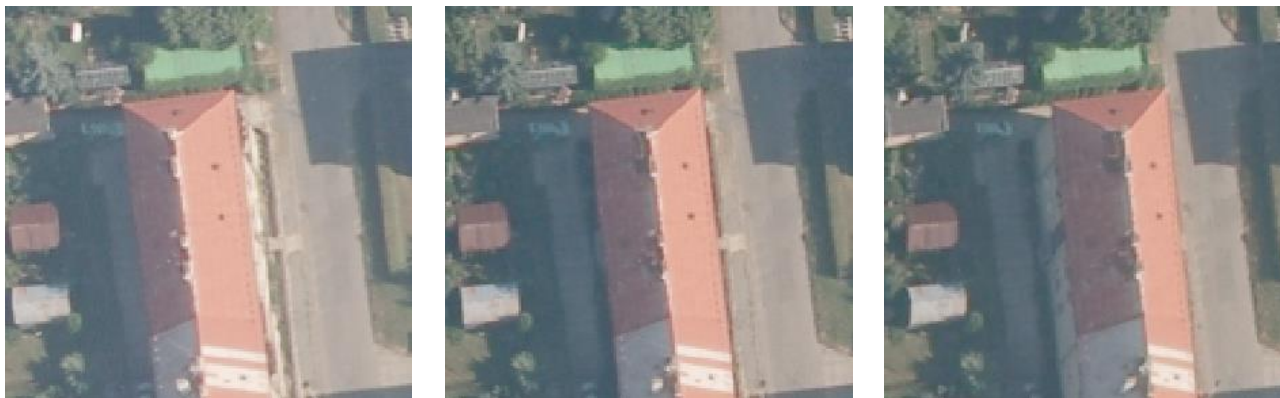
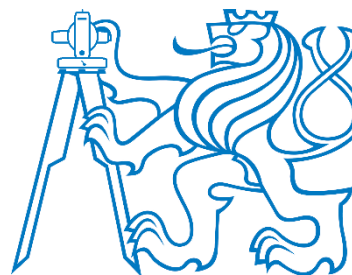




Využití obrazové korelace leteckých měřických snímků pro potřeby aktualizace budov v ZABAGED®

Vojtěch HRON

Odbor sběru dat ZABAGED
Zeměměřický úřad
Praha



Katedra geomatiky
Fakulta stavební
ČVUT v Praze

Prezentace na konferenci DIGITÁLNÍ TECHNOLOGIE V GEOINFORMATICE, KARTOGRAFII
A DÁLKOVÉM PRŮZKUMU ZEMĚ, čtvrtek 30. října 2014

Současná podoba evidence budov v ČÚZK

- Základní báze geografických dat (ZABAGED®)
 - eviduje fyzicko-geografický stav
- Katastr nemovitostí (katastrální mapa)
 - eviduje právní stav

