



Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography



Projekt TB02CUZK002

Integrace nové techniky a technologie do procesu obnovy katastrálního operátu novým mapováním

Ing. Radek Makovec
Ing. Václav Šafář
Ing. Pavel Hánek, Ph.D.

T A
Č R

Projekt (TB02CUZK002 - Integrace nové techniky a technologie do procesu obnovy katastrálního

operátu novým mapováním) je řešen s finanční podporou TA ČR **Program Beta**



Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography



Hlavní části projektu:

➤ **Moderní měřické aparatury**

Fotogrammetrické metody - RPAS

Ing. Václav Šafář

➤ **Aplikace pro tvorbu náčrtů**

Tvorba náčrtů na tabletu při šetření v terénu

Ing. Radek Makovec

➤ **Metrologická návaznost**

Metrologická návaznost postupů mapování

Ing. Pavel Hánek, Ph.D.

Projekt (TB02CUZK002 - Integrace nové techniky a technologie do procesu obnovy katastrálního

T A
Č R

operátu novým mapováním) je řešen s finanční podporou TA ČR

Program **Beta**



Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography



Fotogrammetrické metody

Dálkově pilotované letecké systémy - RPAS –

Remotely Piloted Aircraft System

- Letadlo s pevným křídlem
- Letadlo s rotory (vrtulník nebo multikoptéra)

T A
Č R

Projekt (TB02CUZK002 - Integrace nové techniky a technologie do procesu obnovy katastrálního

operátu novým mapováním) je řešen s finanční podporou TA ČR **Program Beta**



Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography



Parametry použití GSD < 5cm

- *Podélný překryt $p \geq 75\%$*
- *Příčný překryt $q \geq 60\%$*
- *8 snímků vně lokality na všech let. drahách*
- *Signalizace výchozích bodů (VB):*
 - *rozměr signálu VB – 2 až 3*GSD umístěný v rovině terénu*
 - *umístění VB pravidelně uvnitř i vně snímkové lokality*
 - *VB zobrazeny na alespoň 9 snímcích*
- *Kontrolní body rozloženy v lokalitě identicky jako VB*

T A
Č R

Projekt (TB02CUZK002 - Integrace nové techniky a technologie do procesu obnovy katastrálního

operátu novým mapováním) je řešen s finanční podporou TA ČR **Program Beta**



Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography



Letadlo s pevným křídlem



Letoun MAVinci SIRIUS Pro
s kamerou RICOH GR Digital

T A
Č R

Projekt (TB02CUZK002 - Integrace nové techniky a technologie do procesu obnovy katastrálního

operátu novým mapováním) je řešen s finanční podporou TA ČR

Program **Beta**

*Rozložení
výchozích bodů
v k.ú. Tymákov*





Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography



Multikoptéra



T A
Č R

Projekt (TB02CUZK002 - Integrace nové techniky a technologie do procesu obnovy katastrálního

