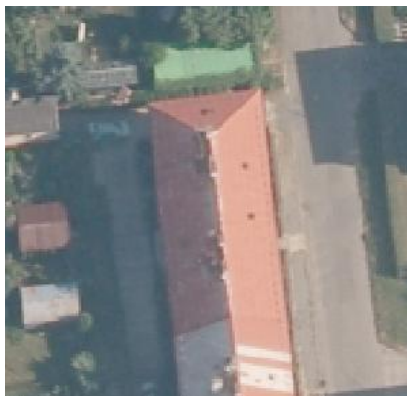
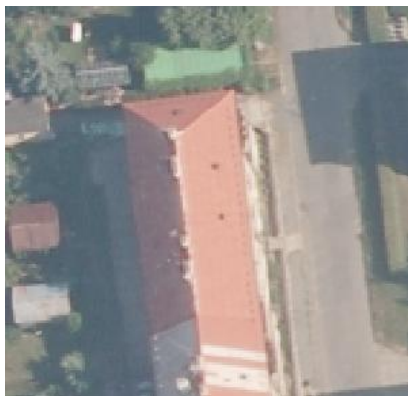
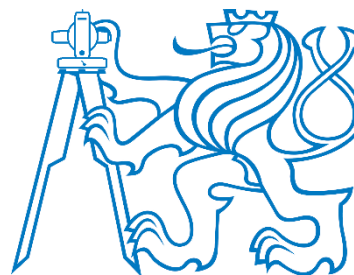