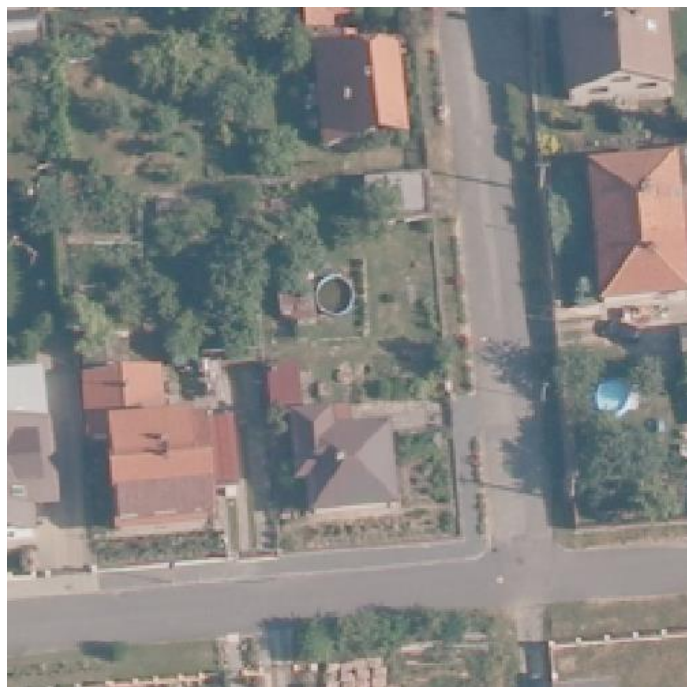


schématické vyjádření budov
v ZABAGED®

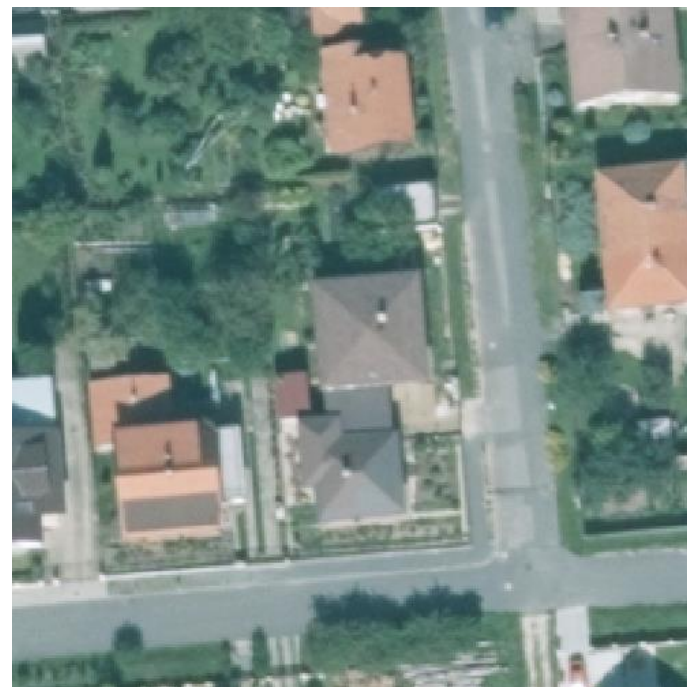


neúplná kresba budov v katastrální
mapě

Nová budova

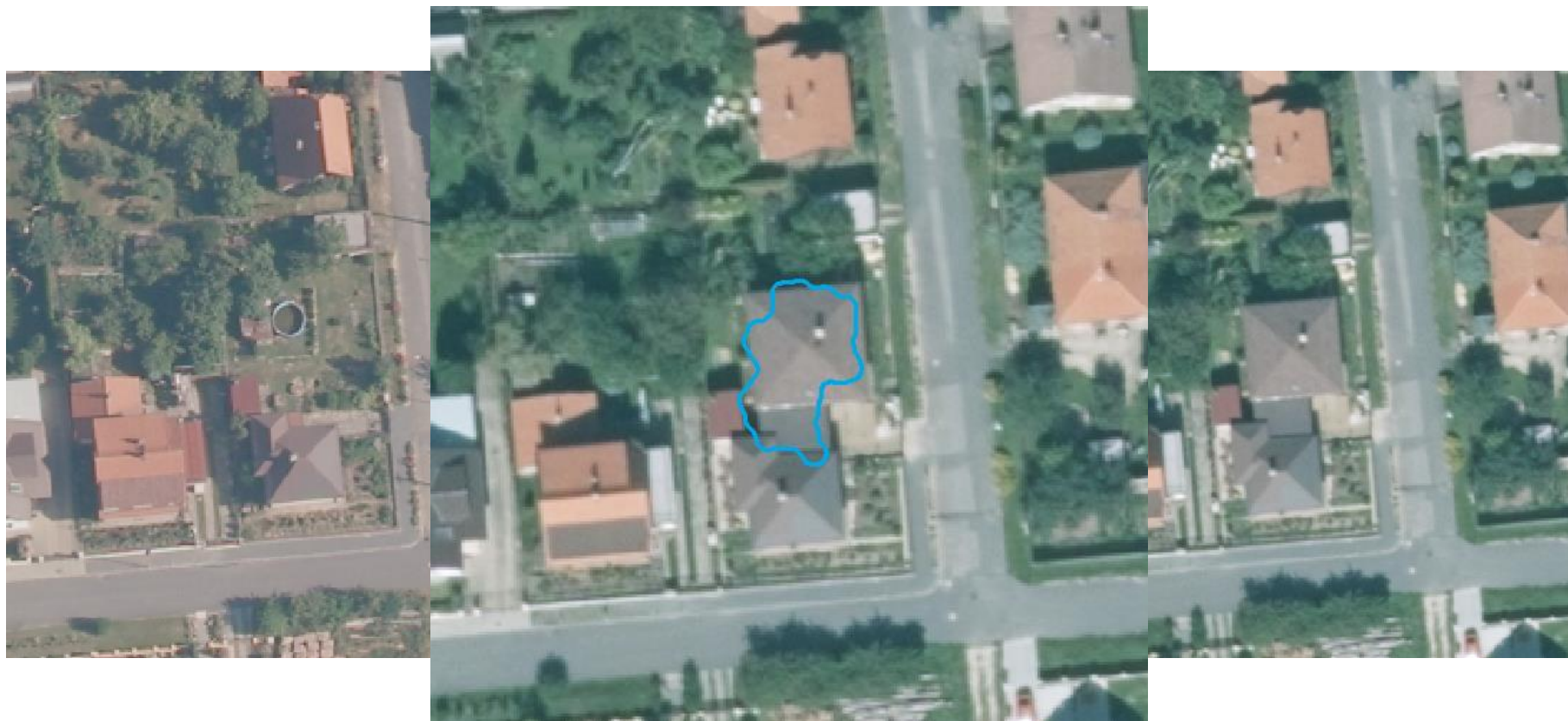


Ortofoto ČR 2010



Ortofoto ČR 2013

Nová budova

