

**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

**Fakulta stavební**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Brno, 2019**

**Marek Hanák**



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV GEODÉZIE**

INSTITUTE OF GEODESY

**OBNOVA KATASTRÁLNÍHO OPERÁTU NOVÝM  
MAPOVÁNÍM S DIGITÁLNÍM ZPRACOVÁNÍM  
NÁČRTŮ V TERÉNU**

RENEWAL OF CADASTRE DOCUMENTATION BY NEW CADASTRAL MAPPING WITH  
DIGITAL FIELD SKETCHING

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Marek Hanák**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. PETR KALVODA, Ph.D.**

**BRNO 2019**





# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3646 Geodézie a kartografie
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s kombinovanou formou studia
Studijní obor	3646R003 Geodézie, kartografie a geoinformatika
Pracoviště	Ústav geodézie

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Marek Hanák
Název	Obnova katastrálního operátu novým mapováním s digitálním zpracováním náčrtů v terénu
Vedoucí práce	Ing. Petr Kalvoda, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2018
Datum odevzdání	24. 5. 2019

V Brně dne 30. 11. 2018

---

doc. Ing. Radovan Machotka, Ph.D.  
Vedoucí ústavu

---

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.  
Děkan Fakulty stavební VUT

## **PODKLADY A LITERATURA**

Vyhláška č. 357/2013 Sb. o katastru nemovitostí (katastrální vyhláška), v platném znění.

Zákon č. 200/1994 Sb. o zeměměřičství a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, v platném znění.

Zákon č. 256/2013 Sb. o katastru nemovitostí (katastrální zákon), v platném znění.

Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod. Český úřad zeměměřický a katastrální, 2015. ČÚZK-01500 /2015-22

Vyhláška č. 31/1995, kterou se provádí zákon č. 200/1994 Sb. o zeměměřičství a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, v platném znění.

Návod pro správu katastru nemovitostí.

[http://www.vugtk.cz/euradin/TB02CUZK002/DOC/Z-OT\\_TB02CUZK002\\_MapOO.pdf](http://www.vugtk.cz/euradin/TB02CUZK002/DOC/Z-OT_TB02CUZK002_MapOO.pdf)

VÚGTK. Odborný slovník. Vugtk.cz [online]. © 2005-2012 [cit. 2012-1-16]. Dostupné

z: <http://www.vugtk.cz/slovník/>

Citační manažer Citace PRO dostupný z: <https://citace.lib.vutbr.cz/>

## **ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ**

Provedte obnovu katastrálního operátu novým mapováním na části k.ú. Ostašov na Moravě s využitím ověřené technologie digitálního zpracování náčrtů v terénu. Pro tvorbu náčrtů zjišťování průběhu hranic a měřických náčrtů v terénu na tabletu použijte aplikaci MAPOO. Ve srovnání s klasickým postupem se pokuste odhadnout vliv použití této technologie na optimalitu a efektivitu procesů zjišťování průběhu hranic a podrobného mapování. Odevzdejte elaborát k vybrané části katastrálního území v elektronické i tištěné formě.

## **STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

---

Ing. Petr Kalvoda, Ph.D.

Vedoucí bakalářské práce

## **ABSTRAKT**

Cílem této práce je seznámit čtenáře s problematikou tvorby náčrtů při obnově katastrálního operátu novým mapováním v terénu na tabletu. Data v terénu byla zpracována pomocí programu MapOO, který byl v době mapování ve fázi testování. Součástí práce je popis veškerého plánování před samotným mapováním a také vyhodnocení časové náročnosti použití tabletu v terénu a následného zpracování dat na počítači. Tato práce může být přínosem a inspirací pro další katastrální území, která se budou zpracovávat touto metodou.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

mapování, katastr nemovitostí, MapOO, Nautil, náčrt ZPH, měřický náčrt

## **ABSTRACT**

The aim of this work is to acquaint the reader with the problems of field sketching at renewal of cadastre documentation by new cadastral mapping on the tablet. Terrain data was processed using a program MapOO that was at the testing phase during mapping. Part of the work is a description of all planning before mapping itself and also assessing the time consuming use of the tablet in the field and subsequent data processing on a computer. This work can be an asset and inspiration for other cadastral territories that will be processed by this method.

## **KEYWORDS**

mapping, cadastre, MapOO, Nautil, ZPH sketch, measure sketch



## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

Marek Hanák *Obnova katastrálního operátu novým mapováním s digitálním zpracováním náčrtů v terénu*. Brno, 2019. 57 s., Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav geodézie. Vedoucí práce Ing. Petr Kalvoda, Ph.D.





## **PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Obnova katastrálního operátu novým mapováním s digitálním zpracováním náčrtů v terénu* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 24. 5. 2019

---

Marek Hanák  
autor práce

## **PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Obnova katastrálního operátu novým mapováním s digitálním zpracováním náčrtů v terénu* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 24. 5. 2019

---

Marek Hanák  
autor práce



## **PODĚKOVÁNÍ**

Nejdříve bych rád poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Petru Kalvodovi, Ph.D. za podnětné rady a odbornou pomoc, kterou mi poskytoval při zpracování mé bakalářské práce a za čas, který mi věnoval. Současně bych chtěl poděkovat kolegům z Katastrálního pracoviště Třebíč za spolupráci a trpělivost při provádění terénních prací v k.ú. Ostašov na Moravě.

# Obsah

1	Úvod.....	15
1.1	Informace o obnově mapováním .....	15
1.2	Výhody a nevýhody mapování a technologického progresu při mapování pro společnost.....	16
1.3	Porovnání s historií mapování a vize do budoucna .....	18
2	Použitá technologie .....	22
2.1	Tablet .....	22
2.1.1	Parametry tabletu.....	22
2.2	Totální stanice.....	24
2.2.1	Parametry totální stanice .....	24
2.3	GNSS přijímač.....	24
2.4	Program MapOO .....	25
2.4.1	Příprava projektu pro MapOO.....	26
2.4.2	Přehled funkcí programu MapOO.....	28
2.4.2	Závěr.....	32
3	Testování nové metody při mapování.....	34
3.1	Nová metoda.....	34
3.2	Proces plánování .....	35
3.3	Práce v terénu .....	36
4	Přípravné práce .....	38
4.1	Informace o zpracovávaném území.....	38
4.2	Příprava náčrtů zjišťování hranic.....	40
4.3	Úvodní jednání s vlastníky .....	40
5	Zjišťování hranic a podrobné měření.....	42
5.1	Zjišťování průběhu hranic .....	42
5.1.1	Tvorba náčrtu ZPH na tabletu .....	42
5.1.2	Závěr.....	46
5.2	Podrobné měření.....	46

5.2.1	Tvorba měřického náčrtu na tabletu .....	47
5.2.2	Závěr.....	48
6	Zpracování v kanceláři.....	50
6.1	Dokončení výkresů v MapOO .....	50
6.2	Převod kresby z MapOO do MicroGEOS Nautil .....	51
7.	Závěr.....	53
7.1	Bibliografie .....	55
7.2	Seznam použitých zkratk .....	56
7.3	Seznam příloh .....	57



# 1 Úvod

Účelem této práce je seznámit čtenáře s novými postupy při obnově katastrálního operátu novým mapováním, především s novými metodami, které by měly přinést časovou úsporu při mapovacích pracích, a s novými technologiemi pro tvorbu náčrtů. Použití tabletu pro tvorbu náčrtů přímo v terénu bylo poprvé vyzkoušeno zaměstnanci technického oddělení Katastrálního úřadu pro Vysočinu v Jihlavě. Cílem bylo vyzkoušet funkčnost tabletu na malé části mapovaného území. Pro svoji bakalářskou práci jsem se rozhodl provést obnovu katastrálního operátu novým mapováním pomocí tabletu na celém katastrálním území. Objektem mého testování se stal intravilán katastrálního území Ostašov na Moravě. Výsledkem mé práce mělo být hlavně ověření časové náročnosti použití tabletu v terénu a posouzení přínosů pro vlastníky.

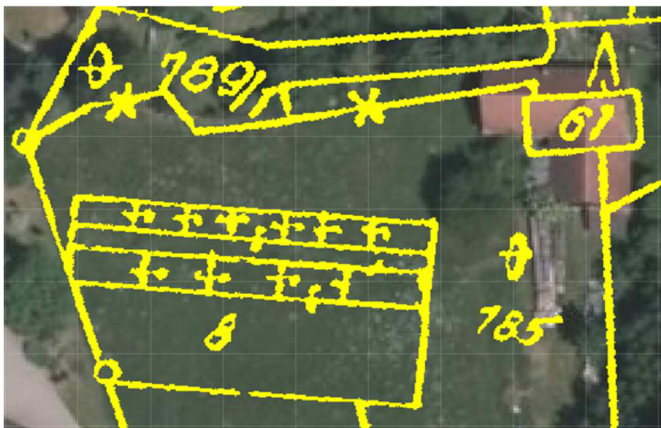
## 1.1 Informace o obnově mapováním

Obnova katastrálního operátu novým mapováním jako činnost prováděná zaměstnanci katastrálních úřadů (dále jen „KÚ“) a katastrálních pracovišť (dále jen „KP“) je jeden ze způsobů tvorby nového souboru geodetických informací (dále „SGI“) (katastrální mapa) a nového souboru popisných informací (dále „SPI“) pro dané katastrální území nebo jeho části. Vše je prováděno v souladu s katastrálním zákonem (*Zákon č. 256/2013 Sb. o katastru nemovitostí (katastrální zákon)*, 2013) a vyhláškou (*Vyhláška č. 357/2013 Sb. Vyhláška o katastru nemovitostí (katastrální vyhláška)*, 2013). Jednotlivé činnosti a etapy se pak řídí návodem pro obnovu ("Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod", 2018). V období od roku 2007 do konce roku 2017 byla obnova katastrálního operátu prováděna převážně metodou přepracování. Nové mapování bylo ponecháno jen na kritická území, kde byl operát nejasný nebo v nedostatečné přesnosti, popřípadě kvůli důležitosti území a velkému počtu vyhotovovaných geometrických plánů za rok. Pro KÚ mapování představovalo a stále představuje činnost, která je časově i ekonomicky poměrně náročná. Po roce 2017, kdy měla být dokončena digitalizace katastrálních map, stále zůstalo hodně katastrálních území, ve kterých část území (většinou intravilán) zůstala v původní analogové podobě. Tato území budou v blízké budoucnosti tvořit hlavní objekt zájmu pro nové mapování. Dalším důvodem pro nové mapování je pak odsouhlasení komplexních pozemkových úprav (kvůli zachování stejné přesnosti mapy v celém katastrálním území). Z důvodu narůstajícího objemu práce pro KÚ se neustále hledají nové postupy, metody a hlavně

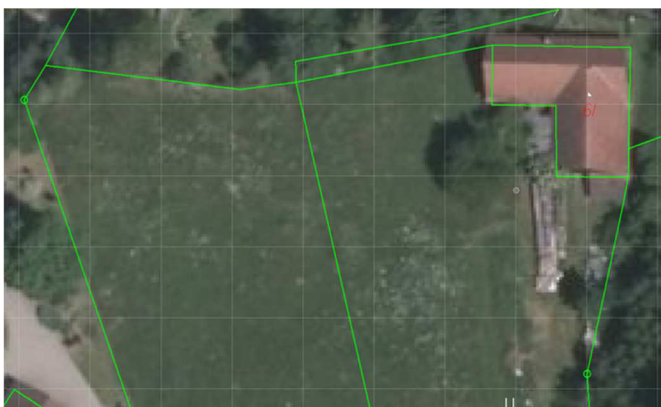


technologie, které by práci v terénu zjednodušily a hlavně urychlily. Jednou z nových technologií je i použití tabletu pro tvorbu náčrtů zjišťování hranic a měřických náčrtů přímo v terénu.

## 1.2 Výhody a nevýhody mapování a technologického progresu při mapování pro společnost



Obrázek 1 - Stav před obnovou  
Zdroj: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz/>



Obrázek 2 - Stav po obnově  
Zdroj: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz/>

Pro vlastníky nemovitostí je obnova operátu novým mapováním hlavně příležitost, jak si upřesnit hranice pozemků ve svém vlastnictví. Z důvodu několika různých evidencí a politických režimů v naší nedávné minulosti zůstává v evidenci katastru nemovitostí spousta nesrovnalostí v SGI i SPI. Vlastníci se zajímají zejména o průběh jejich vlastnických hranic a jakou mají jejich pozemky výměru. Metoda obnovy katastrálního operátu novým mapováním přináší ideální řešení v těchto otázkách na náklady státu (pokud jsou v pořádku všechny ostatní skutečnosti). Společným zájmem vlastníků a KÚ je pak určitě přesnost nově vytvořené

katastrální mapy. Pokud při šetření s vlastníky nenastanou problémové situace a nenajde se ani problémové místo, které by vyžadovalo následné šetření nebo řešení soudní, je výsledná mapa zpracována s nejvyšší možnou přesností odpovídající kódu kvality 3 pro každý podrobný bod. Specifikacím kódů kvalit bodů a charakteristikám a kritériím přesnosti se podrobně věnuje katastrální vyhláška. „Souřadnice podrobných bodů polohopisu se určují s přesností, která je dána základní střední souřadnicovou chybou

$$m_{xy} = 0,14 \text{ cm}'' \quad (1)$$

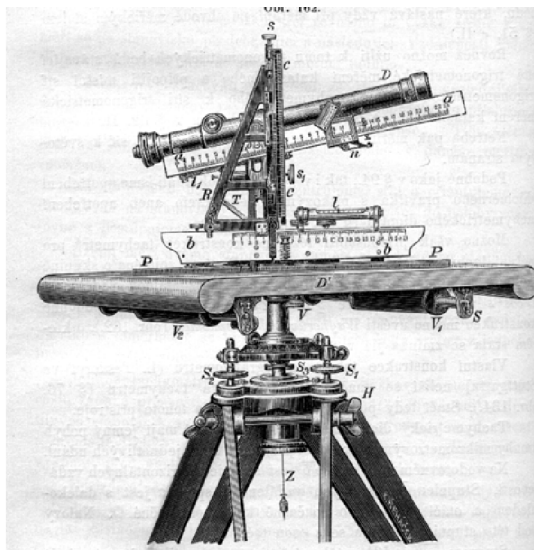
jak uvádí příloha č. 13 vyhlášky (*Vyhláška č. 357/2013 Sb. Vyhláška o katastru nemovitostí (katastrální vyhláška)*, 2013). Pro vlastníky to znamená, že každý bod po obvodu nebo uvnitř jejich vlastnictví je možné znovu vytyčit s přesností podle (1). Oproti některým předcházejícím katastrálním mapám, kde se přesnost polohopisu katastrální mapy pohybovala kolem 3 metrů, je to výrazný pokrok.