Využití leteckých měřických snímků pro detekci nových a zbouraných budov

Vojtěch HRON

Odbor sběru dat ZABAGED
Zeměměřický úřad
Praha



Katedra geomatiky
Fakulta stavební
ČVUT v Praze

Studentská vědecká konference, Telč 2014, úterý 11. listopadu 2014

Současná podoba evidence budov v ČÚZK

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

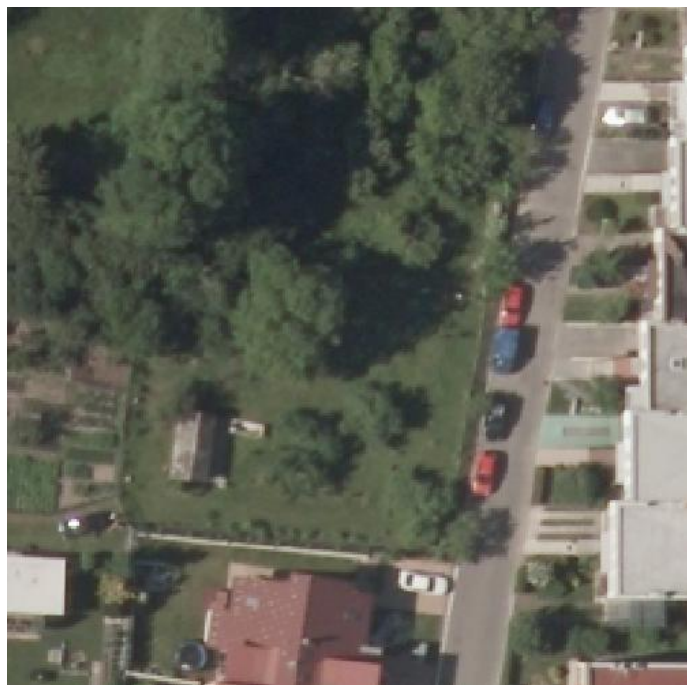


schématické vyjádření budov
v **ZABAGED®**

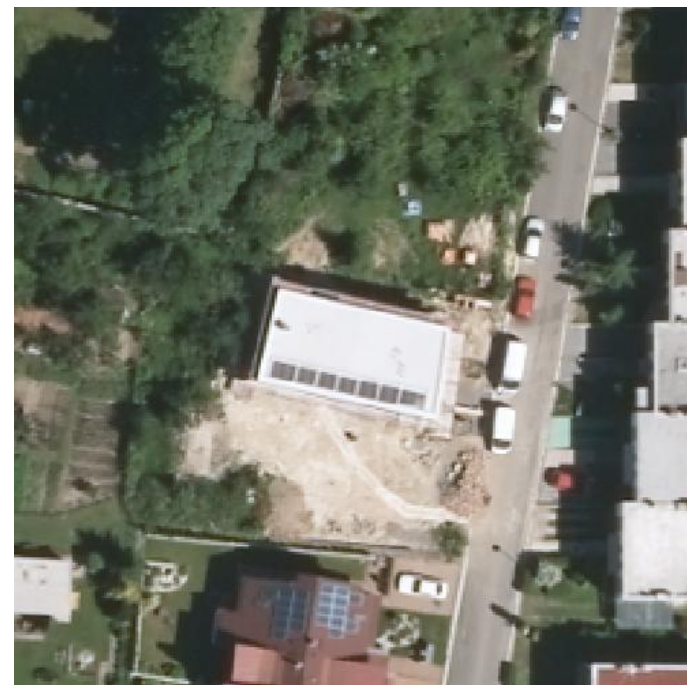


neúplná kresba budov
v **katastrální mapě**

Nová budova

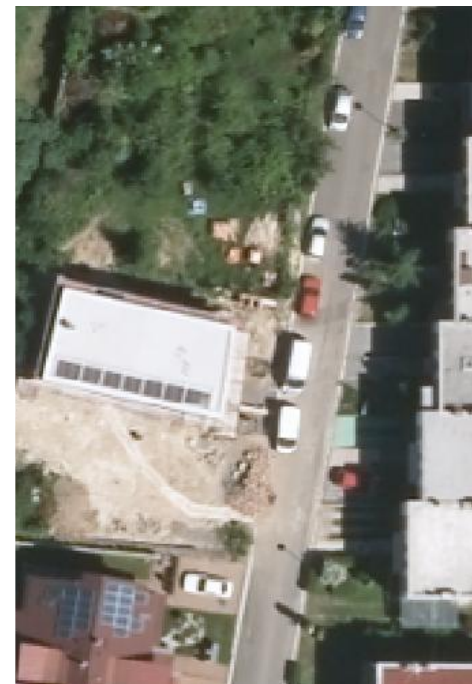
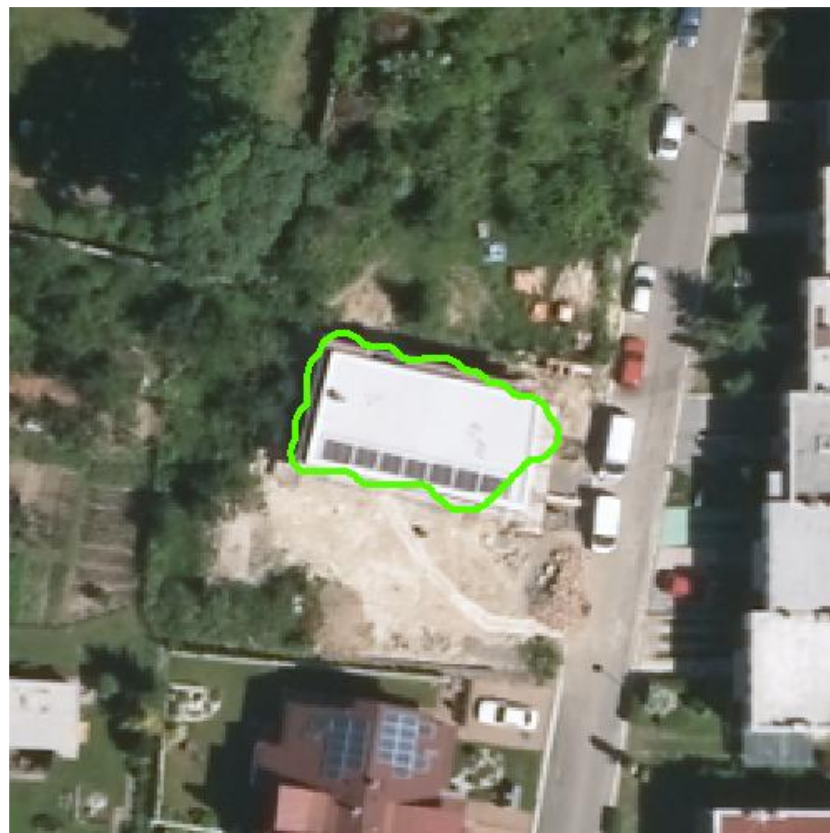


