

T A
Č R



Výzkumný ústav geodetický,
topografický a kartografický, v.v.i.

Program **Beta**

Revize stávajících nařízeních, vyhlášek a technických předpisů, vztahujících se k obnově novým mapováním

Číslo a název projektu: TB02CUZK002 - Integrace nové techniky a technologie do procesu obnovy katastrálního operátu novým mapováním



VÝZKUMNÝ ÚSTAV GEODETIKÝ, TOPOGRAFICKÝ A KARTOGRAFICKÝ, v.v.i.

Projekt TB02CUZK002 „Integrace nové techniky a technologie do procesu obnovy katastrálního operátu novým mapováním“ je řešen s finanční podporou TA ČR.

T A
Č R



Výzkumný ústav geodetický,
topografický a kartografický, v.v.i.

Program **Beta**

Revize stávajících nařízeních, vyhlášek a technických předpisů, vztahujících se k obnově novým mapováním

Tento dokument vznikl v rámci řešení programu BETA projektu č. TB02CUZK002 s názvem „Integrace nové techniky a technologie do procesu obnovy katastrálního operátu novým mapováním“ s finanční podporou TA ČR.

Zhotovitel: Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.,
Ústecká 98, 250 66 Zdiby

Autor:

Ing. Václav Šafář

Zdiby, listopad 2016

T A
Č R



Výzkumný ústav geodetický,
topografický a kartografický, v.v.i.

Program **Beta**

Obsah

1. Úvod	4
2. Revize Návodu obnovy katastrálního operátu a převodu	4
2.1. Budování nebo revize a doplnění podrobného polohového bodového pole původní znění..	4
2.2. Budování nebo revize a doplnění podrobného polohového bodového pole nové znění	5
2.3. Výpočet souřadnic bodů původní znění	6
2.4. Výpočet souřadnic bodů nové znění	6
2.5. Elaborát budování nebo revize a doplnění podrobného polohového bodového pole původní znění	7
2.6. Elaborát budování nebo revize a doplnění podrobného polohového bodového pole nové znění	7
2.7. zjišťování hranic změny v původním textu červeně	8
2.8. Podrobné měření původní znění	10
2.9. Podrobné měření nové znění	12
3. Závěr	15
4. Seznam zkratk.....	15
5. Zdroje a odkazy.....	16

1. Úvod

Civilní dálkově pilotované létající systémy jsou novinkou posledních let ve světě dokumentace, mapování a monitorování objektů nízkonákladovými prostředky. Oproti vojenským modelům se jedná většinou o nepoměrně levnější typy, "vyzbrojené" digitálními fotoaparáty, multispektrálními či hyperspektrálními systémy či leteckými laserovými skenery. Dálkově pilotované létající systémy dominují na technických výstavách a odborných akcích oborů fotogrammetrie, geomatiky, geoinformatiky a geodézie již několik let. Výzkum technologií i zpracování výsledků snímání jsou velmi dynamicky se vyvíjející procesy. Na tento fakt může reagovat i oblast mapování v katastru nemovitostí. Níže jsou předloženy návrhy na úpravu stávajícího textu Návodu pro obnovu katastrálního operátu a převod.

Řešitelé projektu se dále zabývali předpisy vztahující se k vytváření digitálních náčrtů na mobilním zařízení při šetření hranic s vlastníky nemovitostí v rámci obnovy katastrálního operátu novým mapováním. Nebyli zjištěny žádné skutečnosti bránící využití aplikace na mobilním zařízení (nazvané "MapOO") vyvinuté v rámci projektu č. TB02CUZK002.

2. Revize Návodu obnovy katastrálního operátu a převodu

V této části Zprávy jsou předkládány návrhy na změny znění [1] související s použitím fotogrammetrie, které vycházející ze současných technologických možností a stavu poznání oboru fotogrammetrie. Kurzívou jsou vyznačený původní texty v [1], případně jsou změny uvedeny červeně v textu příslušného současného aktuálního znění [1].

2.1. Budování nebo revize a doplnění podrobného polohového bodového pole původní znění

2 BUDOVÁNÍ NEBO REVIZE A DOPLNĚNÍ PODROBNÉHO POLOHOVÉHO BODOVÉHO POLE

2.5 ZAMĚŘENÍ BODŮ

2.5.2 Fotogrammetrické metody

2.5.2.1 *Body PPBP a popř. současně vlíčovací body (odst. 4.3.8.2) se určí analytickou nebo digitální analytickou aerotriangulací. Použijí se letecké měřické snímky (dále jen „snímky“) zpravidla o formátu 23 cm x 23 cm na rozměrově stálé podložce, pořizované kalibrovanými leteckými komorami s alespoň 60 % podélným a 30 % příčným překrytem a skenované s rozlišením alespoň 1210 DPI (pixel 0,021 mm) nebo snímky pořizené kalibrovanými digitálními leteckými komorami. Nejmenší použitelné měřítko takových snímků je 1:6000. Je účelné, aby současně s těmito snímky byly*

dobývají jejich prvky vnější orientace měřené během snímkového letu aparaturami GNSS/IMU.