Hlavní výhodou mapování pro vlastníky tedy podle mě zůstává přesnost a bezplatnost zpřesnění hranic, dále etapa zjišťování hranic, která zaručí aktualizaci mapy, odstranění chyb v mapě a evidenci všeho potřebného. Jako nevýhodu bych viděl jen to, že celý proces obnovy včetně přípravných činností a následného zpracování je pro zaměstnance KÚ stále časově poměrně náročný úkol. Tento problém se snaží KÚ řešit použitím nových metod a technologií.

Co se týče katastru nemovitostí, tak se použití nových technologií dá popsat ve všech směrech jako přechod od analogové formy k formě digitální. Mapy se digitalizují, listiny se skenují a tak i náčrty pro mapování musely dojít k tomu, že budou v digitální formě nejen evidovány, ale i tvořeny. Jednoznačné stanovisko, zda je to pro vlastníky výhoda nebo ne, nelze zaujmout. Podle mého názoru je to výhoda hlavně pro KÚ. Podle vlastních zkušeností vím, že pro mladší generaci je to samozřejmě velká výhoda, když si informace z katastru nemovitostí zjistí a koupí přes internet. Stejně jako komerční geodeti už prakticky vůbec nemusí jít na KP, protože vše vyřídí elektronicky, tak i vlastníci jsou schopni získat informace z pohodlí domova. Pro starší generaci, zejména pak lidí v důchodu, se pak ale tato skutečnost nemusí stát optimální možností. Pro výpis z katastru nemovitostí si raději zajdou na KÚ, popř. pracoviště CzechPoint, protože práce s počítačem a internetem stále není samozřejmost pro každého. Co se týče mapování, tak například vizualizace některých informací na tabletu není pro většinu dobré řešení. Na tištěném náčrtu nebo třeba ortofotu se zkrátka zorientují mnohem lépe. Ale pokrok se nedá zastavit, takže je prozatím potřeba vymyslet nějaké řešení pro všechny. I když náčrty tvořím na tabletu, tak je potřeba počítat s možností, že papírová forma je také nutná, a mít náčrty s sebou vytisknuté. Dá se ale předpokládat, že do budoucna se od papírové formy upustí úplně. Podle mých informací se už v současné době legislativně řeší například problematika možnosti elektronického podpisu soupisu nemovitostí přímo na tabletu. Pak už by byl celý proces šetření možný zvládnout digitálně. Ale jak už jsem výše uvedl, podle mě to v blízké době nemusí být pro všechny vlastníky úplně pohodlné a kvůli nedůvěře starších lidí možná ani akceptovatelné.

### 1.3 Porovnání s historií mapování a vize do budoucna

Dnes už můžeme říci, že mapování má za sebou poměrně bohatou historii. Ať už se jedná o tvorbu map jako kartografických děl nebo i tvorbu katastrálních map. Mapování jako činnost prováděná pro tvorbu map katastrálních provázela vedení katastru nemovitostí již od roku 1817, kdy katastr přestal být jen soupisem půdy vedeným pro potřebu vyměrování daně. Podle císařského patentu ze dne 23. prosince 1817 se mimo jiné pro každou obec zhotoví způsobem uvedeným ve zvláštní instrukci samostatná mapa a měřické práce a mapování mají



Obrázek 3 - Měřický stůl  
Zdroj: (Kutálek, 2005)

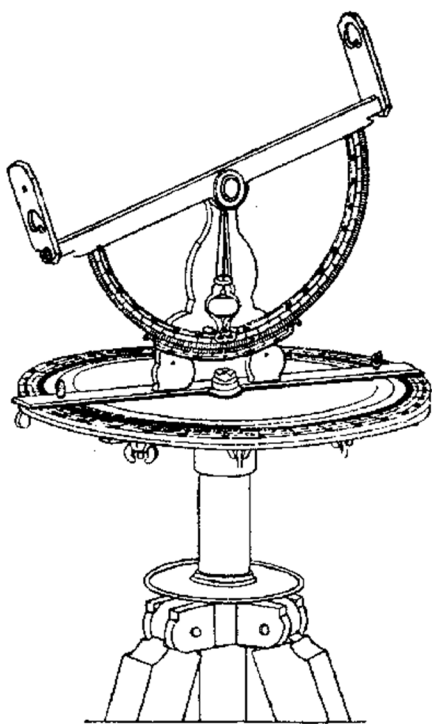
provést civilní nebo vojenští geometrii, teoreticky i prakticky způsobilí. Podobně též (Kutálek, 2005). „Mimo katastrálních map se vyhotovovaly indikační nástiny (skizzi), později nazývané příruční mapou. Byla to kopie katastrální mapy podlepená a rozříznutá na čtvrtky. Sloužily k vyšetřování v terénu, zapisovaly se do nich jména vlastníků, domovní čísla, pojmenování tratí, rozlišení kultur, atd. Byly výrazně kolorovány, obvody



Obrázek 4 - Kvadrant  
Zdroj:

[https://kgm.zcu.cz/Stare\\_mapy/metricske\\_postupy.html](https://kgm.zcu.cz/Stare_mapy/metricske_postupy.html)

majetku byly obtaženy silnější čarou. Komisi v terénu ověřená a schválená skizza pak byla podkladem ke kancelářskému dokončení mapy a sestavení parcelních protokolů. Používala se však i pro vceňování pozemků a další práce v poli“ jak uvádí (Kutálek, 2005). Pokud se nad mapovacími pracemi ve stabilním katastru zamyslíme, tak principy a postupy jsou v dnešní době vlastně úplně stejné. Metody zpracování se postupně měnily s příslušnými instrukcemi (1824, 1865, 1887, 1904). Mapy stabilního katastru byly převážně mapy původní, vyhotovené metodou měřického stolu. Malá část pak metodou trigonometricko-polygonální. Veškerý operát stabilního katastru



Obrázek 5 - Teodolit z roku 1570  
Zdroj:  
[https://kgm.zcu.cz/Stare\\_mapy/metricske\\_postupy.html](https://kgm.zcu.cz/Stare_mapy/metricske_postupy.html)

následně převzal Československý pozemkový katastr. Takže postup terénních prací zůstal téměř stejný a metody pro měřické práce a pro udržování map velkých měřítek byly definovány v Instrukci A a Instrukci B z roku 1932. Vývoj po druhé světové válce nejen pro katastrální mapy, ale i pro celý proces mapování, byl negativně poznamenán spoustou faktorů a nejen kvalita map velice utrpěla, protože šetření v terénu se po určitou dobu prakticky vůbec neprovádělo. V dnešní době, ale i v minulosti, je kvalita katastrálních map podmíněna technologickými možnostmi dané doby. Měřické pomůcky byly různé. Do 16. století, kdy byl sestrojen první teodolit, se k měření svislých a vodorovných úhlů používal kvadrant. Po sestrojení prvního teodolitu v roce 1570 se tento přístroj stal neodmyslitelnou součástí geodetických prací a s tím i tvorby katastrálních map. Konstrukce teodolitu se samozřejmě neustále měnila a zlepšovala a tím i nároky na přesnost měření. Ať už ve stabilním katastru nebo v následném pozemkovém katastru hrálo velkou roli stále i krokování nebo používání měřického řetězce. Výrazným pokrokem byly pak teodolity typu Zeiss THEO 010A (020A), ve kterém bylo významně zlepšeno přímé čtení úhlů, a to v provedení grádovém i stupňovém. První elektronické dálkoměry se u nás začaly objevovat asi v sedmdesátých letech 20. století. Od té doby se začal vývoj rapidně zrychlovat. V dnešní době už jsou laserové totální stanice samozřejmostí, ale stále se hledají možnosti, jak měření zefektivnit. Zejména pro soukromou sféru je rychlost velice důležitá, protože doba vyhotovení zakázky a tím i počet zpracovaných zakázek se odvíjí zejména od času stráveného v terénu. Společnosti na vývoj a výrobu geodetického

teodolitu se neodmyslitelnou součástí geodetických prací a s tím i tvorby katastrálních map. Konstrukce teodolitu se samozřejmě neustále měnila a zlepšovala a tím i nároky na přesnost měření. Ať už ve stabilním katastru nebo v následném pozemkovém katastru hrálo velkou roli stále i krokování nebo používání měřického řetězce. Výrazným pokrokem byly pak teodolity typu Zeiss THEO 010A (020A), ve kterém bylo významně zlepšeno přímé čtení úhlů, a to v provedení grádovém i stupňovém. První elektronické dálkoměry se u nás začaly objevovat asi v sedmdesátých letech 20. století. Od té doby se začal vývoj rapidně zrychlovat. V dnešní době už jsou laserové totální stanice samozřejmostí, ale stále se hledají možnosti, jak měření zefektivnit. Zejména pro soukromou sféru je rychlost velice důležitá, protože doba vyhotovení zakázky a tím i počet zpracovaných zakázek se odvíjí zejména od času stráveného v terénu. Společnosti na vývoj a výrobu geodetického



Obrázek 6 - Zeiss THEO 010A  
Zdroj:  
[https://lazerdist.ru/teodolity\\_ua/opticheskie-teodolity/teodolit-taxeometr\\_theo-010a\\_dahlta](https://lazerdist.ru/teodolity_ua/opticheskie-teodolity/teodolit-taxeometr_theo-010a_dahlta)



Obrázek 7 - Robotická totální stanice Trimble

Zdroj: <https://www.geotronics.cz/>

vybavení se v tomto smyslu předhánějí ve vymýšlení nových a lepších nejen totálních stanic, ale i GPS. Velmi vítanou změnou pro soukromý sektor jsou tzv. robotické totální stanice, kdy na obsluhu přístroje, ve vhodných podmínkách, stačí jeden člověk. Osobní zkušenost s touto technologií mám jen v testovacích podmínkách. Vyzkoušel jsem si základní funkce přístroje a seznámil jsem se se softwarem, který je součástí kontroleru pro ovládání tohoto přístroje. Kolegové z KÚ měli za úkol vyzkoušet tento přístroj podrobněji pro účely mapování a dojmy a poznatky se nesly

spíše v negativním smyslu. Mapování představuje velmi specifický styl měření, a to hlavně na krátké vzdálenosti. Z tohoto důvodu se technologie robotické totální stanice zdá být nevhodnou. Mnoho překážek v měření a krátké vzdálenosti způsobují časté „ztracení“ autolocku (automatické sledování hranolu). Z časového hlediska je pak neustálé „spojování“ velmi neekonomické. Dalším velkým problémem byla váha přístroje. Při mapování se přístroj přenáší i několikrát v rámci jednoho vlastnictví. Za celý den je pak manipulace s přístrojem velmi fyzicky náročná.

Zatím posledním mezníkem ve vývoji technologického vybavení pro mapování je použití bezpilotních letadel. Úřad civilního letectví ČR rozeznává tři typy bezpilotních prostředků, a to bezpilotní letadlo (UA), bezpilotní systém (UAS) a model letadla ("Co je to bezpilotní letadlo, bezpilotní systém, model letadla?", 2011). Pro bezpilotní letadla využívané pro potřeby katastru nemovitostí se také rozšířil název RPAS (Remotely Piloted Aircraft System) ("Využití RPAS pro mapování a monitoring", c2001-2019). Dlouhou dobu bylo použití RPAS pro Katastr nemovitostí jen teoretickou představou. V současnosti už jsme se ale od představ dostali mnohem dál. Kamery pro RPAS jsou upravovány tak, aby přesně vyhověly potřebám mapování. Zatím asi není úplně jasná představa o způsobu pořizování dat ani o náročnosti vybavení (hardware a software) pro následné zpracování. Nicméně už probíhají reálné testovací lety a výsledky jsou slibné. Stále velký problém je v legislativní stránce zavedení RPAS do katastru nemovitostí.

Z právního hlediska je použití RPAS velký problém v celé Evropské unii, ale na řešení se neustále pracuje.



Obrázek 8 - RPAS

Zdroj: <https://dronyprofi.cz/nase-sluzby/letecke-snimkovani-a-mapovani-dronem/>

## 2 Použitá technologie

Potřeba neustále zefektivnit práci nejen v terénu, ale i při zpracování naměřených dat, přivedla KÚ na myšlenku, že zrychlení prací začnou zaměstnanci zkoušet nejen novými technologiemi, ale i novými metodami. Pro obnovu katastrálního operátu novým mapováním na části k.ú. Ostašov na Moravě byla vytvořena testovací skupina, která měla vyzkoušet metodu současného šetření a měření a navíc s použitím tabletu pro tvorbu náčrtů zjišťování průběhu hranic (dále „ZPH“) a měřických náčrtů (dále „MN“). Zejména šlo o posouzení časové náročnosti oproti zavedenému postupu, kdy se šetření provádělo na papírové náčrtu a zhruba s půlročním předstihem oproti podrobnému zaměření.

### 2.1 Tablet

Při výběru tabletu byl kladen důraz zejména na výkon tabletu, výdrž baterie, softwarové vybavení takové, aby bylo možno spustit program *MapOO* (vybavení operačním systémem Windows) a také v neposlední řadě odolnost proti nárazu a vlivům počasí, které k práci v terénu samozřejmě patří. Předepsaným parametrům nakonec zcela vyhověl tablet **Dell Latitude 7212 Rugged Extreme**. Konkurenční firmy předčil ve velikosti displeje, ale hlavně v odolnosti při použití v terénu. Splňuje armádní standard MIL-STD-810G pro použití v extrémních podmínkách, tj. odolnost proti vodě, prachu, nízkým i vysokým teplotám, opakovaným nárazům atd. V tabletu je zabudovaná integrovaná GPS pro snadnější orientaci v terénu a pomocí funkce Bluetooth je možné propojení s externí geodetickou GPS (momentálně ve fázi testování). Dostatečné hardwarové vybavení a operační systém Windows 10 pak zaručují bezproblémový provoz programu *MapOO*.