ortofotosnímek z roku 2012



ortofotosnímek z roku 2014

Nová budova

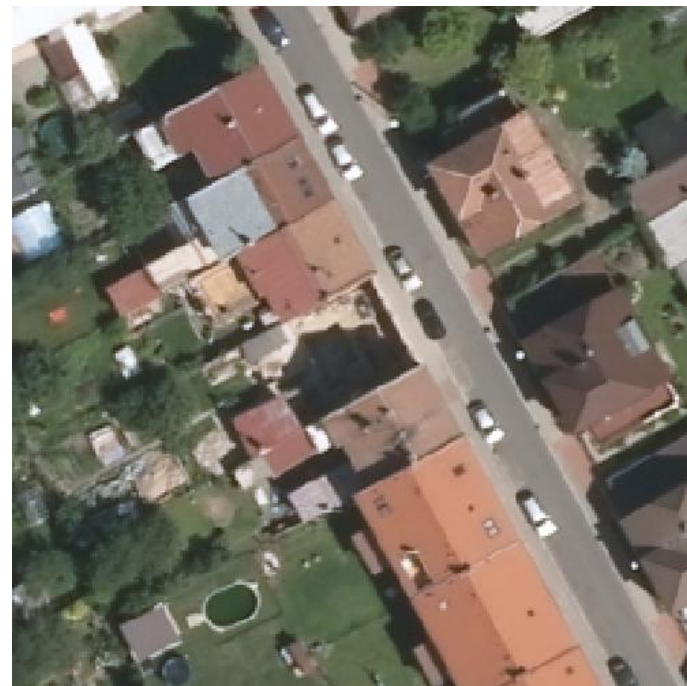


ortofotosnímek z roku 2014
s vyznačenou **novou budovou**

Zbouraná budova

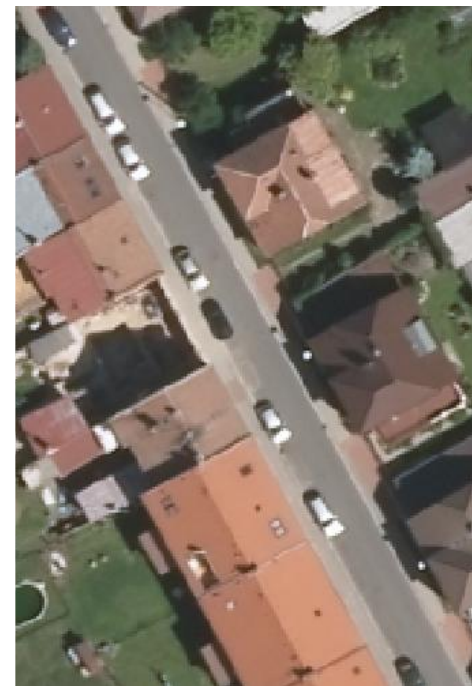
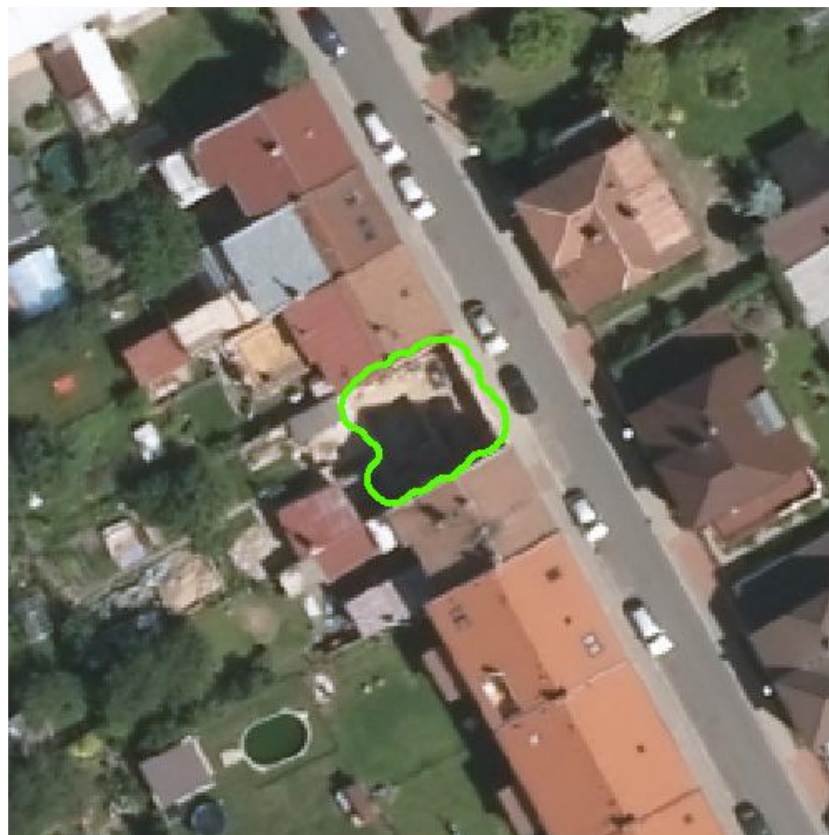