- 2.5.2.2 *Výchozími body jsou vlíčovací body ZPBP a ZhB a jiné body určené s přesností splňující kritéria mezních odchylek podle odst. 2.5.1.1 a 2.5.1.2 písm. e) až g) zpřísněná o 30%.*
- 2.5.2.3 *Výchozí body musejí být (po fotogrammetrické signalizaci) identifikovatelné na snímcích. Rozloženy mají být pokud možno především rovnoměrně na vzdálenost 2 až 3 základů snímkování po obvodu bloku a dále uvnitř bloku tak, aby výsledná hustota byla nejméně 0,4 bodu na jednu snímkovou dvojici. Nadmořské výšky výchozích bodů se určí se střední chybou do 0,10 m.*
- 2.5.2.4 *Výchozí body se signalizují čtvercovými znaky o rozměru 0,20 m x 0,20 m. Znaky se doplňují třemi rameny o rozměru 0,10 m x 0,60 m svírajícími vzájemně úhel 133 gon a odsazenými od bodu o 0,40 m. Barva těchto znaků a ramen musí být výrazná a vůči jejich okolí kontrastní (světlá – tmavá), umístěnými centricky s maximální odchylkou 0,01 m.*
- 2.5.2.5 *Určované body PPBP a body vlíčovací se signalizují stejně jako body výchozí, doplňují se však pouze dvěma rameny svírajícími vzájemně úhel 100 gon.*
- 2.5.2.6 *Pro větší měřítka snímků se všechny výše uvedené délkové rozměry mohou úměrně zmenšit. Snímkové souřadnice se měří a registrují na přístrojích umožňujících čtení na 0,001 mm.*

2.2. Budování nebo revize a doplnění podrobného polohového bodového pole nové znění

- 2 BUDOVÁNÍ NEBO REVIZE A DOPLNĚNÍ PODROBNÉHO POLOHOVÉHO BODOVÉHO POLE
- 2.5 ZAMĚŘENÍ BODŮ
 - 2.5.2 Fotogrammetrické metody
 - 2.5.2.1 Body PPBP a se určují fotogrammetrickými výpočty. Použijí se letecké snímky (dále „snímky“) s lineární vzdáleností mezi středy pixelů na zemi od 2,5 do 3,5cm měřené v polovině nejdelší radiální vzdálenosti naměřené na snímku. Snímky jsou pořizeny digitálními kalibrovanými leteckými kamerami. Snímky jsou pořizeny s podélným překrytem a příčným překrytem podle 4.3.8.3 nebo 4.3.8.4. Kalibrační let může být součástí snímkování katastrálního území. Je účelné, aby současně s těmito snímky byly dobývají jejich prvky vnější orientace měřené během snímkového letu aparaturami GNSS/IMU.

- 2.5.2.2 Výchozími body pro určení bodů PPBP jsou body ZPBP (určené s přesností podle odst. 2.8 zvláštního předpisu /7/) s mezní odchylkou v určení nadmořské výšky zpřísněnou o 70% nebo body s obdobnou přesností v poloze a nadmořské výšce.
- 2.5.2.3 Výchozí body musejí být (po fotogrammetrické signalizaci) identifikovatelné na snímcích. Rozloženy musí být rovnoměrně za hranicí obvodu mapování ve vzdálenosti do hodnoty 1.5 násobku odstupů letových drah a dále uvnitř bloku tak, aby výsledná hustota výchozích bodů vůči počtu základů snímkování byla v poměru nejméně 1:60. Současně se stabilizací a signalizací výchozích bodů se provede stabilizace a signalizace Kontrolních bodů v hustotě 1/ha. Kontrolní body nevstupují do fotogrammetrických výpočtů.
- 2.5.2.4 Výchozí body se signalizují kruhovými znaky o velikosti 2.5 násobku lineární vzdálenosti mezi středy pixelů stanovené v 2.5.2.1. Pokud bod ZPBP je hranol jehož opracovaná hlava je rozměru 160x160mm nebo větší je v úrovni terénu nebo okolní terén nepřevyšuje o více jak 50mm signalizuje se zelenou reflexní barvou střed hlavy podle kruhové šablony. V případě většího převýšení nad okolní terén nesmí být bod použit jako výchozí. Při zřízení nových výchozích bodů na zpevněných plochách se postupuje při signalizaci obdobně.
- 2.5.2.5 Určované body PPBP se signalizují v úrovni terénu stejně jako body výchozí. Při stabilizaci podrobného bodu kolíkem je jeho hlava natřena reflexní zelenou barvou.
- 2.5.2.6 ~~Pro větší měřítka snímků se všechny výše uvedené délkové rozměry mohou úměrně zmenšit. Snímkové souřadnice se měří a registrují na přístrojích umožňujících čtení na 0,001 mm. **Zrušit bez náhrady není již relevantní**~~