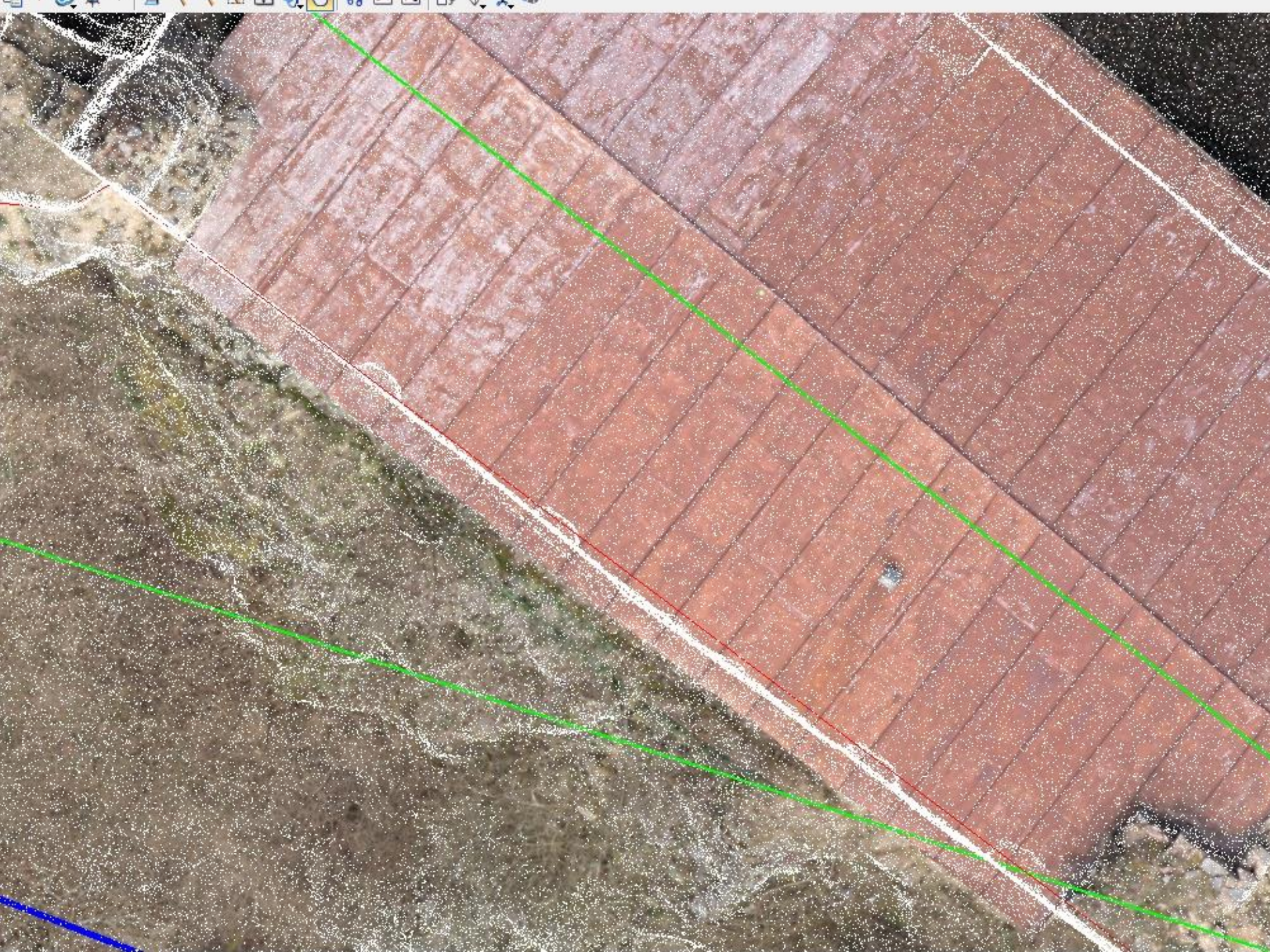
operátu novým mapováním) je řešen s finanční podporou TA ČR **Program Beta**



Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography



Hrad Krašov – k.ú. Rakolusky







Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography



Praktické ověření

Ověření výsledků vyhodnocení bodových mračen

- Lokalita k.ú. Tymákov v programu: Geostore V6 (Cloud 3D) firmy GEOVAP s.r.o.
- Na 12 náčrtech vyhodnoceno 1304 podrobných bodů mapování
- Porovnání dle vyhodnocovatelů