ortofotosnímek z roku 2012



ortofotosnímek z roku 2014

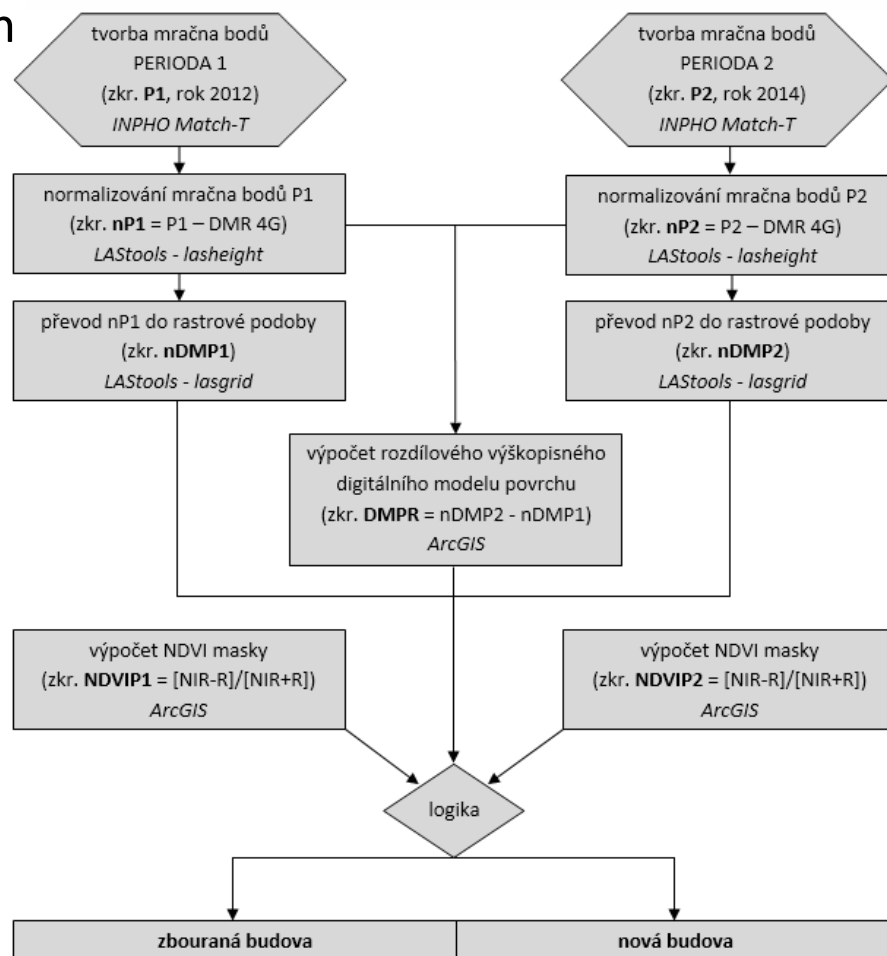
Zbouraná budova



ortofotosnímek z roku 2014
s vyznačenou **zbouranou budovou**

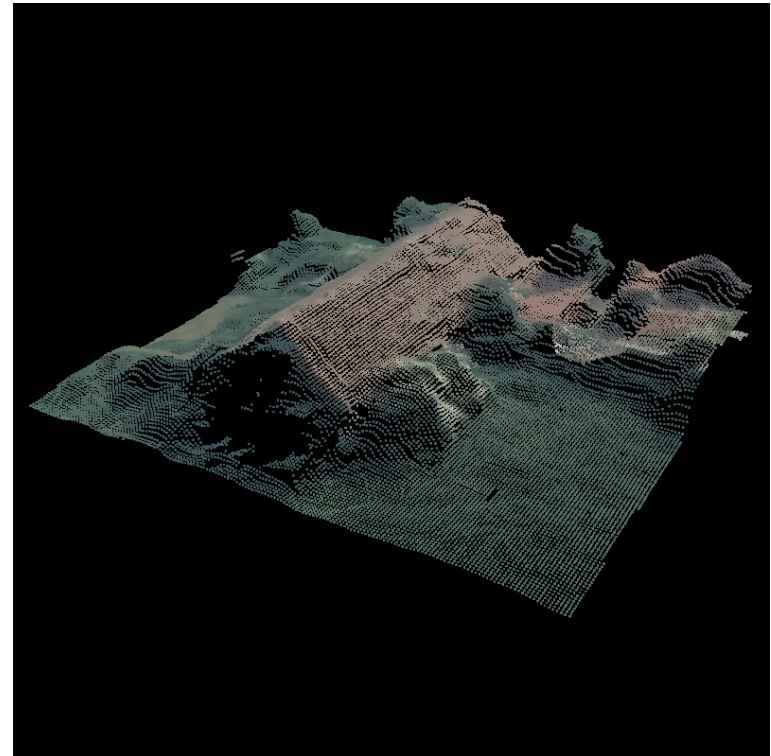
Technologie detekce nových a zbouraných budov

- 1) tvorba snímků v nepravých barvách
- 2) tvorba mračna bodů
- 3) normalizování mračna bodů
- 4) výpočet rozdílového výškopisného digitálního modelu povrchu
- 5) výpočet NDVI (normalizovaný diferenční vegetační index) masky
- 6) vyhodnocení