2.3. Výpočet souřadnic bodů původní znění

2.6 VÝPOČET SOUŘADNIC BODŮ

- 2.6.1 *Při určení bodů PPBP plošnými sítěmi, analytickou aerotriangulací a pomocí GNSS se použije výpočet souřadnic bodů s vyrovnáním metodou nejmenších čtverců. Pokud je bod určen polární metodou pouze dvojitým měřením, souřadnice se vypočtou jako aritmetický průměr. Dodržení kritérií přesnosti se posuzuje podle bodů 12.11 a 12.12 přílohy katastrální vyhlášky /6/ a je uvedeno ve výpočetním protokolu.*

2.4. Výpočet souřadnic bodů nové znění

2.6 VÝPOČET SOUŘADNIC BODŮ

- 2.6.1 Při určení bodů PPBP plošnými sítěmi, fotogrammetrickými výpočty a pomocí GNSS se použije výpočet souřadnic bodů s vyrovnáním metodou nejmenších čtverců. Pokud

je bod určen polární metodou pouze dvojicí měření, souřadnice se vypočtou jako aritmetický průměr. Dodržení kritérií přesnosti se posuzuje podle bodů 12.11 a 12.12 přílohy katastrální vyhlášky /6/ a je uvedeno ve výpočetním protokolu.

2.5. Elaborát budování nebo revize a doplnění podrobného polohového bodového pole původní znění

2.10 ELABORÁT BUDOVÁNÍ NEBO REVIZE A DOPLNĚNÍ PODROBNÉHO POLOHOVÉHO BODOVÉHO POLE

2.10.1 Elaborát budování nebo revize a doplnění PPBP tvoří podle rozsahu prováděných prací:

- a) projekt (je-li zpracován samostatně),
- b) oznámení závad a změn na stávajících bodech ZPBP, ZhB a bodech PPBP,
- c) seznam souřadnic,
- d) přehledný náčrt,
- e) zápisníky měření,
- f) protokol
 1. o výpočtech při geodetickém určení a při použití analytické aerotriangulace,
 2. o výpočtech vektorů, vyrovnání sítě nebo určení bodů metodou RTK a transformaci souřadnic do S-JTSK při užití GNSS,
- g) geodetické údaje,
- h)

2.6. Elaborát budování nebo revize a doplnění podrobného polohového bodového pole nové znění

2.10 ELABORÁT BUDOVÁNÍ NEBO REVIZE A DOPLNĚNÍ PODROBNÉHO POLOHOVÉHO BODOVÉHO POLE

2.10.1 Elaborát budování nebo revize a doplnění PPBP tvoří podle rozsahu prováděných prací:

- a) projekt (je-li zpracován samostatně),
- b) oznámení závad a změn na stávajících bodech ZPBP, ZhB a bodech PPBP,
- c) seznam souřadnic,
- d) přehledný náčrt,
- e) zápisníky měření,

- f) protokol
1. o výpočtech při geodetickém určení a při použití fotogrammetrických výpočtů
 2. o výpočtech vektorů, vyrovnání sítě nebo určení bodů metodou RTK a transformaci souřadnic do S-JTSK při užití GNSS,
- g) geodetické údaje,
- h)