#### 2.1.1 Parametry tabletu

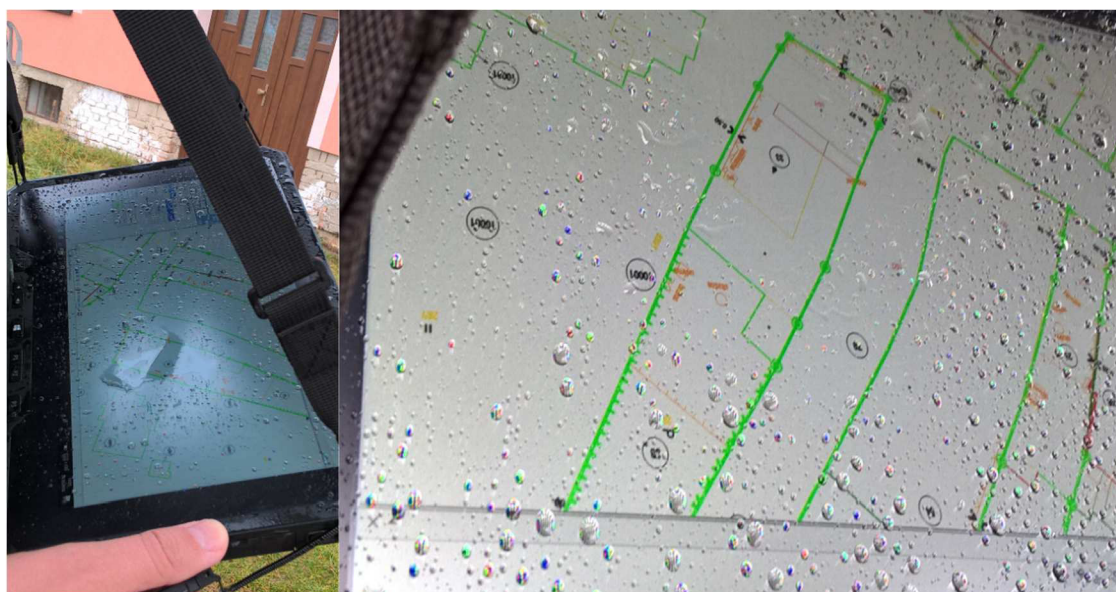
- 64bitový operační systém Windows 10 Pro
- Procesor Intel(R) Core (TM) i5-6300U CPU @ 2.40 GHz 2.50 GHz
- Paměť 8,00 GB
- Podpora dotykového ovládání s 10 dotykovými body
- Výška 203,20 mm, šířka 312,42 mm, hloubka 24,38 mm, hmotnost 1,28 kg
- Displej 11,6 palců
- HDD 238 GB



Obrázek 9 - Dell Latitude 7212 Rugged Extreme Tablet

Zdroj: autor

Co se týče výdrže baterie, tak po asi osmihodinovém používání byla více jak polovina kapacity baterie vybitá. Takže pro jistotu jsem baterii nabíjel každý den. Nárazu tablet záměrně vystaven nebyl, ale na pohled působí velice odolně. Odolný je určitě proti všem vlivům, kterým musí při běžném používání v terénu čelit. Prachu byl vystaven poměrně značně a na funkčnost to nemělo žádný vliv. Stejně tak při použití v dešti tablet vydržel celý den. Trochu problém byl ten, že voda se držela v kapkách na displeji a bez neustálého utírání tablet hůře reagoval na dotyk perem. Velice se mi ale zamlouvala funkce automatického zesvětlování displeje. V závislosti na okolním světle tablet reaguje změnou jasu displeje, takže i v tmavých průjezdech nebo na ostrém slunci bylo na displeji vše dobře vidět.



Obrázek 10 - Displej tabletu v dešti

Zdroj: autor



Ve výsledku o používání Dell Latitude 7212 Rugged Extreme tabletu mohu říci, že ovládání je jednoduché a pokud má uživatel alespoň základní znalosti o Windows, tak nebude mít vůbec žádný problém tablet využít. Jako negativum bych viděl jeho váhu, která se sice nezdá moc velká, ale držet tablet celý den na ruce nebo zavěšený na krku je na těle po několika dnech znát. Jako příslušenství k tabletu si ale můžeme pořídit jiný způsob popruhu (např. hrudní pás), který může být příjemnější.

## 2.2 Totální stanice



Obrázek 11 - Totální stanice  
TOPCON GPT -3000N

Zdroj:

<https://www.geoserver.cz/totalni-stanice/>

Pro podrobné měření byla použita totální stanice, běžně používaná technickým oddělením KÚ, **TOPCON GPT - 3000N**. Přístroj má možnost bezhranolového měření do vzdálenosti 250 m a s baterií váží 5,1 kg. Vzhledem k těmto okolnostem, přesnosti přístroje a velké kapacitě místa pro ukládání naměřených dat je podle mého názoru velmi vhodná pro podrobné měření v rámci mapování.

### 2.2.1 Parametry totální stanice

- Měření na hranol do vzdálenosti 3000 m, bez hranolu do 250 m
- Přesnost délkového měření  $\pm (3 \text{ mm} + 2 \text{ ppm} \times D)$  m. s. e., D: měřená délka
- Úhlová měření: standardní odchylka dle DIN 18723, rozlišovací schopnost  $2^{\text{CC}}$ , jak je uvedeno v manuálu ("Topcon GPT 3000 manuál", 2019)
- Rozměry 336 x 184 x 174 mm
- Váha přístroje s baterií 5,1 kg
- Doba provozu: včetně délkových měření 4,2 hodiny, pouze úhlová měření 45 hodin

## 2.3 GNSS přijímač

Pro určování polohy pomocných měřických bodů bylo použito standardní vybavení používané zaměstnanci KÚ pro Vysočinu, a to **GNSS přijímač Trimble R8s a**

**kontroler Trimble TSC3 se softwarem Trimble Access.** Parametry přístrojů jsou uvedeny v *Příloze č. 1*. Měření probíhalo podle potřeby během podrobného měření nebo následně po dokončení etapy šetření a měření s ohledem na časovou náročnost jednotlivých objektů, aby byl splněn alespoň hodinový odstup kontrolního měření. Většina stanovisek však byla umístěna mimo uzavřené dvory, protože z důvodu použití metody současného šetření a měření nás okolnosti nutily používat k měření v uzavřených částech převážně rajony. Podrobněji bude vysvětleno níže v popisu nově použité metody současného šetření a měření.



Obrázek 12 - GNSS přijímač Trimble R8s a kontroler Trimble TSC3  
Zdroj: <https://www.geotronics.cz/>

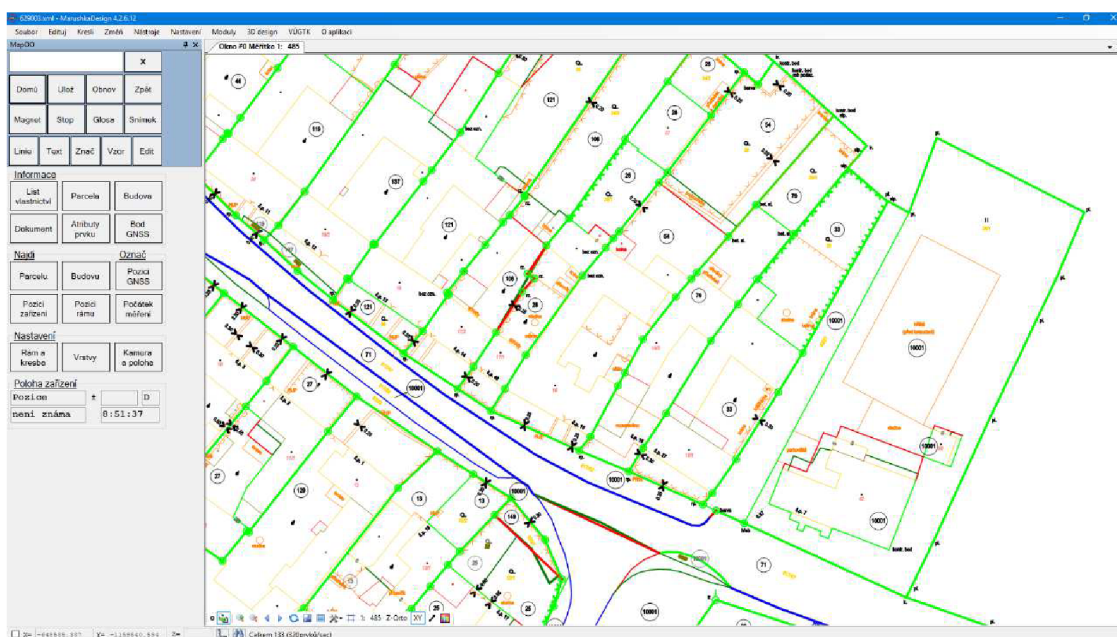
## 2.4 Program MapOO

Pro mapování se používá celá řada programů, které souvisí nejen s přípravou a zpracováním šetření, ale samozřejmě i měření. Pro potřeby měření byly použity standardní programy, které jsou součástí Windows (hlavně textové editory), pro zpracování měření pak běžné programy pro zpracování geodetických dat (*Geoman*, *Groma*).

Příprava a finální zpracování šetření průběhu hranic bylo provedeno v programu *MicroGEOS Nautil* (dále jen „*Nautil*“). I při používání tabletu pro šetření je nutné přípravu provést v tomto programu (bude vysvětleno níže). Pro případné dopočty a zpracování souboru kontrolních oměrných se používá program *Groma*. Více se budu věnovat programu, který je novinkou a používá se pro šetření průběhu hranic na tabletu.

Program se nazývá *MapOO* (MarushkaDesign). Aktuální verze při testování byla *MapOO 4.2.6.12*.

Program *MapOO* byl vytvořen pro účel digitálního zpracování náčrtů v terénu při obnově katastrálního operátu novým mapováním. Vývoj zajišťuje společnost GEOVAP s r.o. za podpory Technologické agentury ČR a VÚGTK. Je tedy zřejmé, že záměrem nebylo vytvořit program podobný *Nautilu*, ale digitálním způsobem nahradit papírové náčrtky. Vývojáři se také tohoto záměru drželi, a i když je grafické prostředí *MapOO* velice podobné prostředí *Nautilu*, tak tím veškerá podobnost končí. Už od začátku je potřeba si uvědomit, že se opravdu nejedná o jakousi terénní verzi *Nautilu*, ale jen o digitální verzi náčrtů.



Obrázek 13 - Prostředí programu MapOO  
Zdroj: autor

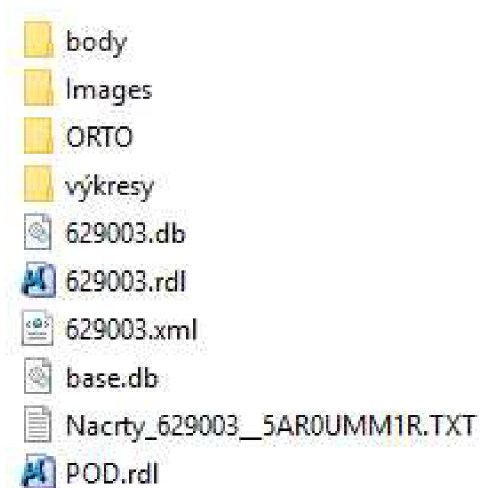
## 2.4.1 Příprava projektu pro MapOO

I přes to, že se jedná o zcela nový a samostatný program, tak příprava před samotným zpracováním náčrtů se provádí v programu *Nautilu*. Zde musí být standardním způsobem založený projekt, který obsahuje aktuální data z informačního systému katastru nemovitostí (dále „ISKN“), vytvořený výkres KLD (výkres kladů náčrtů) a výkres POD (podkladová vektorová kresba). Z takto připraveného projektu se nově přidanou funkcí spustí export VFK pro tablet. Výstup je soubor „nacr\_ID\_\*.txt“, kde „ID“ je číselné označení projektu v *Nautilu* a znak „\*“ zastupuje unikátní generovaný časový kód. Tento

soubor je nezbytný pro vytvoření projektu v *MapOO*. Společně s tímto souborem je nutné do stejné složky zkopírovat další soubory:

- POD.rdl - podkladová vektorová kresba ve formátu MicroStation V8i
- ID.rdl - výkres kladů náčrtů (KLD) pro k.ú. ve formátu MicroStation V8i
- body.txt - soubor bodů (např. KOPÚ)
- Base.db - zakládací soubor projektu, musí být ve složce při založení projektu.

Založení projektu se provádí už přímo v programu *MapOO*, kde se speciálními funkcemi odkazuje na připravenou složku se soubory. V zadané složce se vytvoří soubory ID.xml (konfigurační soubor aplikace pro daný projekt) a ID.db (databázový soubor projektu). Po založení projektu se soubor body.txt musí přesunout ze složky projektu, protože s každým spuštěním se body znovu zavádí do kresby a vznikají duplicity (problém s uchycením kresby na bod). Z výše uvedeného je asi zřejmé, že program *MapOO* nepracuje s výkresy, ale s databází. Nicméně import výkresů do založeného projektu je také možný. Této možnosti jsem využil pro import jmen vlastníků, která nezůstala součástí podkladového výkresu, a grafického přehledu záznamů podrobného měření změn (dále“ZPMZ“). Dalším důležitým krokem je import ortofota. V původní verzi se tento krok prováděl velice složitě, ale v novější verzi už se řeší pomocí jednoho tlačítka. Proces je však poměrně časově náročný, protože program přetváří snímek ortofoto na „dlaždice“. Poslední vytvořenou složkou je pak složka „Images“, kde se ukládají snímky a poznámky pořízené v terénu.



Obrázek 14 – Struktura složky projektu v *MapOO*

Zdroj: autor

Abychom mohli pracovat na projektu v tabletu i v počítači, je potřeba mít v obou zařízeních stejnou složku (stačí založit v počítači a zkopírovat) a po každé změně databáze v terénu zkopírovat a nahradit soubory ID.xml a ID.db z tabletu do složky v počítači (např. přes USB FlashDisk). Po úpravě v počítači pak stejným postupem nahradit soubory v tabletu. Program *MapOO* funguje v počítači stejně jako na tabletu, jen samozřejmě v tabletu jsou některé funkce obtížnější (pero na dotykové obrazovce nenahradí myš u počítače).

Poslední fází přípravy bylo zkopírování všech naskenovaných ZPMZ pro dané katastrální území do tabletu. Při jednání s vlastníky se možnost zkoumání ZPMZ přímo v terénu později ukázala jako velká výhoda.

## 2.4.2 Přehled funkcí programu MapOO

Po otevření programu a načtení projektu stačí v terénu pracovat s několika základními funkcemi zobrazenými na hlavním panelu. Možností má program mnohem více, ale pro potřeby vytváření ZPH a MN si opravdu vystačíme jen s několika.



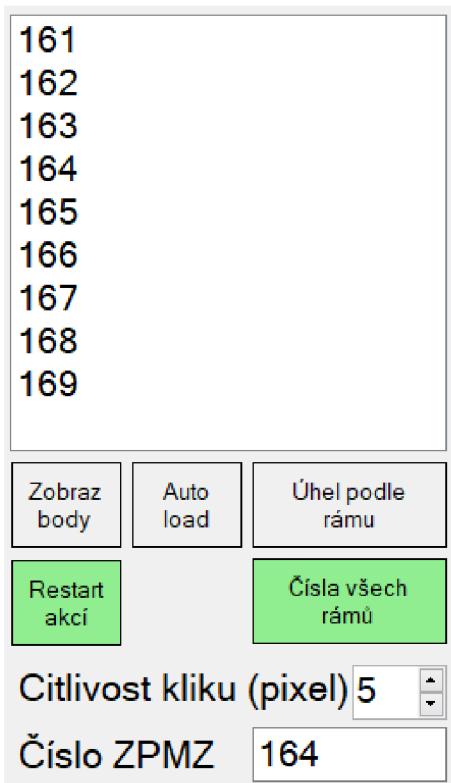
- V horní části se nachází textové pole pro zadávání veškerých hodnot
- Domů - záložka otevře podokno s dalšími možnostmi. Zaškrtnutím políčka v sekci „Informace“ a následným klikem v mapě se nám zobrazí informace o příslušném objektu nebo se otevře dokument (snímek nebo poznámka). V sekci „Najdi“ jsou funkce pro vyhledávání příslušných objektů v mapě. V sekci „Nastavení“ jsou důležitá políčka pro vytváření mapy (viz níže).
- Ulož - standardní tlačítko pro uložení aktuálního stavu projektu. Program se sám průběžně dotazuje na možnost uložení.
- Obnov - tlačítko pro opětovné vykreslení mapy, např. pokud potřebujeme zobrazit jiný celý náčrt nebo přecházíme z vrstvy pro zjišťování hranic do vrstvy měření.