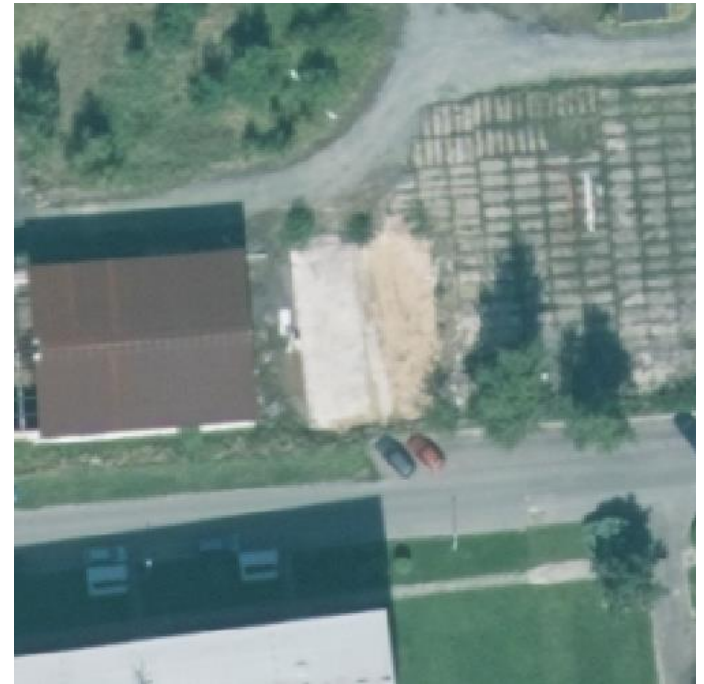


Ortofoto ČR 2013
s vyznačenou **novou budovou**

Zbouraná budova

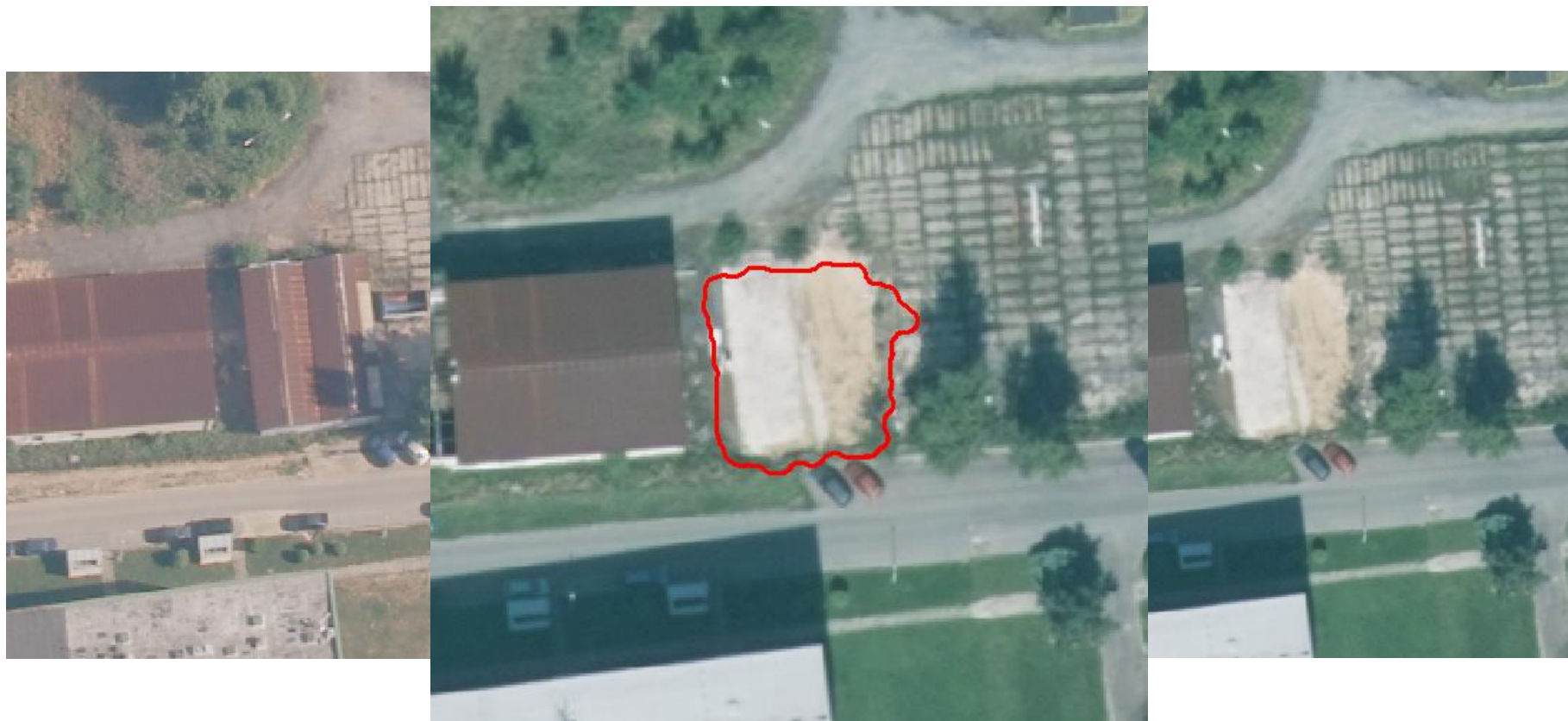


Ortofoto ČR 2010



Ortofoto ČR 2013

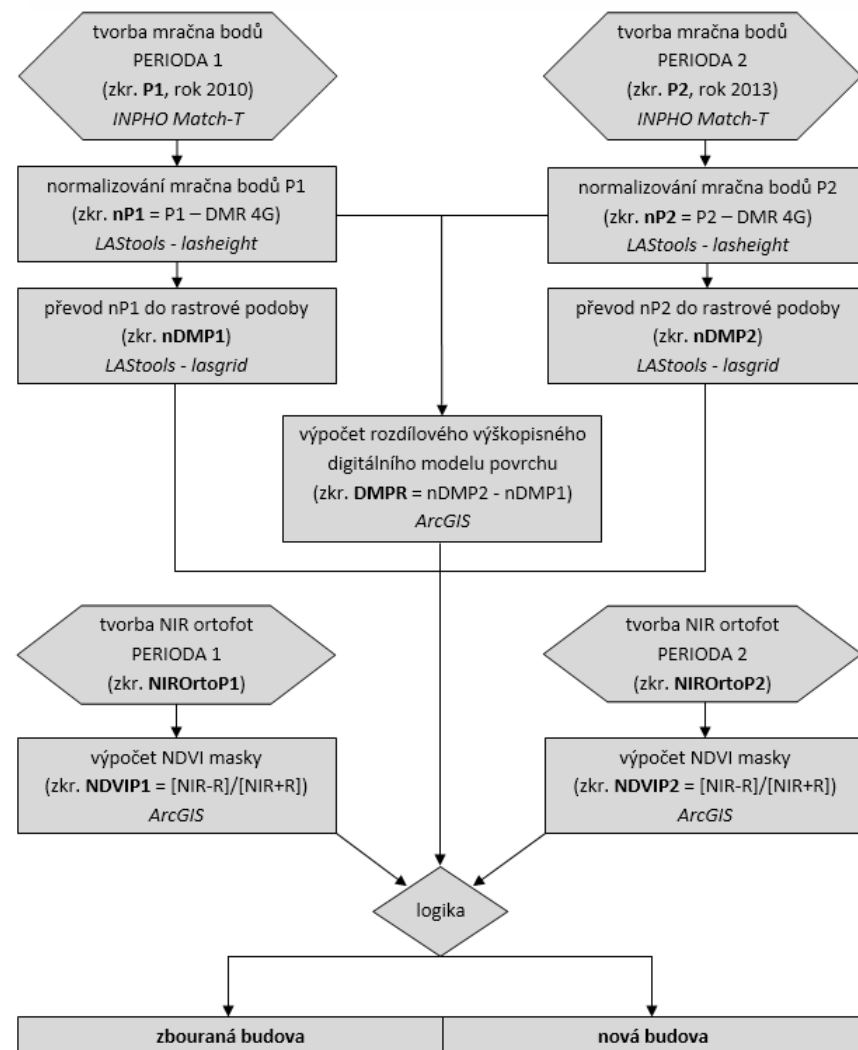
Zbouraná budova



Ortofoto ČR 2013
s vyznačenou **zbouranou budovou**