2.7.zjišťování hranic změny v původním textu červeně

4.2 ZJIŠŤOVÁNÍ HRANIC

4.2.1 Příprava zjišťování hranic

4.2.1.1 Hranice katastrálního území a hranice obce

Průběh hranice katastrálního území se prověří před zjišťováním hranic. Pokud je hranice katastrálního území dána body se souřadnicemi s kódem charakteristiky kvality 3, přebírá se z dosavadního operátu. Zbývající části hranice katastrálního území, u kterých je předpoklad zachování jejího označení, se prověří pochůzkou v terénu s využitím tisku katastrální mapy popřípadě jejího soutisku s ortofotem (pokud je rozhodnuto o použití fotogrammetrických technologií při obnově mapování bude pro účel šetření průběhu hranic použito ortofoto s lineární vzdáleností mezi středy pixelů na zemi od 2,5 do 3,5cm pořízené před započítím šetření hranic). Se stavem hranice katastrálního území se seznámí obec a upozorní se na možnost provedení změny průběhu hranice katastrálního území, zejména odstranění pohyblivé hranice. Jedná-li se o hranici obce, seznámí se s tímto stavem obě dotčené obce. V případě, že obec vyjádří svůj zájem o změnu hranice katastrálního území nebo hranice obce, předseda komise (odst. 4.2.1.2) ji informuje o postupu při provádění takové změny. Výsledek pochůzky se vyznačí do pracovní kopie katastrální mapy, do které se vyznačí i navrhované změny hranice katastrálního území obdobně podle § 32 odst. 2 katastrální vyhlášky /6/.

4.2.1.2 Komise

Složení komise se řídí ustanoveními § 42 odst. 1 katastrálního zákona /1/ a § 48 odst. 1 katastrální vyhlášky /6/. Předsedu komise určí ředitel katastrálního úřadu na návrh ředitele katastrálního pracoviště nebo vedoucího technického útvaru. Určení předsedy komise má písemnou formu a provede se v dostatečném časovém

předstihu tak, aby předseda komise nebo jím určený zástupce (dále jen „předseda komise“) mohl projednat s obcí (obcemi) a správními orgány určenými katastrálním úřadem složení komise a určení jejich zástupců v komisi. Složení komise se uvede v protokolu, ve kterém bude uveden seznam zástupců jednotlivých správních orgánů v komisi, včetně jejich podpisů. Vzor určení předsedy komise je v příloze č. 4 a vzor protokolu z jednání o složení komise je v příloze č. 5. Předseda komise s dostatečným předstihem před zahájením zjišťování hranic pozve podle potřeby na jednání zástupce obce, popř. obcí, Úřadu pro zastupování státu ve věcech majetkových, Státního pozemkového úřadu, vodoprávního úřadu, pokud bude zjišťován průběh vodního toku, a vlastníky rozsáhlého nemovitého majetku, popř. další správní orgány, které seznámí s cíli a předpokládaným postupem obnovy katastrálního operátu. **Pokud bude použito fotogrammetrických metod mapování předseda na tuto skutečnost upozorní.** Současně je upozorní na povinnosti vlastníka nemovitostí stanovené katastrálním zákonem /1/ a zvláštním předpisem /2/ (např. stabilizace hranic pozemků, umožnění vstupu na pozemky, předložení listin k zápisu apod.). Poznámka o jednání se zapíše do průvodního záznamu.

4.2.1.3 Náčrty zjišťování hranic

Podkladem pro zjišťování hranic je dosavadní katastrální operát a operáty dřívějších pozemkových evidencí. Náčrty zjišťování hranic se vyhotovují převážně počítačovými prostředky, a to zpravidla s využitím sloučených rastrových obrazů katastrální mapy a map dřívějších pozemkových evidencí, popř. jejich vektorových forem. Při slučování obrazů je vhodné identickou kresbu a kresbu, která není obsahem katastru, z obrazu mapy dřívější pozemkové evidence odstranit. **V případě, že bude pro nové mapování použito fotogrammetrických metod zařadí se do podkladů pro zjišťování hranic ortofoto s lineární vzdáleností mezi středy pixelů na zemi od 2,5 do 3,5cm pořízené před započítím šetření hranic.**

.....

4.2.2.5 Pro zjišťování průběhu hranice katastrálního území se vyhotoví elaborát, který obsahuje: a) tisk katastrální mapy (nebo jejích částí) se zákresem zjištěného průběhu hranice katastrálního území, s odlišením znatelného a neznatelného průběhu a označením lomových bodů této hranice trvalým způsobem (bez návrhů změn průběhu hranic); popřípadě v soutisku s ortofotem **s lineární vzdáleností mezi středy pixelů na zemi od 2,5 do 3,5cm pokud je rozhodnuto o použití fotogrammetrie.**

.....