Obrázek 15 - Hlavní panel MapOO s otevřenou záložkou „Domů“

Zdroj: autor

- Zpět - standardní tlačítko pro vrácení několika posledních změn (nefungovalo úplně vždy a na všechno)
- Magnet - aktivací této funkce se kresba napojuje pouze na koncové body linií nebo na importované body (funguje i současné použití obou tlačítek na myši jako v *Nautilu*)
- Stop - tlačítko pro zrušení všech aktivních příkazů
- Glosa - na pozici středového kříže se v mapě umístí poznámka
- Snímek - na pozici středového kříže se v mapě umístí snímek
- Linie - kreslení linií
- Text - umístování textu do mapy
- Znač - umístování značek do mapy
- Vzor – umožňuje okamžitě převzít atributy některých předdefinovaných linií, textů a značek
- Edit – důležitá záložka s několika funkcemi pro editaci linií, značek a textů

Významnou záložkou je v sekci Nastavení záložka „Rám a kresba“. V této záložce můžeme vidět seznam náčrtů v otevřeném projektu. Zvolený náčrt se po spuštění funkce



Obrázek 16 - Záložka „Rám a kresba“  
Zdroj: autor

„Obnov“ načte do grafického pole. V textovém poli pro číslo ZPMZ pak zadáváme číslo náčrtu, podle kterého budou číslovány podrobné body. V nové verzi už by mělo být zmíněné textové pole umístěno jinde, protože číslo náčrtu je potřeba přepisovat poměrně často a umístění není zvolené příliš vhodně.

Další důležitou záložkou je záložka „Vrstvy“. Kromě možnosti připojování rastrů se zde provádí zaktivnění různých vrstev, které chceme připojit do mapy. Po založení projektu se zde v základu nachází vrstvy pro zobrazení bodů, dokumentů (snímky a poznámky), GNSS bodů, kladů náčrtů, prvků náčrtů, ortofota a podkladové kresby. Pro lepší přehlednost jsem si připojil ještě vrstvy se jmény vlastníků umístěnými v oblasti jejich vlastnictví a grafický přehled ZPMZ. Klíčové je

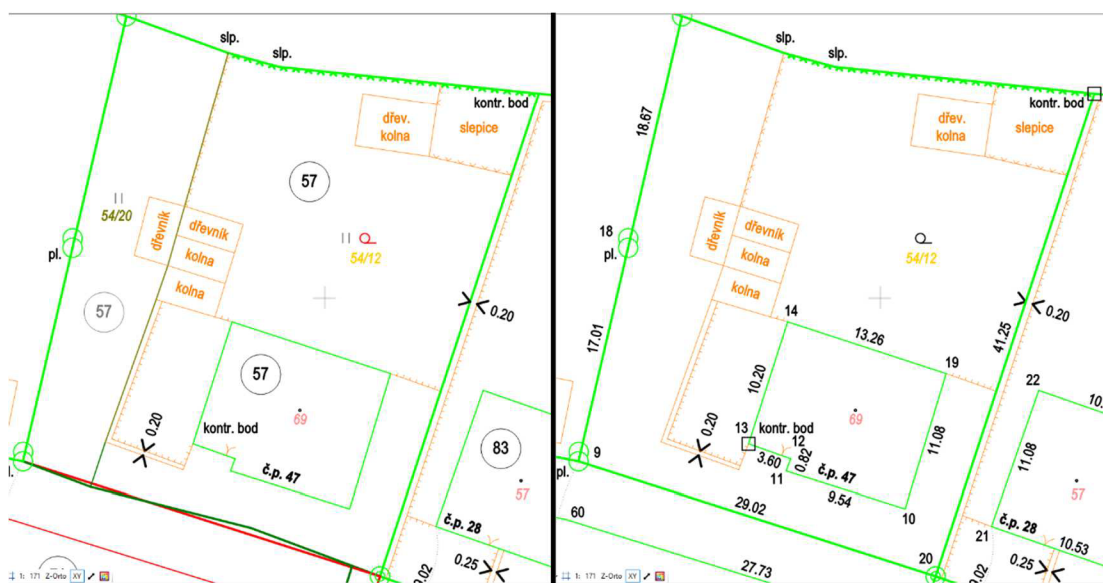


Obrázek 17 - Záložka „Vrstvy“  
Zdroj: autor

ale přepínání mezi vrstvami pro zjišťování hranic a měření. Ve vrstvě „Zjišťování“ je zobrazen náčrt ZPH se všemi jeho náležitostmi. Při zaktivnění vrstvy „Měření“ se do grafického pole nahraje MN bez rušených prvků a dalších prvků, které se mají nacházet pouze v náčrtu ZPH. Oproti vrstvě „Zjišťování“ se zde zobrazují prvky měřické sítě, oměrné míry a čísla podrobných bodů, které se umisťují pouze na vyšetřené hranice.

Výše popsané funkce jsou základní pro pohyb a orientaci v programu a nezabere příliš času je zvládnout. Jiná situace nastává při používání funkcí pro kreslení. Moje osobní příprava zabrala asi týden v kanceláři, abych se seznámil se vším, co je program schopný

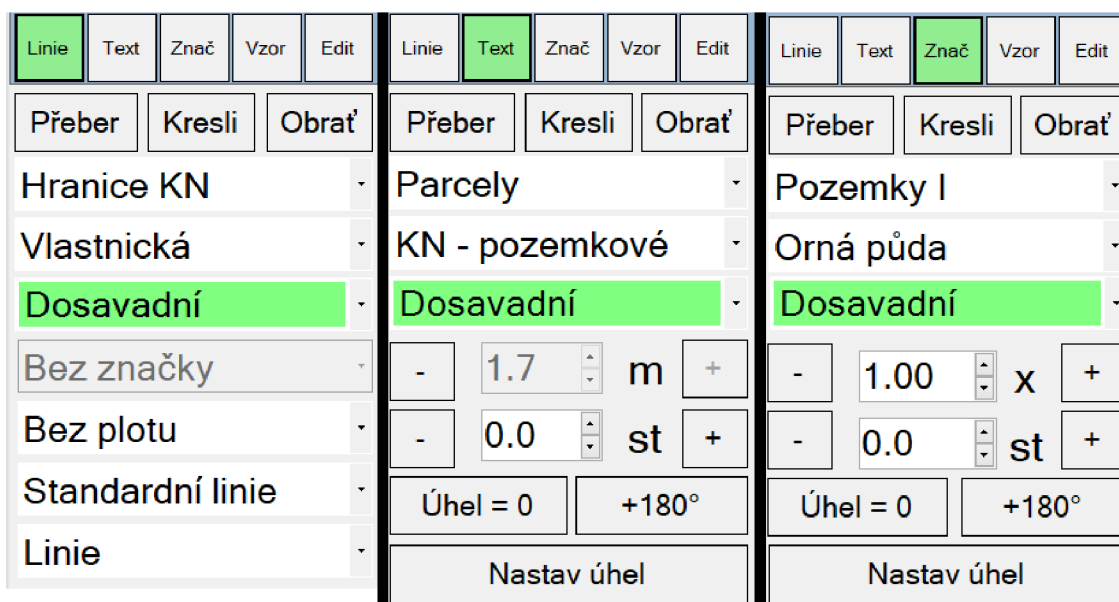
nakreslit. I když jsem si v počítači zkusil překreslit již hotový náčrt z jiného katastrálního území, tak v terénu mi zabralo asi dva týdny, než jsem se zvládl alespoň přiblížit tempu, které je běžné pro šetření na papírový náčrt. Slovo „přiblížit“ je v této situaci důležité, protože zatím si nedokážu představit, že by se někomu podařilo tomuto tempu vyrovnat. Kdyby nastaly ideální podmínky, že by situace v terénu přesně souhlasila se situací



Obrázek 18 - Vrstvy „Zjišťování“ (vlevo) a „Měření“ (vpravo)  
Zdroj: autor

v podkladové kresbě, tak by to bylo teoreticky možné. Ale při zakreslování jakékoliv změny oproti stavu v katastru nemovitostí přichází zdržení. Z počátku jsem kvůli časové náročnosti vynechával většinu pomocné kresby (vše jsem doplnil ještě stejný den v kanceláři na počítači), kromě kreslení podezdívek a jejich šířek. Co však nesmí chybět, jsou všechny linie, na které jsme vzápětí umisťovali podrobné body (podrobné body totiž nejdou umístit na linie podkladové kresby). V MN jsem pak v terénu ve většině případů vynechával linie měřické sítě (zakresloval jsem pouze značky a čísla bodů). Umisťování podrobných bodů je časově nenáročné, ale úplně jiná situace nastává při zapisování kontrolních oměrných měr, kdy jsem kolegy s pásmem musel neustále brzdit.

Panely pro kreslicí funkce nabízí po otevření jednoduchou nabídku akcí. Důležitá jsou tři tlačítka „Přeber“, „Kresli“ a „Obrat“.



Obrázek 19 - Kreslicí funkce v MapOO  
Zdroj: autor

- Přeber - užitečná funkce zejména při umisťování linií, kdy po nastavení atributů a zaktivnění této funkce přebereme linii, která je již v mapě (nebo z podkladové kresby) a to se zadanými atributy. Vlastně se jedná o změnu zadaných atributů již zobrazených prvků.
- Kresli - po zadání atributů a zaktivnění této funkce umisťujeme linie, texty a značky do mapy.
- Obrat - funkce pro otáčení objektů o 180° (využíváno zejména pro oměrky a značky plotů)



- U textů a značek je pak možnost nastavení vlastního úhlu. Pokud má být třeba oměrka umístěná rovnoběžně s linií, přes funkci „Nastav úhel“ a označením příslušné linie se automaticky nastaví úhel nakreslené linie.
- Linie - tento panel nabízí spoustu možností kreslení linií s různými atributy. Nejvíce používané samozřejmě hranice vlastnické, parcel, vnitřní kresba a kresba pomocná. Dále pak linie (oblouky) pro zajišťovací míry nebo třeba linie měřické sítě.
- Text - rozsáhlé možnosti umístování textu do mapy. Například čísla popisná, popisy využití budov, čísla parcel, čísla LV, popisy vyšetřených bodů, pomocné popisy a hlavně čísla podrobných bodů a oměrné míry.
- Znač - rozsáhlé možnosti umístování značek do mapy. Například značky pro druhy pozemků, dvůr, hraniční znak, komisionálně vyšetřený bod atd.

Linie	Text	Znač	Vzor	Edit
Vlož bod	Protáhni linii	Vyber ohradou		
Posuň uzel	Vlož průsečík	Zruš výběr		
Posuň prvek	Linie k průsečíku	Linie k linii		
Kopíruj prvek	Šipka k číslu	Podezdívka		
Posuň segment	Šipka k LV			
Kopíruj				
Odstraň uzel	Stav na rušený	Smaž		

Posledním panelem je panel „Edit“, který nabízí funkce potřebné pro práci s liniemi, textem i značkami (zejména kopírování a posouvání). Zajímavé jsou funkce „Podezdívka“, která slouží pro popis tloušťky podezdívek (automaticky i se značkou) a funkce „Posuň segment“, která slouží pro kolmé vytažení zvolené linie. Tento editační nástroj je vhodné využít na tvorbu pravoúhlých výstupků budov. Další funkce jsem při práci s programem také používal, ale jejich využití je zřejmé z jejich pojmenování. Při používání funkce „Smaž“ je třeba dávat si pozor, jestli nemáme nějaký objekt označený. Pak dochází ke smazání objektů, které jsme smazat nechtěli. A jak už jsem dříve zmiňoval, tak ne vše smazané jde funkcí „Zpět“ vrátit.

Obrázek 20 - Editační funkce v MapOO  
Zdroj: autor

## 2.4.2 Závěr

Pokud bych měl program *MapOO* hodnotit, tak z mého pohledu se mi s ním pracuje velice dobře. Příprava projektu nebyla příliš složitá a samotná práce v programu je jen o určité formě samostudia. Prozkoumat všechny potřebné funkce zabralo poměrně dost času, ale pak už jsem nenašel nic tak složitějšího, abych tento program hodnotil negativně.

Samozřejmě se jedná o testovací verzi, která se během dalších let bude zdokonalovat, a to hlavně na základě připomínek od terénních pracovníků. V připravované nové verzi, která se v současné době testuje na počítači, se řeší celá řada nedostatků a cílem je zrychlit práci v terénu na takovou úroveň, která odpovídá rychlosti záznamu na papírové náčrty. Jako názornou ukázkou uvádím připomínky, které jsem předával já, a v nové verzi už by měly být vyřešeny:

- Zadávání čísla ZPMZ umístit vhodněji.
- Přidat funkci vyhledání posledního čísla bodu v náčrtu.
- Chybí možnost staničení u oměrných.
- Chybí značka pro vícekrát měřený bod.
- Chybí značka pro bod z jiného náčrtu.
- Chybí atributy pro čísla bodů z převzatého ZPMZ (modře) s atributem jen pro MN.
- Obecně neřešena problematika sluček.
- Různé atributy pro slučky při změně typu čáry z hranice parcel (hranice vlastnické) na vnitřní kresbu a naopak.

Připomínek za jeden rok testování bylo samozřejmě mnohem více, ale z povahy připomínek je zřejmé, že se jedná jen o chybějící prvky nebo o funkce, které urychlí proces kreslení. Nepřišel jsem na žádný problém, který by zásadně souvisel s celkovou funkčností programu.

V této chvíli si myslím, ve vší úctě k vývojářům, že i když bude program do detailu vyřešený, tak rychlosti psaní na papírové náčrty se nikdy nedosáhne. Jako velkou úsporu času zatím vidím pouze fakt, že se náčrty nebudou muset tvořit celé v programu Nautil. Víze je taková, aby výstup z programu *MapOO* měl po importu do *Nautilu* takovou podobu, aby se daly rovnou tisknout výsledné náčrty.

## 3 Testování nové metody při mapování

Novou metodou je technologický postup současného šetření a měření. V praxi se tedy jedná o metodu souběžného provádění těch činností, které jsou definované v odst. 4.2 a odst. 4.3 návodu ("Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod", 2018) a týkají se tedy prací v terénu. Úkolem naší pracovní skupiny bylo posoudit, jestli je vůbec možné tyto dvě činnosti provádět současně a jestli ano, tak jaký bude rozdíl v časové náročnosti oproti zavedenému postupu, kdy se obě činnosti provádí samostatně.

