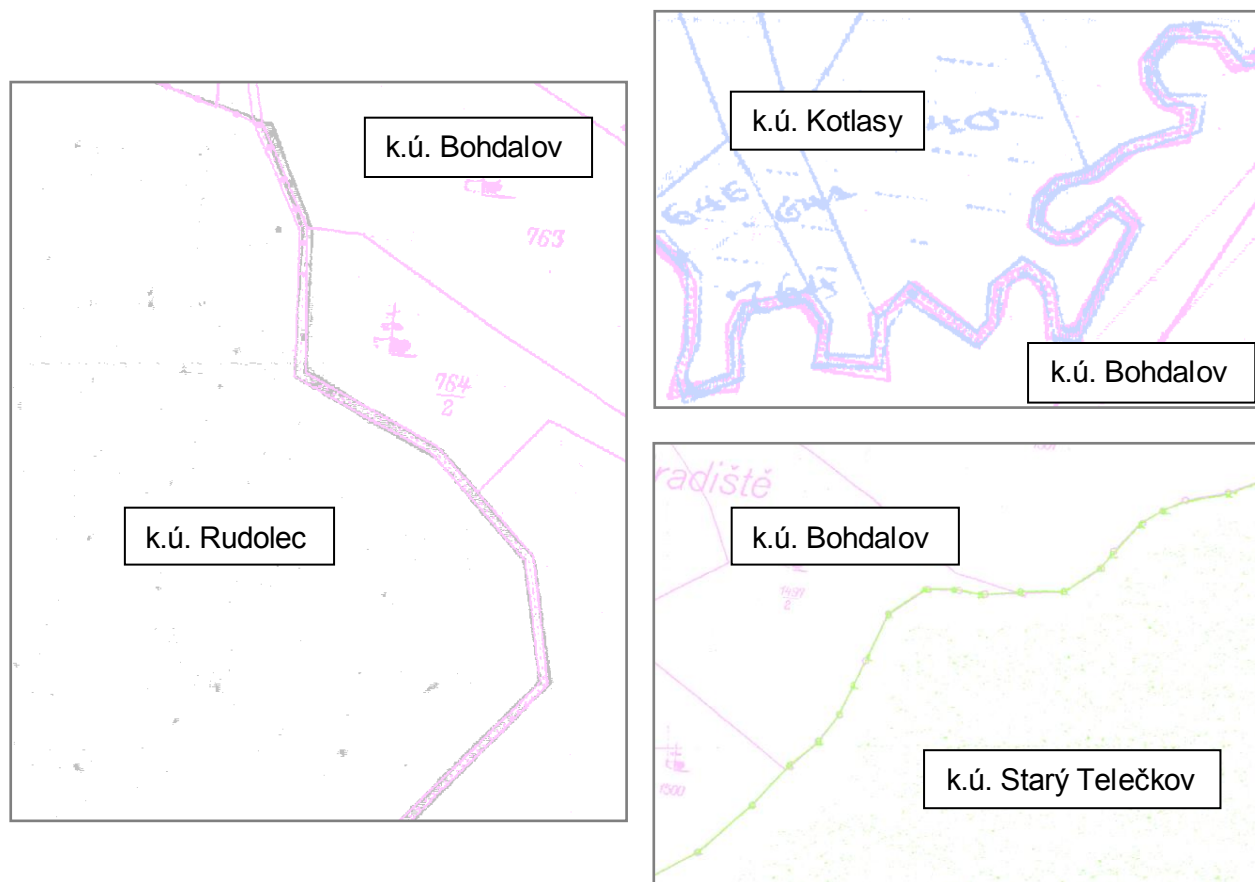
2. 1. 7 Převod souvislého zobrazení do S-JTSK

Na základě dosažených výsledků přesnosti souvislého zobrazení jsem nejdříve provedla vyrovnávací dotransformaci rastru na vyrovnanou hranici k.ú.. Zjednodušeně řečeno jde o to, že nyní musela být provedena dotransformace rastru na opravené body vyrovnaného hraničního polygonu, jak je zobrazeno na obrázku 17. Do dialogového okna pro transformaci byl načten textový soubor, který se vytvořil při shlukové analýze vyrovnaného hraničního polygonu, jak bylo uvedeno v 2. 1. 6. V zadání transformace body výchozí představují body na rastru (fialové) a body cílové, jsou body vyrovnaného hraničního polygonu (tyrkysové). Celkový rastr byl vyrovnán na vyrovnaný hraniční polygon podobnostní transformací s výslednou střední polohovou chybou 0,91°, střed. souřadnicovou chybou 0,64°.



Obrázek 17 Rozdíl mezi vrcholem vyrov. hran. polygonu a rastrem (zdroj: autor)

Po té následovala transformace globálním klíčem do souřadnicového systému JTSK. Jedná se pouze o softwarovou záležitost. Tento postup musel být proveden ve všech k.ú. Obrázek 18 zachycuje návaznost kresby ze sousedních k.ú. po dokončené transformaci globálním klíčem.



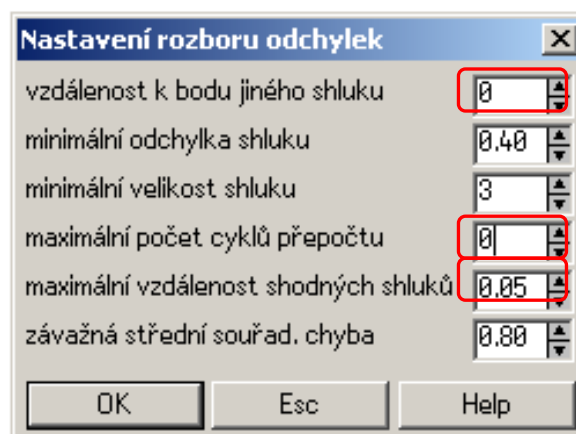
Obrázek 18 Ztotožnění hranic sousedních k.ú. (zdroj: autor)

2. 1. 8 Změna nastavení rozboru odchylek

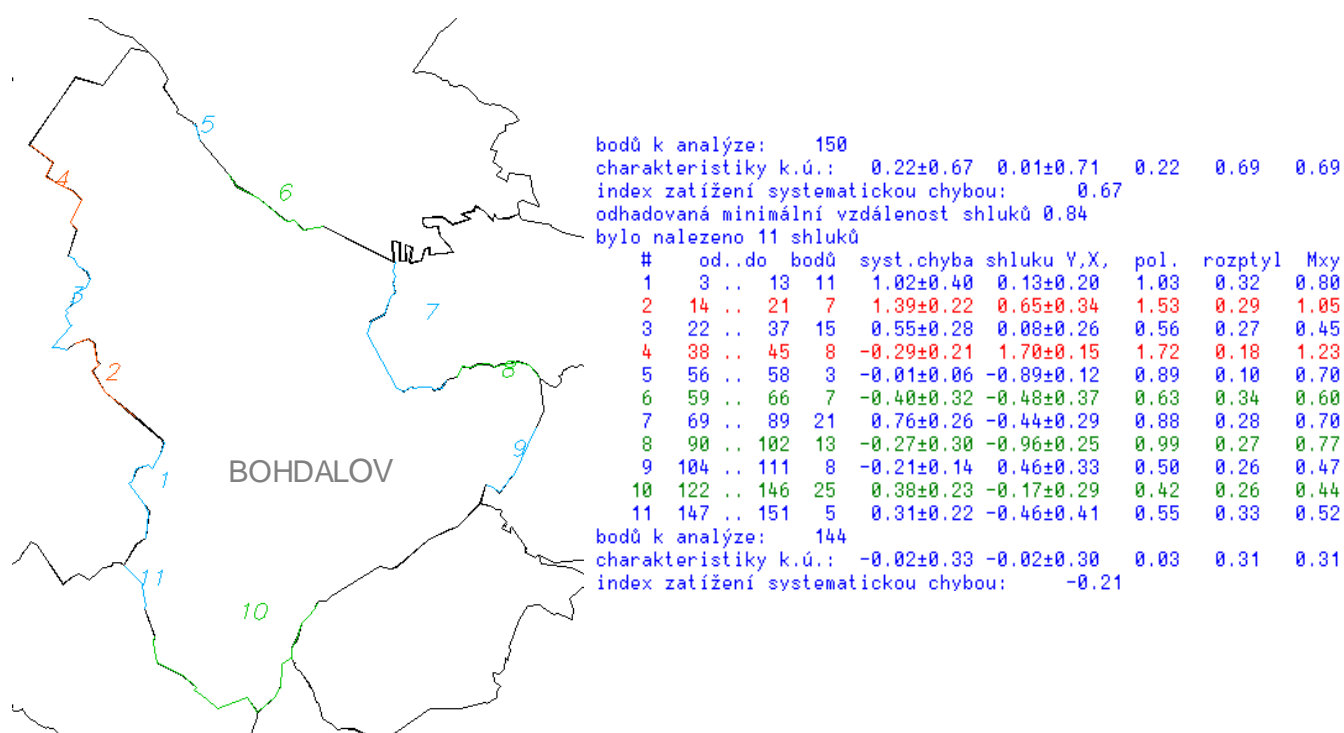
Přestože nastavení shlukové analýzy není doporučeno měnit, byly provedeny změny nastavení rozboru odchylek, aby mohlo být provedeno porovnání výsledku analýzy.

- *Vzdálenost k bodu jiného shluku* přibližně určuje největší vzdálenost bodu od právě vznikajícího shluku a její překročení má za následek pokus o vytvoření nového shluku.
- *Maximální počet cyklů přepočtu* je zarážkou, pokud bude probíhat přeřazování bodů mezi shluky.
- *Maximální vzdálenost shodných shluků* je použita při následném spojování podobných shluků.

