

Kateřina Uhlířová

# Možnosti využití leteckého laserového skenování ve vodním hospodářství II.

18.11.2010

Odborný seminář VÚV

# Úvod

Výzkum na pracovišti VÚV:

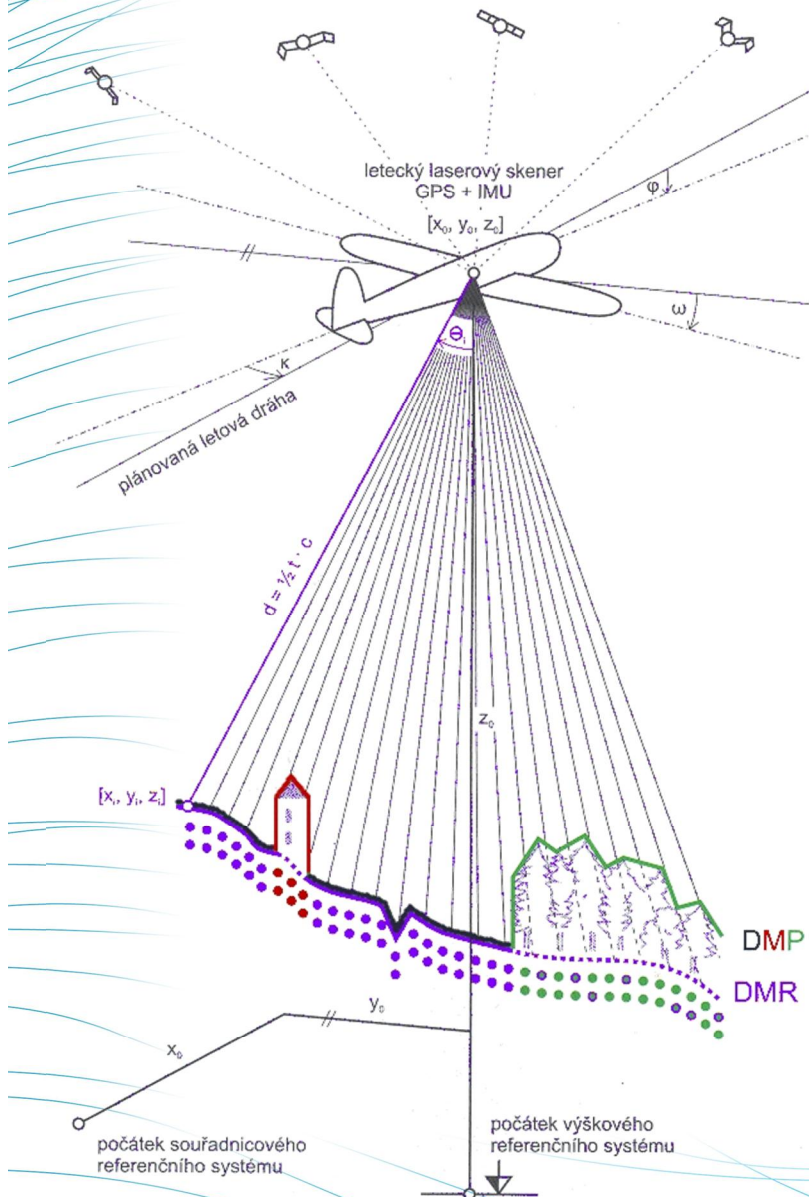
- VZ 0002071101 - Výzkum a ochrana hydrosféry – od 2009  
- subprojekt 3624
- možnosti využití dat LLS k aktualizaci vodohospodářských dat, zejména DIBAVOD

2009 - 2012 – Projekt nového výškopisného mapování území České republiky, technologie leteckého laserové skenování – LLS (ČUZK, MZe, MO)

- digitální model reliéfu – DMR
- digitální modelu povrchu – DMP

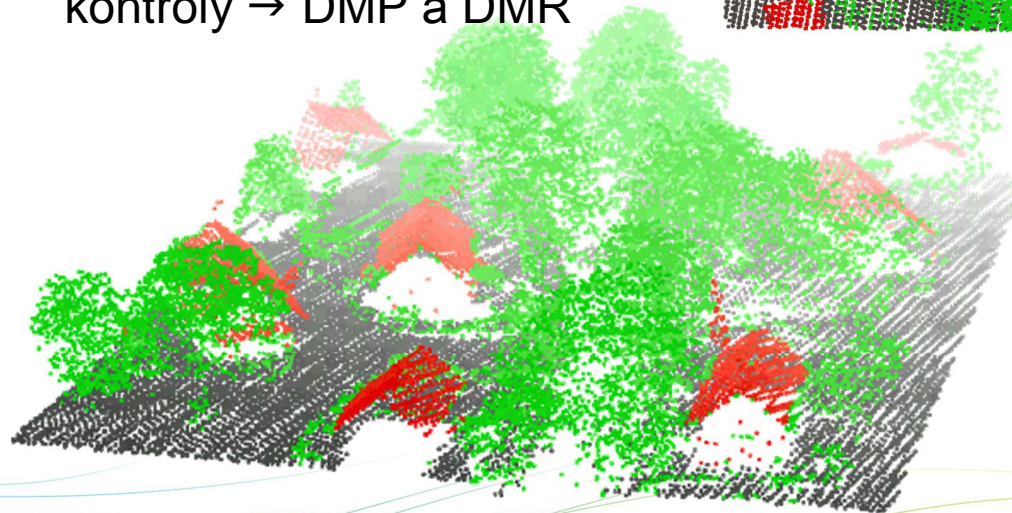
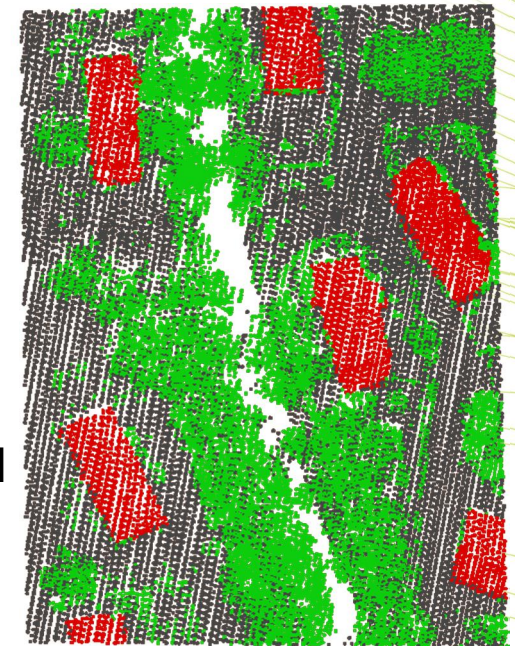