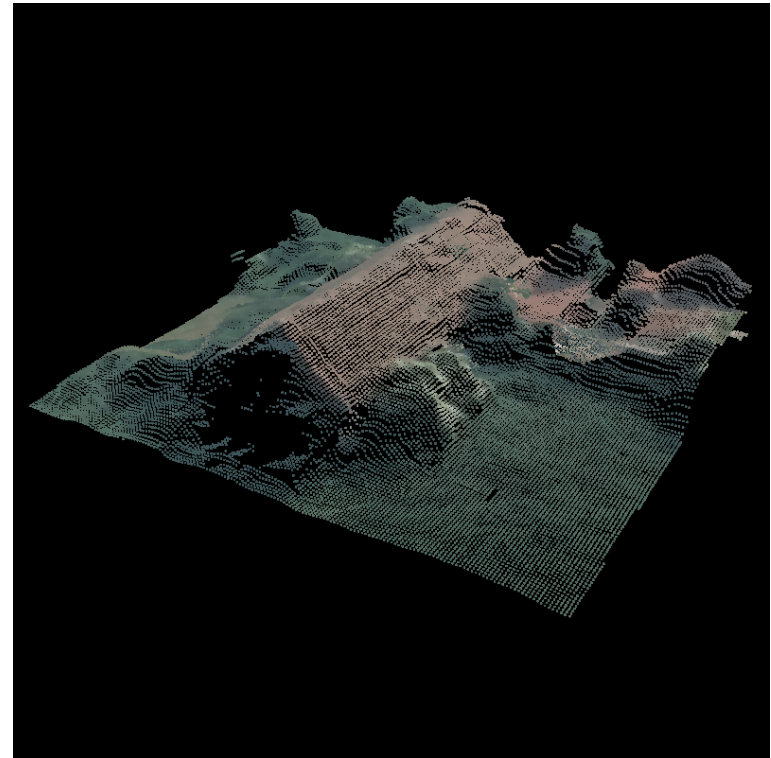
Technologie detekce nových a zbouraných budov

- 1) tvorba mračna bodů
- 2) normalizování mračna bodů
- 3) výpočet rozdílového výškopisného digitálního modelu povrchu
- 4) tvorba NIR (infračervených) ortofot a výpočet NDVI (normalizovaný diferenční vegetační index) masky
- 5) vyhodnocení



Tvorba mračna bodů

- software INPHO Match-T (Trimble)
- využití projektů pro tvorbu ortofot (známa přesná EO a IO snímků)
- zpracování snímků po stereodvojicích
- obrovské množství dat
 - rok 2012 → 23 bloků → 16 911 snímků → cca 200 dní (cca 15 min./sn.)