- 4.2.2.12 Pokud je zjištěna nesporná vlastnická hranice, která není označena způsobem stanoveným katastrální vyhláškou /6/ (přitom se nejedná o neznatelnou hranici pozemku přebíranou z operátů dřívějších pozemkových evidencí nebo o hranici z nich již dříve převzatou), označí vlastníci její lomové body dočasně (např. dřevěným kolíkem s obarvenou hlavou **reflexní zelenou barvou**). V náčrtu zjišťování hranic se v takovém případě uvedou zajišťovací míry k jednoznačně identifikovatelným bodům, pokud je lze změřit. Usoudí-li komise, že umístění hraničního znaku v lomovém bodu hranice je nemožné, nebo by bránilo užívání pozemku, hraniční znak se neumísťuje (§ 91 odst. 2 katastrální vyhlášky /6/). V ostatních případech předseda komise vlastníkům připomene povinnost označit hranice předepsaným způsobem do termínu stanoveného ve výzvě obsažené v oznámení (příloha č. 8). V odůvodněných případech může komise tuto lhůtu prodloužit. Pokud nebudou hranice označeny předepsaným způsobem do stanoveného termínu, může katastrální úřad rozhodnout, že dá hranice označit na náklad vlastníka a dále zahájit řízení o porušení pořádku na úseku katastru. Lomové body hranice označené jiným trvalým způsobem (§ 91 odst. 4 katastrální vyhlášky /6/) se označí svíslou čárkou a body na pevném povrchu se označí jiným vhodným způsobem a zvýrazní barvou. Použije se zpravidla červená barva, v případě předpokládaného použití laserového skenování **barva bílá** nebo letecké fotogrammetrie barva **reflexní zelená bílá**. Označení se provádí tak, aby nedošlo k poškození majetku.

2.8. Podrobné měření původní znění

4.3.8 Fotogrammetrické metody

4.3.8.1 Snímky

Použijí se snímky podle odst. 2.5.2.

4.3.8.2 Vlícovací body

Vlícovací body slouží k vnější orientaci snímkových dvojic. Zaměřují se polohově i výškově. Každá snímková dvojice musí mít určeny nejméně čtyři vlícovací body, a to přibližně v rozích snímků, alespoň 10 mm od okraje snímku; vhodný je pátý vlícovací bod uprostřed snímkové dvojice. Jako vlícovacích bodů se především využije k tomu vhodných bodů polohových bodových polí. Ostatní vlícovací body se určí jako pomocné body a číslují se podle odst. 4.3.3. Vlícovací body se volí tak, aby jejich signalizační znaky byly na snímcích dobře identifikovatelné. Zaměřují se stejnými postupy a se stejnou přesností jako body PPBP, jejich výšky se měří tak, aby střední chyba nepřekročila hodnotu 0,15 m. V případě využití technologií GNSS pro určení

prvků vnější orientace během snímkového letu se vlícovací body volí a určují podle požadavků uvedených v projektu leteckého měřického snímkování.

4.3.8.3 Fotogrammetrická signalizace

Signalizují se body polohových bodových polí, pomocné (vlícovací) body a všechny jednoznačně identifikovatelné podrobné body, které by samy pro nedostatečný kontrast nebo velikost nebyly na snímcích viditelné. Signalizují se i body obsahu katastrální mapy, pro které se předpokládá využití podkladů podle odst. 3. Nesignalizují se body zakryté vegetací nebo stavbami. Použijí se čtvercové znaky podle odst. 2.5.2.4 (bez doplnění rameny u podrobných bodů).

4.3.8.4 Číslování podrobných bodů

Podrobné body se číslují podle odst. 4.3.3.

4.3.8.5 Měřické náčrty, kontrolní a doplňovací měření

Měřické náčrty spolu se seznamem souřadnic výchozích bodů, se zápisníky kontrolního a doplňovacího měření, s výsledky fotogrammetrického vyhodnocení a se zápisníky doměřování po fotogrammetrickém vyhodnocení obsahují všechny podklady, které slouží k výpočtu souřadnic podrobných bodů, k jeho kontrole a ke zpracování nového SGI. Měřický náčrt se zakládá a čísluje podle odst. 4.3.4, jeho podkladem může být také zvětšenina snímku. Má obsah a úpravu podle odst. 4.3.4 s tím, že číslo a mapová značka bodu, jehož souřadnice byly získány fotogrammetricky, se vyznačí tyrkysovou barvou. Měřický náčrt dále obsahuje zákres: a) fotogrammetrické signalizace bodů (kroužkem v tyrkysové barvě a o průměru 4 mm), b) rozhraní a čísla snímků (tyrkysovou barvou) podle potřeby. Přehled kladu měřických náčrtů se vyhotoví podle vzoru v příloze č. 18. Provede se kontrolní měření geodetickými metodami (oměrné a jiné kontrolní míry podle odst. 4.3.5.1.1 a s přesností podle odst. 4.3.2.1). Výsledky měření se zapisují (registrují) podle odst. 4.3.5.