# Princip LLS



- skener - pulzy
- odraz – jediný nebo vícenásobný
- voda pohlcuje blízké infračervené záření → oblast bez dat
- automatické procesy filtrace a klasifikace → rozliší odrazy od budov, vegetace, rostlého terénu a hrubých chyb → kontroly → DMP a DMR

mračno bodů



Terén Budovy Vegetace

## Cíle

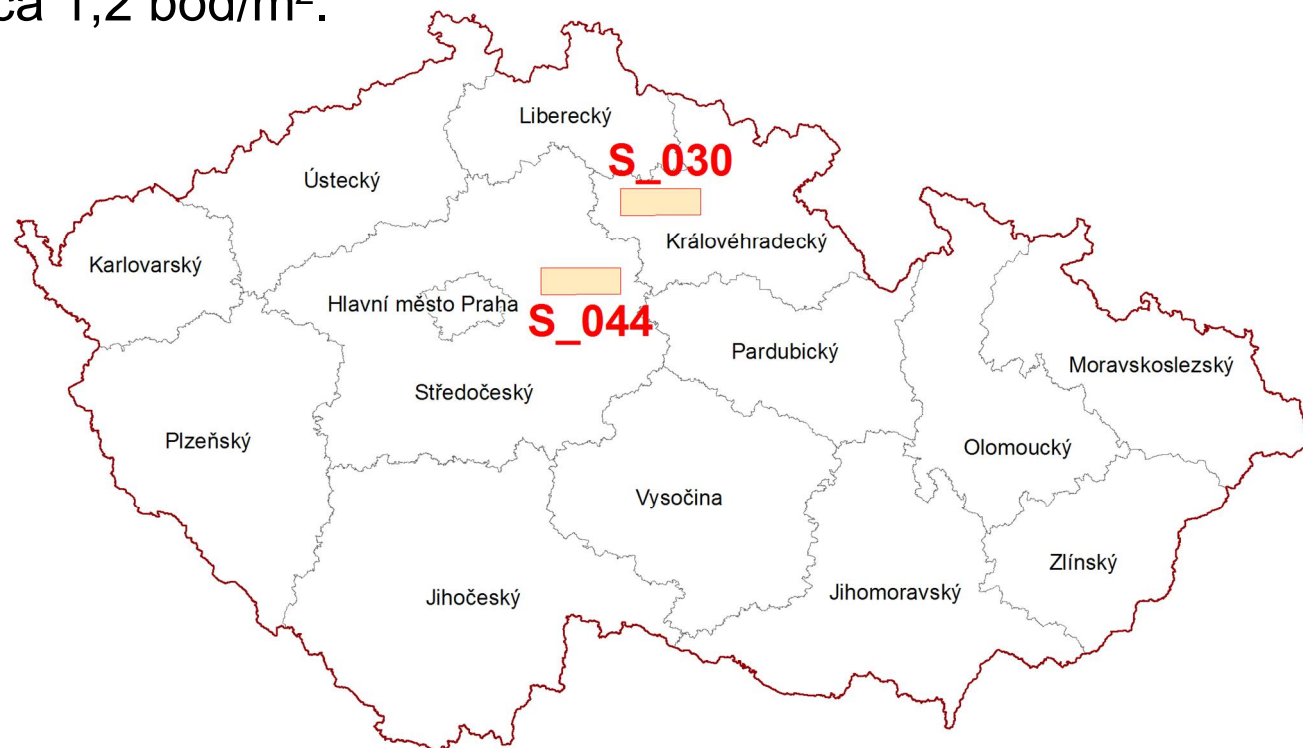
1. Analýza přesnosti dat pro **stanovení záplavových území** (různé typy území)
2. Identifikace **příčných překážek** a porovnání se stávajícími daty (různé typy toků)
3. Vytyčení **hranic povodí** a porovnání se stávajícími daty



# Lokality a sběr dat

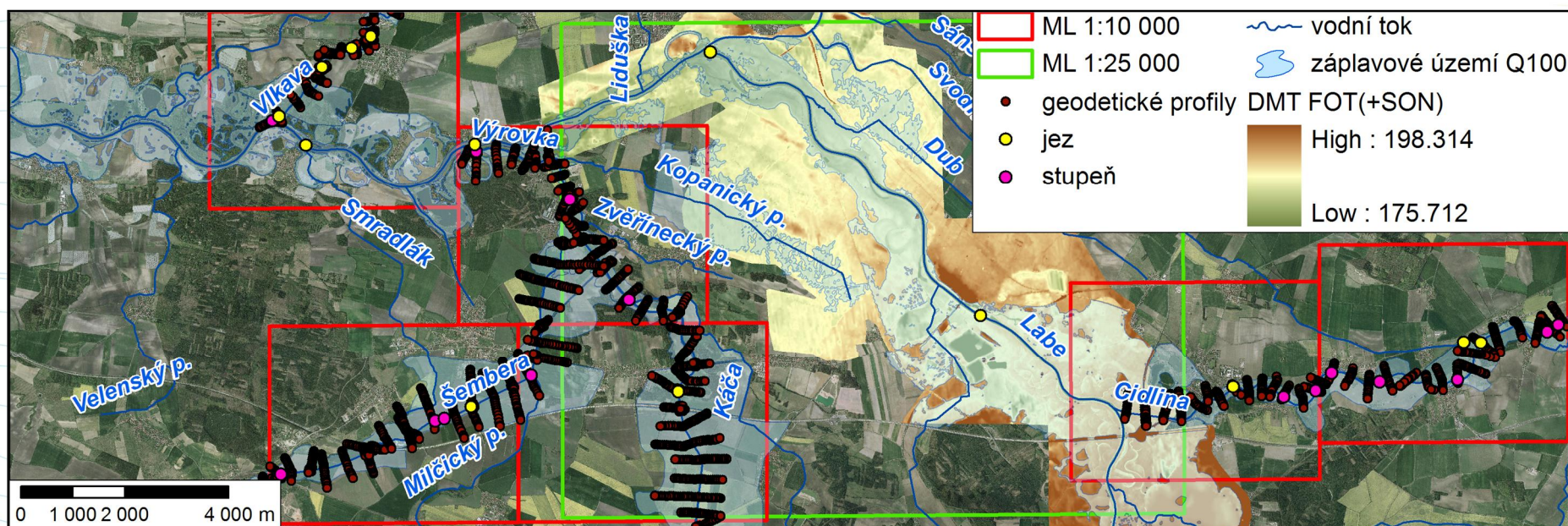
Sběr dat LLS:

- Blok S\_030 Jičínsko (300 km<sup>2</sup>) 20.11.2009
- Blok S\_044 Polabí (300 km<sup>2</sup>) 21.11.2009
- Výška letu nad povrchem 1200 – 1500 m,
- Hustota mračna - cca 1,2 bod/m<sup>2</sup>.