T A
Č R

Projekt (TB02CUZK002 - Integrace nové techniky a technologie do procesu obnovy katastrálního

operátu novým mapováním) je řešen s finanční podporou TA ČR

Program **Beta**



Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography



Ověření výsledků polohové přesnosti ortofot

Porovnání souřadnic 80 kontrolních bodů:

odsunutých z ortofot
se souřadnicemi
změřenými klasickými
geodetickými metodami



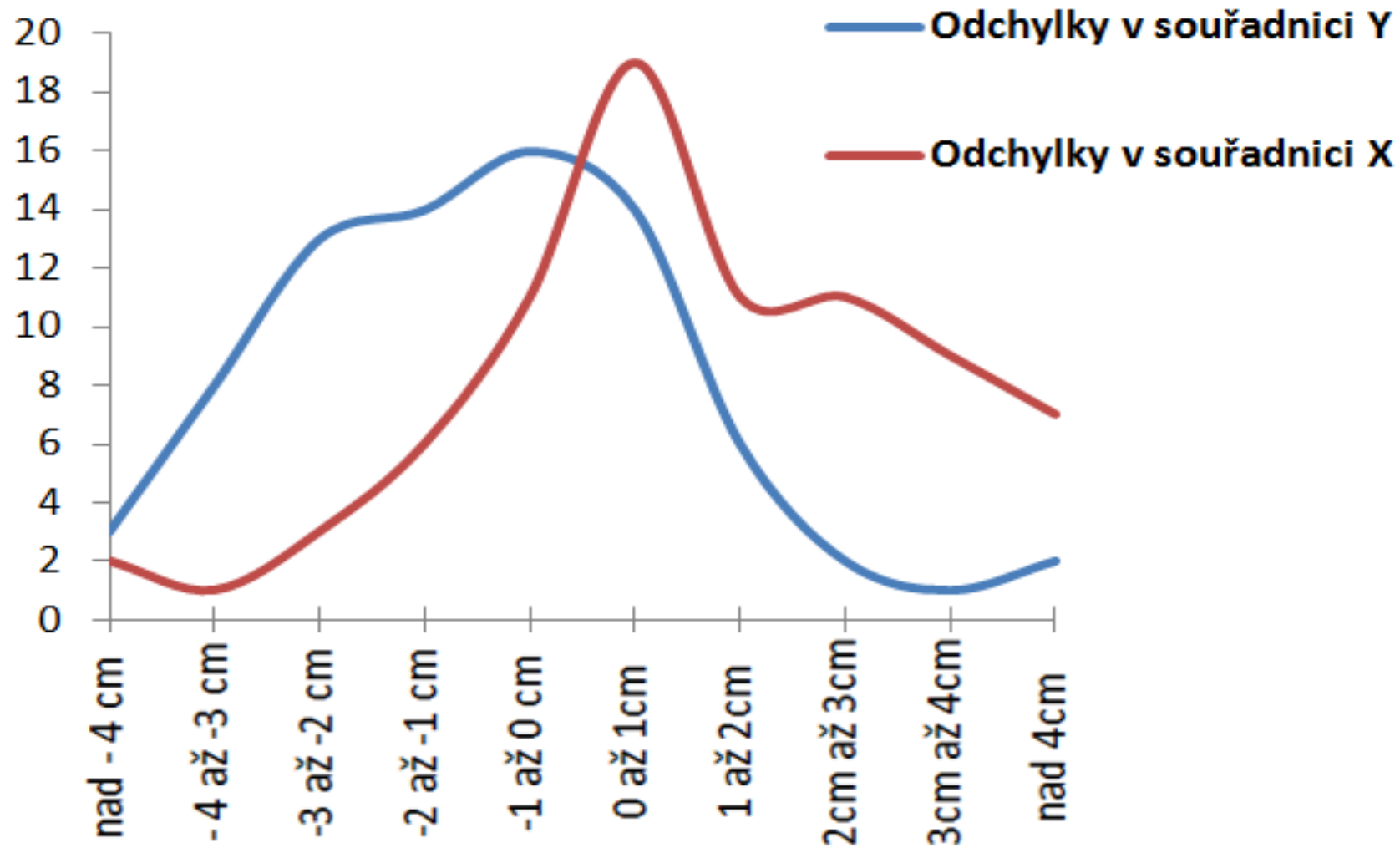
T A
Č R

Projekt (TB02CUZK002 - Integrace nové techniky a technologie do procesu obnovy katastrálního