Změna nastavení rozboru odchylek je zachycena na obrázku 19 a 21, výsledná analýza na obrázku 20 a 22.



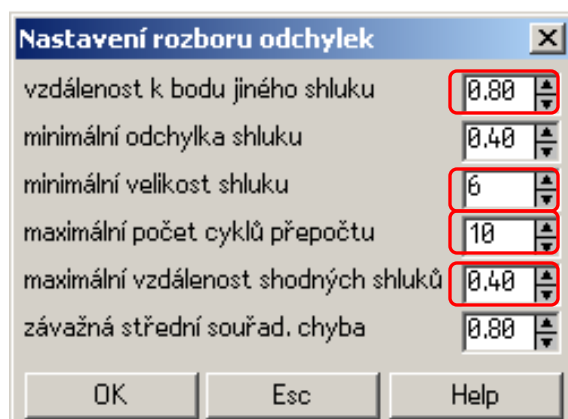
Obrázek 19 Změna nastavení – A (zdroj: autor)



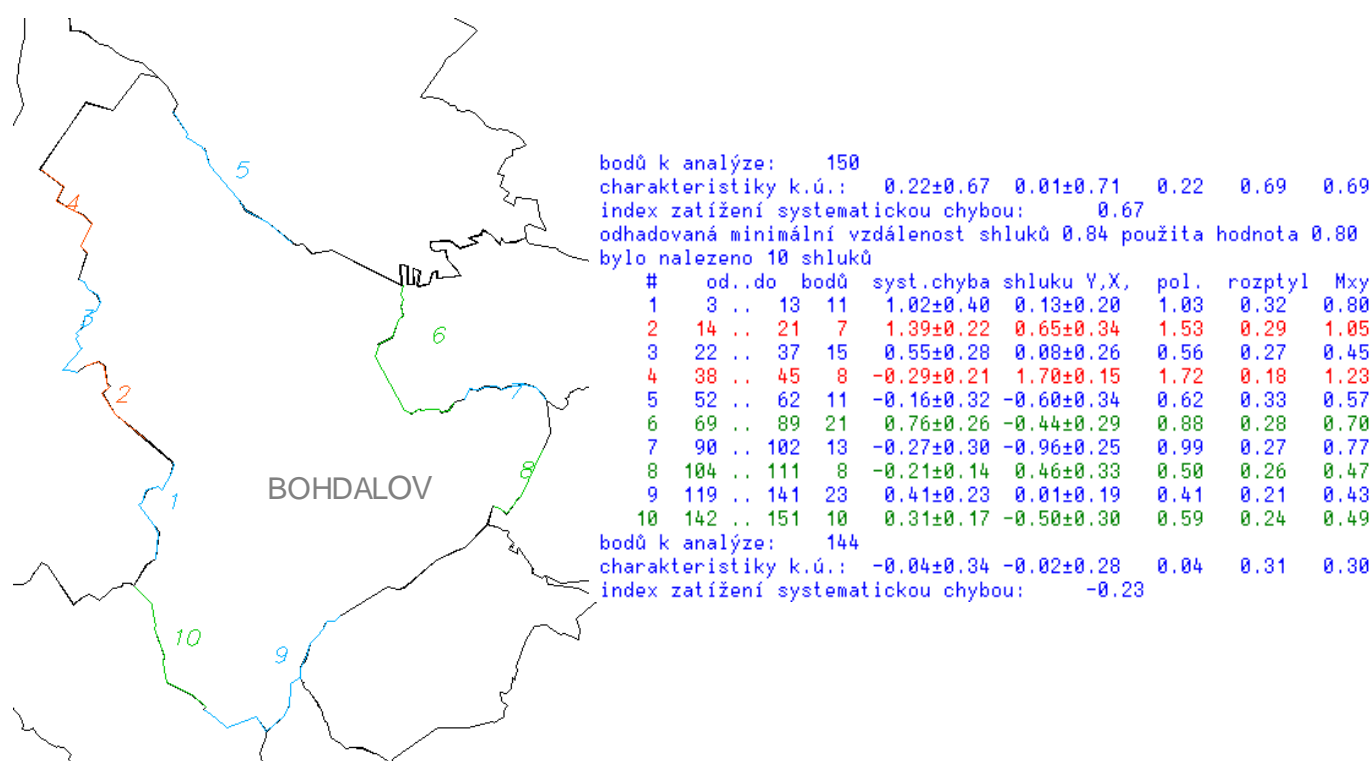
Obrázek 20 Zobrazení shluků – změna A (zdroj: autor)

Změna A:

Zadání hodnoty 0 v kolonce Vzdálenost k bodu jiného shluku znamená, že funkce zvolí tuto hodnotu sama podle úvodní statistické analýzy, odhadovaná minimální vzdálenost shluku ve výpise v tomto případě znamená 0,84 sáhů. Hodnota 0 v kolonce Maximální počet cyklů přepočtu znamená to, že jsou po prvním vyřídění přímo použity nalezené výchozí shluky. Hodnota nastavená jako maximální vzdálenost shodných shluků spojí shluky na hranici, které spolu přímo sousedí a vzdálenost jejich odchylek nepřesáhne zadanou hodnotu.



Obrázek 21 Změna nastavení – B (zdroj: autor)



Obrázek 22 Zobrazení shluků – změna B (zdroj: autor)

Změna B:

Do kolonky Vzdálenost k bodu jiného shluku jsem zadala hodnoty 0,80, což je největší možná doporučená hodnota SW. Tato vlastnost při rozboru odchylek nejvíce určuje počet nalezených shluků - podle toho, jak velké změny odchylek jsou podél hranice nalézány, jsou také tvořeny výchozí zárodky shluků. Minimální velikost shluku je kritérium pro zrušení shluku. Její hodnota je odvozená podle hustoty bodů na hranicích (doporučená hodnota je 3). Hodnota nastavená jako maximální vzdálenost shodných shluků spojí shluky na hranici, které spolu přímo sousedí a vzdálenost jejich odchylek nepřesáhne zadanou hodnotu. Touto hodnotou lze částečně kompenzovat množství výchozích shluků ovlivněné nastavenou

Vzdáleností k bodu jiného shluku. Tabulka 2 zachycuje výsledky analýz při změně nastavení rozboru odchylek.

Tabulka 2 Srovnání hodnot charakterizujících k.ú. po analýze

	Počet bodů		Počet shluků	Systemat. chyba shluku v ose Y		Systemat. chyba shluku v ose X		Poloh. odchylka	Rozptyl	Výběr. stř. souřad. chyba
	celkem	analýza		chyba	rozptyl	chyba	rozptyl			
Pevné nastavení	150	135	18	- 0,01	± 0,21	0,01	± 0,23	0,01	0,22	0,23
Změna nastavení A	150	144	11	- 0,02	± 0,33	- 0,02	± 0,30	0,03	0,31	0,31
Změna nastavení B	150	144	10	- 0,04	± 0,34	- 0,02	± 0,28	0,04	0,31	0,30

Změnou nastavení odchylek rozboru došlo ke změně údajů charakterizující k.ú. Změnil se počet shluků, počet bodů ve shluku, souřadnicová chyba bodů v jednotlivých shlucích. Výběrová střední souřadnicová chyba se zvětšila, zvětšil se i rozptyl¹³ hodnot, což by mohlo vést k názoru, že vytvořené shluky ztrácejí svoji věrohodnost. Doporučené nastavení odchylek rozboru autorem SW, viz kapitola 2. 1. 7, se ukázalo jako nejlepší.

2. 2 Transformace - kolokace

MicroGEOS Nautil verze 3.1 je softwarové prostředí, které slouží ke zpracování všech způsobů obnovy katastrálního operátu podle návodu pro obnovu katastrálního operátu ČÚZK.

Metoda transformace-kolokace¹⁴ byla využita při transformaci rastrových map stabilního katastru i ke ztotožnění hranic k.ú. [8]

Výsledná transformace platná pro celou zájmovou oblast metodou transformace-kolokace není lineární, ale většinou je možno aproximovat¹⁵ ji po částech afinní transformací, neboť změna transformačních koeficientů nebývá příliš výrazná. Transformační koeficienty jednotlivých dílčích afinních transformací lze jednoduše získat jako mezivýsledek výpočtu metodou kolokace. Výhodou metody kolokace je skutečnost, že výslednou celkovou přesnost transformovaného bodu lze objektivně odhadnout pouze na základě vstupních dat.

Převod rastrových souborů map vyhotovených v S-SK do S-JTSK má 3 fáze.

- umístění rastrů sáhové mapy do kladu ML
- vyrovnání rastrů sáhové mapy
- transformace S-SK do S-JTSK

¹³ rozptyl - charakteristika variability rozdělení pravděpodobnosti náhodné veličiny, která vyjadřuje rozdělení náhodných hodnot kolem střední hodnoty.