## Blok S\_044 Polabí

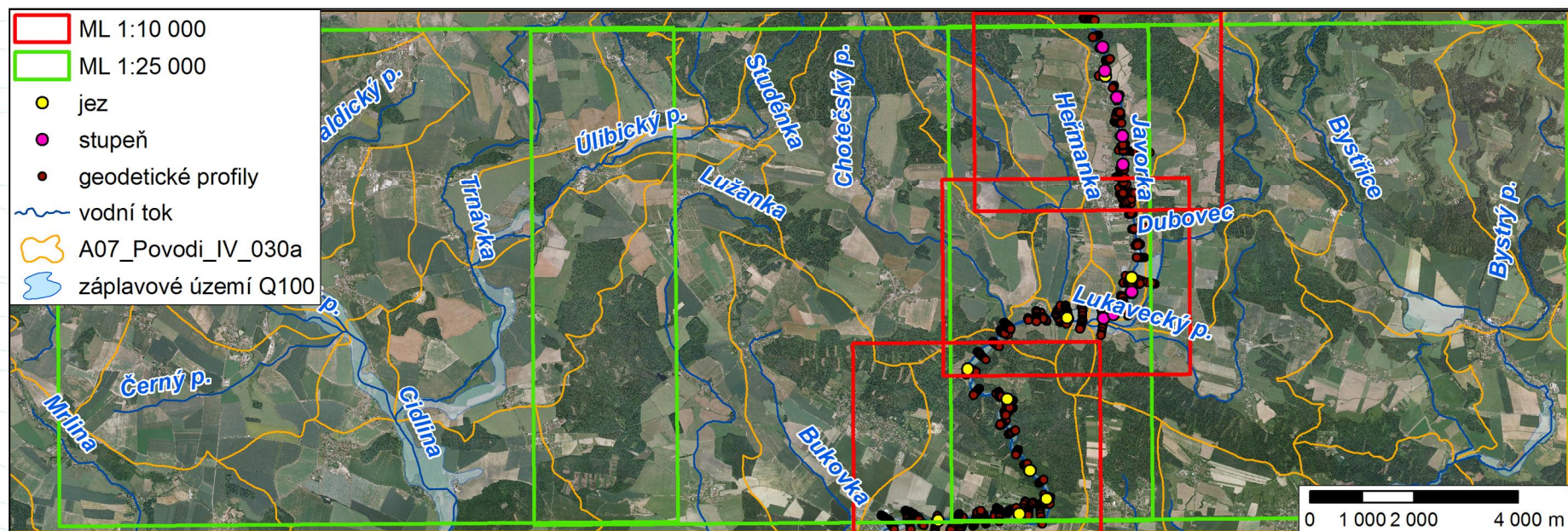
- Lysá nad Labem – Nymburk – Poděbrady – Velký Osek
- Labe, Výrovka, Šembera, Cidlina, Vlkava





## Blok S\_030 Jičínsko

- Lázně Bělohrad
- Javoroka - tok a příbřežní zóny
- rozvodnice





## Použitá data

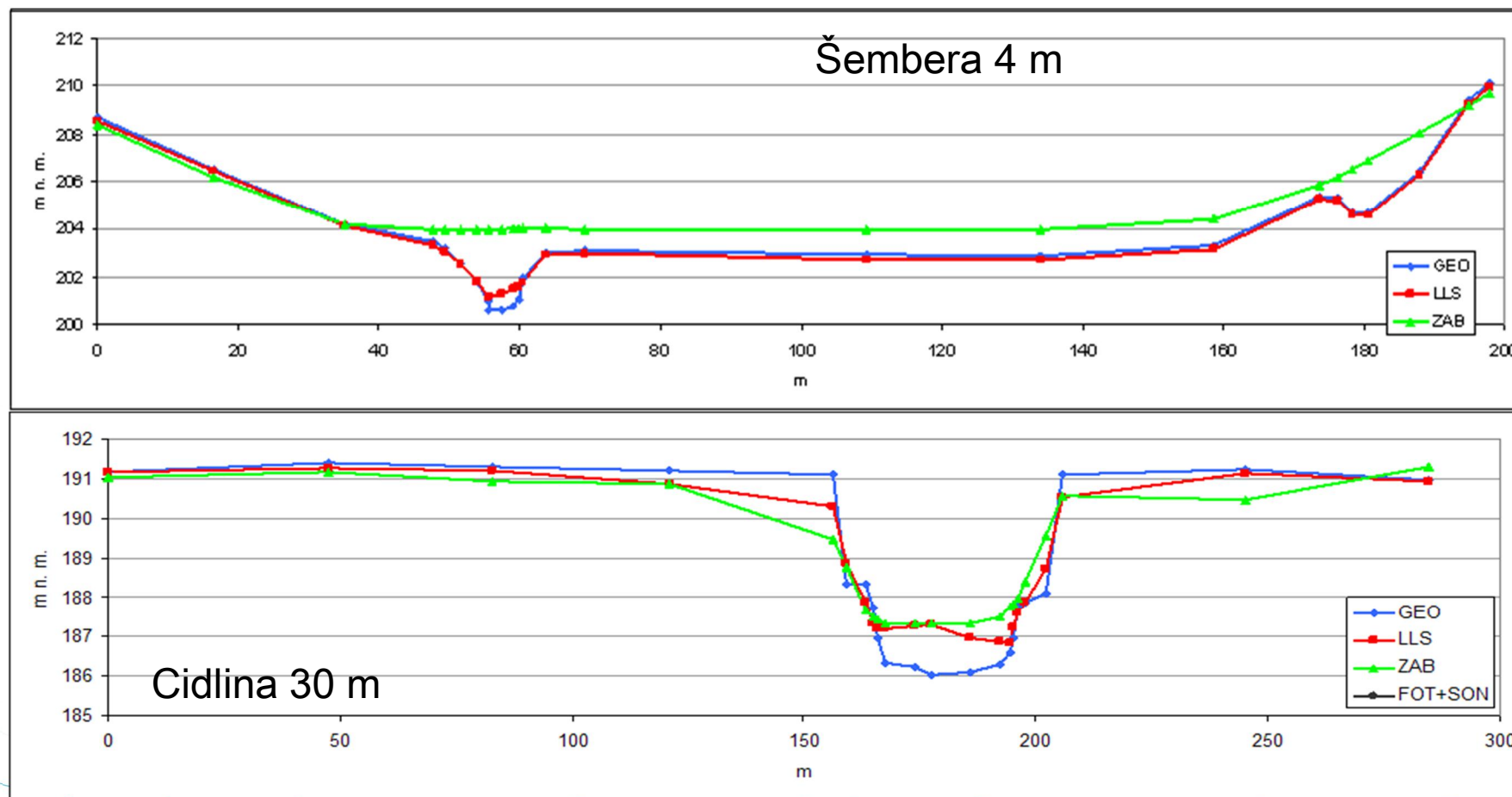
- data LLS . listopad 2009, Zeměměřický úřad v Pardubicích,
  - DMR4G - grid 5x5 m (střední chyba výšky 0,30 m)
  - DMR5G nebo ground v okolí toků . TIN (střední chyba výšky 0,18 m . odkrytý terén, 0,30 m zalesněný terén)
- fotogrammetrické měření + sonar - Labe . 2005 - 2008, Povodí Labe s.p.,
- geodetické zaměření . Povodí Labe s.p.,
  - Výrovka 2006, Žembera 2004, Vlčava 2008, Cidlina 1998, Javorka 2004
- data Technicko-provozní evidence geodatabáze ISyPo (integrovaný systém povodí) . aktualizace průběžná 2010 - Povodí Labe s.p.,
- zdokonalený výzkopis ZABAGED (grid 10 x 10 m) . aktualizace průběžná 2010 - ČÚZK
- DIBAVOD . VÚV T.G.M., v.v.i.