### 3.1 Nová metoda

Celé mapování je se všemi jeho etapami časově velmi náročný proces. Nejen použitím nových technologií, ale i zavedením nových metod do procesu mapování, se KÚ snaží dosáhnout časové a tím i ekonomické úspory. V etapách přípravy a zpracování se už nových postupů zřejmě dosáhnout nedá. Je potřeba logicky hledat úsporu při terénních pracích.

Současné zjišťování průběhu hranic a podrobné měření v terénu není v žádném právním předpisu vyloučeno. Naopak, v návodu pro obnovu je tato možnost dokonce připuštěna. „Etapa podrobného měření zpravidla navazuje na ukončenou etapu zjišťování hranic, obě etapy však mohou probíhat současně, pokud v projektu obnovy katastrálního operátu schválený postup podrobného měření umožňuje jejich souběh, přitom jsou zaměřovány pouze hranice zjištěné jako nesporné. Etapa zjišťování hranic je ukončena odstraněním nedostatků zjištěných při závěrečné kontrole této etapy. Etapu podrobného měření nelze ukončit před ukončením etapy zjišťování hranic“ jak uvádí odstavec 1.4.7 návodu ("Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod", 2018). Jediným problémem je, že žádný návod nebo postup, jak tuto metodu v praxi provádět, neexistoval a v současné době vlastně stále neexistuje. V projektu jsem tedy jen odborným odhadem upravil tabulku s výčtem předpokládané spotřeby hodin pro jednotlivé činnosti. Jedinou možností inspirace byly pouze zkušenosti kolegů, kteří tuto metodu také zkoušeli, ovšem ne pro celé mapované území. Důležité ve fázi příprav tedy bylo odhadnout spotřebu času a podle toho naplánovat časy jednání s vlastníky. Jak technologicky skloubit zjišťování průběhu hranic a vlastní měření jsme vymýšleli až v terénu. Ale stěžejní se opravdu stal zejména problém, kolik vlastníků a na jakou dobu pozvat.

## 3.2 Proces plánování

Veškeré přípravné činnosti probíhaly tak, jak popisuje odst. 4.2.1 návodu ("Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod", 2018). Jediný a zásadní rozdíl nastal ve chvíli, kdy je potřeba rozmyslet, kolik vlastníků a na jaký den pozvat. Rozesílání pozvánek vlastníkům řeší odst. 4.2.1.5 návodu ("Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod", 2018), avšak při samotném rozplánování náčrtů a časových rozestupů mezi šetřením jednotlivých vlastnictví se musí předseda komise řídit opět jen svými zkušenostmi. Za normálních okolností se ponechává doba od 30 do 90 minut na jedno vlastnictví (záleží na předpokládaném rozsahu vlastnictví) a tomu se přizpůsobí i náčrty. Snaha je, aby se dal jeden náčrt vyšetřit za den a to v rozsahu asi 4 až 5 vlastnictví. Musí se také počítat s tím, že s jedním vlastníkem by se mělo zvládnout šetření všech jeho nemovitostí v jednom dni. Od začátku mi však bylo jasné, že při testování nové metody se všech těchto parametrů dohromady rozhodně nedá dosáhnout. Námi mapované území tvořila asi z 80 % klasická stará zástavba s uzavřenými dvory, stodolami a zahradou za stodolou. Podle dřívějších zkušeností zaměření jednoho takového stavení lze zvládnout za 1 až 2 hodiny, pokud jsou optimální podmínky. Z vlastních zkušeností vím, že zjišťování průběhu hranic v takovýchto staveních se dá zvládnout asi za hodinu. Na základě těchto předpokladů a po poradě s kolegy jsem tedy stanovil časové rozmezí třech hodin na jedno větší stavení a dvou hodin na novostavbu, popřípadě vlastnictví s jednou až dvěma budovami na pozemkové parcele. V těchto časových kalkulacích je započítán i fakt, že při šetřeních jsem testoval použití tabletu. Z těchto údajů je tedy jasné, že na den pak vyšly 2 až 3 vlastnictví s tím, že jsem se snažil s jedním vlastníkem zvládnout vše v jednom dni a předpokládané složitější stavení jsem nechával v rámci dne až jako poslední, aby na nás v případě zdržení další pozvaný vlastník nemusel čekat. Od zásady vyšetření celého náčrtu za den jsem musel upustit, protože i na takto malou obec by to znamenalo odhadem asi 30 náčrtů (v měřítku 1:500 jich za normálních podmínek vyšlo 9). Čas vyčleněný na jedno vlastnictví se později ukázal jako optimální a nedostali jsme se do situace, kdy bychom nestíhali začátek šetření s dalším pozvaným vlastníkem.

Takto naplánované šetření jsme prováděli celkově 25 dní, včetně šetření se zástupcem obce a s Krajskou správou a údržbou silnic, kteří podle standardů byli na řadě poslední. Přízeň počasí a připravenost vlastníků na šetření nám velice pomohly s dodržováním časového plánu, který se nám v průběhu celého šetření a měření dařilo plnit.

### 3.3 Práce v terénu

Kromě harmonogramu prací bylo třeba také zjistit, kolik lidí bude v terénu potřeba. S uvážením toho, že mojí pracovní náplní bude jen testování tabletu, jsme odhadli, že bude zapotřebí čtyř zaměstnanců, což se vzápětí ukázalo jako optimální počet. Standardní měřická skupina dvou lidí byla doplněna kolegyní s papírovými náčrty, která zajišťovala šetření, a moje práce byla podílet se s tabletem na šetření i měření.

Práce v terénu začínala každý den tak, že s vlastníkem jsme všichni čtyři prošli přední stranu budovy (tedy stranu k hlavní silnici) a s kolegyní jsme ve dvou pak pokračovali v šetření. Měli jsme vytištěné i papírové náčrty, protože program *MapOO* měl občas tendenci se „zaseknout“ a bylo potřeba ho spustit znovu, což samozřejmě chvíli trvalo. Postupem času jsem přišel na to, že stačí program moc nepřehlcovat a počkat, až všechny nové informace zpracuje. Takže papírové náčrty byly spíš jen pro jistotu a pro lepší orientaci starších lidí, kterým se na tabletu ukazovaly informace obtížněji. Po určité době, kdy jsem se s tabletem trochu lépe naučil pracovat, už by pro účel šetření papírové náčrty nebyly potřeba.

Během šetření si měřická skupina rozvrhla síť pomocných měřických bodů jen pro určitý objekt (rozvržení celé sítě ještě před šetřením jsme nepovažovali za nutné) a po horizontaci, centraci a zorientování totální stanice se přidali ke skupině šetřící. Po skončení šetření šla kolegyně s vlastníkem provést záznam do soupisu nemovitostí a já s tabletem jsem se připojil k měřické skupině. Po předchozí dohodě jsme měřili pouze odsouhlasené body. Měření ostatních viditelných podrobných bodů by bylo složitější hlavně kvůli zapisování do tabletu a prováděli jsme ho jen výjimečně kvůli špatnému přístupu ze sousedního vlastnictví. Po skončení měření jsme pak společnými silami doměřili pásmem oměrné míry.

Kvůli tomuto způsobu měření, ale také z časových důvodů, jsme měření v uzavřených dvorech i z druhé strany v zahradách zajišťovali z převážné části pomocí rajonů. Body měřické sítě byly technologií GNSS určeny (až na pár výjimek) po skončení šetření. Tvorba náčrtů v tabletu byla z počátku velice zdoluhavá a bylo potřeba zkoordinovat rychlost práce všech zaměstnanců. Zejména u měření kratších oměrných měř, kde časové rozestupy vznikaly největší, bylo nutné zpomalit tempo pracovníků s pásmem. Často projednávaná otázka potřebného počtu lidí záleží na způsobu, jakým se tato metoda provádí, a jaké jsou zkušenosti konkrétního pracovníka s tabletem. Pokud se tato metoda provádí s tabletem, tak počet čtyř lidí je adekvátní. Po dobu několika dní jsme zkoušeli

pracovat jen ve třech a celý proces se tím výrazně zpomalil. Pro počet tří lidí bych viděl provozování této metody jen v případě, že by pracovali bez tabletu. Pokud by vše měli zajistit jen dva lidi, ať už s tabletem nebo bez, tak podle mého názoru by na dvě větší stavení potřebovali mnohem více času, než je 6 hodin. Samozřejmě s postupným vývojem programu *MapOO* a postupným zaučováním pracovníků s tabletem by se počet vyšetřených vlastnictví za den mohl postupně zvyšovat. Ale v současné situaci to podle mých zkušeností zatím není možné.

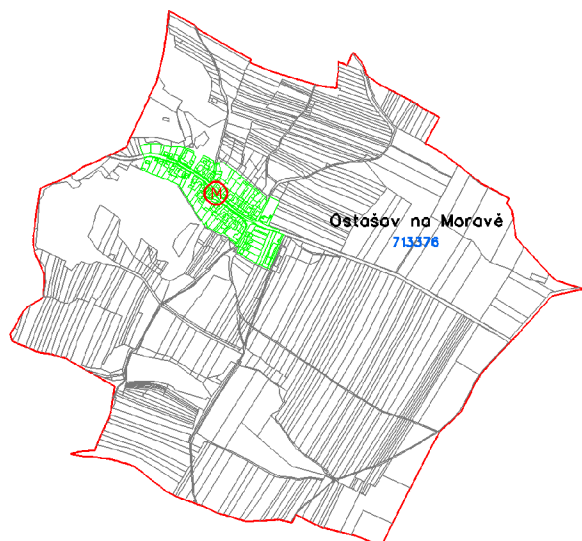
## 4 Přípravné práce

Projekt obnovy katastrálního operátu novým mapováním na části katastrálního území Ostašov na Moravě byl vyhotoven 16. 3. 2018 a schválen ZKI 4. 4. 2018. Vyhlášení obnovy mapováním pro k.ú. Ostašov na Moravě ve smyslu ust. § 40 odst. 3 zákona (*Zákon č. 256/2013 Sb. o katastru nemovitostí (katastrální zákon)*, 2013) proběhlo 13. 7. 2018, kdy byla písemně informována Obec Ostašov a 16. 7. 2018, kdy byl informován Státní pozemkový úřad a Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových. „Při vyhlášení obnovy mapováním postupuje katastrální úřad podle § 47 odst. 1 katastrální vyhlášky“ jak uvádí návod ("Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod", 2018). Terénní práce začaly 25. 9. 2018, takže povinná lhůta 2 měsíců pro mapování v části katastrálního území, jak uvádí § 47 odst.1 vyhlášky (*Vyhláška č. 357/2013 Sb. Vyhláška o katastru nemovitostí (katastrální vyhláška)*, 2013), byla dodržena.

Oznámení o zahájení obnovy mapováním proběhlo 17. 8. 2018, kdy byla písemně informována Obec Ostašov. Povinná lhůta 30 dnů, jak uvádí § 47 odst. 2 vyhlášky (*Vyhláška č. 357/2013 Sb. Vyhláška o katastru nemovitostí (katastrální vyhláška)*, 2013), byla dodržena.

Další přípravné práce byly provedeny v souladu s odst. 4.2.1 návodu ("Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod", 2018).

### 4.1 Informace o zpracovávaném území



Obrázek 21 - k.ú. Ostašov na Moravě  
s vyznačením mapovaného území

Zdroj: autor

Tabulka 1 - Rozloha lokality a počet měrných jednotek - část k mapování

Výměra (ha)		Počet objektů						
celkem	9,2915	LV	parcely		budovy			
zemědělské pozemky	4,2638		KN	ZE	s č. p.	s č. e.	bez č. p./č. e.	rozest.
lesní pozemky	0,0000	64	174	0	49	0	21	0
vodní plocha	0,0000							
zastav. plocha	3,3399							
ostat. plocha	1,6878							

Obec Ostašov se nachází asi 10 km jižně od Třebíče a v roce 2017 byl počet obyvatel 139. Jedná se o menší vesnici s převážně starším typem zástavby. Účelem obnovy katastrálního operátu bylo nové mapování v zastavěném území obce, které nebude součástí obnovy operátu na základě výsledků pozemkových úprav. Výsledkem obnovy bude katastrální mapa v digitální formě (DKM) v S-JTSK v souladu s ust. 1.3.1 návodu ("Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod", 2018).

V katastrálním území Ostašov na Moravě je na celém území platná katastrální mapa digitalizovaná (KMD) od 25. 11. 2016. V databázi ISKN je udržován RES a od 1. 1. 2007 je prováděn i zákres změn do orientační mapy podle § 96 odst. 4 vyhlášky (Vyhláška č. 357/2013 Sb. Vyhláška o katastru nemovitostí (katastrální vyhláška), 2013).

Tabulka 2 - Obnovovaná mapa - KMD

Souřadnicový systém	Měřítko	Kód kvality bodů
S-JTSK	1:1000	8 (3)

Obnovou vznikne katastrální mapa v digitální formě podle § 4 odst. 2 vyhlášky (Vyhláška č. 357/2013 Sb. Vyhláška o katastru nemovitostí (katastrální vyhláška), 2013).

Tabulka 3 - Obnovená mapa - DKM

Souřadnicový systém	Měřítko	Kód kvality bodů
S-JTSK	1:1000	3 (8)

Hlavním důvodem pro zahájení mapování tedy byla skutečnost, že vlastníci odsouhlasili provedení komplexních pozemkových úprav. Z důvodu udržení stejné kvality podrobných bodů v celém katastrálním území tak KÚ reaguje zahájením mapování. Začátkem roku 2018 byl předán KP ověřený elaborát pro určení obvodu pozemkových úprav, který je nutný pro zahájení přípravných činností.



## 4.2 Příprava náčrtů zjišťování hranic

Po obdržení určeného obvodu pozemkových úprav jsem mohl začít fázi přípravy náčrtů pro šetření v terénu. Tvorbu náčrtů zjišťování hranic řeší odst. 4.2.1.3 návodu ("Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod", 2018). Po vytvoření projektu v *Nautilu* je nutné si rozvrhnout velikosti a umístění náčrtů, samozřejmě s ohledem na způsob šetření a měření. V tomto smyslu bylo vytvořeno 9 náčrtů zjišťování hranic, kdy každý obsahoval přibližně 5 až 7 stavebních objektů.

Dalším a velice důležitým krokem pak bylo vytvoření podkladového vektorového výkresu (POD), který se při běžném postupu používá k tisku papírových podkladových náčrtů pro šetření v terénu. V našem případě, tedy při použití tabletu pro tvorbu náčrtů, je výkres POD importován do programu *MapOO*, kde je základem pro šetření. Z tohoto důvodu je třeba věnovat tvorbě výkresu POD velkou pozornost. Společně s výkresem kladů náčrtů (KLD) je výkres POD jedinou přípravou před šetřením (kromě tisku soupisů nemovitostí) a přípravná práce v *Nautilu* tímto končí. Další tvorba a editace náčrtů probíhá v *MapOO* a do *Nautilu* se pak vracíme až pro výslednou editaci a tisk náčrtů ZPH a MN.