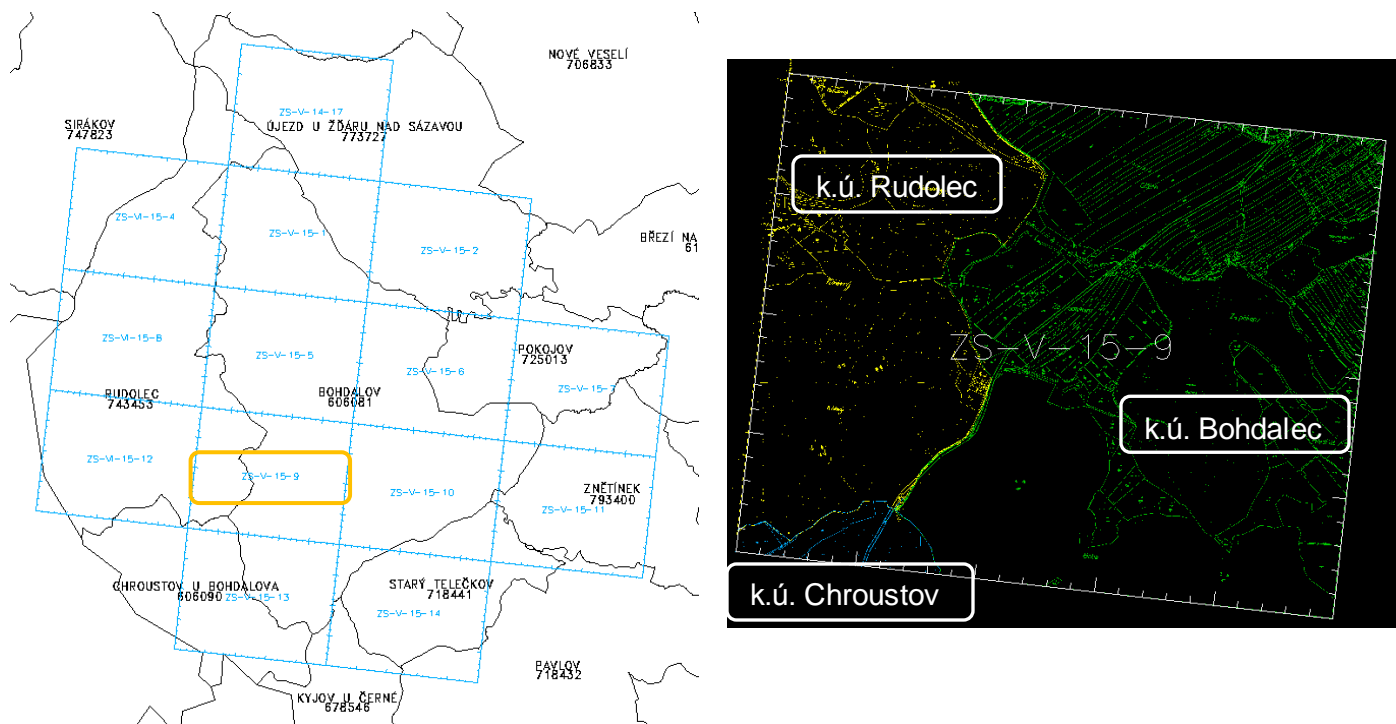
¹⁴ kolokace - spojování dvou a více samostatných jednotek

¹⁵ aproximovat - přibližovat se ke skutečnosti

Umístění rastrů do kladu ML a vytvoření klíče k vyrovnání na mapový rám není předmětem této práce. Druhé fázi bude věnována větší pozornost, neboť výsledek by měl být porovnatelný s výsledkem předešlé metody.

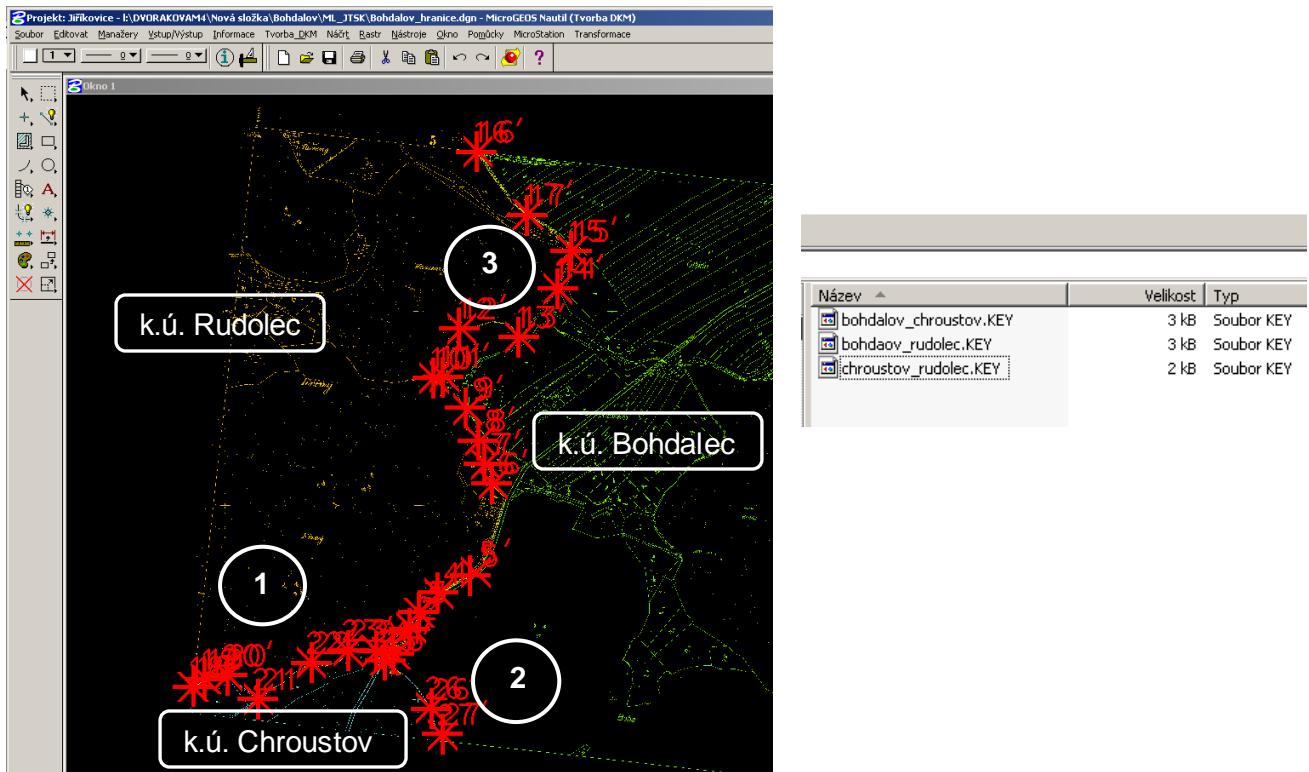
Jako základní blok, který se bude transformovat **je mapový list v souřadnicovém systému S-JTSK a k němu odpovídající ML map stabilního katastru.**

Pro ukázkou byl zvolen ML označen ZS – V – 15 – 9, ve kterém se nachází část k.ú. Bohdalov, Chroustov u Bohdalova a Rudolec, jak zachycuje obrázek 23. K danému ML v S-JTSK se načtou příslušné rastry sáhových map umístěné do kladu ML.



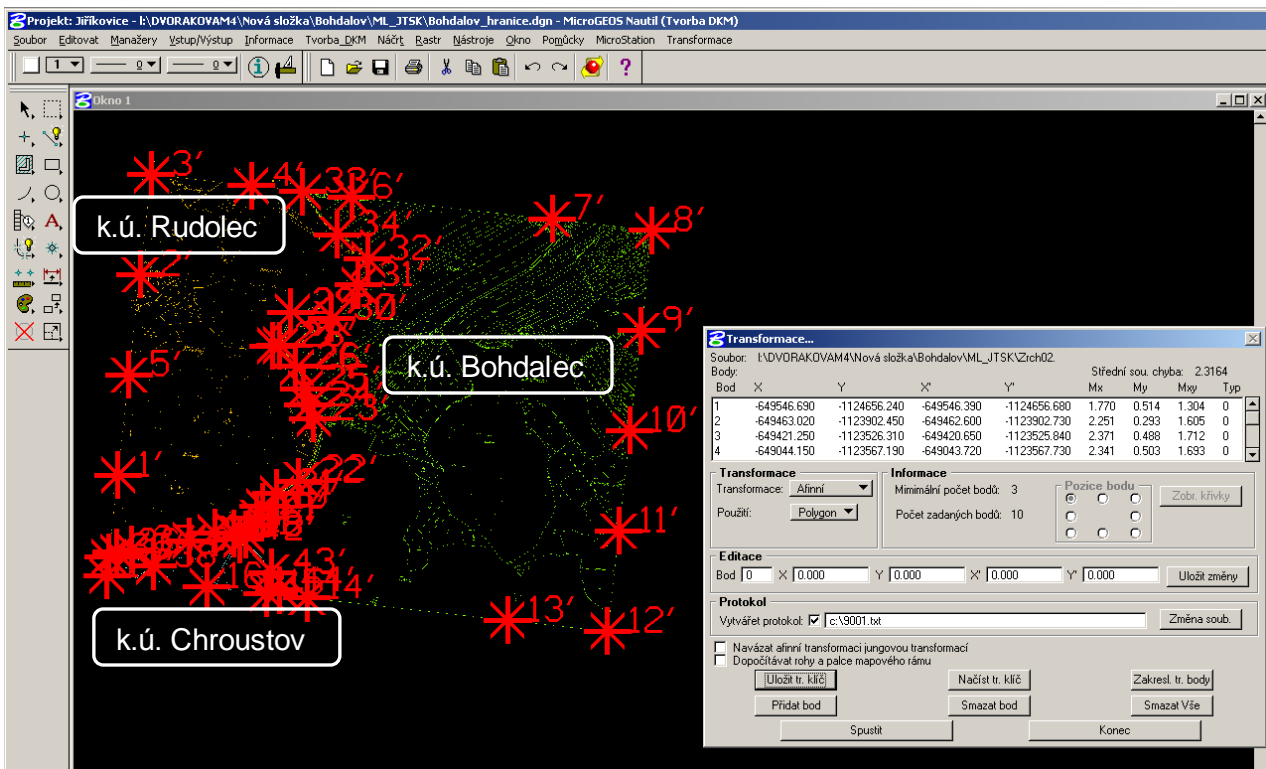
Obrázek 23 Zobrazení kladu ML (zdroj: autor)

Mapový list zahrnuje tři k.ú., proto musí být vytvořeny tři transformační klíče, vždy pro dvě sousední k.ú. Postupně jsou zadávány dvojice bodů vždy sousedních linií a uloženy jako samostatné transf. klíče jak zobrazuje obrázek 24.