4.3.8.6 Fotogrammetrické vyhodnocení

Použijí se vyhodnocovací prostředky, které umožňují dodržet střední souřadnicovou chybu snímkových souřadnic při kontrolním měření na mřížce 0,015 mm. Použije se analytická metoda vyhodnocení snímkových dvojic. Nevyhodnocují se obvody budov. Výsledkem vyhodnocení (a následných výpočtů) jsou souřadnice bodů v S-JTSK. Mezní odchylky určení souřadnic bodů jsou stanoveny v příloze č. 1 (kód kvality 3).

4.3.8.7 Doměřování po fotogrammetrickém vyhodnocení

Podrobné body, které nebyly vyhodnoceny, se doměří geodetickými metodami či technologií GNSS podle zásad uvedených v odstavci 4.3.2 a výsledky měření se zpracují podle odst. 4.3.5.1. Jako výchozích bodů se využije bodů polohových bodových polí. Výchozí body se ověřují při polární metodě orientací na dva body, z

nichž nejméně na jeden musí být měřena délka nebo měřenými délkami na dva body; při metodě pravoúhlých souřadnic dvěma kontrolními mírami, z nichž jedna může být měřená délka měřické přímky.

4.3.8.8 *Výpočet souřadnic z výsledků geodetického měření
Výsledky geodetického měření se zpracují podle odst. 4.3.5.1.*

4.3.8.9 *Elaborát fotogrammetrického podrobného měření
Elaborát fotogrammetrického podrobného měření je shodný s elaborátem podle odst. 4.3.6 s tím, že v seznamu souřadnic (odst. 4.3.6.1 písm. e) se do poznámky vyznačí, že bod byl určen fotogrammetricky a uvede se způsob jeho signalizace.*

2.9.Podrobné měření nové znění

4.3.8 Fotogrammetrické metody

4.3.8.1 Snímky

Použijí se snímky podle odst. 2.5.2.

4.3.8.2 Pro měření a zpracování výsledků měřických prací pro potřeby katastru nemovitostí je možné použít pouze takové technické prostředky (letadla, kamery), výpočetní, zpracovatelské nebo grafické programy, u kterých je možno na kontrolních bodech doložit, že výsledná přesnost po provedení všech měřických a zpracovatelských úkonů vyhovuje požadavkům alespoň pro podrobné body s kódem kvality 3. Při fotogrammetrickém snímkování a fotogrammetrických výpočtech i následném zpracování výsledků měřických prací je nutné dodržovat zásady uvedené v dokumentaci pro fotogrammetrické snímkování a výpočty a pro příslušný použitý zpracovatelský program. Programy na zpracování snímků by měly být založeny na algoritmu Semi Global Matching. Mračna bodů získaná fotogrammetrickými výpočty ze snímků podle odst. 2.5.2 a ortofoto s lineární vzdáleností mezi středy pixelů na zemi od 2,5 do 3,5cm se vyhodnocují ve zvláštních programech.

4.3.8.3 Použití dálkově pilotovaných letadel

Použitá dálkově pilotovaná letadla musí vyhovovat jak odst. 4.3.8.2, tak ustanovení zvláštního předpisu (/Z/ Zvláště pak Doplnku X) a při použití těchto letadel musí být dodrženy následující podmínky snímkování: a) podélný překryt p musí být větší jak 80%, b) příčný překryt q musí být větší jak 60%, c) úhel zorného pole objektivu by měl být větší jak 90° , d) snímkování musí být provedeno digitální kamerou vybavenou plošným snímačem typu CCD nebo CMOS, který musí mít napříč směru letu alespoň 4 500 sensel

4.3.8.4 Použití letadel s osádkou

Použitá letadla musí vyhovovat jak odst. 4.3.8.2, tak ustanovení zvláštního předpisu (/Z/) a při použití těchto letadel musí být dodrženy následující podmínky snímkování: a) podélný překryt p musí být roven nebo větší jak 80%, b) příčný překryt q musí být roven nebo větší jak 45%, c) snímkování musí být provedeno digitální kamerou která musí mít napříč směru letu alespoň 16 500 sensel,

4.3.8.5 Fotogrammetrická signalizace

Signalizují se body polohových bodových polí, pomocné body a všechny jednoznačně identifikovatelné podrobné body mapování, které by samy pro nedostatečný kontrast, špatnou viditelnost, nejasnou polohu nebo tvar nebylo možné v mračně bodů nebo ortofoto jednoznačně identifikovat a vyhodnotit, nebo pro svoji velikost nebyly na ortofoto viditelné. Signalizují se i body obsahu katastrální mapy, pro které se předpokládá jako využitých podkladů podle odst. 3 zařadit i ortofoto s lineární vzdáleností mezi středy pixelů na zemi od 2,5 do 3,5cm. Nesignalizují se body zakryté vegetací nebo stavbami. Použijí se signalizační znaky podle odst. 2.5.2.4 a 2.5.2.5. Signalizace se provádí tak, aby nedošlo k poškození majetku. Způsob signalizace se poznamená v náčrtu zjišťování hranic v případě použití postupu 4.3.8.3 pro druhý nálet k určení podrobných bodů mapování, poznamená se i v digitálním měřickém náčrtu a také se jako poznámka připojí k výsledným souřadnicím bodů v seznamu souřadnic.