# Porovnání výškopisných dat pro stanovení záplavových území - ostatní toky

## Geodeticky zaměřené profily

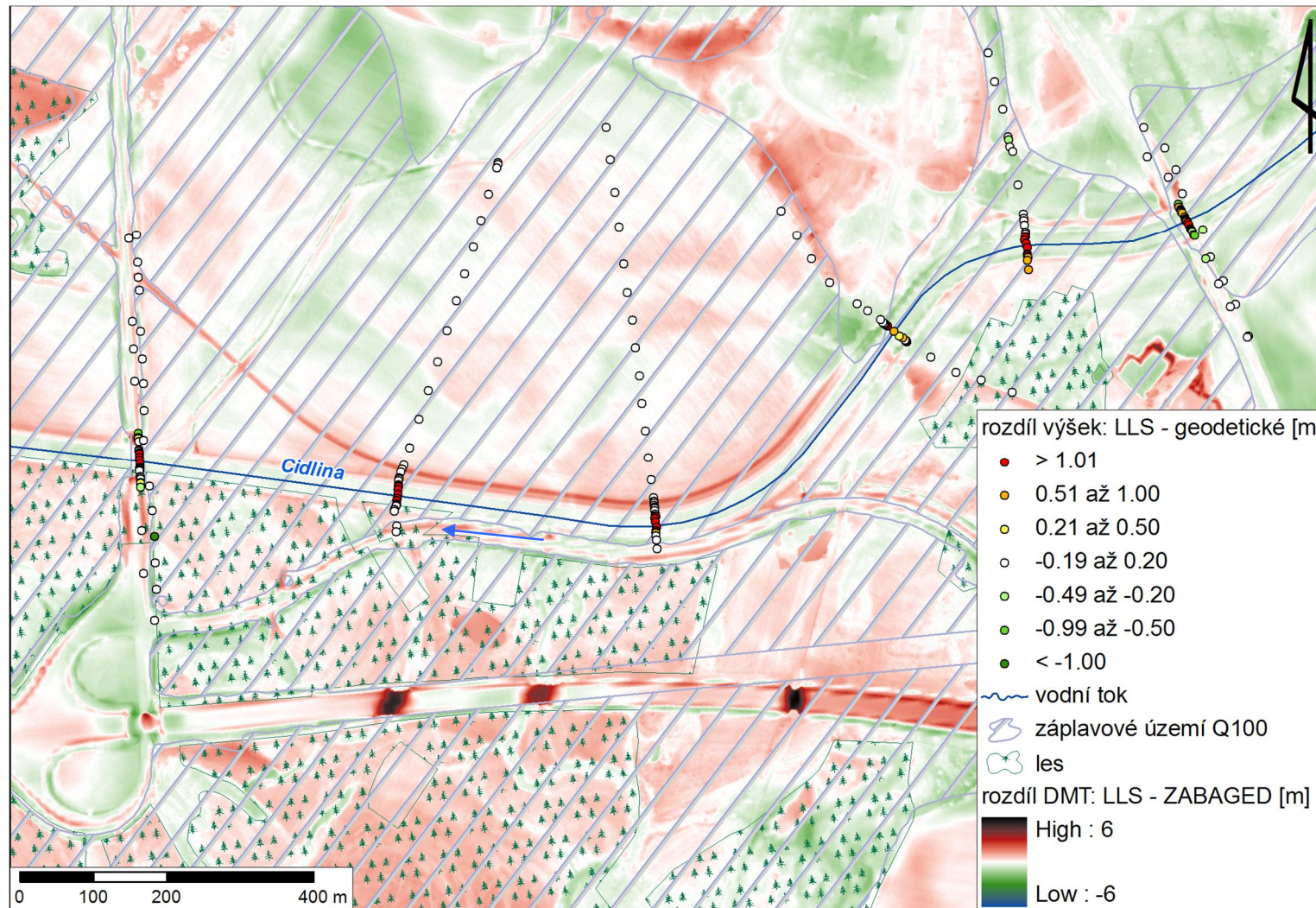
- Počet 344
- průměrná vzdálenost cca 300 m
- Body rozděleny na koryto a inundaci