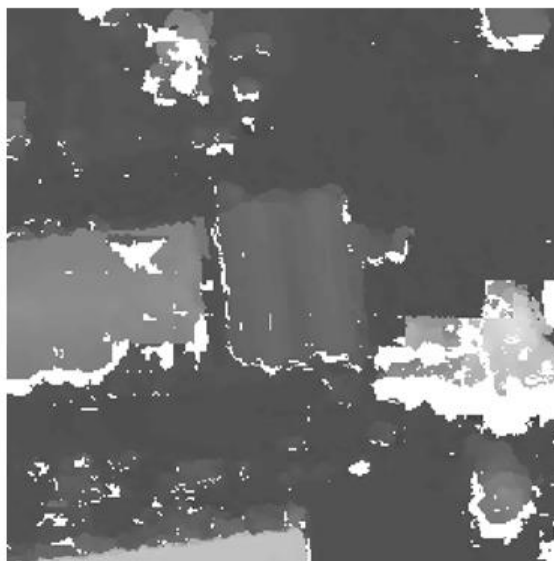


Normalizování mračna bodů

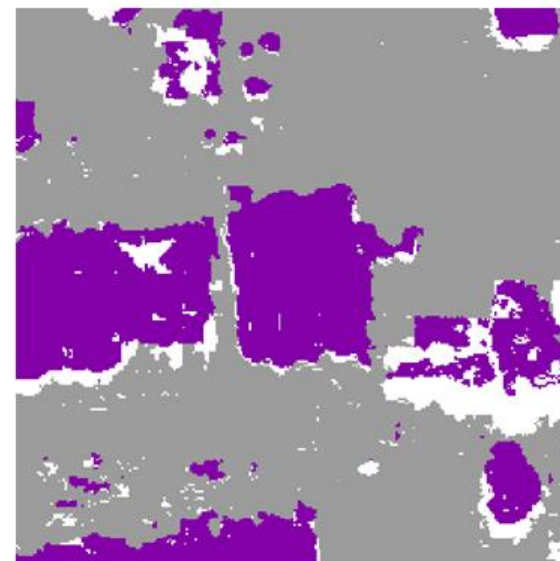
- výška bodů tvořících DMP je redukována o výšku DMR
- výška jednotlivých bodů DMP je rovna relativní výšce nad terénem
 - eliminace výškové členitosti terénu
 - lepší představa o objektech nacházejících se na zemském povrchu
- využit Digitální model reliéfu České republiky 4. generace (DMR 4G)



Ortofoto ČR 2010



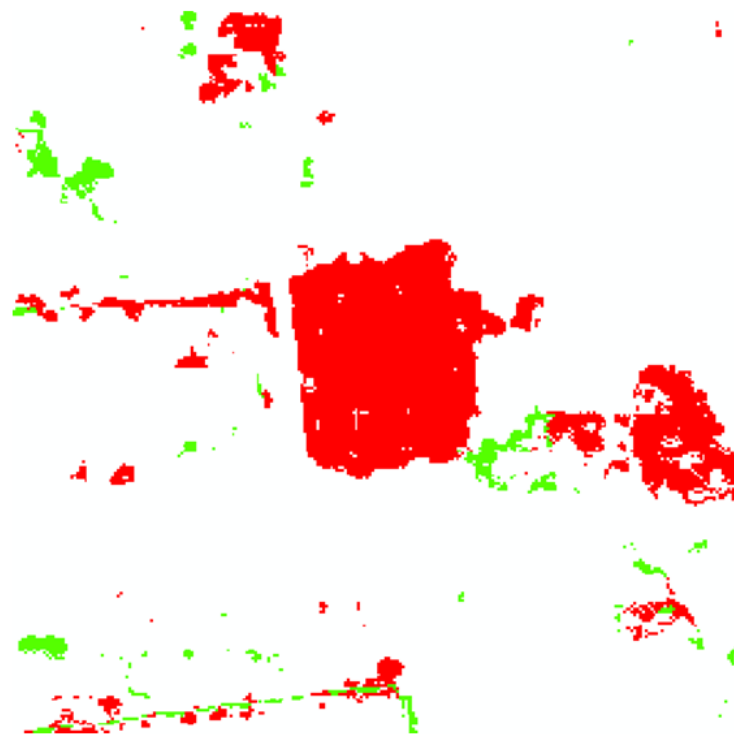
Normalizovaný digitální model
povrchu - nDMP1



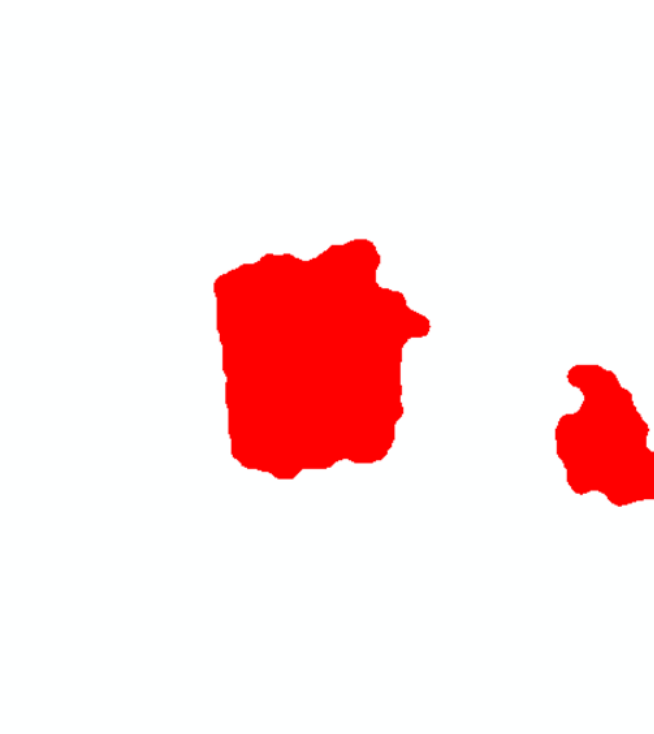
Klasifikovaný nDMP1
(výška nad terénem:
 ≤ 2 m, > 2 m)

