

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ
PROGRAM GEODÉZIE A KARTOGRAFIE
OBOR



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
VYHOTOVENÍ DOKUMENTACE PODROBNÉHO MĚŘENÍ
PRO OBNOVU KATASTRÁLNÍHO OPERÁTU NOVÝM
MAPOVÁNÍM

Vedoucí práce: Ing. Martin Tauchman
Katedra geomatiky

červen 2022

Alena PODZIMKOVÁ

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Podzímková	Jméno: Alena	Osobní číslo: 494065
Zadávající katedra: Katedra geomatiky		
Studijní program: Geodézie a kartografie		
Studijní obor: Geodézie a kartografie		

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Vyhodnocení dokumentace podrobného měření pro obnovu katastrálního operátu novým mapováním

Název bakalářské práce anglicky: Preparation of detailed measurement documentation for the renewal of the cadastral map by new mapping

Pokyny pro vypracování:
Provedte zaměření zadané lokality v katastrálním území Kopidlno a vyhotovte měřický náčrt a související dokumentaci podrobného měření, která může být využita při obnově katastrálního operátu mapováním. Vyhodnoťte potřebu a účelnost provedení nového mapování v zadané lokalitě porovnáním zaměřeného stavu se stávajícím katastrálním operátem.
Popište rozdíly grafické podoby měřického náčrtu jako součást dokumentace při obnově mapování a jako součást záznamu podrobného měření změn při tvorbě geometrického plánu.

Seznam doporučené literatury:
zákon č. 256/2013 Sb. o katastru nemovitostí
vyhláška č. 357/2013 Sb. o katastru nemovitostí
návod pro obnovu katastrálního operátu a převod

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Martin Tauchman

Datum zadání bakalářské práce: 14.02.2022

Termín odevzdání BP v IS KOS: 15.05.2022
Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

ABSTRAKT

Tato práce se věnuje měřické části obnovy katastrálního operátu formou nového mapování. Obsahem je zpracování naměřených dat, vyhotovení měřického náčrtu a následné porovnání s měřickým náčrtem záznamu podrobného měření změn. Dále porovnání výsledků měření se stávajícím katastrálním operátem.

KLÍČOVÁ SLOVA

DKM, katastr nemovitostí, OKO novým mapováním, Kopidlna, měřický náčrt, měřická síť, podrobné body, KMD, GNSS-RTK, ZPMZ, kód kvality

ABSTRACT

This work deals with the measuring part of the renewal of the cadastral map in the form of a new mapping. The content is the processing of measured data, preparation of a measurement sketch and subsequent comparison with the measurement sketch of a record of detailed measurement of changes. Furthermore, a comparison of measurement results with the existing cadastral map.

KEYWORDS

DKM, cadaster, OKO new mapping, Kopidlna, measuring sketch, measuring network, detailed points, KMD, GNSS-RTK, ZPMZ, quality code

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že bakalářskou práci na téma „Vyhotovení dokumentace podrobného měření pro obnovu katastrálního operátu novým mapováním“ jsem vypracovala samostatně. Použitou literaturu a podkladové materiály uvádím v seznamu zdrojů.

V Praze dne

.....

(podpis autora)

PODĚKOVÁNÍ

Chtěla bych poděkovat mému vedoucímu práce Ing. Martinu Tauchmanovi za věnovaný čas a odborné rady. Dále bych chtěla poděkovat Katastrálnímu pracovišti Jičín za poskytnuté podklady. Také bych touto formou chtěla poděkovat vlastníkům dotčených nemovitostí za bezproblémovou komunikaci a umožnění přístupu na pozemky.

V neposlední řadě patří velké poděkování mé rodině za podporu a pochopení, které mi bylo poskytnuto při psaní této práce.

Obsah

1	Úvod	10
2	Nové mapování	11
3	Lokalita	12
3.1	Obecný popis lokality	12
3.2	Mapované území	12
3.3	Historické mapy v dané lokalitě	13
4	Využití podklady	15
4.1	Výsledky předešlých zeměměřických činností	15
5	Rekognoskace terénu	16
6	Měřické práce	17
6.1	Přístroje a pomůcky	17
6.1.1	Aparatura GNSS Leica Viva	17
6.1.2	Totální stanice Leica FlexLine TS02	18
6.1.3	Další pomůcky	18
6.2	Měřické metody	19
6.2.1	Metoda GNSS - RTK	19
6.2.2	Polární metoda	19
6.2.3	Ortogonální metoda	20
6.3	Číslování bodů	20
6.4	Měřická síť	20
6.5	Měření podrobných bodů	21
6.5.1	Předměty podrobného měření	21
6.5.2	Charakteristika přesnosti měření	21
6.5.3	Průběh měření podrobných bodů	22
7	Výpočetní práce	23
7.1	Groma	23
7.2	Zpracování naměřených dat	23

8 Grafické výstupy	24
8.1 GeoStore® V6	24
8.2 Měřický náčrt	24
8.3 Práce v softwaru Geostore® V6	26
8.3.1 GPS ProjectDraw	26
8.3.2 Tvorba tiskového výstupu	28
9 Porovnání měřických náčrtů	30
9.1 Rozdíly měřických náčrtů	30
10 Vyhodnocení	32
10.1 Porovnání se stávajícím katastrálním operátem	32
10.2 Vyhodnocení potřeby a účelnosti provedení nového mapování v zadané lokalitě	33
11 Závěr	34
Seznam zkratk	35
Literatura	37
A Seznam příloh	39

Seznam obrázků

3.1	Poloha města Kopidlno [12]	12
3.2	Vybrané území [7]	13
3.3	Originální mapa Stabilního katastru [6]	13
3.4	Císařské otisky [6]	14
3.5	Toposekce 3. vojenského mapování [6]	14
6.1	GNSS přijímač Leica Viva GS15 a kontrolor CS15 [9]	17
6.2	Totální stanice Leica FlexLine TS02 [14]	18
6.3	Odrazný hranol Leica GPR111 s držákem a cílovou deskou [14]	19
8.1	Definování prvku	26
8.2	Nadefinovaný klíč	27
8.3	Tvorba detailu	28
8.4	Adisplej	28
8.5	Nadefinovaný Adisplej	29
8.6	Tlačítko pro uložení nastavení	29
9.1	Srovnání měřických náčrtů	30

Seznam tabulek

6.1	Parametry totální stanice Leica FlexLine TS02 [15]	18
6.2	Souřadnice bodů měřické sítě určené metodou GNSS - RTK	21
6.3	Kód kvality podrobných bodů určených geodetickými metodami	22
9.1	Rozdíly mezi náčrty [2]	31

1 Úvod

Přesné a důvěryhodné údaje katastru nemovitostí jsou základním předpokladem pro spolehlivě fungující veřejnou správu a realitní trh. Katastrální mapy v mnoha případech nedosahují přesnosti, kterou požaduje laická i odborná veřejnost a údaje vedené v Informačním systému katastru nemovitostí nemusí být vždy v souladu se stavem v terénu. Příčinou mohou být jak chyby při vedení katastru, tak neplnění ohlašovací povinnosti ze strany vlastníků. Jedním z nástrojů, jak docílit toho, aby údaje katastru co nejvíce vypovídaly o skutečném stavu v terénu, je obnova katastrálního operátu formou nového mapování.