operátu novým mapováním) je řešen s finanční podporou TA ČR

Program **Beta**

četnost odchylek pro daný interval



$m_Y = 2,66 \text{ cm}$

$m_X = 2,38 \text{ cm}$

$m_{XY} = 2,52 \text{ cm.}$

Porovnání ortofotosnímků

k.ú. Tymákov: vlevo ZÚ, vpravo RPAS



Porovnání ortofotosnímků

k.ú. Tymákov: vlevo ZÚ, vpravo RPAS



Porovnání ortofotosnímků

k.ú. Tymákov: vlevo ZÚ, vpravo RPAS





Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography



Zhodnocení použitelnosti RPAS gestorem úkolu na Kontrolním dni 14. 5. 2015:

Gestor získané informace považuje za dostatečné a doporučuje se zaměřit na vývoj aplikace pro tvorbu náčrtů.

Dosažené výsledky ukazují vhodnost použití RPAS v rámci obnovy novým mapováním.

T A
Č R

Projekt (TB02CUZK002 - Integrace nové techniky a technologie do procesu obnovy katastrálního

operátu novým mapováním) je řešen s finanční podporou TA ČR **Program Beta**





Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography



Aplikace pro tvorbu náčrtů

- Aplikace na mobilním zařízení - tablet
- Vytvoření náčrtů v digitální formě při šetření hranic v terénu
- Tvorba náčrtu Zjišťování hranic a Měřického náčrtu
- Využití podkladů v digitální formě
- Návaznost na MicroGEOS Nautil
- Propojení na externí měřickou aparaturu

T A
Č R

Projekt (TB02CUZK002 - Integrace nové techniky a technologie do procesu obnovy katastrálního

operátu novým mapováním) je řešen s finanční podporou TA ČR **Program Beta**



Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography



Přínosy mobilní aplikace

- **Tvorba digitálních náčrtů v terénu**
 - Odstranění překreslování náčrtů - eliminace chyb a časová úspora
- **Orientace v terénu**
 - Ortofotosnímky
 - Integrovaná GNSS v tabletu
 - Fotodokumentace
- **Přístup k dokumentům v digitální podobě**
- **Možnosti mobilního internetu**
- **Možnosti propojení s externí měřickou GNSS**

Projekt (TB02CUZK002 - Integrace nové techniky a technologie do procesu obnovy katastrálního

T A
Č R

operátu novým mapováním) je řešen s finanční podporou TA ČR **Program Beta**



Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography



Aplikace pro tvorbu náčrtů

- Operační systém Windows
- Offline práce v aplikaci
- **Desktopová část i tabletová**
- Ovládání aktivním stylusem – zápis poznámek
- Využití integrované GNSS a fotoaparátu
- Synchronizace dat mezi tablety
 - Práce více šetřících skupin současně

T A
Č R

Projekt (TB02CUZK002 - Integrace nové techniky a technologie do procesu obnovy katastrálního

operátu novým mapováním) je řešen s finanční podporou TA ČR **Program Beta**



Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography



Návaznost na MG Nautil

- Import podkladů
 - Informace z SPI
 - Informace o náčrtech a jejich kladu v k.ú.
 - Podkladový vektorový náčrt
- Export výsledků a aplikace
 - Výkres náčrtu ZH a MN pro celé k.ú.
- Závěrečné zpracování v MG Nautil
 - Tisk náčrtů
 - Vytvoření VFK pro import do ISKN

T A
Č R

Projekt (TB02CUZK002 - Integrace nové techniky a technologie do procesu obnovy katastrálního

operátu novým mapováním) je řešen s finanční podporou TA ČR **Program Beta**



Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography



Zobrazení podkladů

- Klad náčrtů pro k.ú.
 - Informace z SPI
 - Podkladová vektorová kresba - náčrt
 - Rastry bývalých evidencí
 - Ortofotosnímky
-
- Další libovolné dokumenty – prostřednictvím standardních nástrojů tabletu