4.3.8.6 Číslování podrobných bodů

Podrobné body se číslovají podle odst. 4.3.3.

4.3.8.7 Měřické náčrty, kontrolní a doplňovací měření

Měřické náčrty spolu se seznamem souřadnic výchozích bodů, se zápisníky kontrolního a doplňovacího měření, s výsledky fotogrammetrického vyhodnocení mračen bodů a ortofoto a se zápisníky doměřování po fotogrammetrickém vyhodnocení obsahují všechny podklady, které slouží k výpočtu souřadnic podrobných bodů, k jeho kontrole a ke zpracování nového SGI. Měřický náčrt se zakládá a čísluje podle odst. 4.3.4, jeho podkladem je ortofoto v případě použití postupu dle 4.3.8.3. Má obsah a úpravu podle odst. 4.3.4 s tím, že číslo a mapová značka bodu, jehož souřadnice byly získány fotogrammetricky, se vyznačí tyrkysovou barvou. Měřický náčrt v digitální podobě dále obsahuje zákres: a) fotogrammetrické signalizace bodů (kroužkem v tyrkysové barvě), b) rozhraní a čísla náčrtů (tyrkysovou barvou) podle potřeby. Přehled kladu měřických náčrtů se vyhotoví podle vzoru v příloze č. 18. Provede se kontrolní měření geodetickými metodami (oměrné a jiné kontrolní míry podle odst. 4.3.5.1.1 a s přesností podle odst. 4.3.2.1). Výsledky měření se registrují podle odst. 4.3.5.

4.3.8.8 Fotogrammetrické vyhodnocení

K vyhodnocení (vektorizaci) mračna bodů vygenerovaných ze snímků speciálními programy se použijí takové prostředky, u kterých je možné z jejich dokumentace doložit, že jejich použití je v souladu s ustanovením odst. 4.3.8.2, tj. že při jejich použití je dosaženo výsledné přesnosti určovaného bodu stanovené pro podrobný bod s kódem kvality 3. Obvody budov, zídky a opěrné zdi se vyhodnocují horizontálním řezem mračna bodů ve vhodné výšce od jejich průniku se zemí. Výsledkem vyhodnocení (vektorizace) jsou souřadnice bodů v S-JTSK.

4.3.8.9 Kontrolní body

Kontrolní body slouží k ověření vyhodnocení (vektorizace) mračna bodů vygenerovaných ze snímků. Jako kontrolní bod může být použit bod bodových polí, podrobný bod nebo i bod, který není předmětem obsahu katastrální mapy, ale nevstoupil do fotogrammetrických výpočtů a byl interpretován, pointován a určen z mračna bodů vygenerovaných ze snímků nebo z ortofoto. Pro účely kontroly se použijí souřadnice bodů uvedené v geodetických údajích. V případech, kdy kontrolním bodem je bod, jenž dosud neměl souřadnice v S-JTSK určeny alespoň s přesností s kódem kvality 2 určí se podle 2.5.2.2.

4.3.8.10 Ověření souřadnic bodů určených vyhodnocením mračna bodů a ortofoto

K ověření souřadnic bodů určených vyhodnocením (vektorizací) mračna bodů a ortofoto se použije soubor kontrolních bodů a soubor oměrných a dalších konstrukčních a křížových měr. Kontrolní body musí být v mračně bodů rozmístěny rovnoměrně. Nejmenší přípustná hustota kontrolních bodů je 1 bod/ha. Číslo kontrolního bodu se v měřickém náčrtu podtrhne vodorovnou čarou. Souřadnice určené z mračna bodů vygenerovaného ze snímků nebo určeného z ortofoto se porovnají s kontrolními a otestuje se dodržení mezní odchylky stanovené pro podrobné body s kódem kvality 3. O porovnání souřadnic se zpracovává protokol, který musí obsahovat nejméně údaje o zjištěných odchylkách. Případy překročení mezní odchylky se analyzují a chyby se opraví. Není-li mezní odchylka překročena, pak se souřadnice podrobného bodu určené z generování mračna bodů ze snímků považují za úspěšně ověřené a použijí se jako výsledné. V souboru oměrných a dalších konstrukčních a křížových měr se jejich měřené hodnoty porovnají s hodnotami vypočtenými ze souřadnic. K porovnání se použijí hodnoty mezních odchylek podle odst. 4.3.5.1.2 písm. e). O porovnání délek se zpracovává protokol, který musí obsahovat nejméně údaje o zjištěných odchylkách. Případy překročení mezní odchylky se analyzují a chyby se opraví. Pokud není možné oměrnou míru změřit přímo, je možné ji změřit nepřímo, nebo polohu jí dotčených podrobných bodů ověřit pomocí jiných konstrukčních a křížových měr nebo nezávislým určením jejich