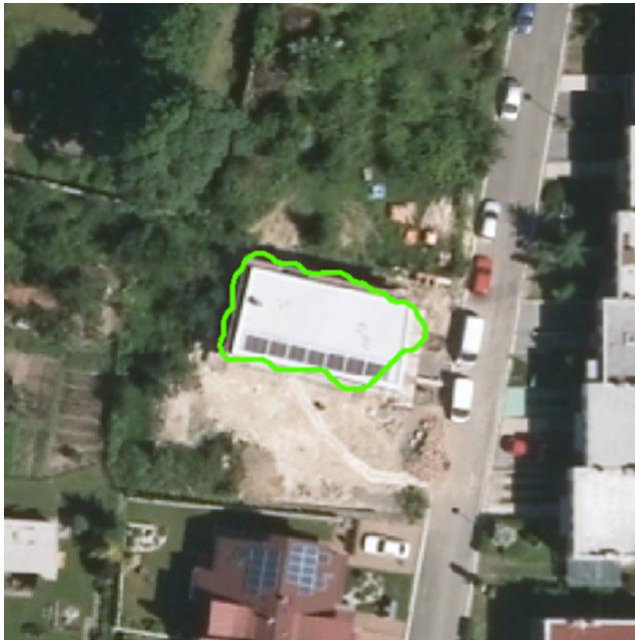
Tvorba mračna bodů

- 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./sp.)

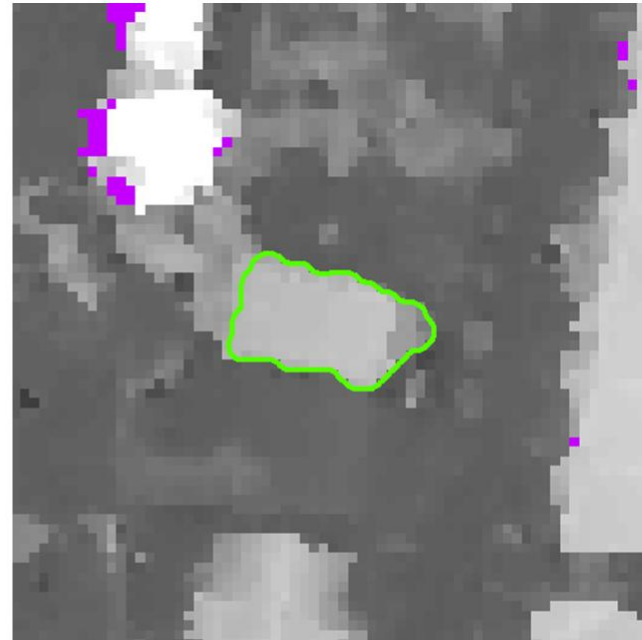


Normalizování mračna bodů

- nDMP = výška bodů tvořících DMP je redukována o výšku DMR
- výška jednotlivých bodů nDMP 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)



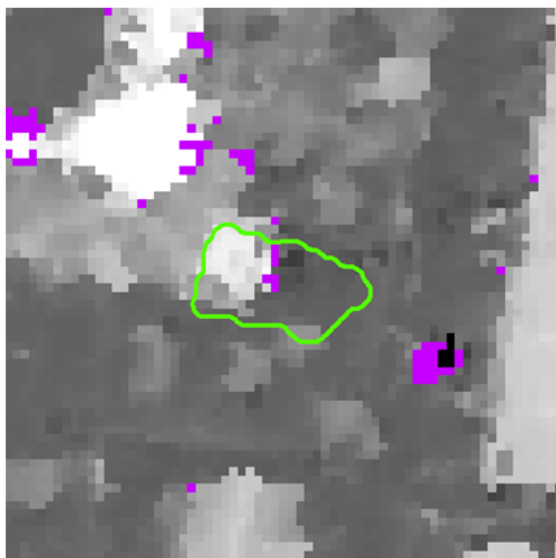
ortofotostřížka z roku 2014
s vyznačenou indikací