## 4.3 Úvodní jednání s vlastníky

Předběžná schůzka s vlastníky ještě před začátkem samotného šetření v terénu není povinná, ale podle zvyklostí a zkušeností místního KP je nějaká forma úvodního seznámení vlastníků s problematikou mapování velice přínosná, a to hned z několika důvodů. Především se vlastníci osobně vidí s pracovníky KP, kteří tak už nejsou jen jména v dopise a při příchodu na šetření už to nejsou cizí lidé. Přístup lidí je potom vstřícnější a celé šetření a domluva s vlastníky mnohem jednodušší. Dále se pak vlastníci seznámí se vším, co je čeká a nemine. Důležité je seznámit vlastníky s tím, co si mají připravit a co očekávat. Hlavně se jedná o to, aby si připravili všechny potřebné listiny, především k budovám, ale i o to, aby umožnili přístup ke všem lomovým bodům hranic v jejich vlastnictví. Co se týče námi mapovaného území, tak v Ostašově se na nás lidé připravili opravdu vzorně a měli uklizené dvory a posekanou trávu na zahradách, alespoň kolem plotu. Ušetřilo nám to spoustu času a toho nebylo kvůli testování nových postupů nazbyt.

V našem případě jsem uspořádání úvodního jednání považoval za nutné, protože mnoho lidí má různé informace o mapování třeba od příbuzných z jiného katastrálního území, kde už se mapovalo. Kvůli testování nových metod při mapování jsem považoval

za nutné obyvatele Ostašova předem varovat, že časová náročnost na jejich přítomnost bude mnohem větší, než bylo běžné. Také jsem chtěl, v určitých mezích, všechny informovat o tom, že naše práce jsou opravdu v rámci testování, a proto se může vyskytnout spousta problémů, které nás ještě zdrží. Vstřícnost lidí ale byla veliká a i proto celé šetření proběhlo v klidu a bez větších problémů ze strany naší i vlastníků.

Úvodní jednání s vlastníky má tedy podle mě svůj smysl a je dobré, aby každý věděl, jaké mohou nastat situace. I podle reakcí vlastníků na zkoušení nových metod je pohled veřejnosti na KÚ stále poměrně dobrý. Každý si pak samozřejmě může udělat svůj názor na to, proč na šetřící a měřící práce není dostatek lidí. Proto se hledají cesty, jak ušetřit v terénu co nejvíce času a terénní pracovníky co nejrychleji využít jinde. Názory vlastníků se lišily i v tom, jestli je lepší, podle starých postupů, přijít na asi hodinové šetření a za půl roku na asi hodinové měření, nebo s námi strávit nejméně tři hodiny v jeden den a všechny práce udělat najednou. Podle mého názoru se zrovna tento důvod nedá posoudit plošně, protože lidé mají různá zaměstnání a každému vyhovuje něco jiného. Jako příklad můžu uvést jednoho z vlastníků, který opravdu každý den pracuje od rána do večera a na šetření si na nás dokázal udělat jen chvíli. Bohužel ten den zrovna přšelo, ale i přes to jsme museli zvládnout celé šetření a měření, protože na jiný den by se nám nepodařilo domluvit. V tomto případě by třeba bylo lepší provést podrobné měření odděleně, protože samostatná měřická skupina je podle mě mnohem časově pružnější. Ale tohle byl opravdu ojedinělý případ, jinak si lidé zařídili v práci volno celkem bez problémů a podle slov většiny z nich by nebyl problém si ten čas udělat i za pár měsíců, kdybychom měli přijít znovu.

Závěrem bych dodal, že úvodní jednání jsme provedli asi týden před začátkem terénních prací a byla to dostatečná doba na to, aby byli vlastníci dostatečně připraveni. Přítomnost byla kolem dvaceti lidí, protože jsme jednání domluvili až na večerní hodiny, a s přednesením připravené prezentace se všemi potřebnými informacemi a se zodpovězením všech dotazů to celé nezabralo příliš mnoho času. Přínos pro lidi je ale podle mě veliký a rozhodně není na škodu něco podobného uspořádat i v menších obcích před každým mapováním.

## 5 Zjišťování hranic a podrobné měření

V této kapitole bych se rád věnoval samotnému šetření a měření v terénu a hlavně zpracování náčrtů na tabletu. Tvorba náčrtů na tabletu probíhá odděleně ve dvou vrstvách. Jedna vrstva pro náčrt ZPH a druhá pro MN. Na jednom vzorovém náčrtu přiblížím náročnost práce na tabletu a koordinaci s pracemi ostatních členů skupiny. Jedná se o náčrt č. 161, tedy o první náčrt v řadě a záměrně ho zařazuji jako ukázkou, protože je to náčrt „jednodušší“ na zpracování a v terénu jsme s ním začínali. Tedy sám jsem se na něm seznamoval se všemi funkcemi programu *MapOO*. Jedná se o okrajovou část obce, takže na náčrtu je zobrazena jediná novostavba v obci, dva starší stavební objekty a změny provedené na obecním pozemku a pozemku Krajské správy a údržby silnic (dále „KSÚS“).

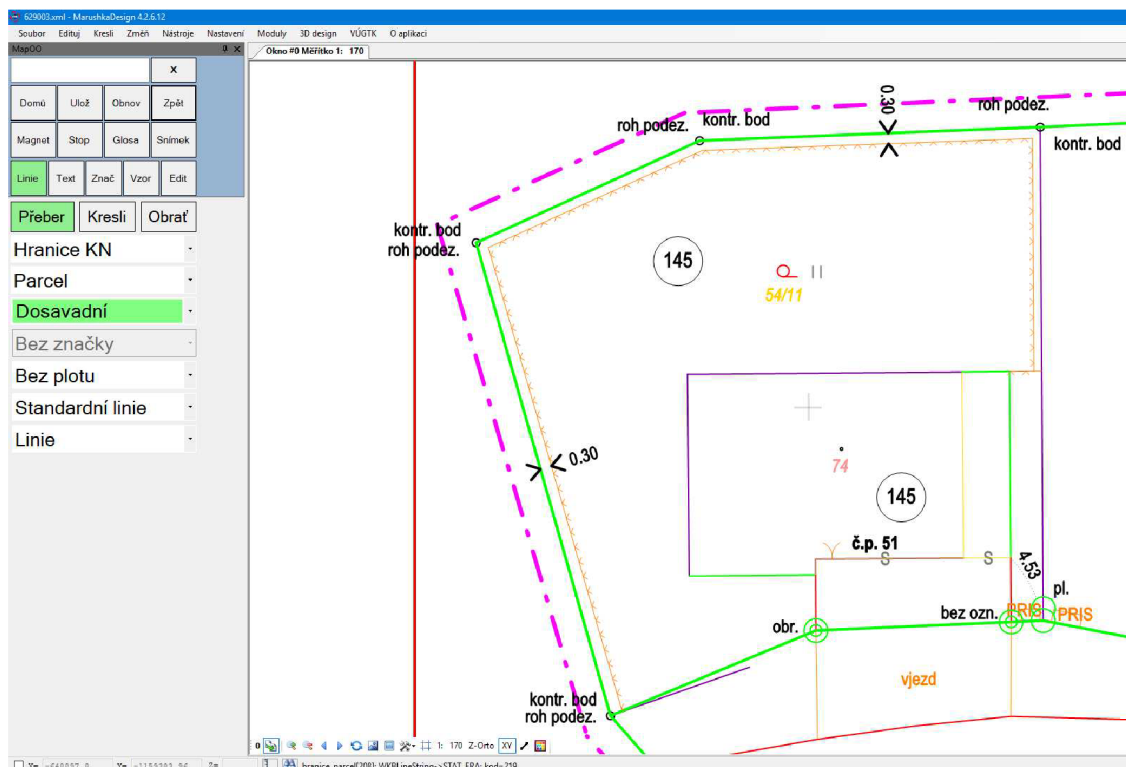
### 5.1 Zjišťování průběhu hranic

Zjišťování hranic v terénu jsme začali 25. 9. 2018 a vše proběhlo v souladu s odstavcem 4.2 návodu ("Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod", 2018). V první fázi terénních prací bylo naším úkolem vymyslet, jak nejlépe provádět práce šetřící i měřící tak, abych byl schopen efektivně vyzkoušet práci na tabletu. Z tohoto důvodu jsem na začátek mapování zařadil již zmíněný náčrt, na kterém jsem se chtěl naučit pracovat s tabletem a s programem *MapOO*.

#### 5.1.1 Tvorba náčrtu ZPH na tabletu

Na začátku vidíme v grafickém prostředí programu *MapOO* pouze podkladovou kresbu (fialová) a funkcí „Přeber“ postupně přebíráme vyšetřené linie jako linie dosavadní vlastnické a parcelní (zeleně), vnitřní kresbu (žlutě) a linie přebrané (modře). Standardní barva pro novou kresbu je červená s patřičnými atributy dané linie, jak je zobrazeno na obrázku 22. Rušená linie je pak ztmavená barva s atributy příslušné linie a pomocná kresba má barvu hnědou. První námi šetřené vlastnictví bylo označeno listem vlastnictví (dále „LV“) č. 145. Jedná se o novostavbu rodinného domu, kdy převážnou část obvodu vlastnictví tvoří již dříve vyšetřený obvod pozemkových úprav. Na těchto bodech si vlastníci postavili opěrnou zeď, jejíž lomové body jsme zaměřili jako kontrolní a kontrolou homogenity jsem následně v kanceláři ověřil, že zeď byla postavena v povolených odchylkách pro polohové určení (tedy že zeď je postavena na hranici pozemku). Po zakreslení pomocné kresby plotu a šířky podezdívky jsme zobrazili další

lomové body na vlastnické hranici, které byly označeny barvou na obrubníku a původním plastovým hraničním znakem. Prvky jako parcelní čísla, značky druhu pozemku, čísla LV a čísla popisná se automaticky převedou z podkladového výkresu do aktivního náčrtu



Obrázek 22 - Přebírání linií v MapOO

Zdroj: autor

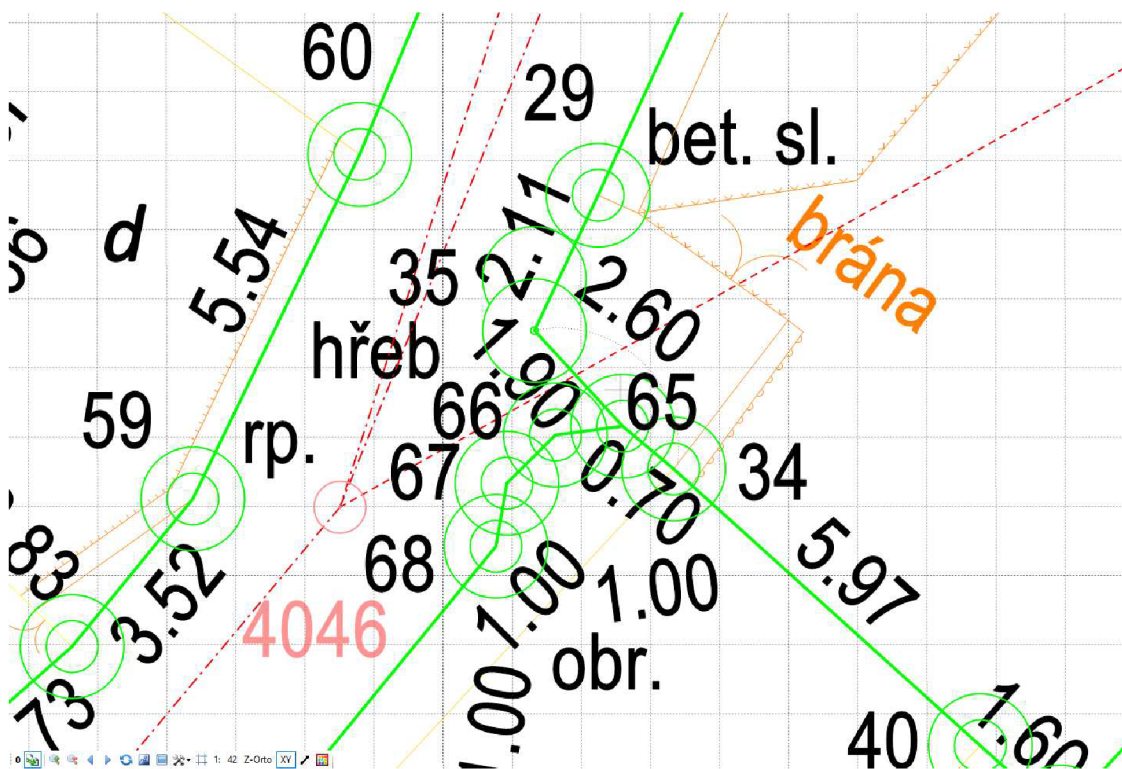
a mají atributy náčrtu výsledného, ne podkladového (nemusí se mechanicky doplňovat). Pro další prvky, jako jsou třeba zajišťovací míry, se pak používají funkce s atributem „ZH“, kdy se zobrazí pouze ve vrstvě „Zjišťování“.

Kromě změny druhu pozemku z trvalého travního porostu (pozůstatek po oddělení parcely) na zahradu jsme provedli změnu na stavební parcele. Součástí druhu pozemku „zastavěná plocha a nádvoří“ nemusí být pouze samotný stavební objekt (jak bylo často v mapách chybně), ale i související plochy, které nemusí být vyjmuty ze zemědělského půdního fondu. Z důvodu souladu se skutečným stavem v terénu jsme stavební parcelu rozšířili.

Při kreslení na tabletu je potřeba s ohledem na spotřebu času zhodnotit, v jaké kvalitě bude dokončená kresba v terénu a co je možné dokončit v kanceláři. Je nutné mít zanesenou alespoň kresbu těch linií, na které budu umisťovat podrobné body. Další prvky jako pomocná kresba, popis bodů aj. je možné nakreslit přibližně a dokreslit následně v kanceláři. Toto dokončení jsem prováděl každý den v kanceláři po návratu z terénu. Kreslení veškerých nových prvků, zejména vytváření nových lomových bodů, je

v programu *MapOO* velice zdlouhavé a když je k zakreslení i několik prvků pomocnou kresbou, tak během několika chvil už není možné stíhat tempo běžného šetření. Ze začátku jsem tedy jezdil z terénu s jakousi přibližnou verzí náčrtu a do optimální podoby jsem náčrt dokončil až v kanceláři. Postupem času jsem toho v terénu stíhal zakreslit stále více.