# Porovnání výškopisných dat pro stanovení záplavových území - ostatní toky

Cidlina u soutoku s Labem





# Vyhodnocení

Porovnání výkopisných dat pro stanovení záplavových území - ostatní toky

rozdíl LLS-GEO	Inundace				Koryto			
	Průměr [m]	Sm. odchylka [m]	Min [m]	Max [m]	Průměr [m]	Sm. odchylka [m]	Min [m]	Max [m]
Šembera	-0.07	0.29	-0.75	4.35	0.10	1.05	-6.87	2.18
Vlkava	-0.06	0.17	-0.65	1.27	0.41	1.19	-2.47	4.06
Výrovka	-0.10	0.14	-1.19	0.84	0.16	0.98	-3.79	5.07
Cidlina	-0.12	0.13	-0.44	0.99	0.46	0.85	-2.73	3.37
Javorka	-0.02	0.20	-1.56	2.65	0.47	1.13	-4.29	5.07
Všechny toky	<b>-0.06</b>	<b>0.21</b>	<b>-1.56</b>	<b>4.35</b>	<b>0.34</b>	<b>1.08</b>	<b>-6.87</b>	<b>5.07</b>

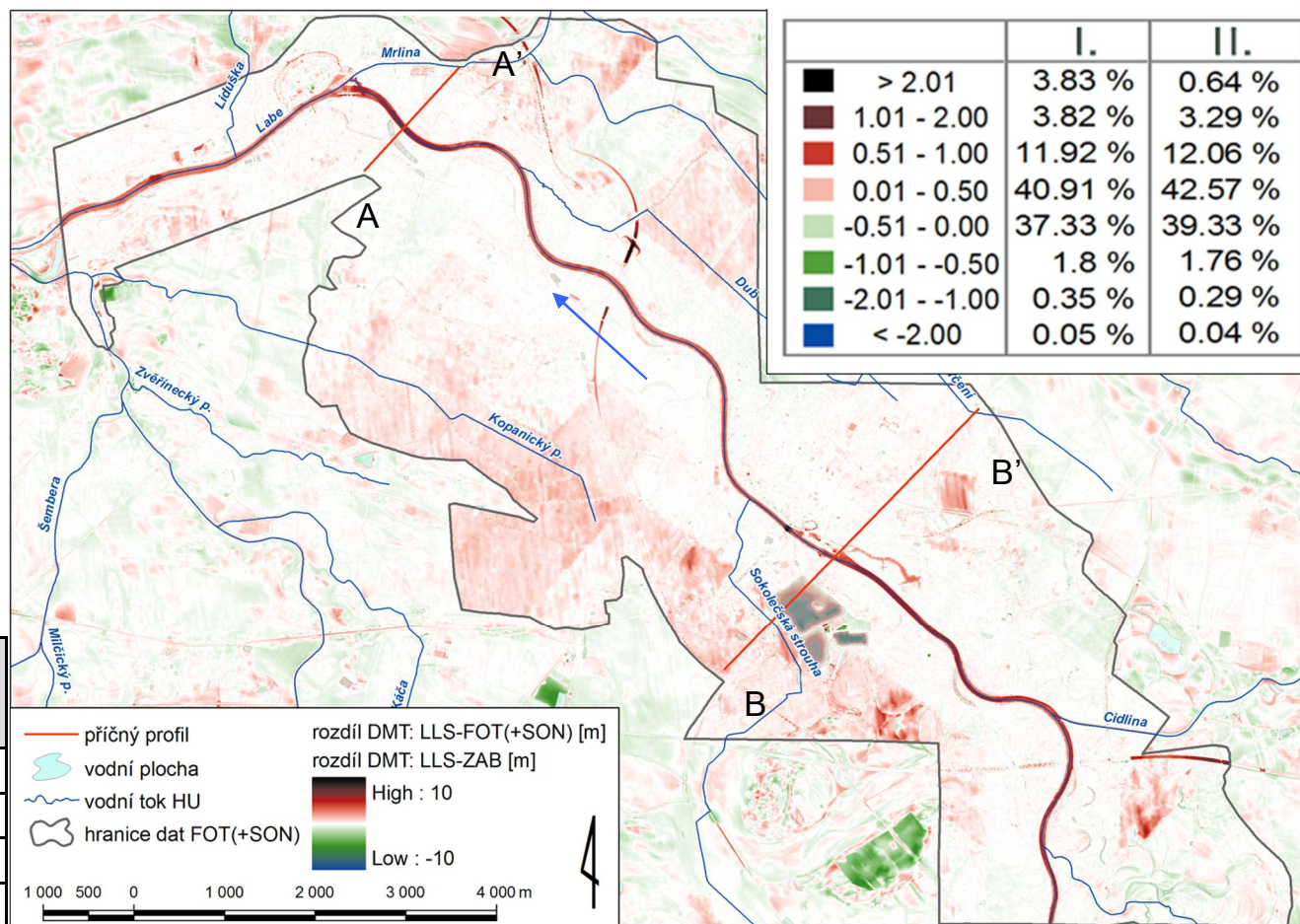
# Porovnání výškopisných dat pro stanovení záplavových území - Labe

## Fotogrammetrie a sonar

- Sonar v místech velkých vodních toků a vodních ploch x data LLS - ground
- porovnání v rastru 1x1 m

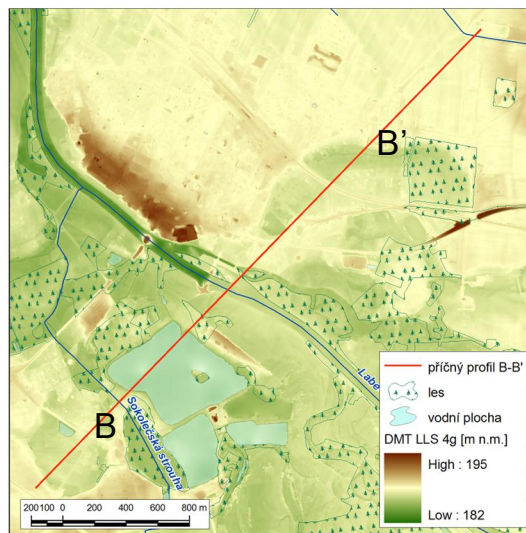
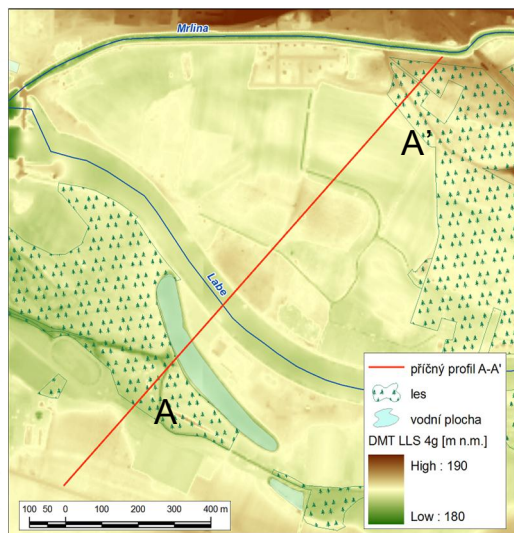
Statistické vyhodnocení procentuální rozdělení hodnot:

- I. pro celou oblast fotogrammetrie
  - II. oblast bez toků, nádrží a nových silničních komunikací
- LLS přesnější než FOT



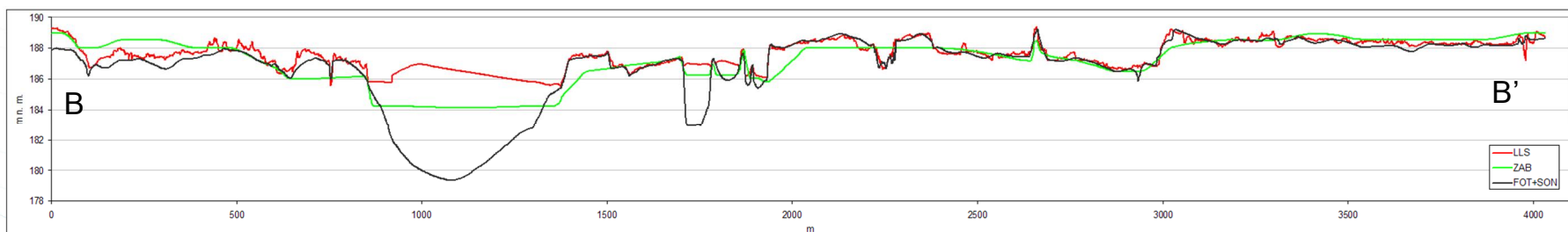
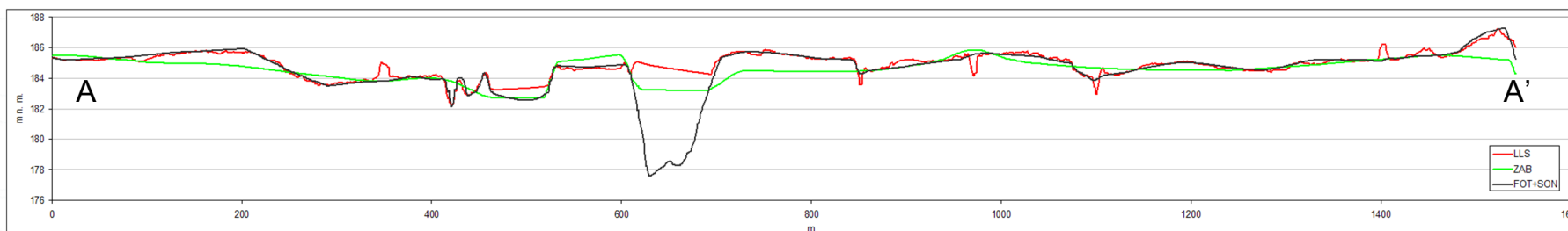


# Porovnání výškopisných dat pro stanovení záplavových území - Labe



## Fotogrammetrie a sonar

- Sonar v místech velkých vodních toků a vodních ploch
- data LLS – ground
- LLS – vhodný podklad pro stanovení záplavových území v inundacích





# Identifikace příčných překážek na VT

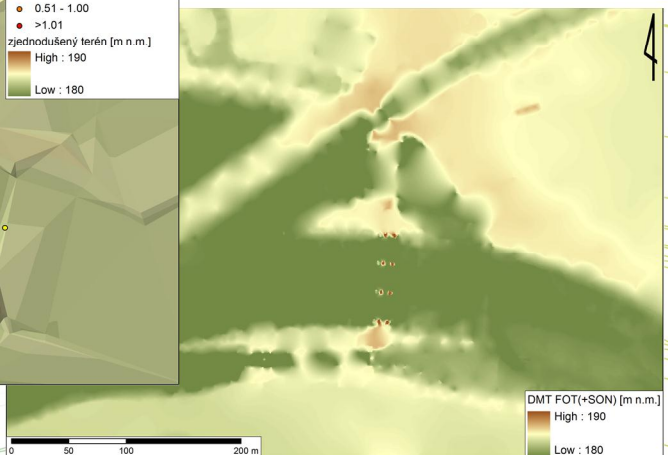
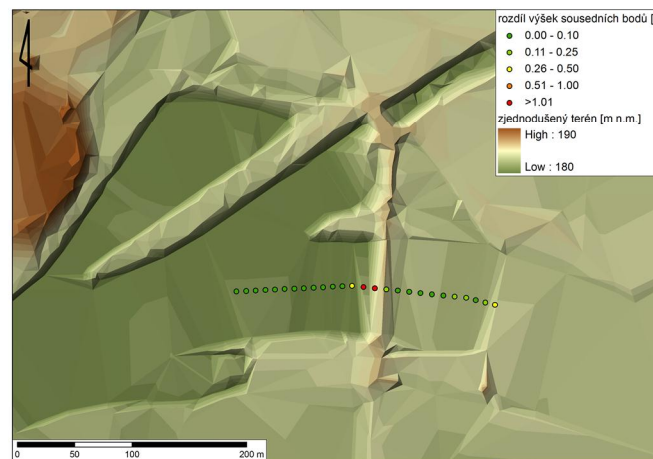
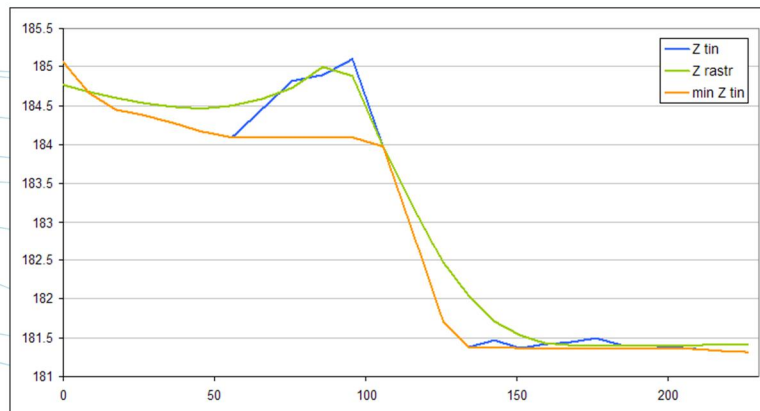
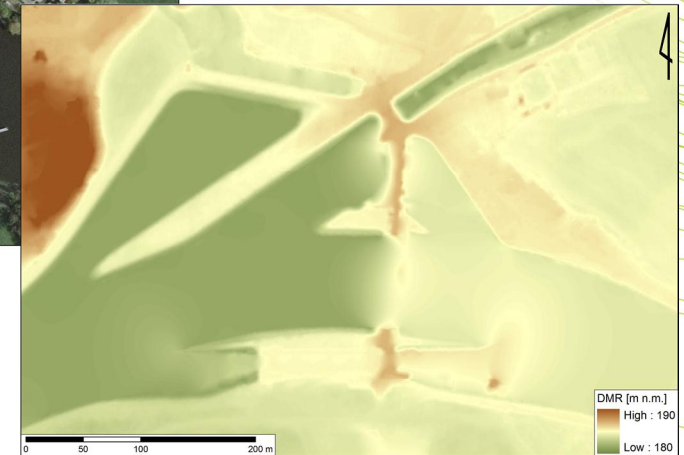
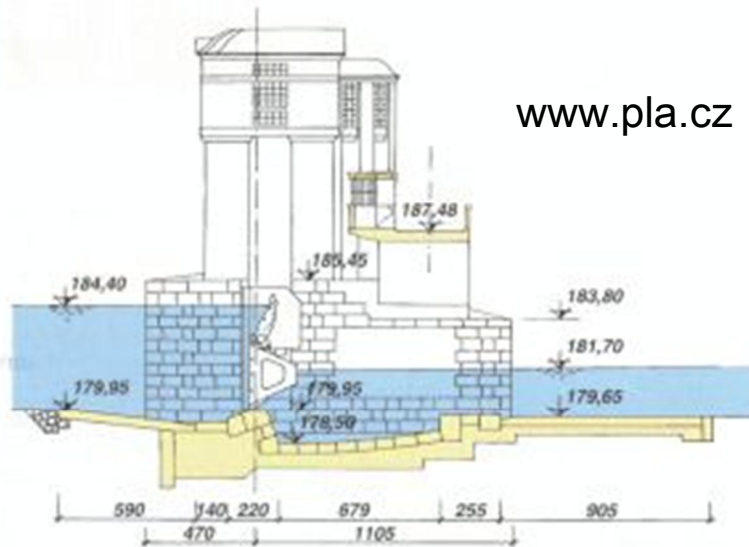
## Labe