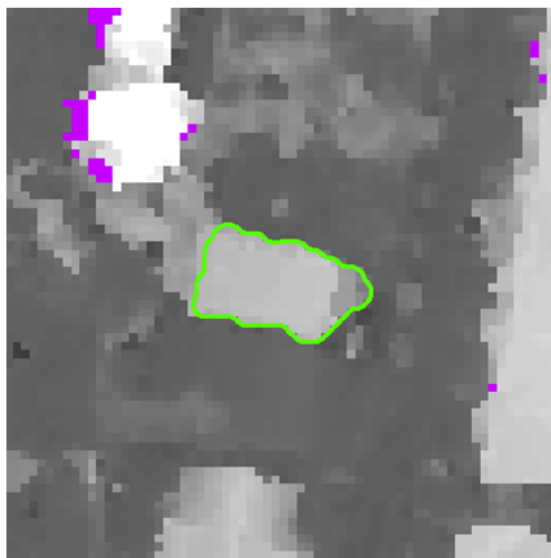
nDMP z roku 2014
s vyznačenou indikací

Výpočet rozdílového výškopisného digitálního modelu povrchu

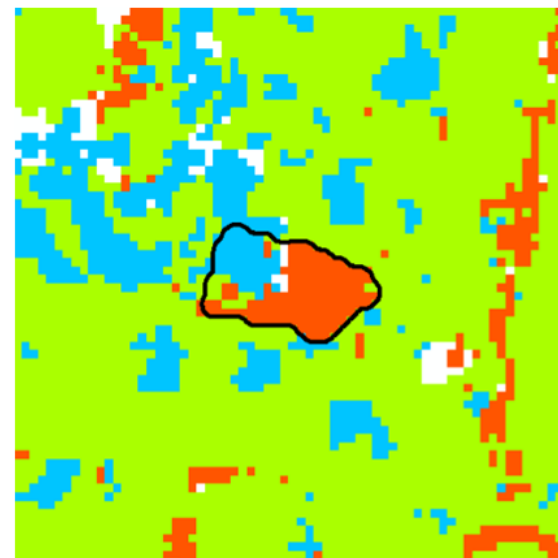
- vzájemný rozdíl DMP ze dvou různých období
- období odpovídá periodám leteckého snímkování
- v případě ZÚ je perioda snímkování stejné lokality dvouletá



nDMP z roku 2012
s vyznačenou indikací



nDMP z roku 2014
s vyznačenou indikací



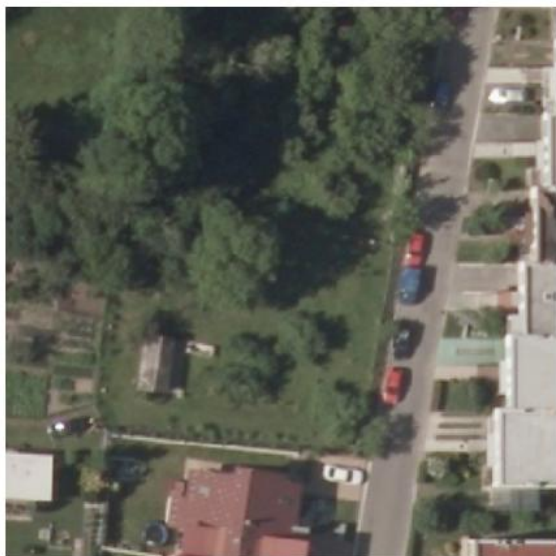
rozdílový DMP
s vyznačenou indikací

výška nad terénem v šedé škále, nejsou data

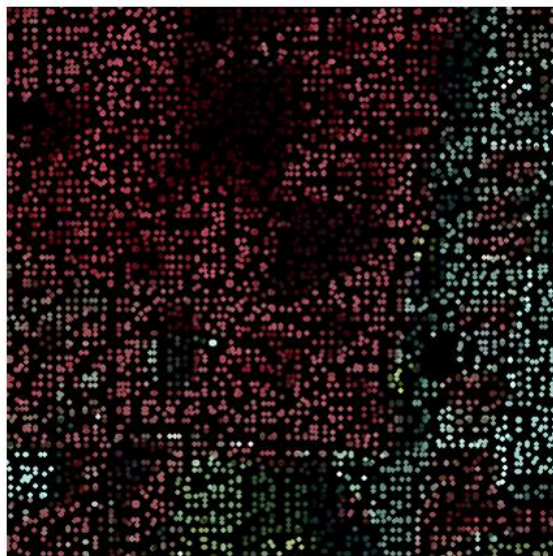
*výškový rozdíl: -2 m a méně,
od -2 m do +2 m, +2 m a více*