Výpočet rozdílového výškopisného digitálního modelu povrchu

- vzájemný rozdíl DMP ze dvou různých období
- období odpovídá periodám leteckého snímkování
- v případě ZÚ je perioda snímkování stejné lokality dvouletá



Klasifikovaný rozdílový výškopisný digitální
model povrchu - DMPR



DMPR po filtraci a vyhlazení

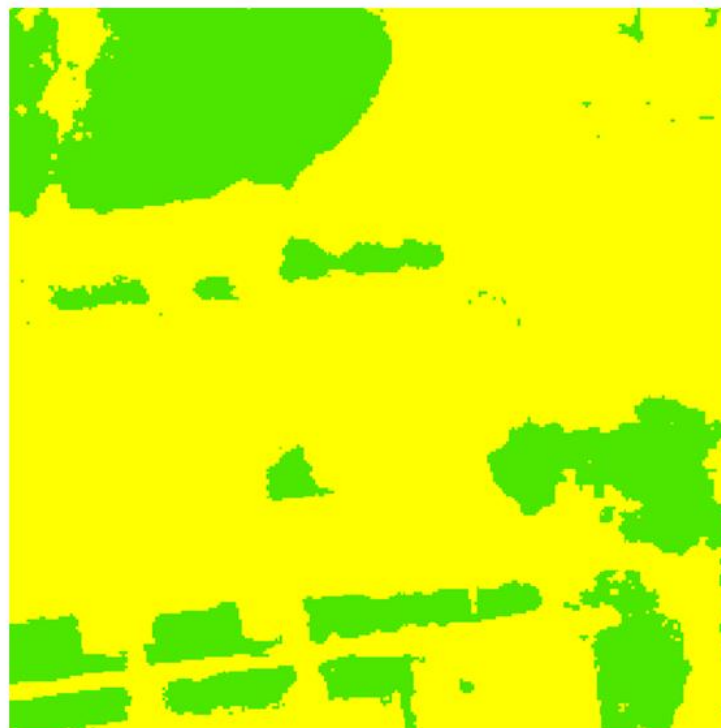
(výškový rozdíl: **-2 m a méně**, **+2 m a více**)

Tvorba NIR ortofot a výpočet NDVI masky

- digitální letecká měřická kamera pořizuje snímky ve viditelném spektru a v blízkém infračerveném záření (anglicky near-infrared, zkráceně NIR)
- blízký infračervený kanál je velmi dobrým zdrojem informací pro odlišení vegetace od ostatních objektů (výpočet NDVI masky)



Ortofoto snímek v nepravých barvách
z roku 2010

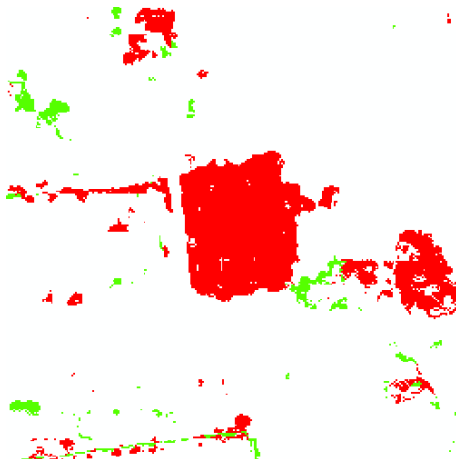


Klasifikovaná NDVI maska
z roku 2010 (vegetace/zeleně, ostatní)