Jez Nymburk:

- Rozdíl hladin 2,7 m

Příčný řez jezem

www.pla.cz

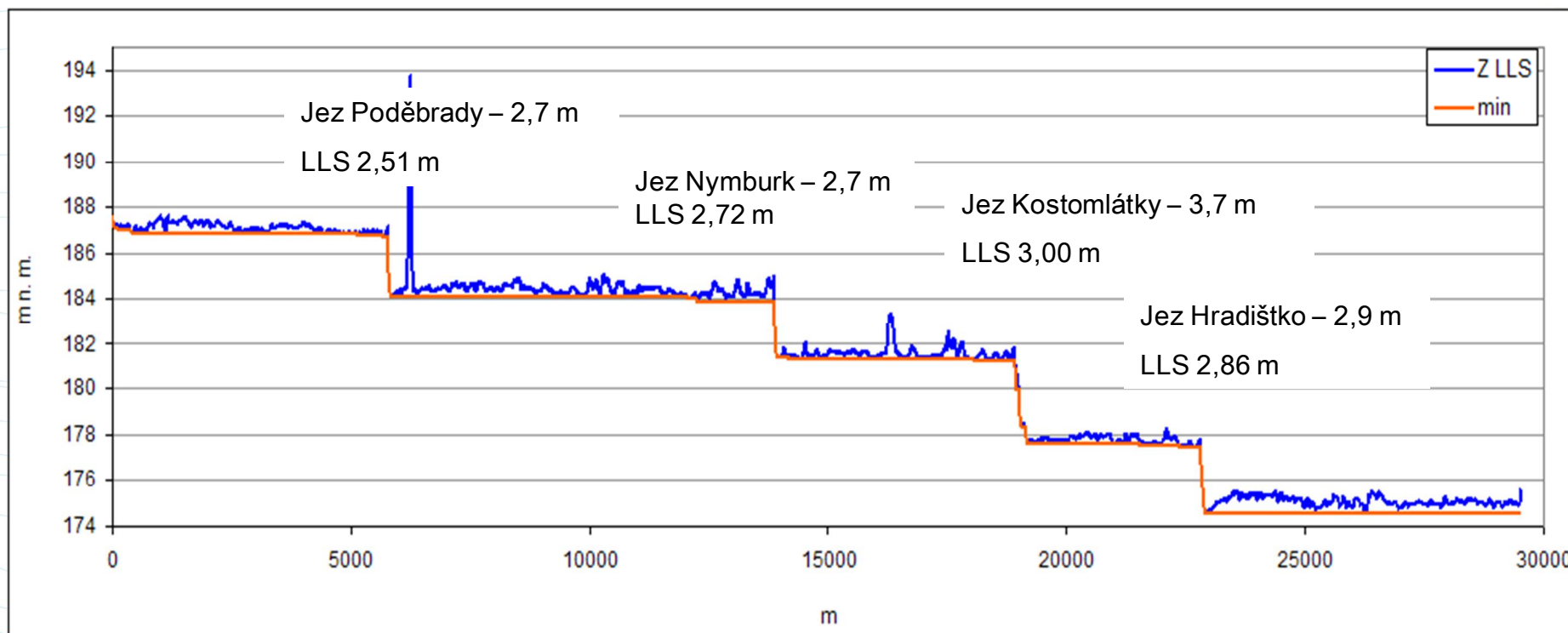




# Identifikace příčných překážek na VT

Labe

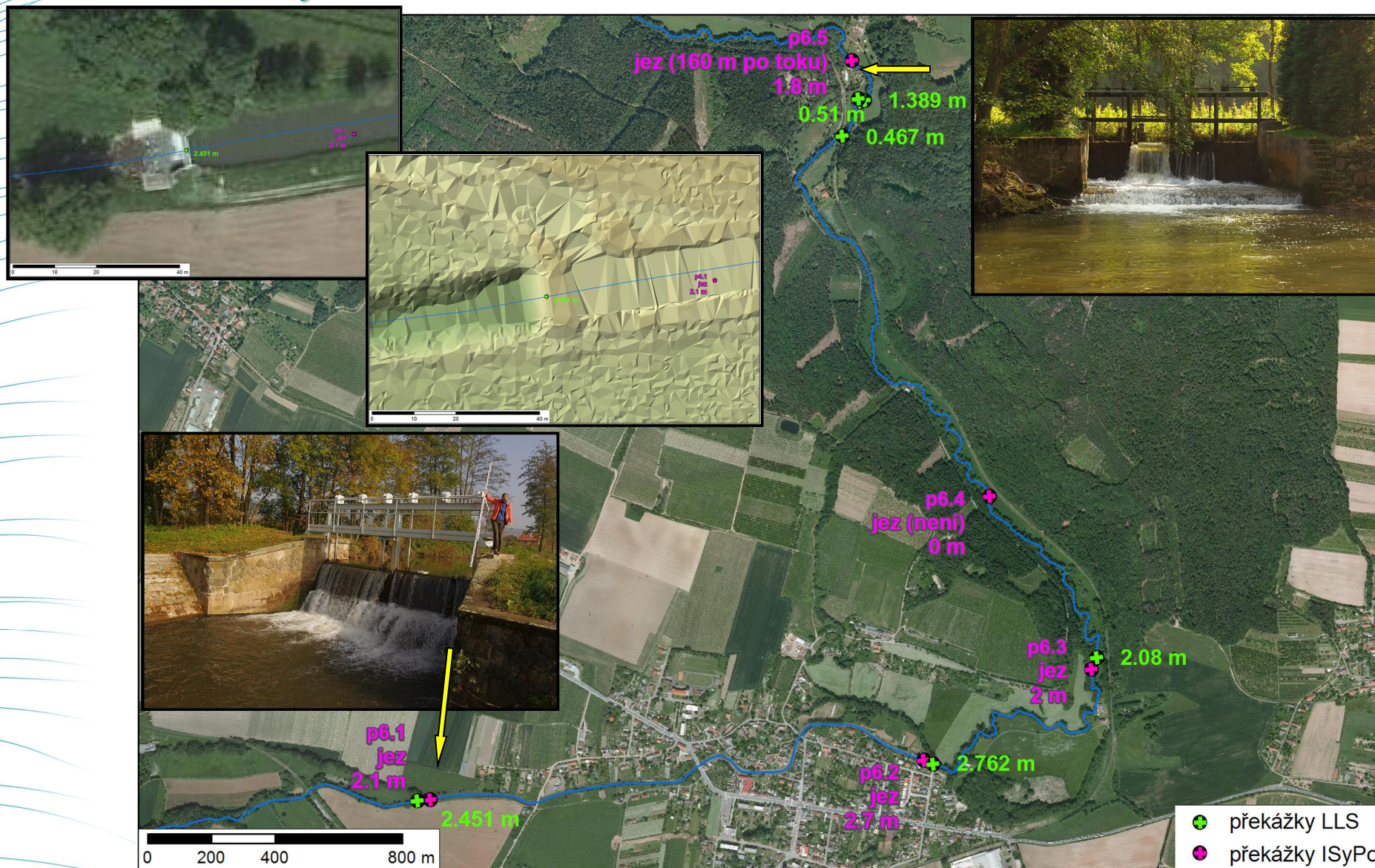
Podélný profil úseku Labe (rozestup bodů cca 10m)  
hodnoty výšek z rastru LLS 1x1 m a vyhodnocená minima