Obrázek 24 Transformační klíče na hranici k.ú. (zdroj: autor)

Do dialogového okna pro transformaci se načtou všechny transformační klíče mezi liniemi jednoho ML i klíče k vyrovnání na mapový rám (v práci jeho vznik nepopisován). Všechny načtené klíče se uloží jako jeden klíč označený kladem ML **zs-v-15-9.key**. Obrázek 25 zachycuje popsanou situaci. Před spuštěním transformace se v dialogovém okně označí položka „zakreslovat do výkresu body ideální hranice“. Transformačním klíčem se vyrovnávají všechny otevřené rastry na mapový rám a na katastrální hranici se hledá ideální poloha bodu určená ze vstupní dvojice bodů. Výsledkem transformace je vyrovnaný rastr, protokol o výpočtu a výkres (.dgn), který zobrazuje polohu bodů na společné hranici mezi k.ú. Protokol nese informaci o střední souřadnicové chybě každého ideálního bodu určeného ze vstupní dvojice bodů. Dosud popisovaná činnost se týká souřadnicového systému S-SK.



Obrázek 25 Výsledný transformační klíč pro ML (zdroj: autor)

Takto vyrovnané rastry se pak funkcí transformace S-SK -> S-JTSK přetransformují do souřadnicového systému jednotné trigonometrické sítě katastrální. Transformace je zadaná SW, nelze ji měnit.

2.3 Porovnání metod

Metoda transformace GTK jako pracovní jednotku používá celé katastrální území. V popisovaném příkladu ke zpracování k.ú. Bohdalov je třeba souvislé zobrazení 8 k.ú., hraniční polygon v délce celého k.ú. Bohdalov. U sousedních k.ú. stačí sousedící část polygonu nebo může být celá, to záleží na zpracovateli. Při shlukové analýze se dostane přehled o celém k.ú. a při dotransformaci na hraniční polygon je výsledkem střední souřadnicová chyba i polohová chyba k celému k.ú.

Metoda transformace-kolokace jako pracovní jednotku využívá klad ML, na kterém se může vyskytovat různý počet zastoupených k.ú. K.ú. Bohdalov zasahuje do 13 kladů ML, tzn. že se musí zpracovat 13 ML se 37 rastrovými podklady. Z

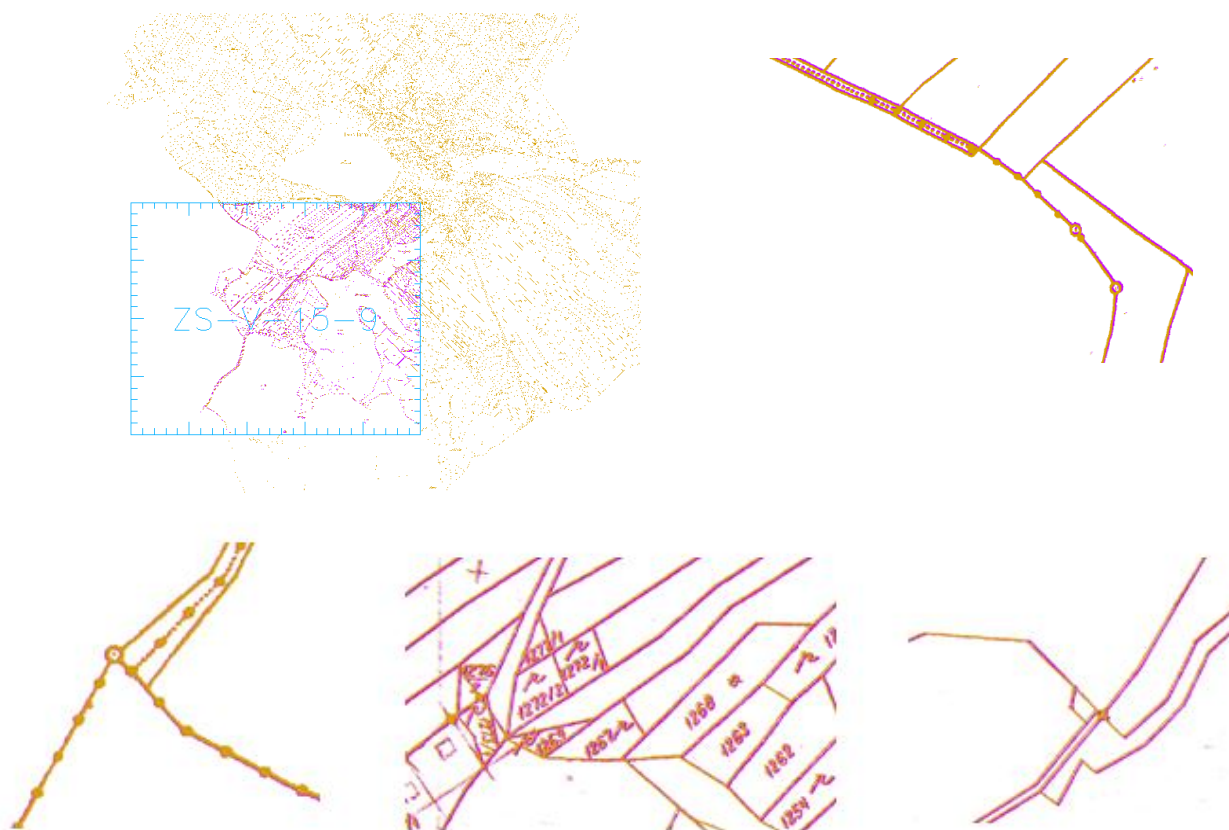
Obrázek 23 lze vyčíst, kolik k.ú. v každém ML leží a kolik transformačních klíčů je třeba vytvořit. Při transformaci-kolokace je střední souřadnicová chyba výsledkem pro ML.

	3 k.ú. 6 key			
3 k.ú. 6 key	3 k.ú. 6 key	3 k.ú. 6 key		
3 k.ú. 6 key	2 k.ú. 4 key	2 k.ú. 4 key	4 k.ú. 8 key	
	3 k.ú. 6 key	2 k.ú. 4 key	4 k.ú. 8 key	
	4 k.ú. 8 key	4 k.ú. 8 key		

Na základě získaných zkušeností a možnosti seznámení se s využitím obou metod bych provedla srovnání. Z mého hlediska jako zpracovatele je nejdůležitější ukazatel to, že po celou dobu **transformace GTK** pracuji s celým k.ú. Všechny získané hodnoty mi charakterizují celek – souvislé zobrazení k.ú.. Hraniční polygony sousedních k.ú., pokud nejsou zvektorizované po celé délce k.ú. hned, zůstávají rozpracované. Není to ovšem záležitost, kterou je třeba mít stále na paměti při zpracovávání daného k.ú. Časová náročnost metody transformace GTK záleží na zpracovateli, jak bude postupovat. Záleží tedy na tom, zda bude lokalitu zpracovávat v širším rozsahu a vytvářet hraniční polygony sousedících k.ú. po celé délce nebo mu ke zpracování bude stačit pouze sousedící část linie. Při použití metody **transformace-kolokace** se pracuje samostatně s kladem mapového listu. Vytváří se různý počet transformačních klíčů odvozený od počtu nacházejících se k.ú. Celkový transformační klíč ML se skládá z klíčů na vyrovnání na ML a na vyhledávání ideální polohy bodů na katastrální hranici mezi dvěma sousedními k.ú. Je-li na ML zastoupeno pouze jedno k.ú., pak vzniká jediný transf. klíč na vyrovnání na mapový rám. Při zpracování jednoho k.ú. touto metodou je rozpracováno několik k.ú. sousedních. Stále se pokračuje dál po ML a ke každému se vytváří příslušné transformační klíče.

Obrázek 26 ukazuje menší rozdíly ve výsledných rastroch získaných popisovanými metodami. Oranžový rastr představuje souvislé zobrazení metodou transformace GTK, fialový rastr představuje část zpracovávaného k.ú. v daném kladu ML získaný metodou transformace-kolokace.

V roce 2006 ČUZK stanovila pro převod map v S-SK do S-JTSK jako závaznou metodu transformaci GTK.