souřadnic jinou metodou než metodou vycházející z fotogrammetrických výpočtů a generování mračna bodů ze snímků.

- 4.3.8.11 Doměření po fotogrammetrickém vyhodnocení
Podrobné body, které nebyly vyhodnoceny, nebo se jejich vyhodnocení nepodařilo ověřit se doměří geodetickými metodami nebo technologií GNSS podle zásad uvedených v odstavci 4.3.2 a výsledky měření se zpracují podle odst. 4.3.5.1. Jako výchozích bodů se využije bodů polohových bodových polí.
- 4.3.8.12 Výpočet souřadnic z výsledků geodetického doměření
Výsledky geodetického doměření se zpracují podle odst. 4.3.5.1.
- 4.3.8.13 Elaborát fotogrammetrického podrobného měření
Elaborát fotogrammetrického podrobného měření (vektORIZACE mračen bodů a ortofoto) je shodný s elaborátem podle odst. 4.3.6 s tím, že v seznamu souřadnic (odst. 4.3.6.1 písm. e) se do poznámky vyznačí, že bod byl určen fotogrammetricky a uvede se způsob jeho signalizace (přirozená, umělá, postup, stav a termín)

3. Závěr

Výše uvedené návrhy nebude snadné realizovat v praxi katastrálního mapování, neboť technické, organizační a personální podmínky katastrálních úřadů nejsou jednoduché. Přesto se autor domnívá, že je potřeba pokračovat v nastoleném trendu, který započal uznáním bezkontaktních metod měření dne 15.6.2013 akceptací laser skenovacích postupů pro mapování v katastru nemovitostí. Výše uvedené návrhy cílí k použití další bezkontaktní metody mapování v katastru pomocí fotogrammetrických metod. Návrhy jsou dalším krokem k modernizaci a zefektivnění mapovacích prací v českém katastru. V současné celosvětové literatuře jsou popsány případové studie i použití těchto technologií v katastrálním mapování.

4. Seznam zkratk

CCD	Charge-Coupled Device
CMOS	Complementary Metal-Oxide-Semiconductor
ČR	Česká republika
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
DSM	Digital Surface Model

DTM	D igital T errain M odel
GNSS	G lobální N avigační S atelitní S ystém
GPS	G lobal P ositioning S ystem
GSD	G round S ample D istance
IMU	I nertial M easurement U nit
INS	I nertial N avigation S ystem
ISKN	I nformační S ystém K atastru N emovitostí
k.ú.	k atastrální ú zemí
KO	K atastrální o perát
KÚ	K atastrální ú řad
PPBP	P odrobné p olohové b odové p ole
RPAS	R emotely P iloted A ircraft S ystem
SGM	S emi G lobal M atching
S-JTSK	Souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální
SW	S oftware
UAV	U nmanned A erial V ehicle
ÚCL	Ú řad pro civilní letectví

5. Zdroje a odkazy

- [1] Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod č.j. ČÚZK 6530/2007-22 ze dne 20. prosince 2007 ve znění, dodatku č. 1 ze dne 25.1.2008 č.j. ČÚZK 338/2008-22, dodatku č. 2 ze dne 27.5.2009 č.j. ČÚZK 2390/2009-22 a dodatku č. 3 ze dne 3.6.2013 č.j. ČÚZK 11172/2013-22 a výsledného znění ze dne 30. ledna 2015 č.j. ČÚZK-01500 /2015-22 31
- [7] Vyhláška č. 31/1995 Sb., ve znění pozdějších předpisů, kterou se provádí zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřičství a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, ve znění pozdějších předpisů
- [Z] Letecký předpis pravidla létání L2, Ministerstvo dopravy české republiky, Zpracovatel: Úřad pro civilní letectví, Uveřejněno pod číslem jednacím: 153/2014-220 dne 4.12.2014 se stavem všech Doplnků včetně Doplnku X ke dni 10.11.2016 (Poslední Změna č. 45)