Cílem této bakalářské práce je zpracování naměřených dat, vyhotovení měřického náčrtu a dokumentace podrobného měření pro obnovu katastrálního operátu novým mapováním v části katastrálního území Kopiclno, vyhodnocení potřeby a účelnosti provedení nového mapování v zadané lokalitě, porovnání zaměřeného stavu se stávajícím katastrálním operátem, porovnání grafické podoby měřického náčrtu jako součást dokumentace při obnově mapováním s náčrtem záznamu podrobného měření změn při tvorbě geometrického plánu.

2 Nové mapování

Nové mapování je forma obnovy katastrálního operátu. Cílem je prověřit údaje zapsané v katastru nemovitostí se skutečným stavem v terénu, případné nesoulady odstranit a vytvořit novou digitální katastrální mapu v měřítku 1:1000. Je prováděno na celém katastrálním území nebo na jeho části. [5]

OKO novým mapováním provádí Katastrální úřad v souladu s ustanovením § 40 katastrálního zákona. [3]

Nové mapování lze rozdělit na několik následujících etap:

1. Zahájení obnovy a přípravné práce
2. Budování nebo revize a doplnění PPBP
3. Výběr a příprava využitelných podkladů
4. Zjišťování hranic
5. Podrobné měření polohopisu katastrální mapy
6. Obnovení SGI
7. Obnovení SPI
8. Námitky
9. Vyhlášení platnosti obnoveného katastrálního operátu
10. Nový výpočet výměr dílů BPEJ

Tato práce se zabývá měřickou částí.

3 Lokalita

3.1 Obecný popis lokality

Zaměřovaná oblast se nachází v obci Kopidlno. Kopidlno je město v jičínském okrese, Královéhradeckém kraji. Leží zhruba 13 km směrem na jihozápad od Jičína, u hranic s okresem Nymburk, který je ve Středočeském kraji. Město leží v nadmořské výšce 219 m, prochází jím silnice spojující Poděbrady a Jičín. Nachází se zde zastávka vlaků na trase Nymburk–Jičín. V Kopidlně žije přibližně 2 100 obyvatel, protéká jím řeka Mrlina. [11]



Obrázek 3.1: Poloha města Kopidlna [12]

3.2 Mapované území

Mapovány byly zastavěné pozemky v Lipové ulici o celkové výměře 6195 m^2 .

Předmětem měření byly 4 budovy s číslem popisným, 1 budova s číslem evidenčním a 10 budov bez čísla popisného nebo čísla evidenčního. Stavební parcely č. 481/1, 481/2, 781, 885, 782, 369, 368, 547, 1007, 1005 a pozemkové parcely č. 1093/29, 1385/10, 1093/6, 1093/5, 1093/3. [7]

Území bylo vybráno pro předpokládané rozdílnosti katastrální mapy se skutečným stavem v terénu, znalost terénu, nesporné hranice trvale označené ploty a bezproblémovou komunikaci s vlastníky všech dotčených nemovitostí.

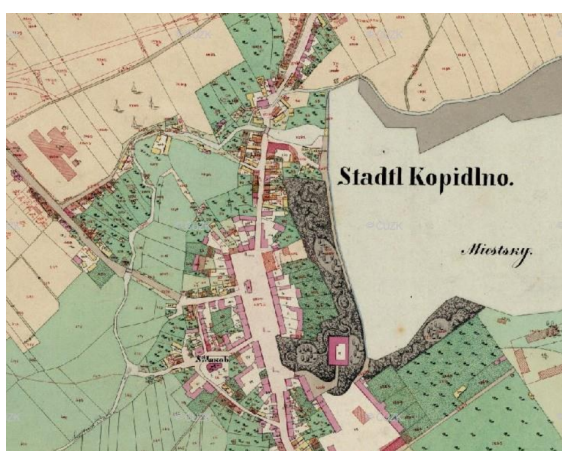


Obrázek 3.2: Vybrané území [7]

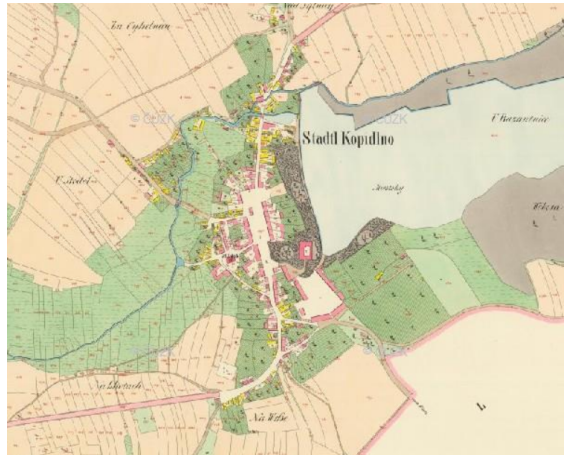
3.3 Historické mapy v dané lokalitě

Kopidlno je oblast, kde ještě neproběhlo nové mapování. Stávající katastrální mapou je mapa KMD z roku 2015. Z dřívějších let jsou pro tuto lokalitu dostupné mapy Stablního katastru, mapy Vojenského mapování, Mapa evidence nemovitostí a Státní mapa 1:5000. [6]

Mapy Stablního katastru jsou mapy z let 1826-1843, původně určené k archivaci v Centrálním archivu pozemkového katastru ve Vídni, odkud byly po vzniku Československé republiky v rámci archivní rozluky předány do Prahy. Z dob Stablního katastru má město Kopidlno dostupné Indikační skicy, Originální mapy Stablního katastru v měřítku 1:2880, Císařské povinné otisky Stablního katastru, Mapu kultur v měřítku 1:36000 a Katastrální mapy evidenční. [6]



Obrázek 3.3: Originální mapa Stablního katastru [6]



Obrázek 3.4: Císařské otisky [6]

Z Vojenského mapování byly pro danou lokalitu nalezeny Toposekce 3. vojenského mapování v měřítku 1:25000 a Speciální mapy 3. vojenského mapování v měřítku 1:75000. Jedná se o mapy opakovaně aktualizované a vydávané v letech 1872-1953.



Obrázek 3.5: Toposekce 3. vojenského mapování [6]

Dále Vojenské topograf. mapy systému S-1952, dnes již ojedinělý soubor prvních vydání poválečných vojenských topografických map.

V letech 1964-1967 byla vytvořena Mapa evidence nemovitostí v měřítku 1:2880, která měla evidovat především údaje o nemovitostech pro plánování a řízení hospodářství.

Poslední nalezenou mapou byla Státní mapa 1:5000, která byla tvořena od 50 let 20. století po cca 10 letech intervalech. [6]

Dosavadní platná KMD byla vytvořena na základě pokladů uvedených v přílohách 9 a 10.

4 Využité podklady

Jako podklady pro OKO byla využita data platného stavu SGI, SPI, výsledky zeměměřických činností založené v dokumentaci katastrálního pracoviště.

Data platného stavu SGI a SPI jsou veřejně dostupná na stránkách ČÚZK. Výsledky zeměměřických činností zachycených v ZPMZ poskytlo pro studijní účely Katastrální pracoviště Jičín. [7]

4.1 Výsledky předešlých zeměměřických činností

Bylo poskytnuto 8 kopií měřických náčrtů ZPMZ a 4 kopie geometrických plánů (příloha 8). Tyto podklady sloužily k orientaci ve stávající katastrální mapě a k porovnání grafické podoby s měřickým náčrtem, který je součástí OKO novým mapováním.