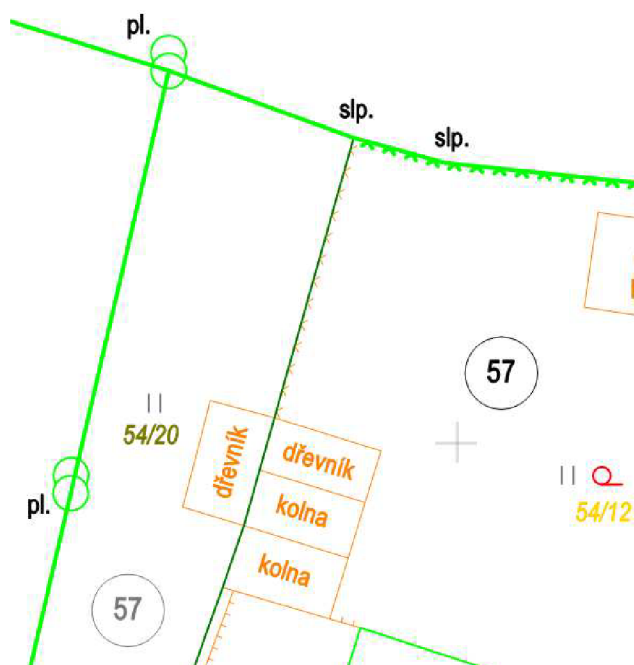
Šetření LV 146 bylo bez problémů, jedná se pouze o pozemkovou parcelu, jejíž část obvodu je určena obvodem pozemkových úprav a plastovými hraničními znaky. Pomocnou kresbou jsem provedl zákres dřevěné kolny, u které jsme usoudili, že nemá pevný základ, takže není předmětem evidence v katastru nemovitostí. U všech popisů je problém, že nejde měnit velikost písma. Nejde také měnit velikost značek, čísel bodů ani oměrek. Takže některá místa se pak stávají nepřehlednými, jak je vidět na obrázku 23.



Obrázek 23 - Příklad nepřehledného místa  
Zdroj: autor

Při šetření LV 57 jsme provedli změnu druhu pozemku a změnu vlastnické hranice, kdy funkcí „Přeber“ jsem zakreslil stávající lomenou hranici s atributem „Rušený“ a novou vlastnickou hranici již narovnanou jsem napojil na stávající body. Napojení linie na konec jiné linie nebo bod či značku funguje pomocí funkce „Magnet“ nebo jako v *Nautilu* pomocí současného stlačení levého a pravého tlačítka. Raději jsem však používal funkci „Magnet“, která při více liniích vedle sebe přibližuje obraz tak dlouho,

dokud není přesně jasné, na který bod chci linii napojit. Při uchycení jako v *Nautilu* sice zčervená prvek, na který se linie napojuje, ale pokud je více linií na sobě nebo vedle sebe, tak se může linie napojit jinam, než je žádoucí. Pokud je zapnuta podkladová vrstva, tak se na ni linie může napojit taky, což následně v kresbě vytváří volné konce. Případné volné konce pak působí potíže při umístění podrobných bodů. Další typický případ nastal při žádosti vlastníka o sloučení dvou pozemkových parcel. Na části hranice mezi parcelami se nachází plot, který po zrušení hranice chceme v kresbě zachovat. Pokud přebereme linii jako rušenou a bude na ní značka plotu, tak v měřickém náčrtu se už plot neobjeví. Proto jsem to řešil tak, že linii jsem převzal jako rušenou bez značky plotu a pomocnou kresbou identickou s rušenou linií jsem zakreslil plot. Po zrušení hranice pak v měřickém náčrtu zůstane pomocná kresba plotu. Při importu do *Nautilu* pak kresba vypadá identicky. Další pomocnou kresbou jsem zakreslil drobné stavby, které nejsou předmětem evidence v katastru nemovitostí. Pozor si musíme dát na to, abychom při použití pomocné kresby nevytvářeli průsečky s kresbou hranic a aby na hranicích nezůstávaly průsečky s kresbou rušenou. Při importu do *Nautilu* pak nastává problém s průsečky bez měřeného bodu. Stejný případ nastává, i pokud měním jen část hranice. V *Nautilu* se pak musí linie sloučit na linii jednu bez vloženého bodu.



Obrázek 24 - Linie plotu na rušené linii  
Zdroj: autor

Při šetření LV 83 jsme změnili jen značku druhu pozemku. LV 107 a parcela 54/15 z LV 10001 byly beze změny. Při šetření LV 77 už byla kresba složitější, protože stavení je poměrně rozsáhlé, ale kresba přesně souhlasila s platným stavem v KN, takže žádný velký problém nenastal. Došlo ke sloučení dvou parcel zahrady a změně hranice mezi parcelou stavební a pozemkovou.

Při šetření LV 135 došlo pouze ke změně zobrazení vlastnické hranice s LV 4, kdy dosavadní hranice je v terénu neznatelná, tak byla opravena na jednoznačně identifikovatelné body. Šetření LV 4 zahrnuje ještě dokreslení několika drobných staveb a přistavěná veranda na základě doložených listin byla sloučena do obvodu budovy.

Poslední den šetření byly na řadě pozemky obecní a pozemky Krajské správy a údržby silnic. Zobrazení obecního pozemku č. 817/50 jsme převzali ze ZPMZ 118 z roku 2012, kdy proběhlo majetkové vypořádání mezi Obcí Ostašov a KSÚS. Na základě kontrolně zaměřených bodů opět byla prověřena homogenita daného geometrického plánu. Na žádost zástupce KSÚS byla z parcely č. 817/47 oddělena nová parcela č. 817/59, aby po dohodě s Obcí Ostašov byla po dokončení mapování součástí majetkoprávního vyrovnání (dohodnutým způsobem převedena do vlastnictví obce).

### **5.1.2 Závěr**

Na tomto jednoduchém náčrtu jsem popsal důležité situace, které mohou při kreslení vrstvy „Zjišťování“ v *MapOO* nastat. S jiným závažným problémem jsem se nesetkal. Důležité je jen počítat s tím, že velké množství nových průsečíků a linií jednoduše zabere hodně času. Při kreslení není nutné se striktně držet podkladové kresby, ale pokud stav v terénu souhlasí s platným stavem v KN, tak to práci výrazně urychlí. Umístování šířek podezdívek je velice dobře vyřešeno funkcí „Podezdívka“ a další popisy se také umísťují poměrně pohodlně. Obecně však nakreslit všechnu pomocnou kresbu zabere hodně času, takže je na každém, jakým způsobem bude pomocnou kresbu zanášet do mapy. Osobně jsem kreslil pomocnou kresbu alespoň přibližně a následně jsem ji v kanceláři upravil do finální podoby. Při kreslení ostatních prvků už pak záleží jen na zručnosti každého jednotlivce.

## **5.2 Podrobné měření**

Etapa podrobného měření probíhala současně s etapou zjišťování hranic, tedy od 25. 9 2018. Vše proběhlo v souladu s odstavcem 4.3 návodu ("Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod", 2018). Kvůli současnému šetření a měření jsme si postup

měření museli promyslet a navrhnout sami. „Podrobným měřením se nově geometricky a polohově určují předměty obsahu katastrální mapy označené v terénu a vyznačené v náčrtu zjišťování hranic. Zaměřují se změny, jednoznačně identifikovatelné. Za jednoznačně identifikovatelný se považuje i bod dočasně stabilizovaný v době zjišťování hranic“ jak uvádí odstavec 4.3.1.1 návodu ("Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod", 2018). Jelikož zjišťování hranic probíhalo současně s měřením, tak byly měřeny body pouze v rozsahu aktuálně šetřeného vlastnictví. Tedy oproti běžnému způsobu měření, kdy se z každého stanoviska zaměří vše, co lze změřit, je tento postup časově náročnější. Také není možné dodržovat postup, kdy na každém stanovisku budeme provádět měření pouze jednou. Ve výsledku pak jde o další zdržení, kdy se na jednom stanovisku musí stát a orientovat vícekrát. Velké pozitivum je ale fakt, že měřící skupina nemusí na komplikovaných místech složitě přemýšlet, kde bod přesně zaměřit. Po označení je totiž bod hned vzápětí zaměřen.

Tvorbu měřické sítě jsme neprováděli dopředu pro celé mapované území, ale pouze pro určité vlastnictví. Pomocné body pro orientaci se určovaly tak, aby se z nich mohlo pokračovat i v dalším vlastnictví. Ne vždy byl ale výběr polohy pomocného bodu správný (vrata se nedala otevřít úplně nebo viditelnost omezovalo něco jiného) a musela se hledat jiná cesta. Důsledkem této metody měření i nedostatku času na každé vlastnictví bylo i velké množství rajonů, což ale na přesnost výsledné mapy nemá vliv.

### **5.2.1 Tvorba měřického náčrtu na tabletu**

Tvorba měřického náčrtu na tabletu zahrnuje pouze umístění čísel podrobných bodů, údajů kontrolních oměrných a měřické sítě (značek, čísel a linií). Pokud je dobře vytvořený náčrt ZPH, tak použití všech těchto funkcí už nepředstavuje žádný problém.

Po aktivaci vrstvy „Měření“ se vytvořený náčrt ZPH automaticky převede do výsledné podoby. Tím zmizí rušené prvky a všechny prvky, které mají nastavené atributy pouze pro vrstvu „Zjišťování“. Nové prvky (linie, čísla a značky parcel aj.) jsou převedeny jako dosavadní. Přepínání mezi vrstvami může během tvorby náčrtu ZPH sloužit také jako průběžná kontrola.

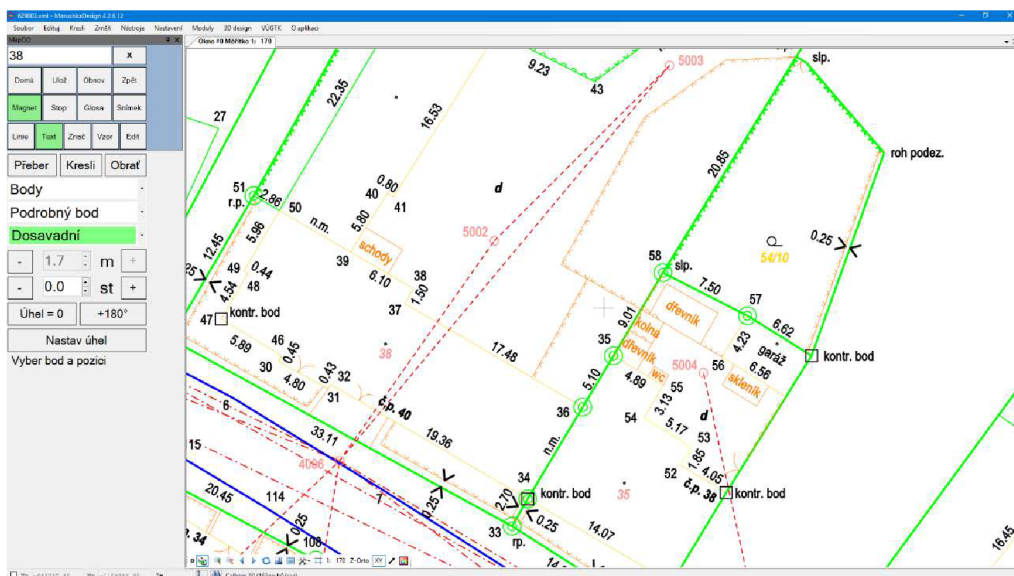
Nejprve jsem do mapy umisťoval značky pomocných měřických bodů, a to přes záložku „Znač“ a nastavení atributů „Body“ a „Pomocný měř. bod“. Čísla bodů se pak umisťují v záložce „Text“ s atributy „Body“ a „Pomocný měř. bod“. Umisťování linií měřické sítě provádíme přes záložku „Linie“ a nastavíme atributy „Měřické prvky“ a „Měřická síť“. V nabídce jsou pak dva druhy linií pro síť (čerchovaná) a pro rajon



(přerušovaná). Pokud orientujeme na vzdálený bod, tak atributy pro číslo bodu polohového bodového pole jsou v záložce „Text“. Pro linii ukončenou šipkou ve směru orientace můžeme atributy nastavit v záložce „Linie“. V aktuální verzi, ve které jsem pracoval, však tato linie nefungovala a šipka se nevytvořila (bylo zahrnuto do připomínky).

Umístování čísel podrobných bodů je v programu *MapOO* vyřešeno velice dobře. Po zadání čísla ZPMZ (vysvětleno výše) a zapsání čísla podrobného bodu do textového pole si v záložce „Text“ nastavíme atributy „Body“ a „Podrobný bod“. Přes funkci „Magnet“, která se zapne automaticky, pak podrobné body umístíme do kresby. Číslo bodu se automaticky po umístění zvyšuje o 1. Problém při umístování podrobných bodů může nastat jen v případě, že je chybně vytvořená kresba ve vrstvě „Zjišťování“.

Umístování oměrek do kresby je také vyřešeno velice dobře, jen se musí počítat s tím, že rychlost se nikdy nevyrovná zápisu oměrek na papír. V záložce „Text“ zvolíme atributy „Oměrné“ a „Oměrné - MN“. Přes tlačítko „Nastav úhel“ pak nastavíme úhel linie, ke které oměrku umístíme. Úhel oměrky je pak stejný jako úhel linie. Pak už záleží jen na zručnosti pracovníka s tabletem.



Obrázek 25 - Vrstva „Měření“ v programu MapOO

Zdroj: autor

## 5.2.2 Závěr

Tvorba měřického náčrtu v *MapOO* je vyřešena dobře a nesetkal jsem se s žádným problémem. Důležité je mít správně vytvořený náčrt ZPH a pak vše funguje. Hlavní je však koordinace rychlosti práce celé skupiny, zejména při měření kontrolních oměrných

měr. Pro přehlednost v terénu jsem vypouštěl umístování některých linií měřické sítě, které jsem pak doplňoval až v kanceláři.

## 6 Zpracování v kanceláři

Po úspěšném zvládnutí prací v terénu, které jsme dokončili 6. 11. 2018, nastala etapa tvorby nového SGI, kdy se vyšetřená a naměřená data musí zpracovat v kanceláři. Zpracování naměřených dat proběhlo standardně pomocí geodetických softwarů, ale co se týče zpracování vyšetřených dat, tak bylo potřeba ověřit, jakým způsobem se povedlo zakreslit vyšetřený stav v programu *MapOO*. Hlavní oblastí zájmu se pak stala otázka, co udělá vytvořená kresba v *MapOO*, když se naimportuje do *Nautilu*. Samozřejmě podle vývojářů by měl nastat ideální stav, kdy v *Nautilu* bude po importu kresby vše připraveno pro tisk, aniž by se muselo cokoliv upravovat. Import do *Nautilu* se provádí hlavně z toho důvodu, že z programu *MapOO* se nedají vytvořit výstupy potřebné kvality, hlavně výstup tiskový. I v době digitalizace a elektronického vedení katastru nemovitostí se náčrtů ZPH stále evidují i v papírové podobě. Takže tisk výsledných náčrtů je stále součástí obnovy a nelze tento krok vypustit. Do budoucna se bude zpracování náčrtů směřovat stále do *Nautilu*, protože i finální proces obnovy se celý provádí v *Nautilu*. Takže zlepšovat tyto funkce v *MapOO* je podle mého názoru zbytečné. Je tedy potřeba se zaměřit na bezproblémové převedení kresby z *MapOO* do *Nautilu*.