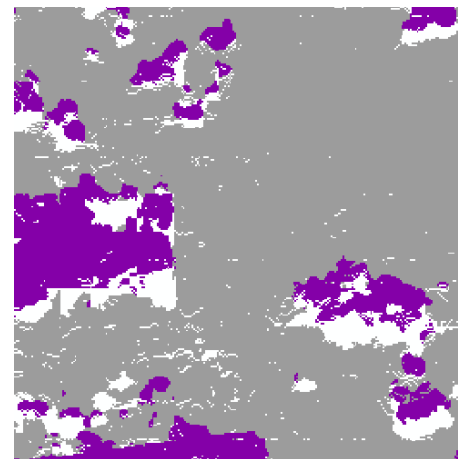
Vyhodnocení



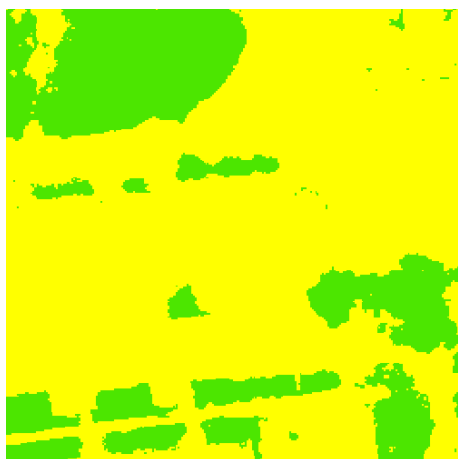
nDMP 2010



DMPR

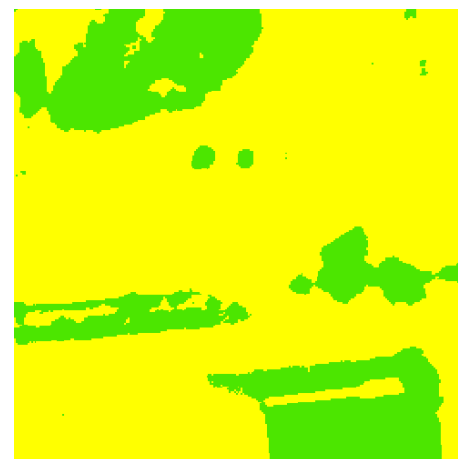


nDMP 2013



NDVI 2010

logika



NDVI 2013

Vyhodnocení

Logika detekce nových a zbouraných budov pro aktualizaci ZABAGED®

		PERIODA 1 (rok 2010)	PERIODA 2 (rok 2013)
Úbytek výšky (-2 m a méně)			
<u>U.1</u>	nová budova	stromy	budova
<u>U.2</u>	zbouraná budova	budova	neúrodná plocha, umělá plocha
<u>U.3</u>	zbouraná budova	budova	tráva
Přírůstek výšky (+2 m a více)			
<u>P.1</u>	nová budova	tráva, stromy	budova
<u>P.2</u>	nová budova	neúrodná plocha, umělá plocha	budova
Konstantní výška (-2 m až +2 m)			
<u>K.1</u>	nová budova	stromy	budova
pozn. NDVI kladné, NDVI záporné, $NDVI = (NIR - RED)/(NIR + RED)$			

Závěr

Jaká je úspěšnost detekce nových a zbouraných budov?

- OBCE
 - nové budovy: 60 %
 - zbourané budovy: 20 %
- MĚSTA
 - nové budovy: 35 %
 - zbourané budovy: 15 %



Jaké jsou možnosti vylepšení vyhodnocení?

- využití spektrálních, texturálních a kontextuálních příznaků
- objektově založená analýza obrazu (OBIA – Object Based Image Analysis)

Další využití?

- využití obrazové korelace pro aktualizaci současných výškopisných databází

Závěr

Jaká je úspěšnost detekce nových a zbouraných budov?

- OBCE
 - nové budovy: 60 %
 - zbourané budovy: 20 %
- MĚST
 - nové budovy: 35 %
 - zbourané budovy: 15 %



Jaké jsou možnosti vylepšení vyhodnocení?

- využití spektrálních, texturálních a kontextuálních příznaků
- objektově založená analýza obrazu (OBIA – Object Based Image Analysis)

Další využití?

- využití obrazové korelace pro aktualizaci současných výškopisných databází

Závěr

Jaká je úspěšnost detekce nových a zbouraných budov?

- OBCE
 - nové budovy: 60 %
 - zbourané budovy: 20 %
- MĚSTA
 - nové budovy: 35 %
 - zbourané budovy: 15 %



Jaké jsou možnosti vylepšení vyhodnocení?

- využití spektrálních, texturálních a kontextuálních příznaků
- objektově založená analýza obrazu (OBIA – Object Based Image Analysis)

Další využití?

- využití obrazové korelace pro aktualizaci současných výškopisných databází



Děkuji Vám za pozornost