5 Rekognoskace terénu

Seznámení s terénem je potřeba osobním průzkumem. V OKO novým mapováním toto zajišťuje etapa zjišťování hranic. Zahájení obnovy katastrálního operátu zjišťováním hranic oznamuje katastrální úřad dotčené obci nejméně 30 dní předem a toto oznámení zveřejní způsobem umožňujícím dálkový přístup. Zjišťování hranic provádí komise. Komise je složená ze zaměstnanců katastrálního úřadu, obce, případně zástupců orgánů veřejné moci. Předseda komise je jmenován ředitelem katastrálního úřadu. Zjišťování hranic probíhá za přítomnosti vlastníků a jiných oprávněných, kteří jsou zváni písemnou pozvánkou minimálně týden předem. [1]

Pro tuto práci nebyla provedena etapa zjišťování hranic. Etapa byla nahrazena rekognoskací terénu. Při projednání s vlastníky, které osobně znám, byly zjištěny vlastnické hranice, hranice druhů pozemků, budov a jejich využití. Zjištěné skutečnosti byly použity při tvorbě měřického náčrtu.

6 Měřické práce

Měření proběhlo v pátek 1.4.2022 a v neděli 3.4.2022. První měřickou prací bylo rozmístění a stabilizace bodů měřické sítě. Body byly umístěny tak, aby se z nich dala co nejlépe zaměřit situace. Měřické body umístěné v chodníku byly stabilizovány trvale měřickým hřebem. Měřické body umístěné na pozemcích ve vlastnictví fyzických osob byly stabilizovány dočasně dřevěnými kolíky.

6.1 Přístroje a pomůcky

Pro určení bodů měřické sítě metodou GNSS byl použit set Leica Viva. Určení bodů měřické sítě a podrobných bodů proběhlo pomocí totální stanice Leica TS02. Dále byl použit kompaktní odrazný hranol Leica GPR111 s držákem a cílovou deskou a ocelové pásmo. V následujících kapitolách jsou uvedeny detailní informace.

6.1.1 Aparatura GNSS Leica Viva

Leica Viva GS15 s kontrolorem Leica Viva CS15 (Obrázek 6.1) je aparatura GNSS s plně integrovanou bezdrátovou technologií Intenna (Bluetooth®), GSM/UMTS 3.5G, WiFi). Leica Viva přijímá signál ze systému GLONASS, BeiDou, GALILEO, GPS. Přesnost měření RTK uvedená výrobcem je 8 mm + 1ppm v horizontálním směru, 15 mm + 1ppm ve vertikálním směru. Přijímač je spojen s geodetickým softwarem SmartWorx Viva. [9]



Obrázek 6.1: GNSS přijímač Leica Viva GS15 a kontrolor CS15 [9]

6.1.2 Totální stanice Leica FlexLine TS02

Totální stanice Leica FlexLine TS02 je lehce ovladatelná a je vybavena mnoha aplikačními programy a funkcemi.



Obrázek 6.2: Totální stanice Leica FlexLine TS02 [14]

Přesnost měření vodorovného a zenitového směru	1 mgon
Rozlišení displeje	0.1 mgon
Dosah vzdálenosti měřením s reflektorem	3500 m
Přesnost vzdálenosti měřením s reflektorem	1.5 mm + 2ppm
Dosah vzdálenosti měřením laserem	500 m
Přesnost vzdálenosti měřením s laserem	2 mm + 2ppm

Tab. 6.1: Parametry totální stanice Leica FlexLine TS02 [15]

6.1.3 Další pomůcky

Pro měření orientací a některých podrobných bodů byl použit kompaktní odrazný hranol Leica GPR111 s držákem a cílovou deskou (Obrázek 6.3), který má součtovou konstantu 34,4 mm. Oměrné míry byly změřeny ocelovým pásmem velikosti 30 m. Totální stanice byla upevněna na standardní stativ od firmy Leica. Pro dočasnou stabilizaci byly využity měřické hřeby do asfaltu a dřevěné kolíky.



Obrázek 6.3: Odrazný hranol Leica GPR111 s držákem a cílovou deskou [14]

6.2 Měřické metody

Níže uvedené kapitoly pojednávají o použitých metodách měření.

6.2.1 Metoda GNSS - RTK

V základní konfiguraci se měřicí aparatura skládá z přijímače po dobu měření umístěného na bodě o známých souřadnicích, tzv. „base“, a z přijímače, který se pohybuje po určovaných nebo vytyčovaných bodech, tzv. „rover“. Měření je počítáno v reálném čase, mezi base a rover musí být permanentní datové spojení realizované např. radiomodemy nebo trvalým připojením na internet prostřednictvím GSM. Base může být nahrazen sítí virtuálních stanic, pak měření probíhá pouze s jedním přijímačem s trvalým připojením na internet k poskytovateli korekcí. Toto řešení je v současné době jednoznačně nejpoužívanější. [16]

6.2.2 Polární metoda

Polární metoda je základní metodou podrobného polohového měření. Polohu bodu určujeme pomocí měření vodorovného úhlu mezi orientačním směrem a určovaným bodem a délky od stanoviska k určovanému bodu (stanovisko „S“, určovaný bod „P“). [13]

$$Y_P = Y_S + s_{SP} * \sin(\sigma_{SP}) \quad (6.1)$$

$$X_P = X_S + s_{SP} * \cos(\sigma_{SP}) \quad (6.2)$$

6.2.3 Ortogonální metoda

Při této metodě se podrobné body zaměřují pravoúhlými souřadnicemi (staničným a kolmicí k měřické přímce). Staničení je délka měřená od počátku po měřické přímce, kolmice je délka kolmá k měřické přímce měřená mezi měřickou přímkou a určeným bodem. K zaměření je možné použít pevnou nebo volnou měřickou přímkou. [13]

6.3 Číslování bodů

Jednotkou číslování pomocných bodů je katastrální území a podrobných bodů měřický náčrt.

Pomocné body se označují příslušností ke katastrálnímu území a devítimístným číslem ve tvaru 00000CCCC, kde CCCC je pořadové číslo pomocného bodu od 4001 včetně. Katastrální území Kopidlno má číslo 669296 a pomocné body byly číslovány od 4001 - 4012. Tím bylo zajištěno, aby nedošlo k duplicitě s body určenými při budování či revizi a doplnění PPBP. [1]

Podrobné body se označují příslušností ke katastrálnímu území a devítimístným číslem ve tvaru ZZZZZCCCC, kde ZZZZZ je číslo měřického náčrtu a CCCC je pořadové číslo podrobného bodu v rámci měřického náčrtu v rozmezí od 1 do 3999. Číslo měřického náčrtu je shodné s číslem náčrtu ZPMZ, v praxi je přiděleno katastrálním úřadem. Pro tuto práci bylo zvoleno číslo 2205, podrobné body byly číslovány od 1 do 142. [1]

6.4 Měřická síť

Z důvodu nedostatečné sítě PPBP byla stanoviska 4001, 4002, 4003, 4006, 4007, 4008 a orientace 4005, 4009, určena metodou GNSS - RTK s využitím metody 2 měření s odstupem více než jedné hodiny. Byl vypočten rozdíl dvou nezávislých měření. Na pomocných bodech nebyla překročena mezní odchylka v souřadnici (0.15 m) [1]. Výsledné souřadnice S-JTSK jsou zprůměrovány a uvedeny v tabulce níže (Tab. 6.2).