### 6.1 Dokončení výkresů v MapOO

Moje práce s tabletem byla testovací a i když jsem na terénní práce plánoval poměrně dost času, přesto jsme se dostali do situací, kdy času bylo málo a v tabletu jsem nestihl nakreslit úplně všechno. Každý den po návratu do kanceláře jsem pak dodělával kresbu v *MapOO* na počítači. Jednalo se hlavně o dokreslení pomocné kresby, která není pro práci v terénu nutná, ale ve výkresu je jí poměrně hodně. Můžeme přemýšlet o tom, jak moc je pomocná kresba nutná v terénu, když jsme současně při šetření prováděli měření. Jako důležité bych viděl pouze ponechání takové pomocné kresby, která by v budoucnu mohla být užitečná při řešení dodatečných nesrovnalostí (např. kreslení podezdívek). Kvůli dalším složkám státní správy by pak ještě mohlo mít smysl zakreslovat pomocnou kresbou drobné stavby a různé přístřešky, které nejsou předmětem evidence KN (kvůli střechám na leteckých snímcích). Nicméně v rámci testování programu *MapOO* jsem se snažil toho zakreslit co nejvíce. Kromě pomocné kresby jsem na počítači opravoval veškeré popisy, zajišťovací míry, oměrné míry, čísla bodů a další prvky kresby, které se v hodně případech překrývaly a byly nečitelné. Jednoduše se dá říci, že na počítači se musí kresba v *MapOO* dostat do takové podoby, aby po importu do *Nautilu* už nebylo

potřeba nic upravovat. Všechno musí být čitelné a velkou pozornost je potřeba věnovat i duplicitním liniím.

Oprava samotné kresby hranic a vnitřní kresby je samozřejmě také možná, ale posunování linií, vytváření nových průsečíků a znovu umístování podrobných bodů zabere hodně času nejen na tabletu, ale i v počítači.

Obecně je práce v *MapOO* na počítači jednodušší a uživatelsky příjemnější, ať už se jedná o různé natáčení popisů nebo oměrek, posouvání a vůbec všechny editační činnosti. Práce s myší na počítači je mnohem rychlejší než s perem na tabletu. Já jsem si zavedl takový systém, že v terénu jsem za tři hodiny, které jsme měli vymezené na větší vlastnictví, zakreslil jen to nejnnutnější a podle zbývajících času pak další prvky alespoň přibližně. I s takto zpracovanou kresbou mi pak v kanceláři nezabralo nikdy více jak hodinu, abych kresbu upravil do výsledné podoby. Podle mě je tento časový údaj naprosto nesrovnatelný oproti tomu, kolik času by mi stejná činnost zabrala v terénu.

Výsledkem dokončení úprav v programu *MapOO* na počítači musí být taková kresba, ve které se nevyskytují duplicitní linie, všechny texty jsou čitelné a nechybí čísla podrobných bodů. Tyto opravy by následně v *Nautilu* vyžadovaly mnoho času. Další editace v *Nautilu* už by nebyla tak časově náročná.

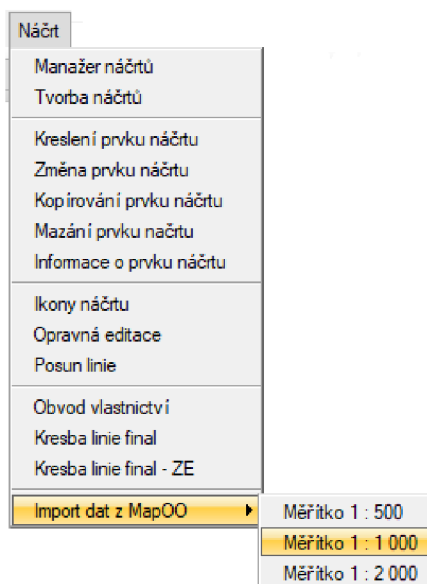
## 6.2 Převod kresby z MapOO do MicroGEOS Nautil

Poslední fází v tvorbě náčrtů je import projektu vytvořeného v *MapOO* do *Nautilu*. Asi nejvíce problematický proces při vývoji programu se ale stal pro zpracování tím nejdůležitějším. V ideálním případě by měla kresba po importu být v takové podobě, aby se rovnou mohly vytvářet tiskové výstupy. Po instalaci nové verze *Nautilu* už se po importu zdá, že vše vypadá tak, jak má. Další zpracování určitě odkryje další problémy, ale oproti předchozí verzi *Nautilu* i *MapOO* je to zase výrazný pokrok.

Pro import do *Nautilu* byla v programu vytvořena speciální funkce, po které se do grafického prostředí výkresu ZPH načte kresba vytvořená v *MapOO*. K importu je potřeba databázový soubor z projektu (ID.db).

Po načtení kresby do výkresu ZPH už další zpracování probíhá tak, jak je zvykem při zpracování celé obnovy v *Nautilu*. Samozřejmě je vyžadována ještě poslední kontrola kresby, protože na první pohled se zde vyskytují duplicity (popisy, čísla LV aj.) a kvůli nemožnosti úpravy velikosti písma a dalších prvků mapy v *MapOO* je třeba finální úprava tak, aby výkres byl přehledný. Při kontrole atributů jsem například zjistil, že čísla a značky pomocných měřických bodů jsou v obou vrstvách (ZPH i MPN) a například

kontrolní oměrné míry jsou o něco větší, než je kreslí *Nautil* v měřítku 1:500. Importovaný výkres do *Nautilu* je součástí *Přílohy č. 2*. Bude tedy záležitostí dalšího testování a vývoje, aby všechny tyto drobnosti byly vyřešeny. Podle současných informací už se testuje nová verze *MapOO*, ve které už jsou údajně tyto nedostatky odstraněny.



Obrázek 26 - Import kresby z  
MapOO do Nautilu  
Zdroj: autor

## 7. Závěr

Hledání nových a efektivnějších metod je ve většině případů dlouhodobá záležitost. V dnešní době, kdy jsme závislí na počítačích a veškerý pokrok v technologiích se zákonitě musí promítnout ve všech aspektech života, je potřeba držet krok i co se týče katastru nemovitostí. Vedení a správa katastru nemovitostí se stále více provádí prostředky výpočetní techniky a proto se tomuto faktu musí přizpůsobit i terénní práce. Tvorba náčrtů v digitální podobě je jen prvním krokem k celkové digitalizaci v procesu mapování. Testování těchto technologických prostředků je důležitým mezníkem k efektivnější a časově méně náročnější tvorbě digitálních map.

V rámci zpracování méj bakalářské práce jsem řešil problematiku, jak naplánovat a provést mapování v zastavěné části katastrálního území Ostašov na Moravě s použitím tabletu a nového programu *MapOO* pro tvorbu náčrtů v digitální podobě v terénu. Zároveň jsem chtěl v praxi ověřit, jestli etapa podrobného měření prováděná současně s etapou zjišťování hranic bude pro vlastníky příjemnější a pro zaměstnance KÚ méně časově náročná.

Jako testovací skupina jsme měli možnost zvolit si počet objektů k mapování na den a zkusit, jestli by se s použitím tabletu do budoucna dalo mapovat rychleji, než při vedení náčrtů v papírové podobě. Podle mého názoru je tato technologie na velice dobré cestě k tomu, aby se dala plnohodnotně využít pro mapování. S rychlostí tvorby náčrtů na papír se ale zatím práce na tabletu vůbec nedá srovnat. Vše závisí na funkčnosti použitého programu a obzvlášť důležité jsou zkušenosti pracovníka s tabletem. V použití tabletu bych tedy zatím velké plus viděl v tom, že po práci v terénu mám, alespoň v přibližné podobě, hotové oba náčrty (ZPH i MN). Tedy pro následné zpracování je to určitě velká časová úspora. Co se týče práce v terénu, tak velká výhoda tabletu je při mapování ve ztížených podmínkách. Ve špatném počasí je sice práce s tabletem také o něco náročnější, ale proti kreslení na papír je to mnohem příjemnější. Obecně se ale rychlost kresby do tabletu nemůže rovnat kresbě na papír a nemyslím si, že v nejbližších letech se na tom něco změní. Je tedy potřeba před mapováním zvážit náročnost mapované oblasti a s tím i použití tabletu. Jako ideální bych zatím viděl použití tabletu v menších obcích, kde není ze strany vlastníků takový tlak na rychlost šetření průběhu hranic.

Program *MapOO* je po všech stránkách uživatelsky příjemný a celkem nenáročný. Myslím si, že pro účely mapování je vytvořený velice dobře. Je potřeba s ním chvíli pracovat, aby každý pronikl do všech funkcí, které program nabízí. Optimální pro

někoho, kdo se s programem ještě nesetkal, je alespoň týden zkoušení programu „u stolu“. V terénu pak trvá asi dva týdny, než si je uživatel jistý ve všech situacích. Venku je potřeba spousta trpělivosti a zkušeností, aby se člověk přiblížil k rychlosti tvorby náčrtu na papíru. Jako člen testovací skupiny jsem program hodnotil velice kladně, i když je samozřejmě do budoucna potřeba několik věcí ještě doladit. Důležitá je hlavně „komunikace“ mezi programem *MapOO* a *Nautilem*, aby zpracování v kanceláři zabralo co nejméně času.

Metoda současného šetření a měření se v mnoha ohledech ukázala jako velmi přínosná. Zejména jsem přítomnost měřičů ocenil ve složitějších situacích, kdy jsem do náčrtu ZPH nemusel vymýšlet, jak dané místo popsat. Pracovníci v měřické skupině hned věděli, jaké podrobné body budou měřit a tomu pak mohli přizpůsobit i bodové pole. Odpadá pak také povinnost měřit zajišťovací míry u dočasně stabilizovaných bodů, protože bod je hned zaměřen a vlastník tak nemá možnost s označením dočasného bodu jakkoliv manipulovat. Tuto metodu bych viděl jako velice přínosnou například pro zahrádkářské nebo chatové oblasti, kde vlastníci nejsou přítomni po dobu celého roku a mnohdy musí dojíždět i větší vzdálenosti. Opět je ale důležité posouzení dané lokality ještě před mapováním.

Pokud bych měl hodnotit celkovou časovou efektivitu, tak použití tabletu má určitě opodstatnění pro následné zpracování vyšetřených dat, které je pak podstatně jednodušší. V terénu je použití tabletu naopak mnohem časově náročnější, než když se šetření provádí na papírové náčrtu. Podrobné měření je ve výsledku asi stejně časově náročné, a to i za předpokladu, že se mohou měřit jen vyšetřené body a musí se čekat na dokončení šetření průběhu hranic v celém jednom vlastnictví. Celková časová spotřeba asi šesti týdnů, po které jsme práce v terénu vykonávali, by se přiblížila časové náročnosti, i kdyby se šetření a měření provádělo odděleně. Do budoucna bych tedy metodu současného šetření a měření, stejně jako použití tabletu, doporučil hlavně na problémové a menší lokality, protože přítomnost měřické skupiny u etapy zjišťování průběhu hranic může zamezit budoucím nejasnostem a sporům při námitkovém řízení (bod je jasně označen, odsouhlasen a hned zaměřen). Využití tabletu v terénu pro větší obce či města při současném šetření a měření je neefektivní, protože proti použití papírových náčrtů je časově náročnější.

## 7.1 Bibliografie

Co je to bezpilotní letadlo, bezpilotní systém, model letadla? [Online]. (2011). *Úřad pro civilní letectví*. Retrieved from [http://www.caa.cz/letadla-bez-pilota-na-palube/co-je-to-bezpilotni-letadlo-bezpilotni-system-model-](http://www.caa.cz/letadla-bez-pilota-na-palube/co-je-to-bezpilotni-letadlo-bezpilotni-system-model-letadla?highlightWords=Bezpilotn%C3%AD+letadlo)

[letadla?highlightWords=Bezpilotn%C3%AD+letadlo](http://www.caa.cz/letadla-bez-pilota-na-palube/co-je-to-bezpilotni-letadlo-bezpilotni-system-model-letadla?highlightWords=Bezpilotn%C3%AD+letadlo)

Kutálek, S. (2005). *Katastr nemovitostí I · Modul 01: Vývoj katastru nemovitostí*. Brno: Fast VUT.

Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod. (2018). Praha: ČÚZK.

Topcon GPT 3000 manuál [Online]. (2019). *Opti-cal Survey Equipment*. Retrieved from <http://surveyequipment.com/PDFs/topcon-gpt-3000-manual.pdf>

Vyhláška č. 357/2013 Sb. Vyhláška o katastru nemovitostí (katastrální vyhláška), 2013357/2013 (2013). Praha: Sněmovní tisk. Retrieved from <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2013-357>

Využití RPAS pro mapování a monitoring [Online]. (c2001-2019). *Tzbinfo*. Retrieved from <https://www.tzb-info.cz/facility-management/14487-vyuziti-rpas-pro-mapovani-a-monitoring>

Zákon č. 256/2013 Sb. o katastru nemovitostí (katastrální zákon), 2013256/2013 (2013). Praha: Sněmovní tisk 778. Retrieved from <http://www.sagit.cz/info/sb13256>



## 7.2 Seznam použitých zkratk

- DKM – Digitální katastrální mapa
- GNSS – Globální družicový polohový systém
- ISKN – Informační systém katastru nemovitostí
- KLD – výkres kladů náčrtů v programu MG Nautil
- KMD – Katastrální mapa digitalizovaná
- KOPÚ – Komplexní pozemkové úpravy
- KP – Katastrální pracoviště
- KSÚS – Krajská správa a údržba silnic
- KÚ – Katastrální úřad
- LV – List vlastnictví
- MN – Měřický náčrt
- POD – výkres s podkladovou vektorovou kresbou v programu MG Nautil
- RES – soubor podrobných bodů evidovaných v katastru nemovitostí
- S-JTSK – souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální
- SGI – Soubor geodetických informací
- SPI – Soubor popisných informací
- VFK – výměnný formát
- VÚGTK – Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický
- ZKI – Zeměměřický a katastrální inspektorát
- ZPH – náčrt „Zjišťování průběhu hranic“
- ZPMZ – Záznam podrobného měření změn

### 7.3 Seznam příloh

- Příloha č. 1 – Technická specifikace přístrojů GNSS přijímač Trimble R8s a kontroler Trimble TSC3 se softwarem Trimble Access.
- Příloha č. 2 – Importovaný výkres ZPH z programu *MapOO* do programu *MicroGEOS Nautil* bez úpravy
- Příloha č. 3 – Náčrt ZPH upravený v programu *MicroGEOS Nautil*
- Příloha č. 4 – Měřický náčrt upravený v programu *MicroGEOS Nautil*