T A
Č R

Projekt (TB02CUZK002 -Integrace nové techniky a technologie do procesu obnovy katastrálního

operátu novým mapováním) je řešen s finanční podporou TA ČR **Program Beta**



Podklady z SPI

Info ×

List vlastnictví č.312

A - Vlastník, jiný oprávněný

Vlastnické právo

Vlasta Uhrová, Bohy 4, Bohy

Věra Kovářová, Bohy 4, 33141 Bohy

B - Nemovitosti

Parcela	Výměra	Způsob využití
st. 43 + stavba	992	
st. 69	181	
15	253	

T A

Č R

Projekt (TB02CUZK002 -

operátu novým mapováním

Info ×

[Zpět](#)

Informace o p

Parcelní číslo
Katastrální úze
Číslo LV
Výměra [m²]
Typ parcely
Druh pozemku
Způsob využití
Náčrt

Info ×

[Zpět](#)

Informace o stavbě

Číslo domovní 4
Část obce 71901
Číslo LV [312](#)
Typ budovy
Způsob využití

stavba leží na parcele [st. 43](#)
[\[mapa\]](#)





Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography



Možnosti mobilního internetu

- Webové prohlížení
 - Nahlížení do KN, Dálkový přístup, Geoportály
 - Další webové zdroje dat
- Připojení vzdálených datových zdrojů
 - WMS 1.3.0
 - Soubory a databáze
- Přenos dat do vzdáleného pracoviště
- Zlepšení určování polohy

T A
Č R

Projekt (TB02CUZK002 -Integrace nové techniky a technologie do procesu obnovy katastrálního

operátu novým mapováním) je řešen s finanční podporou TA ČR **Program Beta**



Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography



Kreslicí a editační funkce

- Přebírání podkladové vektorové kresby
- Kreslení linie, kružnice, oblouku, textu, bodového prvku, atd.
- Editační funkce: posun prvku, posun rovnoběžně, přidat bod, otočit prvek...atd.
- Přednastavené vizuální podoby prvků

Klíčová funkcionálnita aplikace!!!