č. b	Y [m]	X [m]
669296000004001	679139.03	123504.75
669296000004002	679141.04	123440.93
669296000004003	679319.73	123478.21
669296000004004	679153.51	123407.08
669296000004005	679271.29	123525.56
669296000004006	679123.33	123502.31
669296000004007	679124.80	123475.12
669296000004008	679095.96	123498.86
669296000004009	678935.72	123472.32

Tab. 6.2: Souřadnice bodů měřické sítě určené metodou GNSS - RTK

Pomocné body 4010, 4011 a 4012 byly určeny rajóny, společně se zaměřením podrobných bodů.

Byla splněna podmínka, že délka rajónu může být nejvýše 1000 m a přitom nejvýše o 1/3 větší než délka měřické přímky nebo její delší části, je-li výchozí bod rajónu mezilehlý, na kterou je rajón připojen (orientován) nebo nesmí být větší, než je délka k nejvzdálenějšímu orientačnímu bodu. [1]

6.5 Měření podrobných bodů

V této kapitole se pojednává o předmětech podrobného měření, charakteristikách přesnosti měření a průběhu měření podrobných bodů.

6.5.1 Předměty podrobného měření

Předmětem podrobného měření byly hranice pozemků a hranice budov (průnik zdiwa s terénem).

6.5.2 Charakteristika přesnosti měření

Souřadnice podrobných bodů polohopisu při OKO novým mapovaním se určují s přesností, která je dána základní střední souřadnicovou chybou $m_{xy} = 0,14$ m. Mezní souřadnicová chyba je dána vztahem

$$u_{xy} = 2 * m_{xy} \tag{6.3}$$

Dle tabulky 6.3 jsou pro OKO novým mapováním měřeny body vždy s kódem kvality 3. Kód kvality 4 a 5 odpovídá měření staršími měřickými prostředky a technologiemi.

kód kvality	základní střední souř. chyba m_{xy}	mezní souř. chyba u_{xy}
3	0.14 m	0.28 m
4	0.26 m	0.52 m
5	0.50 m	1.00 m

Tab. 6.3: Kód kvality podrobných bodů určených geodetickými metodami

Charakteristika určení souřadnic dvojice bodů se spočítá pro každou délku vzorcem

$$m_d = k * \frac{d + 12}{d + 20} \quad (6.4)$$

kde d je větší z porovnávaných délek, k je $\sqrt{2}$ krát střední souřadnicová chyba m_{xy} , mezní rozdíl je

$$u_d = 2 * m_d \quad (6.5)$$

Dosažení přesnosti určených bodů se posuzuje porovnáním oměrných měr s délkami vypočtenými ze souřadnic nebo porovnáním souřadnic bodů určených dvěma nezávislými měřeními. [2]

6.5.3 Průběh měření podrobných bodů

Podrobné body byly určeny polární metodou. Pro většinu případů se použil odrazný hranol, pouze pro nedostupné body se využilo metody měření pasivním odrazem. Pro každé stanovisko byly zaměřeny 2 kontrolní orientace na body měřické sítě. V několika případech byly body určeny ortogonální metodou nebo jako průsečík přímk.

Při použití ortogonální metody byly splněny tyto podmínky:

Délka kolmice nesmí být větší než 3/4 délky příslušné měřické přímky. Jednoduchými měřickými pomůckami lze prodloužit přímku maximálně o 1/3 její délky. Největší přípustná délka kolmice je 30 m. [1]

Přesnost a správnost měření byla ověřena opakovaným zaměřením 5 podrobných bodů z 2 různých stanovisek. Určení podrobných bodů bylo zkontrolováno oměrnými mírami. Oměrné míry byly měřeny pásmem (Přílohy 4 a 6). [1]

7 Výpočetní práce

Zpracování naměřených dat proběhlo v softwaru GROMA verze 12.2.

7.1 Groma

Groma je geodetický systém pracující v prostředí MS Windows. Systém je určen ke komplexnímu zpracování geodetických dat od surových údajů, přenesených z totální stanice, až po výsledné seznamy souřadnic, výpočetní protokoly a kontrolní kresbu. [10]

7.2 Zpracování naměřených dat

Do softwaru GROMA se nejprve načel zázpisník měřených dat ve formátu GSI. Při načtení byla zaškrtnuta automatická redukce délek. Matematické redukce, fyzikální redukce a redukce do S-JTSK nebyly zavedeny. Jejich součet pro danou délku nepřesáhl 0.02 m [1]. Dále se otevřel soubor ve formátu TXT s již zprůměrovanými souřadnicemi S-JTSK určenými metodou GNSS - RTK. V nastavení parametrů bylo zvoleno zakrouhlení souřadnic a délek na 2 desetinná místa. Pro úhly bylo zvoleno zaokrouhlení na 4 desetinná místa.

Výpočet souřadnic pomocných bodů 4010, 4011, 4012 a souřadnic podrobných bodů proběhl polární metodou funkcí „Výpočty » Polární metoda dávkou“. Pro pomocné body nebyla překročena mezní odchylka v orientaci 0.08 gon (rozdíl směrniců vypočtených ze souřadnic - rozdíl naměřených vodorovných směrů). [1]

Pro body, které byly určeny ze dvou různých stanovisek, byla z dvojice měření vypočtena výběrová střední souřadnicová chyba, která byla porovnána se základní střední souřadnicovou chybou m_{xy} . Výsledné souřadnice byly určeny průměrem. Souřadnice podrobných bodů, na které se měřila pouze délka pásmem, byly doloženy funkcí „Výpočty » Ortogonální metoda“. Funkcí „Výpočty » Průsečík přímek“ byly doloženy souřadnice průsečíků přímek. Následoval výpočet kontrolních oměrných funkcí „Výpočty » Kontrolní oměrné“, kde byly porovnány délky měřené pásmem a délky vypočtené ze souřadnic. Nebyl překročen mezní rozdíl u_d . Současně byla splněna podmínka, že nejméně 60 % těchto rozdílů je menších než je hodnota základní střední chyby délky m_d . [1] [2]

Celý výpočet byl zaznamenán do výpočetního protokolu (Příloha 4).

8 Grafické výstupy

Na základě rekognoskace terénu byl vyhotoven měřický náčrt v měřítku 1:500. Vyhotovení proběhlo v softwaru GeoStore® V6.

8.1 GeoStore® V6

Tento software není primárně uzpůsoben pro tvorbu grafických výstupů OKO novým mapováním. Byl vybrán pro svou přehlednost, příjemné pracovní prostředí a možnost importu a exportu formátu VFK.

Profesionální GIS/CAD software GeoStore® V6 v sobě spojuje nejdůležitější funkce pro tvorbu, aktualizaci a správu geografických dat s pokročilými funkcemi GIS. Může sloužit jako výkonný grafický editor s plnou škálou editačních funkcí obvyklých u CAD nástrojů nebo jako pokročilý desktopový GIS systém. [8]

8.2 Měřický náčrt

Měřický náčrt je náčrt, ve kterém zaznamenává zeměměřič výsledky svých měření. Popis měřického náčrtu tvoří v levém horním rohu číslo ZPMZ a název katastrálního území, dále pak orientace blokového náčrtu k severu a dole uprostřed měřítko měřického náčrtu. V pravém dolním rohu náčrtu jsou vyznačeny informace o čísle zápisníku podrobného měření, o posledním čísle podrobného bodu, o datu vyhotovení, jméno vyhotovitele a osoby, která porovnála měřický náčrt s výslednou DKM.