Obrázek 26 Porovnání výsledného rastru (zdroj: autor)

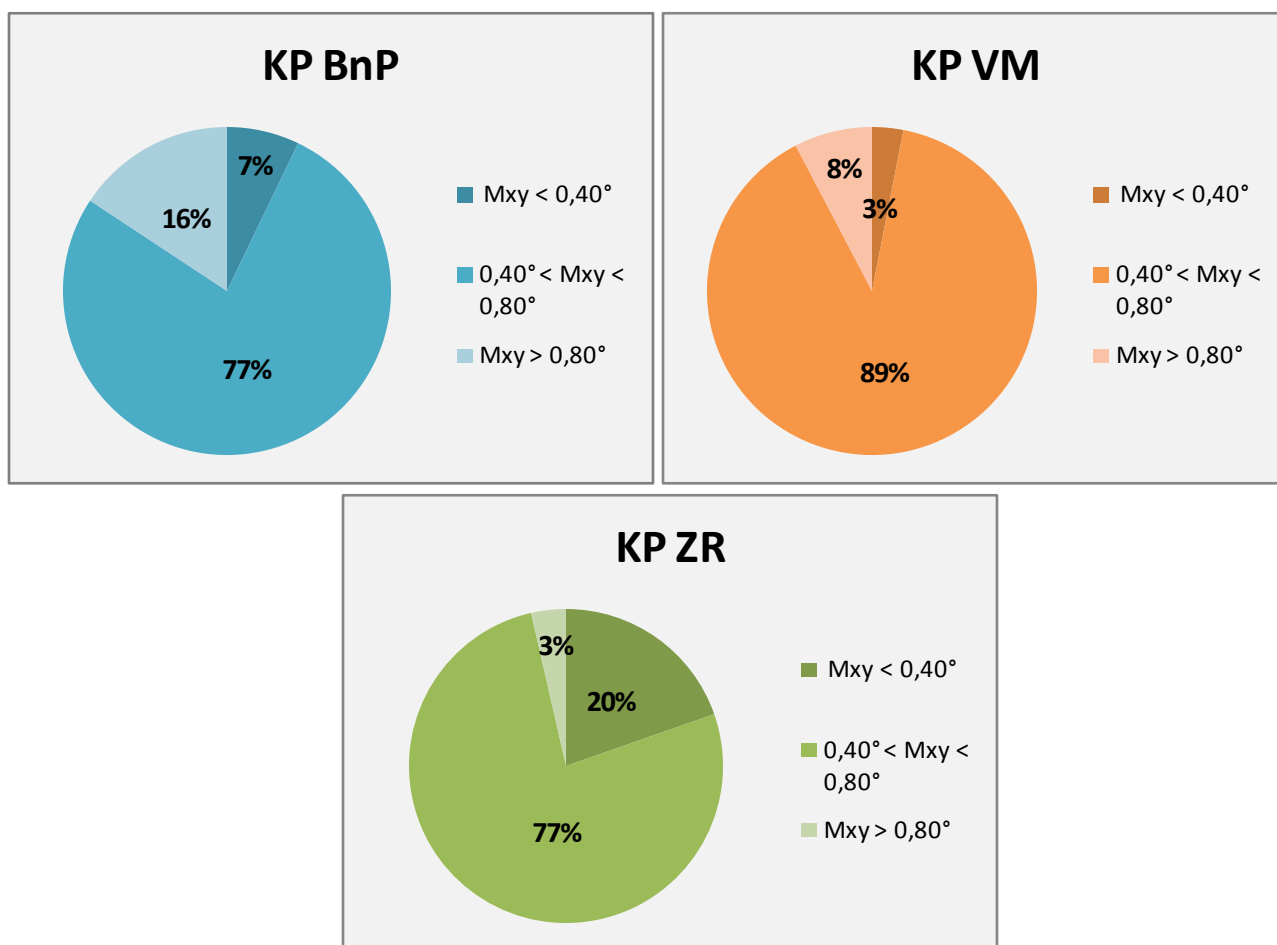
2. 4 Dosažené výsledky

Vzhledem k tomu, že jsem prováděla digitalizaci hran. polygonu a transformaci GTK v rámci kraje Vysočina pro Katastrální pracoviště Bystřice nad Pernštejnem, Velké Meziříčí a Žďár nad Sázavou, provedla bych v této kapitole zhodnocení výsledků. Výsledky z jednotlivých katastrálních pracovišť Bystřice nad Perštejnem (KP BnP), Velké Meziříčí (KP VM) a Žďár nad Sázavou (KP ZR) jsou zpracované v tabulce – viz tabulka 3.

Tabulka 3 Porovnání dosažených výsledků

	počet k.ú.	$M_{xy} < 0,40^\circ$	$0,40^\circ < M_{xy} < 0,80^\circ$	$M_{xy} > 0,80^\circ$
KP BnP	70	5	54	11
KP VM	65	2	58	5
KP ZR	112	22	86	4
Σ	247	29	198	20

Následující graf zobrazuje dosažené výsledky v rámci katastrálního pracoviště.



Graf 1 Výsledky na jednotlivých pracovištích (zdroj: autor)

Větší počet k.ú. s překročenou odchylkou na KP BnP lze odůvodnit polohou těchto k.ú. Nacházejí se na východním okraji Žďárských vrchů, v oblasti lesů a kopců. V příloze 4 je na obrázku zobrazena daná oblast s ukázkou shlukové analýzy tří sousedních k.ú.

Z výsledků shlukové analýzy je možné identifikovat vznik systematické chyby způsobenou chybnou kresbou na stycích ML, způsobený různým stářím map. Nebo může být vzniklá chyba důsledkem podrobného měření a následným výpočtem podrobných bodů v době vzniku. Na měření měl vliv reliéf terénu.

K podrobnému měření se při vzniku map stabilního katastru používala metoda měřického stolu. Je to metoda podrobného měření, při které se pomocí eklimetru¹⁶ přímo na stanovisku v terénu vyznačovaly na zajištěném papíru upevněném na měřickém stole směry a vzdálenosti z daného stanoviska na určovaný bod. Orientace urovnaného měřického stolu byla taková, že spojnice zobrazeného stanoviska a zobrazeného orientačního bodu byla ve svislé rovině spojnice těchto bodů v terénu.

¹⁶ eklimetr - přístroj k určování výškových rozdílů

ZÁVĚR

Český úřad zeměměřický a katastrální (ČÚZK) považuje digitalizaci katastrálních map za prioritní úkol s širokým celospolečenským dopadem. Současné mapy KN jsou nedostatečné pro svůj obsah, neboť jim chybí zakreslené hranice parcel zjednodušené evidence.

Cílem práce je ukázka převodu rastrových map v souřadnicovém systému stabilního katastru Svatý Štěpán a Gusterberg do systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální a zhodnocení použitých metod převodu. Souvislé zobrazení map S-SK v S-JTSK je využíváno pro tvorbu digitalizované mapy stabilního katastru. Rastr slouží pro doplňování parcel vedených ve zjednodušené evidenci, při obnově a vedení katastrálního operátu. V příloze 5 je uvedena ukázka digitalizované mapy.

K tomu, aby mohlo být vytvořeno souvislé zobrazení v S-JTSK, bylo nutné provést několik operací, z nichž některé jsou popsány v této práci. Mapy vedené v S-SK byly naskenované jako ostrovní mapy. Při otevření v programu laicky řečeno leží na sobě jako listy papíru. Nejdříve se musely umístit do příslušného kladu ML, tato fáze nebyla v práci řešena. Vytvořená souvislá zobrazení k.ú. byly přibližně umístěné do kladu ML, ale mezi hranicemi jednotlivých k.ú. byla mezera nebo naopak se překrývala. Ke ztotožnění katastrální hranice mezi sousedními k.ú. bylo nutné nejdříve vytvořit hraniční polygon po obvodu k.ú. u zpracovávaného i všech sousedních. Pomocí softwarové funkce byl vytvořen jeden hraniční polygon, který procházel mezi dvěma liniemi. Na základě shlukové analýzy byl proveden rozbor odchylek na bodech vyrovnaného polygonu. Získané údaje sloužily k rozhodnutí, zda body v polygonu ponechat nebo vyloučit. Současně s rozbohem se vytvořil textový dokument, který se použil jako transformační klíč k dotransformaci rastru na body vyrovnaného hraničního polygonu. Tyto kroky probíhaly v S-SK. V momentě, kdy byly k.ú. vyrovnané na společnou hranici, přetransformovaly se celé k.ú. GTK do S-JTSK. Základními charakteristikami při vzniku vyrovnaného hraničního polygonu byla polohová a střední souřadnicová odchylka. Předností metody transformace GTK je rozbor odchylek, hodnocení výsledků a transformace celého k.ú.

Dalším způsobem vyrovnání rastru a ztotožnění hranic mezi k.ú. bylo využití transformace-kolokace. Při využití této metody se vyrovnání rastru na mapový rám kladu, vyrovnání hranic mezi sousedními k.ú. a následná transformace do S-JTSK provádí v rámci jednoho ML. Podle počtu vyskytujících se k.ú. na ML se tvoří počet transformačních klíčů. V této práci jsem si zvolila ML, na kterém se nacházejí 3 k.ú. Nejdříve se musel ke každému k.ú. vytvořit transformační klíč na vyrovnání na mapový rám, nebylo v rámci práce řešeno. Pak se mezi jednotlivými hraničními úseky sousedních k.ú. vytvořil transformační klíč. Volily se dva totožné body v každém k.ú. Při řešení uvedeného ML muselo být vytvořeno celkem 6 transformačních klíčů, které se následně uložily jako jeden celkový. Takto vytvořeným transformačním klíčem byly vyrovnané 3 části k.ú., které se na daném ML nacházejí. Základním ukazatelem je střední souřadnicová chyba. Nevýhodou této metody je rozpracovanost několik ML, kde se k.ú. nachází. Další k.ú. nacházející se na ML zůstávají rozpracované.

V roce 2006 ČÚZK stanovila pro převod map v S-SK do S-JTSK jako závaznou metodu transformaci GTK.

V kapitole 2. 3 na obrázku 26 je ukázka porovnání rastru oběma metodami. Výsledné souřadnicové chyby odpovídají požadavkům, ale nelze je srovnávat mezi sebou. Kontrolu ověření transformace map do S-JTSK by bylo možné provést novým mapováním. Tento krok je v dnešní době z finančních důvodů nereálný. Představou ČUZK je postupné zpřesňování digitalizované mapy doplňováním geometrických plánů měřených v S-JTSK.