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)



ortofotosnímek z roku 2012



mračno bodů v nepravých
barvách z roku 2012



NDVI maska z roku 2012,
(vegetace, ostatní plochy)

Vyhodnocení

Logika detekce nových a zbouraných budov pro aktualizaci ZABAGED®

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

Závěr

Jaká je úspěšnost detekce nových a zbouraných budov?

Závěr

Jaká je úspěšnost detekce nových a zbouraných budov?

100 %

Závěr

Jaká je úspěšnost detekce nových a zbouraných budov?

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

Nová budova

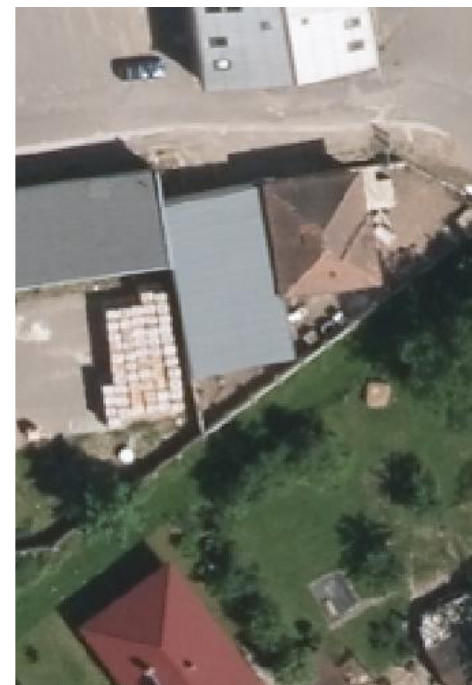


ortofotosnímek z roku 2012



ortofotosnímek z roku 2014

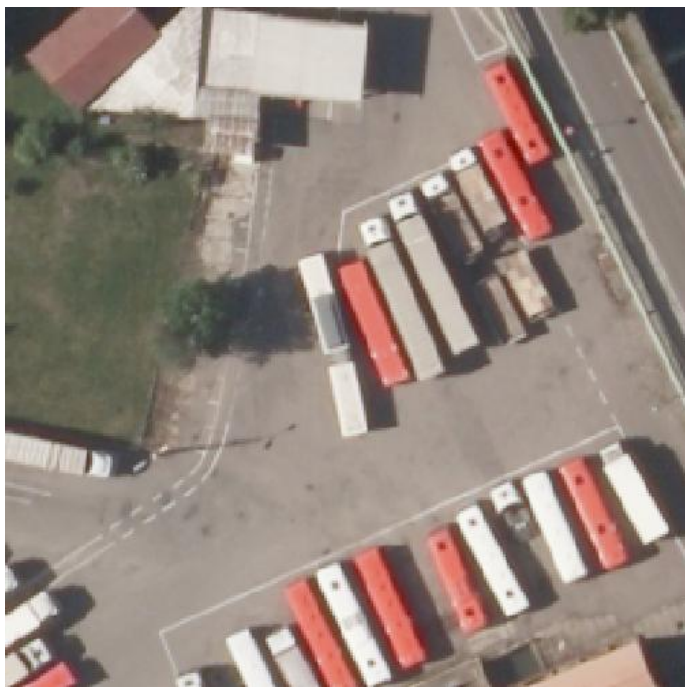
Nová budova



ortofotosnímek z roku 2014
s vyznačenou indikací

Indikace není ve skutečnosti budova !

Zbouraná budova



ortofotosnímek z roku 2012



ortofotosnímek z roku 2014

Zbouraná budova



ortofotosnímek z roku 2014
s vyznačenou indikací

Indikace není ve skutečnosti budova !

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