Měřický náčrt se vyhotovuje ve formátu A3 v elektronické podobě. V případě vyhotovení v listinné podobě musí podložka, na kterou je vyhotoven, splňovat kritérium hmotnosti alespoň 150g/m². [1]

Na základě rekognoskace terénu a výsledných souřadnic naměřených bodů byly v náčrtu zobrazeny hranice pozemků, lomové body hranic pozemků spolu s číslem bodu, u některých i způsob stabilizace. Dále byly zobrazeny hranice budov, popis využití budov, oměrné míry, značky druhu pozemků a prvky, které nejsou předmětem výsledné DKM (např. ploty). Z dosavadní katastrální mapy byla převzata a vyznačena čísla parcel, u budov čísla popisná a čísla evidenční.

Hranice mezi náčrti byla vyznačena lemou spolu s uvedením čísla sousedního náčrtu.

Pokud měřítko náčrtu neumožňuje zřetelné zobrazení a zapsání potřebných údajů, je vytohověn detail. [1]

Podrobné body, měřická síť

V měřickém náčrtu značíme čísla podrobných bodů svým pořadovým číslem, černou barvou. Opakované určení podrobného bodu se v náčrtu vyznačí podtržením čísla bodu. Příslušnost podrobných bodů k náčrtu vymezuje lemovka. Měřická síť se značí čárkovanou čarou, v případě polygonového pořadu čarou sřídavou. Oba typy se společně s body měřické sítě vyznačují červenou barvou. [1]

Hranice pozemků

Rozlišujeme 3 druhy hranic. Hranici vlastnickou, hranici parcely a hranici budovy (tzv. vnitřní kresba). Vlastnická hranice je značena velmi tlustou černou čarou, hranice parcely tlustou černou čarou a hranice budovy tenkou černou čarou. Je-li vlastnická hranice nebo hranice druhu pozemku v terénu vyznačena ohradní zdí, plotem s podezdívkou nebo plotem, vyznačí se jejich příslušnost k pozemku, popřípadě šířka zdi nebo podezdívky a druh plotu značkami. Vyznačí se hnědě. V některých případech může být hranice budovy zároveň i hranicí druhu pozemku nebo hranicí vlastnickou. [1]

Pro zobrazení hranic parcel převzatých z využitelných podkladů (např. geometrický plán) nebo pro hranice, kdy je vlastník vyzván k předložení geometrického plánu a listin pro zápis změny do katastru nemovitostí, se použijí čáry modré barvy.

Lomové body hranic pozemků, případně popis stabilizace, slučky, značky druhu pozemků a parcelní čísla, se vyznačují černě.

Oměrné míry se v náčrtu zapisují prostým číslem, pouze v případě, kdy míra vynechává vložený bod na přímce, se použijí krátké pomlčky před a za číslem.

Hranice náčrtu je značena žlutou nebo fialovou lemovkou, sřídavou čarou. Fialová lemovka je použita v případě styku s neobnovovanou částí katastrálního území. [1]

Budovy

Budovy rozlišujeme na hlavní a vedlejší, které jsou jejich příslušenstvím. Vyznačují se značkou - tečkou. Parcelní číslo se zobrazuje vždy v budově hlavní. Budovy vedlejší jsou charakterizovány popisem dle využití (např. garáž, kolna, dílna, stodola apod.) Čísla popisná a evidenční jsou zobrazena v místě vchodu do budovy.

Plochy zastavěné budovami se vyznačí vybarvením světle růžovou barvou tak, aby měřický náčrt zůstal přehledný. [1]

8.3 Práce v softwaru Geostore® V6

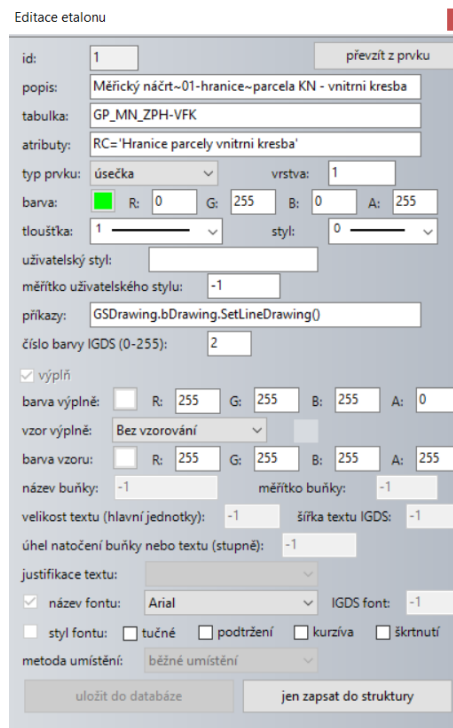
Pro vyhotovení měřického náčrtu byl využit aplikační modul V6-GP, který se využívá pro tvorbu geometrických plánů a vyhotovení DKM v rámci pozemkových úprav.

Do softwaru Geostore® V6 byly nahrány souřadnice ve formátu TXT, funkcí „GEO-Ap » Natažení měření ze seznamu souřadnic“.

8.3.1 GPS ProjectDraw

Další práce proběhly s pomocí záložky GPS ProjectDraw. Záložka obsahuje již předem nadefinované styly, které jsou přehledně rozmístěny v jednotlivých odvětvích. Jak už bylo zmíněno, program V6 Geostore není primárně určen pro měřický náčrt OKO novým mapováním, bylo tedy nutné si některé prvky vytvořit.

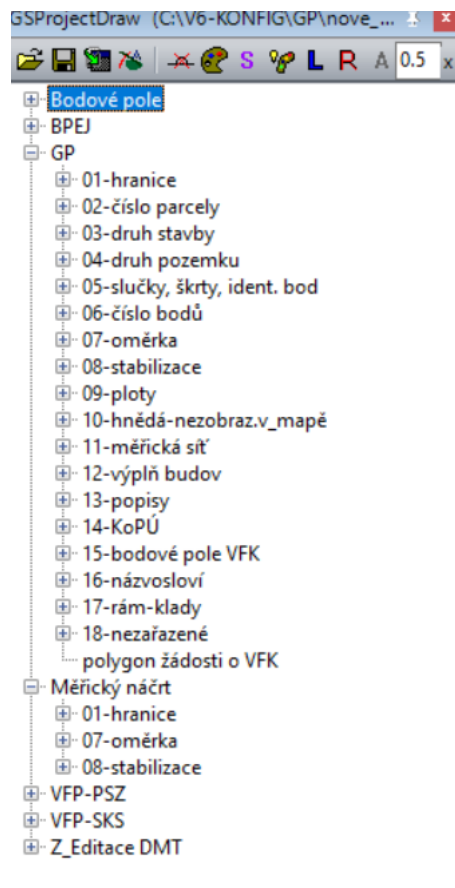
Levým tlačítkem myši bylo kliknuto na libovolnou položku v nadefinovaném seznamu, bylo zvoleno „Kopírovat jako nový“. Vytvoří se nová položka, kterou lze editovat pro potřeby daného náčrtu (Obrázek 8.1).



Obrázek 8.1: Definování prvku

Vytvořeny byly druhy hranic, popis oměrných měř a značka lomových bodů parcely. Nové prvky byly umístěny do odvětví "Měřický náčrt". Zbylé prvky byly kresleny z odvětví "GP".