Digitalizace bude nabízet využití moderních digitálních technologií pro práci s mapou při všech činnostech souvisejících se správou katastru nemovitostí, zajistí odstranění zjednodušené evidence zemědělských a lesních pozemků. Výsledkem bude jednotná digitální mapa katastrální zobrazující všechny evidované pozemky, čímž bude dosaženo mnohem větší srozumitelnosti katastru i pro laické uživatele. Dále usnadní propojování údajů katastru s jinými informačními systémy veřejné správy, umožní poskytování všech důležitých údajů katastru vzdáleným přístupem bez nutnosti osobního jednání na katastrálním úřadě.

POUŽITÁ LITERATURA

1. ČADA, Václav. Přednáškové texty z Geodézie; Západočeská univerzita, Fakulta aplikovaných věd, Katedra matematiky [online]. [cit. 2008-09-10]. Dostupný z WWW: <<http://www.gis.zcu.cz/GEN1>>.
2. ČÚZK; Návod pro převod map v systémech stabilního katastru do souvislého zobrazení v S-JTSK ze dne 25.6.2004 ČÚZK č.j. 1015/2004-22
3. ČÚZK; Stručná historie katastru nemovitostí [online]. [cit. 2008-08-15]. Dostupný z WWW: <www.cuzk/odkazy.cz>.
4. ČÚZK, Vyhláška č. 26/2007 Sb. ze dne 5. února 2007, kterou se provádí zákon č. 265/1992 Sb., o zápisech vlastnických a jiných věcných práv k nemovitostem, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon), ve znění pozdějších předpisů (katastrální vyhláška), ve znění vyhlášky č. 164/2009 Sb.; Praha 2009. 63 s. ISBN 978-80-86918-58-7
5. Hauf, Miroslav a kolektiv; *Geodézie*, Praha: Nakladatelství technické literatury, 1989, 240 s. ISBN 80-03-00142-0.
6. Křovákovo zobrazení [online]. 11. 5. 2008 [cit. 2008-08-15]. Dostupný z WWW: <<http://krovak.webpark.cz>>.
7. Nařízení vlády č. 430/2006 Sb. o stanovení geodetických referenčních systémů a státních mapových děl závazných na území státu a zásadách jejich používání
8. VUGTK, ZAORALOVÁ Jana, Ing., Ph.D., Seminář – metoda transformace-kolokace dne 23. 2. 2006
9. Zákon č. 344/1992 Sb. O katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon)
10. ZEMAN, Josef. *Geodézie 1/2*, Vysoké učení technické Brno, 1986

Příloha 1

Stručná historie Katastru nemovitostí

První zmínka o vybírání daní se datuje do roku 1022, do období vlády knížete Oldřicha (vládl 1012 – 1033). Z tohoto roku pochází první dochovaná zpráva o tzv. "pozemkové dani", jež byla vybírána z tzv. "lánu", jakožto tehdy užívané plošné jednotky. Od 14. století se pro pozemkovou daň používá výraz berna či berně. Vybírána byla nepravidelně. Za účelem vybírání daně byla orná půda rozdělována na již zmíněné "lány" či "huby", které se dělily dále na 64 až 72 korců. Daň se platívala jen z poddanské půdy, půda šlechty byla od daně osvobozena. Rozhodujícím kritériem pro stanovení daně byla kvantita, zatímco kvalita půdy byla opomíjena. Zajímavá je též skutečnost, že "lán" měl různou velikost, zhruba od 16 do 19 hektarů, nejen dle místa, ale i podle toho, kdo půdu vlastnil.

Zemské desky

Původně tyto zemským soudem vedené knihy sloužily k zápisům o soudních sporech. Podle českého vzoru byly na Moravě roku 1348 zavedeny desky zemské u soudu brněnského a olomouckého a začátkem 15. století i ve Slezsku u soudu opavského.

I. Berní rula

V roce 1655 Moravský sněm rozhodl o změně dosavadní berní jednotky na berní "lán". Nová jednotka se zavedla po přiznání rolí a vinogradů. Lán tedy byl něco podobného jako v Čechách osedlost. Komise měly jít dům od domu a porovnávat přiznání a zápisy v urbářích. V každé vsi měly vyměřit pole. V tom se na Moravě šlo dále než v Čechách. Výsledek má stejnou hodnotu jako v Čechách první berní rula. Je to první rustikální katastr moravský, ale před kritikou také neobstál a zrál k nové revizi jako v Čechách. První revizitace proběhla v letech 1656 - 1658, druhá 1669 - 1697.

II. Berní rula

V první berní reformě z roku 1683 upravil Kinský základní berní jednotky (osedlosti). Rulu zlepšil ještě v roce 1684 druhou berní reformou započítáváním pustých rolí jen poloviční výměrou. Takto upravená berní rula se nazývá druhou berní rulou. V první berní reformě z roku 1683 zavedl Kinský pro stanovení osedlosti limity, tzv. maximální divizor zemský o velikosti 90 korců a minimální divizory krajské, určované vydělením výměry role z r. 1654 a počtem osedlostí v celém kraji. Velikost osedlosti v kraji se pak směla pohybovat jen v mezích minimálního divizoru krajského a maximálního divizoru zemského.

Tereziánský katastr rustikální

Roku 1711 stavové vyšli vstříc přání dvora a přijímají rozhodnutí o opravě dosavadního katastru.

V roce 1721 byl v berounském kraji zpracován sebraný materiál a výsledek je znám pod jménem zkouška berounská. Vycházelo se při ní z berní osedlosti s příslušenstvím dalších pozemků jiných druhů.

Kalkulační práce a projednávání různých změn bylo dokončeno teprve v roce 1747, kdy také královna schválila jejich výsledek. Nebyl již státním tajemstvím a strany mohly proti jeho

obsahu podávat námítky a připomínky do 3 let.

Třetí berní rula je v 37 knihách dle krajů, panství jsou řazena abecedně. Pořadí vsí v panství je shodné s rulou. Jednotlivé usedlosti jsou uváděny jménem svých majitelů z dob přiznání. Sumář pro každou obec obsahuje i berní usedlost z doby ruly a Kinského reformy (1683). Pozemky jsou děleny na "hory" a "roviny" a každá z těchto kategorií je dělena na 3 bonitní třídy.

II. Tereziánský katastr rustikální

Druhý tereziánský katastr vycházel v konečné fázi z výměry prvního tereziánského katastru z roku 1748 a zachoval i jména držitelů v něm zapsaných, třeba již dávno mrtvých. Sazby se přizpůsobily katastru z roku 1748 tak, aby vyšel nezměněný daňový výnos. Nový katastr, dokončený v roce 1755 se nazývá druhým tereziánským katastrem nebo čtvrtou berní rulou. Důkladné zpracování katastru rustikální půdy, která se prolínala všude s půdou dominikální, nemohlo dlouho nechat panskou půdu nedotknutou a pro berníka oficiálně téměř neznámou. Tento revidovaný katastr se nelišil podstatně od prvního tereziánského katastru z roku 1748. Marie Terezie chtěla prosadit pronikavější reformu, aby zasáhla půdu dominikální stejným břemenem jako rustikální.

Tereziánský katastr dominikánský

Šlechta svým vlivem dosáhla, že nemusela převzít nic z neúnosného daňového břemene rustikálu, a spíše se jí podařilo na reformě mírně finančně vyzískat. Nicméně však její privilegia byla podstatně narušena. Ponechání nespravedlnosti v rozdělení daňového břemene bylo novým zárodkem stížností, které musily urychlit hledání a nalezení spravedlivějšího základu pro zdanění.

Rustikální tereziánský katastr spolu s tereziánským katastrem dominikálním tvořily úplný a velký katastr všech pozemků a statků jak rustikálních tak dominikálních. Nazýval se pak souhrnně katastrem tereziánským.

Josefovský katastr

Patent zavedl dvě významné novinky - nahrazení dosavadní soustavy osedlostí jiným, menším a četnějším daňovým prvkem - pozemkem a zaměřením každého pozemku, a tak možnost zjištění jeho správné výměry a následně i výtěžku.

Jednalo se o první katastr, založený na přímém měření skutečného stavu v terénu. Josefský katastr nenalezl porozumění u šlechty a ta si vymohla zrušení nového katastru po jeho roční platnosti (1789-1790) a opětné zavedení tereziánského katastru.

Pozemkový katastr

Pozemkový katastr byl zákonem stanoven jako veřejný. Byl udržován v souladu se skutečným stavem a zákon stanovil pravidla součinnosti mezi katastrálními měřickými úřady a knihovními soudy (jejich vzájemnou ohlašovací povinnost). Všeobecná ohlašovací povinnost byla stanovena všem držitelům pozemků. Pozemkový katastr byl velmi přesný a spolehlivý především do r. 1938.

Evidence nemovitostí

Dne 1. 4. 1964 nabyl účinnosti nový občanský zákoník (zákon č. 40/1964 .Sb.), zákon o evidenci nemovitostí (zákon č. 22/1964 Sb.) a notářský řád (zákon č. 95/1963 Sb.). K účinnosti smluv o převodu vlastnictví k nemovitostem bylo třeba od 1. 4. 1964 jejich registrace státním notářstvím (nešlo-li o převod do socialistického vlastnictví).

Prováděcí vyhláška č. 23/1964 Sb. vymezila i nemovitosti, které se podle parcelních čísel neevidovaly a do map nezakreslovaly (zemědělské a lesní pozemky ve vlastnictví občanů, pokud byly užívány socialistickou organizací nebo v náhradním užívání). Soulad evidence nemovitostí se skutečným stavem měla zajišťovat ohlašovací povinnost všech uživatelů nemovitostí vůči příslušnému národnímu výboru (do 15 dnů od vzniku změny) a následná oznamovací povinnost národního výboru vůči orgánům geodézie (do 15 dnů od ohlášení uživatelem).