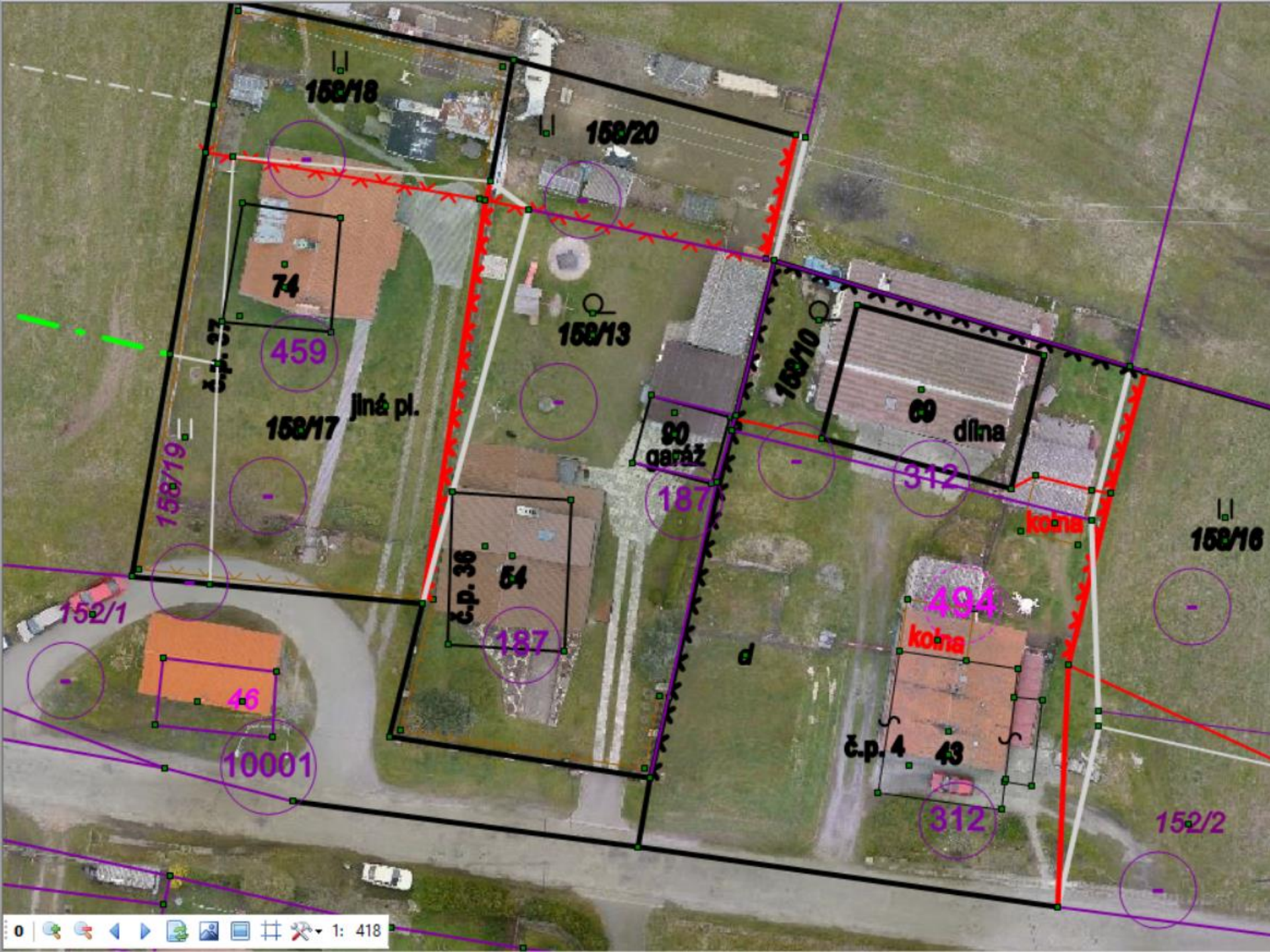
T A
Č R

Projekt (TB02CUZK002 -Integrace nové techniky a technologie do procesu obnovy katastrálního

operátu novým mapováním) je řešen s finanční podporou TA ČR

Program **Beta**





158/18

158/20

74

158/13

459

č.p. 37

158/17

jiná pl.

158/10

69

dřina

90
garáž

187

312

kořna

158/16

152/1

č.p. 36

54

187

494

kořna

46

10001

č.p. 4

43

312

152/2



15C/18

15C/20

15C/13

15C/17

15C/10

15C/16

459

187

312

187

494

10001

46

312

č.p. 37

č.p. 36

č.p. 4

Jiná pl.

garáž

dřlna

kohna

kohna

d

152/2



152/1

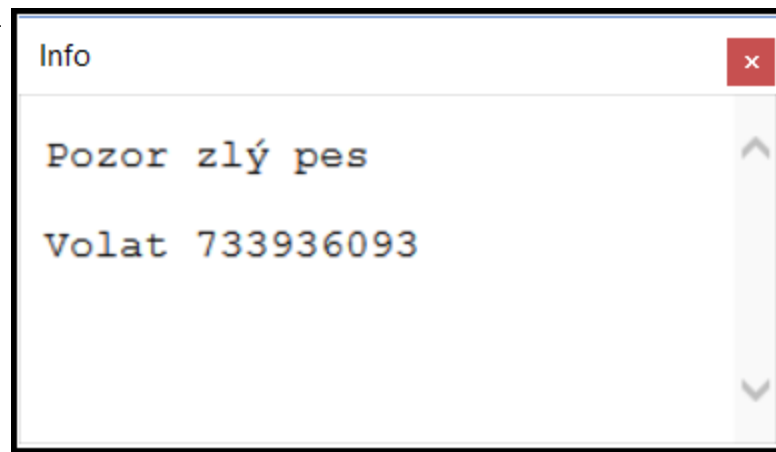


Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography



Poznámky a fotodokumentace

- Poznámky 
 - Z klávesnice
 - Stylusem – převod na digitální text
- Fotodokumentace 
 - Integrovaným fotoaparátem v tabletu