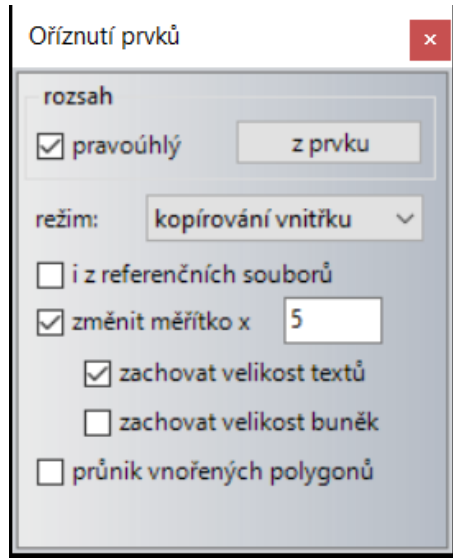
Nadefinované styly lze zapsat pouze do struktury, proto je nutné vše uložit funkcí „Ulož nástroje do XML“. Nástroje musí být uloženy do složky „V-KONFIG » GP“. Poté bylo v pravém horním rohu, v záložce GPS ProjectDraw, nastaveno měřítko 0.5 pro náčrt měřítka 1:500. Tím byla zajištěna správná velikost umísťovaných mapových značek, viz Obrázek 8.2.



Obrázek 8.2: Nadefinovaný klíč

Po volbě měřítka byla upravena čísla bodů, dále byly vytvořeny linie, značky bodů, značky budov, kontrolní oměrné, popisy budov včetně popisných a evidenčních čísel, parcelní čísla a hranice náčrtu.

Následně byly vyhotoveny detaily situace v libovolném měřítku funkcí „Oříznutí podle ohrady“, kde byly nastaveny parametry, viz obrázek 8.3.

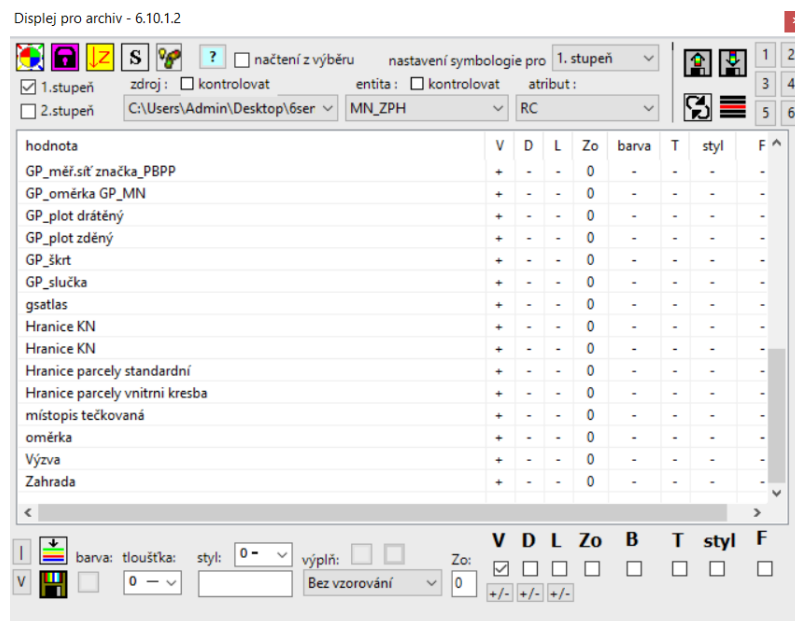


Obrázek 8.3: Tvorba detailu

Detaily byly zobrazeny ve volných místech náčrtu. Nakonec byly zobrazeny popisné informace o náčrtu, viz kapitola 8.2.

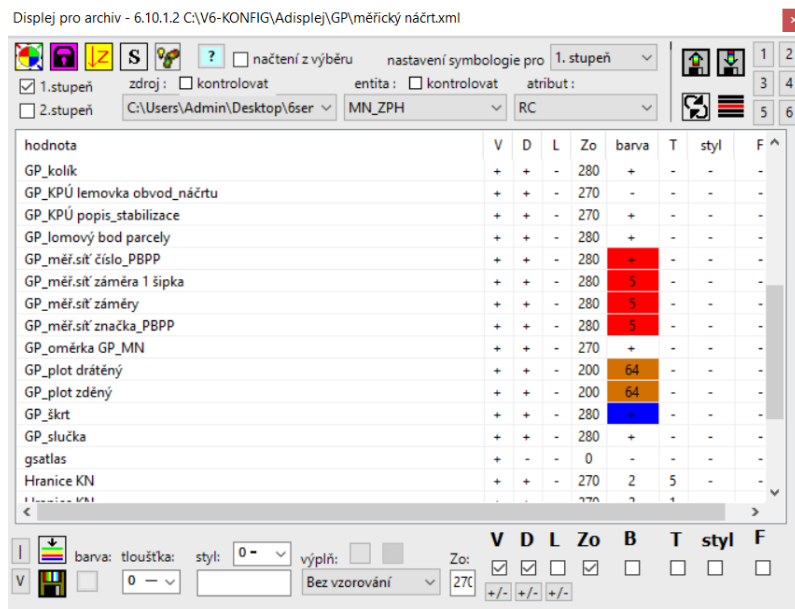
8.3.2 Tvorba tiskového výstupu

Nejprve byl otevřen Displej pro Archiv „Nástroje » Načti modul » Adisplej.dll“. Po otevření okna byly tlačítkem "Znovuznačení" v pravém horním rohu načteny všechny prvky, které byly pro náčrt použity.



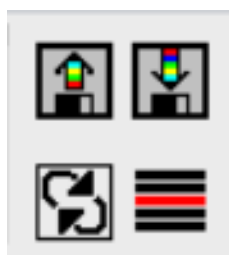
Obrázek 8.4: Adisplej

Postupně byly upravovány atributy hodnot (viditelnost, barva, šířka čáry apod.) podle návodu pro obnovu katastrálního operátu, aby styly odpovídaly měřickému náčrtu pro OKO novým mapováním [4]. Je nutné, aby byla aktivní resymbolizace, jinak se dané změny nezobrazí. Aktivní musí být i pořadí vykreslování.



Obrázek 8.5: Nadefinovaný Adisplej

Poté bylo celé nastavení uloženo tlačítkem šipky směřující směrem dolů v pravém horním rohu. Šipkou, která směřuje vzůru, lze konkrétní uložené nastavení opět načíst (Obrázek 8.6). Nastavení bylo uloženo pod názvem „Měřický náčrt“.



Obrázek 8.6: Tlačítko pro uložení nastavení

Po nadefinování tiskového výstupu byla vypnuta vrstva, ve které byly uloženy značky podrobných bodů. Na závěr byl vybrán kladový list velikosti A3 na šířku v měřítku 1:500 „Nástroje » Tvorba tiskových výstupů“. Po navolení parametrů tiskárny byl měřický náčrt vytištěn ve formátu A3 na šířku do souboru ve formátu PDF (Příloha 6).

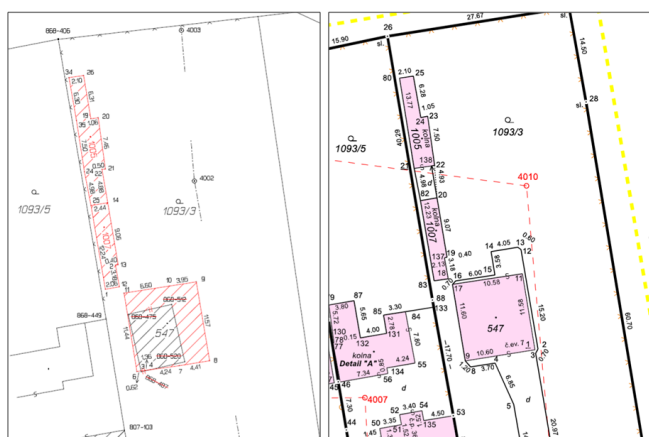
9 Porovnání měřických náčrtů

Bylo provedeno porovnání grafické podoby měřického náčrtu jako součást dokumentace při obnově mapování s náčrtem záznamu podrobného měření změn při tvorbě geometrického plánu.