Součástí EN mělo být evidování právních vztahů k nemovitostem, a protože se od r. 1951 žádná taková úplná a systematická evidence právních vztahů nevedla, bylo nutné její nové založení. Komplexní zakládání evidence nemovitostí (KZEN), při kterém se zjišťovaly a zapisovaly aktuální právní vztahy k nemovitostem, trvalo skoro čtvrt století (1964 - 1988).

Katastr nemovitostí České republiky

Od 1. 1. 1993 nabyla účinnost nová právní úprava: zákon č. 264/1992 Sb., kterým se mění občanský zákoník a některé další zákony, zákon č. 265/1992 Sb., o zápisech vlastnických a jiných věcných práv k nemovitostem, zákon č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon) a zákon č. 359/1992 Sb., o zeměměřických a katastrálních orgánech.

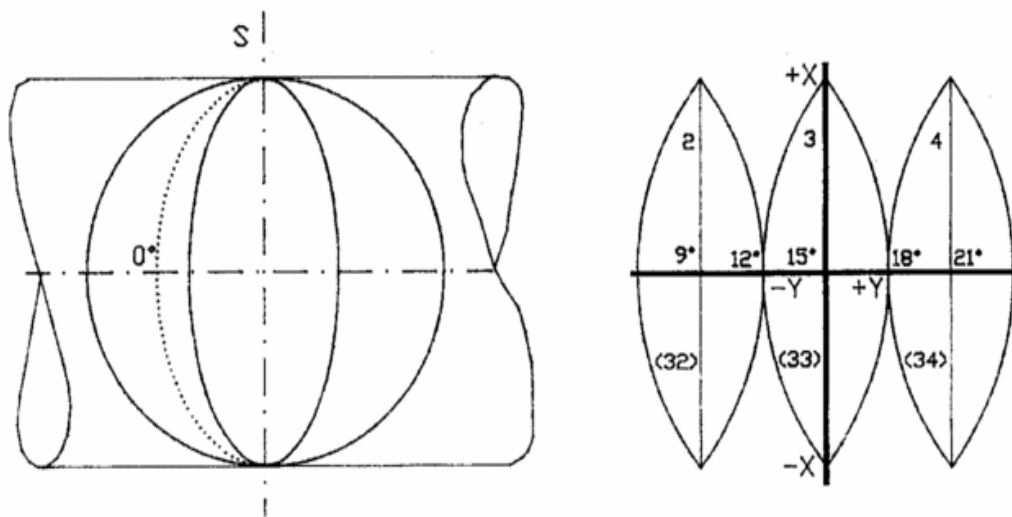
Pozemky zjednodušené evidence nejsou zobrazeny v platných katastrálních mapách a využívá se proto stále jejich zobrazení v mapách bývalého pozemkového katastru nebo navazujících operátech přidělového a scelovacího řízení.

Zakládání zjednodušené evidence bylo prováděno souběžně s digitalizací SPI v letech 1994 - 1998. V letech 1997 - 1998 byl KN jednorázově doplněn o údaje o vztahu bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ) k parcelám. V roce 1998 byla zahájena digitalizace SGI.

Příloha 2

Souřadnicový systém S-42

Souřadnicový systém S-42 používá Krasovského elipsoid s referenčním bodem v Pulkavu. Souřadnice bodů jsou vyjádřené v 6° a 3° pásech Gaussova zobrazení. Geodetickým základem je astronomicko-geodetická síť (AGS), která byla vyrovnána v mezinárodním spojení a do ní byla transformována Jednotná trigonometrická síť katastrální.



Gaussovo zobrazení šestistupňovými pásy [čada]

Ze šestistupňových pásů připadnou na naše území pásy 33. a 34. se základními poledníky 15° a 21° na východ od Greenwiche. Pro větší měřítko lze použít třístupňové pásy. Tím se docílí menších hodnot zkreslení na okrajích pásů. Ze třístupňových pásů zasahují na naše území pásy 34. až 38. se základními poledníky 12°, 15°, 18°, 21° a 24° východní zeměpisné délky. Každý pás má svůj vlastní souřadnicový systém. Obraz základního poledníku je osa X, jejíž kladná orientace jde k severu. Obraz rovníku je osa Y a její kladná orientace jde k východu. Souřadnice X jsou pro celé státní území kladné. Souřadnice Y mohou být kladné i záporné.

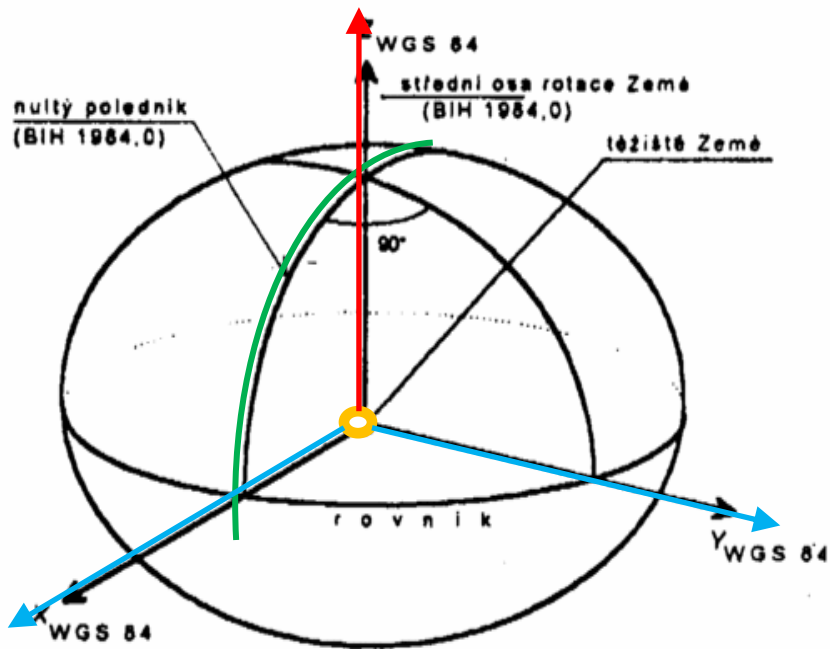
Po vyrovnání AGS v roce 1958 došlo k dalšímu zpřesnění a doplnění naměřených hodnot. Shromážděný materiál byl poslán na vyrovnání do Moskvy. Vyrovnání bylo provedeno roku 1983 spolu s národními sítěmi ostatních států a výsledná síť nese označení Jednotná astronomicko-geodetická síť (JAGS) a souřadnicový systém je označován S-42/83. [čada], [autor], [křovák]

Souřadnicový systém WGS 84

Souřadnicový systém WGS 84 je vojenský souřadnicový systém používaný státy Severoatlantické aliance. Referenční plochou je elipsoid WGS 84 (World Geodetic System). Použité kartografické zobrazení se nazývá Univerzální transversální Mercatorovo (UTM). Systém má počátek v hmotném středu Země – těžišti (s přesností cca 2 m) – jedná se o geocentrický¹⁷ systém. Osa Z je totožná s osou rotace Země v roce 1984. Osy X a Y leží

¹⁷ geocentrický -

v rovině rovníku. Počátek a orientace jeho os X, Y, Z jsou realizovány pomocí 12 pozemských stanic se známými přesnými souřadnicemi, které nepřetržitě monitorují dráhy družic systému GPS-NAVSTAR.



Souřadnicový systém WGS 84 [čada] [autor]

Od 1. 1. 1998 je v naší zemi systém WGS-84 používán ke geodetickému zabezpečení letišť civilních i vojenských a ke geodetickému určení prvků: Vojenský Topografický Informační Systém (VTIS) a Vojenský Geografický informační systém (VGIS). [čada], [autor], [křovák]

Evropský terestrický referenční systém

je závazný geodetický referenční systém na celém území státu. Vychází z technologií kosmické geodezie, které jsou součástí programů mezinárodních zpracovatelských center, referenčním rámcem vybraných bodů Jednotné trigonometrické sítě katastrální a elipsoidem geodetického referenčního systému 1980.