T A
Č R

Projekt (TB02CUZK002 -Integrace nové techniky a technologie do procesu obnovy katastrálního

operátu novým mapováním) je řešen s finanční podporou TA ČR

Program **Beta**



Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography



Ukázka fotodokumentace





Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography



Synchronizace dat v terénu

- Umožnění práce více šetřících skupin
- Předání podkladů měřické čety
 - Měřická četa v závěsu za šetřící četou
- Seskupení náčrtů do hlavního tabletu
 - Export celého k.ú. do výkresu MicroStation V7
- Synchronizace na krátkou vzdálenost
 - Wi-Fi nebo Bluetooth

T A
Č R

Projekt (TB02CUZK002 -Integrace nové techniky a technologie do procesu obnovy katastrálního

operátu novým mapováním) je řešen s finanční podporou TA ČR **Program Beta**



Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography



Propojení s GNSS aparaturou

- **Propojení s integrovanou GNSS v tabletu:**
 - pouze pro hrubou lokalizaci - nespolehlivé
- **Propojení s externí měřickou GNSS aparaturou:**
 - různé typy měřických aparatur
 - možnosti nastavení a přenosu souřadnic
 - standardy protokolů

Hledání univerzálního řešení pro více výrobců

T A
Č R

Projekt (TB02CUZK002 -Integrace nové techniky a technologie do procesu obnovy katastrálního

operátu novým mapováním) je řešen s finanční podporou TA ČR **Program Beta**



Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography

Ukázka aplikace

Okno #0 Měřítko 1: 1 182

Info

List vlastnictví č.187

A - Vlastník, jiný oprávněný

Vlastnické právo	Identifikátor	Podíl
SJM Soukup Josef a Soukupová Václava	██████████	1/1
- Josef Soukup, Bohy 36, 33141 Bohy	██████████	
- Václava Soukupová, Bohy 36, 33141 Bohy	██████████	

B - Nemovitosti

Parcela	Výměra	Způsob využití	
st_54 + stavba	126		[mapa]
st_90 + stavba	34		[mapa]
158/13	706		[mapa]
158/20	252		[mapa]

Bohy

50.171955 ± 128.0 D
14.450808 7:05:25

X= -805417.495 Y= -1050790.525 Z= Celkem 17 (67prvků/sec)



Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography



Další postup realizace

- Praktické otestování v terénu – IQ. 2016
 - Optimalizace kreslicích funkcí
 - Dokončení exportu do výkresu MicroStation V7
 - Optimalizace synchronizace dat v terénu
 - Zpracování připomínek
- Realizace propojení s externí GNSS aparaturou
 - Analýza spojení šetření a měření
- Ověřená technologie tvorby digitálních náčrtů
- ***Dokončení aplikace do 30.6.2016***

T A
Č R

Projekt (TB02CUZK002 - Integrace nové techniky a technologie do procesu obnovy katastrálního

operátu novým mapováním) je řešen s finanční podporou TA ČR

Program **Beta**



Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography



RPAS



GNSS

Děkuji za pozornost

Otázky???



Vzdálené pracoviště



Tablet v terénu



Externí GNSS



Stanice CZEPOS

T A
Č R

Projekt (TB02CUZK002 - Integrace nové techniky a technologie do procesu obnovy katastrálního

operátu novým mapováním) je řešen s finanční podporou TA ČR

Program **Beta**