9.1 Rozdíly měřických náčrtů

Měřický náčrt OKO je specifickým podkladem pouze pro tvorbu DKM. V náčrtu je zobrazen stav polohopisu určený k zaměření. Změny průběhu hranic pozemků a staveb jsou vyznačeny a barevně odlišeny v náčrtu zjišťování hranic, nikoli v měřickém náčrtu obnovy.

ZPMZ je zpravidla podkladem pro vyhotovení geometrického plánu nebo dokumentace vytyčení hranice. Slouží tedy k zaměření konkrétních změn, které je potřebné promítnout do katastru nemovitostí (např. změnu hranice katastrálního území, rozdělení pozemku, vyznačení nebo změnu obvodu budovy, vyznačení hranice ochranného pásma). Změny oproti dosavadnímu stavu katastrální mapy jsou v náčrtu ZPMZ vyznačeny červeně. Významným rozdílem mezi náčrtů je vyznačení hranice věcného břemene. Hranice věcného břemene nejsou při OKO novým mapováním nejsem předmětem zjišťování ani měření. Významným účelem ZPMZ je dokumentace vytyčení hranice. V takovém případě může být měřický náčrt nahrazen vytyčovací náčrtem. [2]



Obrázek 9.1: Srovnání měřických náčrtů

Specifické využití měřického náčrtu OKO novým mapováním je příčinou mnoha dalších odlišností oproti náčrtu ZPMZ. Rozdíly jsou uvedeny níže v Tabulce 9.1.

Předmět porovnání	měřický náčrt pro OKO	měřický náčrt ZPMZ
Hranice parcel - síla čáry	3 druhy čar (velmi tlustá, tlustá, tenká)	2 druhy čar (tlustá, tenká)
Hranice parcel (kromě převzatých) - barevné odlišení	vše černě	dosavadní stav černě, nový stav červeně
Hranice parcel převzatých z využitelných podkladů nebo pro hranice, kdy je vlastník vyzván k předložení geometrického plánu a listin pro zápis změny do katastru	značkou nebo linií, modře	neuvádí se
Hranice parcel převzaté z platné katastrální mapy	jsou vyznačeny v náčrtu střídavou čarou	neodlišují se
Prvky, které nejsou předmětem DKM	značkou nebo linií, hnědě	značkou nebo linií, černě
Značka využití zastavěné plochy a nadvoří - dvůr	je vyznačena v náčrtu	nezobrazuje se
Vyznačení plochy zastavěné budovou	růžovou výplní	černou nebo červenou šrafou
Měřická síť	vše červeně	vše černě
Číslo náčrtu	je vyznačeno v náčrtu	je uvedeno v příslušné kolonce popisového pole ZPMZ
Název katastrálního území	je vyznačen v náčrtu	je uvedeno v příslušné kolonce popisového pole ZPMZ
Měřítko	je vyznačeno v náčrtu	neuvádí se
Údaje o vyhotoviteli	jsou vyznačeny v náčrtu	jsou uvedeny v příslušné kolonce popisového pole ZPMZ
Číslo zápisníku podrobného měření	je vyznačeno v náčrtu	neuvádí se
Číslo posledního podrobného bodu	je vyznačeno v náčrtu	uvedeno pouze v seznamu souřadnic
Datum vyhotovení	je vyznačeno v náčrtu	neuvádí se v náčrtu ZPMZ
Údaje o osobě, která náčrt porovnála s mapou	jsou vyznačeny v náčrtu	neuvádí se
Ohraničení náčrtu lemovkou	je vyznačeno v náčrtu	neuvádí se

Tab. 9.1: Rozdíly mezi náčrtů [2]

10 Vyhodnocení

Tato kapitola se zabývá porovnáním bodů s body stávajícího katastrálního operátu a následně vyhodnocením účelnosti provedení nového mapování v zadané lokalitě.

10.1 Porovnání se stávajícím katastrálním operátem

Stávající katastrální mapa (KMD) byla vyhotovena OKO přepracováním v roce 2015. Původní mapa bývalého pozemkového katastru a katastrální mapa byla v sáhovém měřítku 1:2880, v souřadnicovém systému Gusterberg. Dle Přílohy 9 a 10, technické zprávy k obnově katastrálního operátu přepracováním na KMD ze dne 10.8.2015 a projektu obnovy katastrálního operátu ze dne 21.1.2013, byly využity pro tvorbu KMD rastry mapy dřívější pozemkové evidence, rastry katastrální mapy, výsledky dřívějších zeměměřických činností, výsledky zeměměřických činností pro informační systémy (tzv. uliční čáry) a zaměření identických bodů pro transformaci rastru a přepočítání dřívějších náčrtů.

Zaměřeným identickým bodům bylo přiděleno číslo ZPMZ 800, bodům výkresu z uličních čar bylo přiděleno číslo ZPMZ 807, bodům vypočteným z dřívějších výsledků bylo přiděleno číslo ZPMZ 808. Vektorizovaným bodům z rastrových podkladů byla přidělena čísla ZPMZ 865, 866, 867, 868.

V rozsahu zadané lokality bylo porováno 69 měřených bodů, které bylo možné ztotožnit s body platné katastrální mapy, z toho 46 bodů s kódem kvality 3 a 23 bodů s kódem kvality 8. Údaje o bodech stávající katastrální mapy byly převzaty z dat v elektronické podobě ve formátu VFK, viz Příloha 11.

Kód charakteristiky kvality 8 přísluší podrobným bodům katastrální mapy, jejichž souřadnice byly určeny vektorizací grafického obrazu mapy v sáhovém měřítku 1: 2880. Základní střední souřadnicová chyba pro kód kvality 8 $m_{xy} = 1,00$ m, mezní souřadnicová chyba $u_{xy} = 2,00$ m. Parametry kódu kvality 3, viz kapitola 6.5.

Z rozdílů souřadnic bodů KM a souřadnic naměřených bodů byla vypočtena skutečná souřadnicová chyba,

$$s_{xy} = \sqrt{\frac{\Delta x^2 + \Delta y^2}{2}} \quad (10.1)$$

kteřá byla porovnána s mezní souřadnicovou chybou u_{xy} pro body kódu kvality 3 a 8. [4]

Dále byla vypočtena výběrová střední souřadnicová chyba ze vzorce

$$s_{xy} = \frac{\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}}{2} \quad (10.2)$$

Výběrová střední souřadnicová chyba byla porovnána se základní souřadnicovou chybou m_{xy} opět pro body kódu kvality 3 a 8. [4]

Všechny body kódu kvality 3 (46 bodů) vyhověly mezní souřadnicové chybě u_{xy} . Byla splněna podmínka, že více jak 40 % výběrových středních souřadnicových chyb s_{xy} je menších, než je hodnota základní střední souřadnicové chyby m_{xy} . Porovnání vyhovělo 100 % bodů. [2] [4]

Z celku 23 bodů s kódem kvality 8 všechny body vyhověly mezní souřadnicové chybě u_{xy} . I v tomto případě byla splněna podmínka, že více jak 40 % výběrových středních souřadnicových chyb s_{xy} je menších, než je hodnota základní střední souřadnicové chyby m_{xy} . Porovnání vyhovělo 95,7 % bodů. [2] [4].