Příloha 3

Protokol – transformace GTK

soubor bodů pro dotransformaci katastru

výchozí Y X

cílový Y X, dY, dX, ano/ne-zařadit

* 19743.40 -73700.22
* 19743.94 -73700.15 0.54 0.07 0.00 +
* 19682.47 -73797.92
* 19683.37 -73798.28 0.90 -0.36 0.00 +
* 19639.23 -73830.06
.
.
.
.
.
.
.
* 19401.11 -73116.15
* 19401.50 -73116.73 0.39 -0.58 0.00 +
* 19464.53 -73171.50
* 19464.88 -73171.87 0.35 -0.37 0.00 +
* 19586.31 -73234.98
* 19586.74 -73235.47 0.43 -0.49 0.00 +
* 19603.55 -73327.89
* 19603.68 -73328.48 0.13 -0.59 0.00 +
* 19598.63 -73359.66
* 19598.85 -73360.41 0.22 -0.75 0.00 +
* 19645.58 -73489.59
* 19645.59 -73490.66 0.01 -1.07 0.00 +
* 19642.03 -73503.78
* 19642.11 -73504.37 0.08 -0.59 0.00 +
* 19652.86 -73563.56
* 19653.36 -73564.10 0.50 -0.54 0.00 +
* 19656.08 -73608.38
* 19656.31 -73608.93 0.23 -0.55 0.00 +

Protokol Transformace-kolokoce

Protokol o transformaci

Vytvořeno: 15.4.2010 14:8:57

Vyhotovil: CUZK, CUZK

Aktivní rastr: I:\D\VORAKOVAM4\Nová složka\Bohdalov\ML_JTSK\Zrch02.cit..cit

Typ transformace: transformace - kolokace

Statistika

Počet zadaných identických bodů: 44

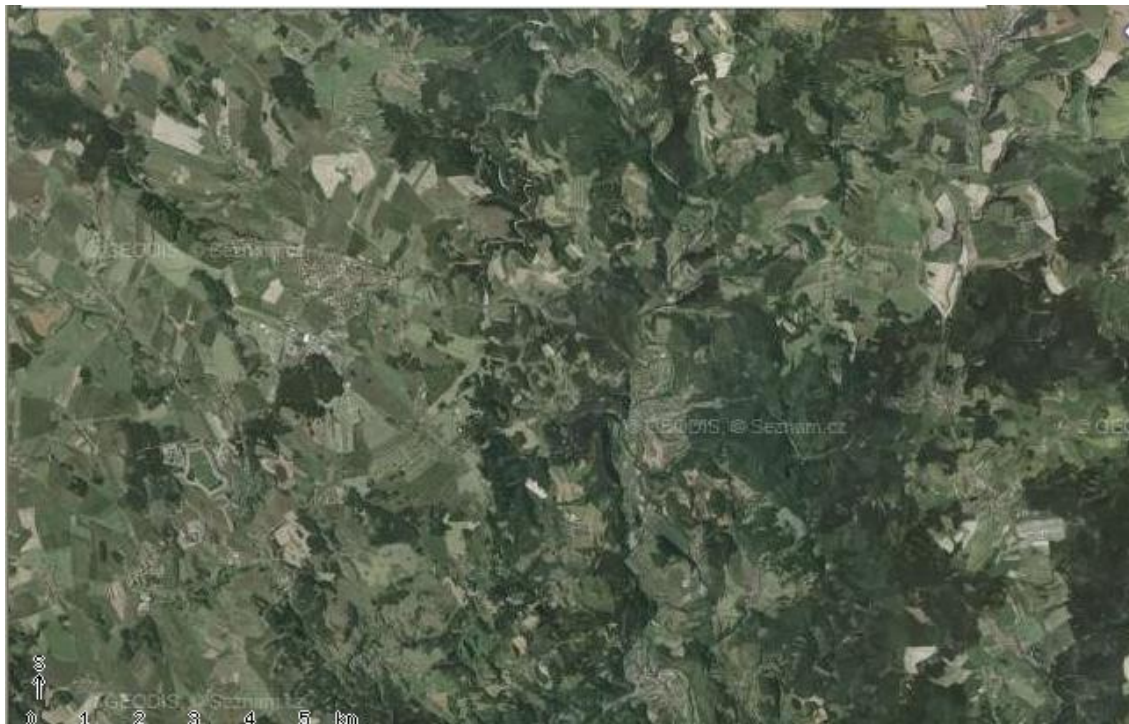
Střední souřadnicová chyba: 1.407

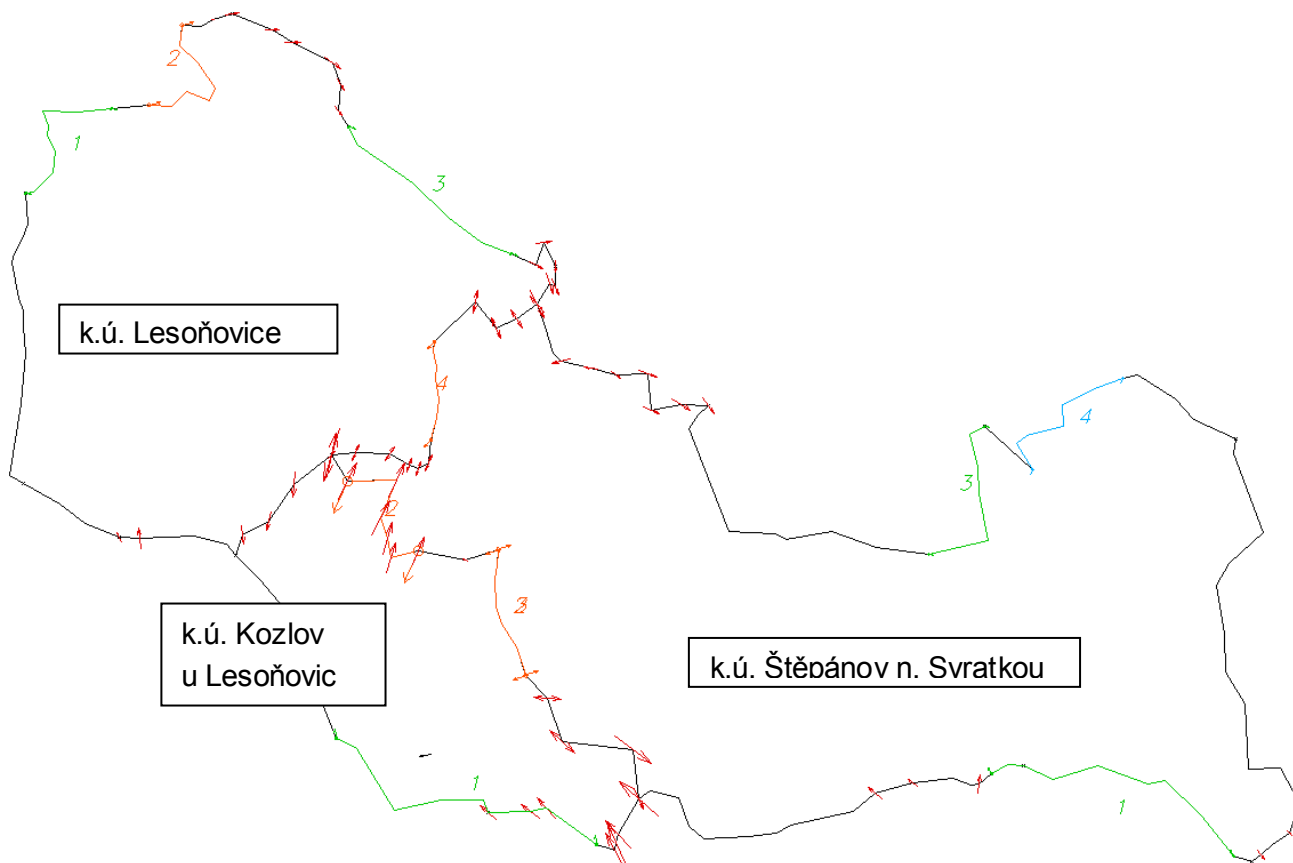
Výpis bodů

=====

Č. bodu	X	Y	X'	Y'	Mx	My	Mxy
1	-649546.690	-1124656.240	-649546.390	-1124656.680	1.770	0.514	1.304
2	-649463.020	-1123902.450	-649462.600	-1123902.730	2.251	0.293	1.605
3	-649421.250	-1123526.310	-649420.650	-1123525.840	2.371	0.488	1.712
4	-649044.150	-1123567.190	-649043.720	-1123567.730	2.341	0.503	1.693
5	-649504.830	-1124279.520	-649504.480	-1124279.740	2.021	0.263	1.441
6	-648666.360	-1123609.620	-648666.770	-1123609.630	2.979	0.045	2.107
7	-647912.930	-1123693.260	-647912.860	-1123693.450	2.097	0.097	1.485
8	-647536.430	-1123735.000	-647535.920	-1123735.330	1.457	0.219	1.042
9	-647578.230	-1124112.220	-647577.800	-1124112.280	1.236	0.021	0.874
10	-647620.070	-1124488.870	-647619.700	-1124489.230	0.996	0.310	0.737
11	-647662.010	-1124865.860	-647661.650	-1124866.200	0.705	0.320	0.548
12	-647704.010	-1125242.890	-647703.540	-1125243.180	0.295	0.301	0.298
13	-648079.310	-1125201.400	-648080.470	-1125201.250	2.125	0.120	1.505
14	-648834.940	-1125117.160	-648834.400	-1125117.450	0.828	0.357	0.638
15	-648985.330	-1125100.700	-648985.160	-1125100.710	1.278	0.085	0.906
16	-649211.730	-1125075.210	-649211.340	-1125075.550	1.179	0.426	0.886
17	-649587.790	-1125033.500	-649588.280	-1125033.630	2.259	0.234	1.606
18	-649064.757	-1124880.839	-649060.378	-1124882.934	2.710	2.158	2.450
19	-649024.200	-1124816.458	-649019.440	-1124813.982	3.055	2.420	2.756
.							
.							
.							
.							
.							
39	-649276.770	-1124904.341	-649276.418	-1124903.404	1.390	0.860	1.156
40	-649181.641	-1124872.582	-649182.930	-1124872.933	3.016	0.420	2.153
41	-649108.655	-1124874.924	-649106.898	-1124874.456	0.064	0.403	0.289
42	-649086.630	-1124898.129	-649086.747	-1124898.362	1.781	0.298	1.277
43	-648967.838	-1125023.191	-648969.009	-1125020.027	2.677	3.096	2.894
44	-648939.487	-1125087.883	-648938.667	-1125089.406	0.619	1.594	1.209

Příloha 4





k.ú. Štěpánov n. Svatkou: střední polohová chyba = 1.46, střední souř. chyba 1.03
 k.ú. Lesoňovice: střední polohová chyba = 1.16, střední souř. chyba 0.82
 k.ú. Kozlov u Lesoňovic střední polohová chyba = 1.34, střední souř. chyba 0.95