Nakonec byla porovnána skutečná chyba s_{xy} bodů kódu kvality 8 s mezní souřadnicovou chybou u_{xy} pro body kódu kvality 3. Bylo zjištěno, že 12 bodů z 23 vyhovělo i podmínkám pro body kódu kvality 3.

Všechny výpočty byly zaznamenány do přehledných tabulek, viz Příloha 7.

10.2 Vyhodnocení potřeby a účelnosti provedení nového mapování v zadané lokalitě

Podle výsledku porovnání, viz kapitola 9.1, je možné konstatovat, že platná katastrální mapa má ve zvolené lokalitě velmi dobrou kvalitu. Protože porovnání bylo provedeno na malé části katastrálního území, není možné potřebu OKO novým mapováním posoudit objektivně. K tomu by bylo zapotřebí zaměření mnohem více bodů v různých částech katastrálního území.

11 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo vyhotovení měřického náčrtu a dokumentace podrobného měření pro obnovu katastrálního operátu novým mapováním v části katastrálního území Kopidlno. Vyhodnocení potřeby a účelnosti nového mapování v zadané lokalitě, porovnání zaměřeného stavu se stávajícím katastrálním operátem, porovnání grafické podoby měřického náčrtu s náčrtem záznamu podrobného měření změn při tvorbě geometrického plánu.

Na začátku bakalářské práce byla popsána zadaná lokalita. Následně bylo pojednáno o měřických pracích. Byly posány pomůcky a přístroje, se kterými se měřilo, budování měřické sítě a měření podrobných bodů. V programu Groma byly provedeny výpočetní práce. V programu Geostore V6 byl vyhotoven měřický náčrt v měřítku 1:500. Po vyhotovení měřického náčrtu pro obnovu katastrálního operátu novým mapováním byl porovnán s měřickým náčrtem záznamu podrobného měření změn. Rozdíly byly uvedeny v přehledné tabulce. Nakonec bylo měření porovnáno se stávajícím katastrálním operátem.

Bakalářská práce byla vytvořena pouze pro akademické účely.

Seznam zkratek

KN	Katastr nemovitostí
OKO	Obnova katastrálního operátu
k. ú	Katastrální území
KM	Katastrální mapa
GNSS	Global Navigation Satellite Systems - Globální navigační družicové systémy
GPS	Global Positioning System - Globální polohový systém (USA)
DKM	Digitální katastrální mapa
SGI	Soubor grafických informací
SPI	Soubor popisných informací
ISKN	Informační systém katastru nemovitostí
ZPMZ	Záznam podrobného měření změn
BPEJ	Bonitovaná půdně ekologická jednotka
GSM	Global System for Mobile communication - Globální systém pro mobilní komunikaci
UTMS	Universal Mobile Telecommunications System - Univerzální mobilní telekomunikační systém
RTK	Real time kinematic - Kinematika v reálném čase
S-JTSK	Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
GP	Geometrický plán
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
GIS	Geografický informační systém
CAD	Computer-aided design - Počítačem podporované projektování

KMD Katastrální mapa digitalizovaná

VKF Výměnný formát katastru

Literatura

- [1] *Návod pro obnovu katastrálního operátu*. Návod pro obnovu, č.j. ČÚZK-14085/2018-22, ze dne 18.12.2018 ve znění dodatku č.1 s účinností od 1.1.2019.
- [2] *Katastrální vyhláška*. Vyhláška č. 357/2013 Sb., kterou se provádí zákon č. 256/2013 Sb., o katastru nemovitostí (katastrální vyhláška).
- [3] *Katastrální zákon*. Zákon č. 256/2013 Sb., o katastru nemovitostí.
- [4] DVOŘÁČEK, Filip. *Souřadnicové chyby v KN*. Dostupné z: <https://www.gkdvoracek.cz/souradnicove-chyby-v-kn/>.
- [5] ČÚZK: *Nové mapování katastru nemovitostí* [online]. Český úřad zeměměřický a katastrální, Praha © 2022. [cit. 12-04-2022]. Dostupné z: <https://www.cuzk.cz/Urady/Katastralni-urady/Katastralni-urady/Katastralni-urad-pro-Karlovarsky-kraj/Casto-hledane-informace/Nove-mapovani-katastru-nemovitosti.aspx>.
- [6] ČÚZK: *Geoportál* [online]. Český úřad zeměměřický a katastrální, Praha 8 © 2010. [cit. 4-04-2022]. Dostupné z: <https://geoportal.cuzk.cz/>.
- [7] ČÚZK: *Nahlížení do katastru nemovitostí* [online]. Český úřad zeměměřický a katastrální, Praha © 2022. [cit. 12-04-2022]. Dostupné z: <https://nahlizeniidokn.cuzk.cz/>.
- [8] *Geostore V6* [online]. GEOVAP, spol. s r.o. © 2019. [cit. 16-04-2022]. Dostupné z: <https://www.geovap.com/cs/geostore-v6>.
- [9] *Leica Viva CS15* [online]. Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland, 2016. [cit. 12-04-2022]. Dostupné z: https://www.gefos-leica.cz/data/original/gnss-systemy/leica_viva_controller_cs10_cs15_ds.pdf.
- [10] *Software Groma* [online]. Oficiální web společnosti Geoline, spol. s r.o. Praha © 2017. [cit. 14-04-2022]. Dostupné z: <https://www.groma.cz/>.
- [11] *Kopidlno, oficiální web města* [online]. [cit. 12-04-2022]. Dostupné z: <https://www.kopidlno.cz/>.

- [12] *Mapy.cz* [online]. Seznam.cz, 2022. [cit. 12-04-2022]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>.
- [13] *Metody měření polohopisu* [online]. Katedra geomatiky, Fakulty aplikovaných věd, Západočeské univerzity v Plzni. [cit. 14-04-2022]. Dostupné z: <https://kgm.zcu.cz/>.
- [14] *Využití přístroje a pomůcky - obrázky* [online]. [cit. 12-04-2022]. Dostupné z: <https://www.geoserver.cz>.
- [15] *Leica FlexLine TS02* [online]. Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland, 2008. [cit. 12-04-2022]. Dostupné z: https://www.geotech.sk/downloads/Totalne-stanice/FlexLine_TS02_Datasheet_en.pdf.
- [16] ŠTRONER, Martin. *Geodetické technologie*. Dostupné z: https://k154.fsv.cvut.cz/~stroner/SGE/pred_8_Geodeticke_technologie.pdf.

A Seznam příloh

- Příloha 1: Protokol měření GNSS (*elektronicky, v tištěné podobě*)
- Příloha 2: Technická zpráva (*elektronicky, v tištěné podobě*)
- Příloha 3: Zápisník měření (*elektronicky, v tištěné podobě*)
- Příloha 4: Protokol o výpočtu (*elektronicky, v tištěné podobě*)
- Příloha 5: Seznam souřadnic (*elektronicky, v tištěné podobě*)
- Příloha 6: Měřický náčrt (*elektronicky, v tištěné podobě*)
- Příloha 7: Porovnání bodů (*elektronicky, v tištěné podobě*)
- Příloha 8: Podklady (*elektronicky*)
- Příloha 9: Technická zpráva KMD Kopidlno (*elektronicky*)
- Příloha 10: Projekt KMD Kopidlno (*elektronicky*)
- Příloha 11: Nové mapování (.XML) - klíč k programu Geostore V6 (*elektronicky*)
- Příloha 12: Měřický náčrt (.XML) - Adisplej Geostore V6 (*elektronicky*)