# Identifikace příčných překážek na VT

ostatní toky





# Identifikace příčných překážek na VT ostatní toky

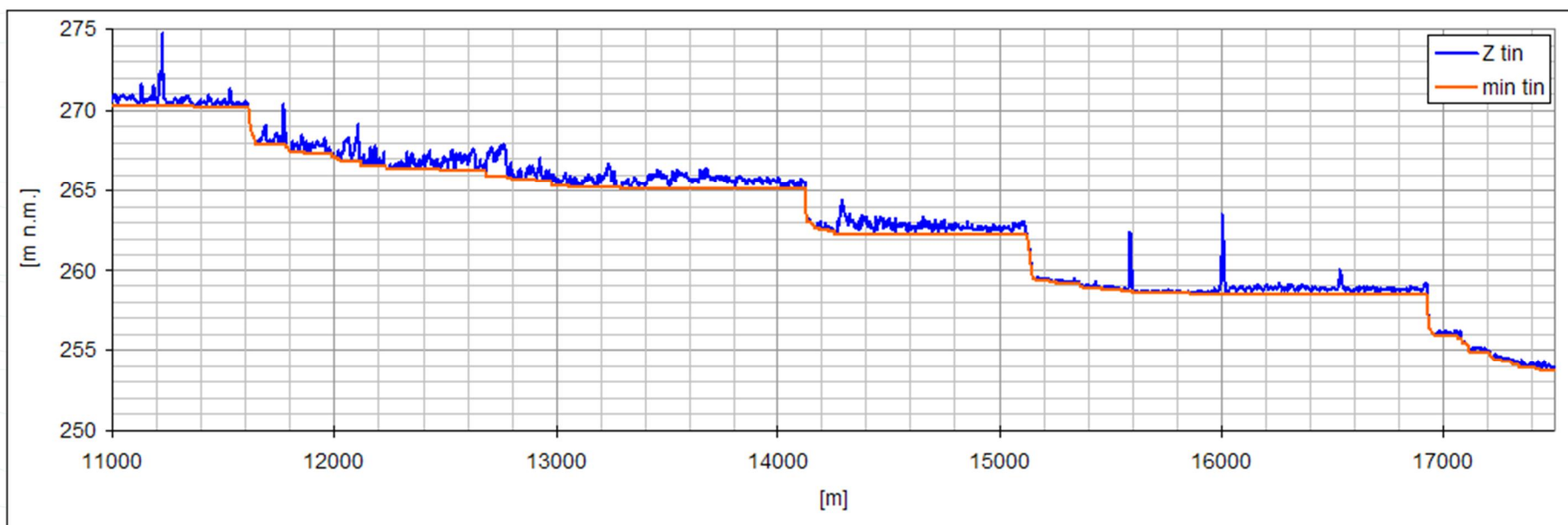
Podélný profil úseku Javoroky (rozestup bodů cca 5 m) -  
hodnoty výšek z TIN LLS a vyhodnocená minima

Nezbytné podmínky:

- přesná osa toku
- co nejpřesnější model terénu (DMR5G).

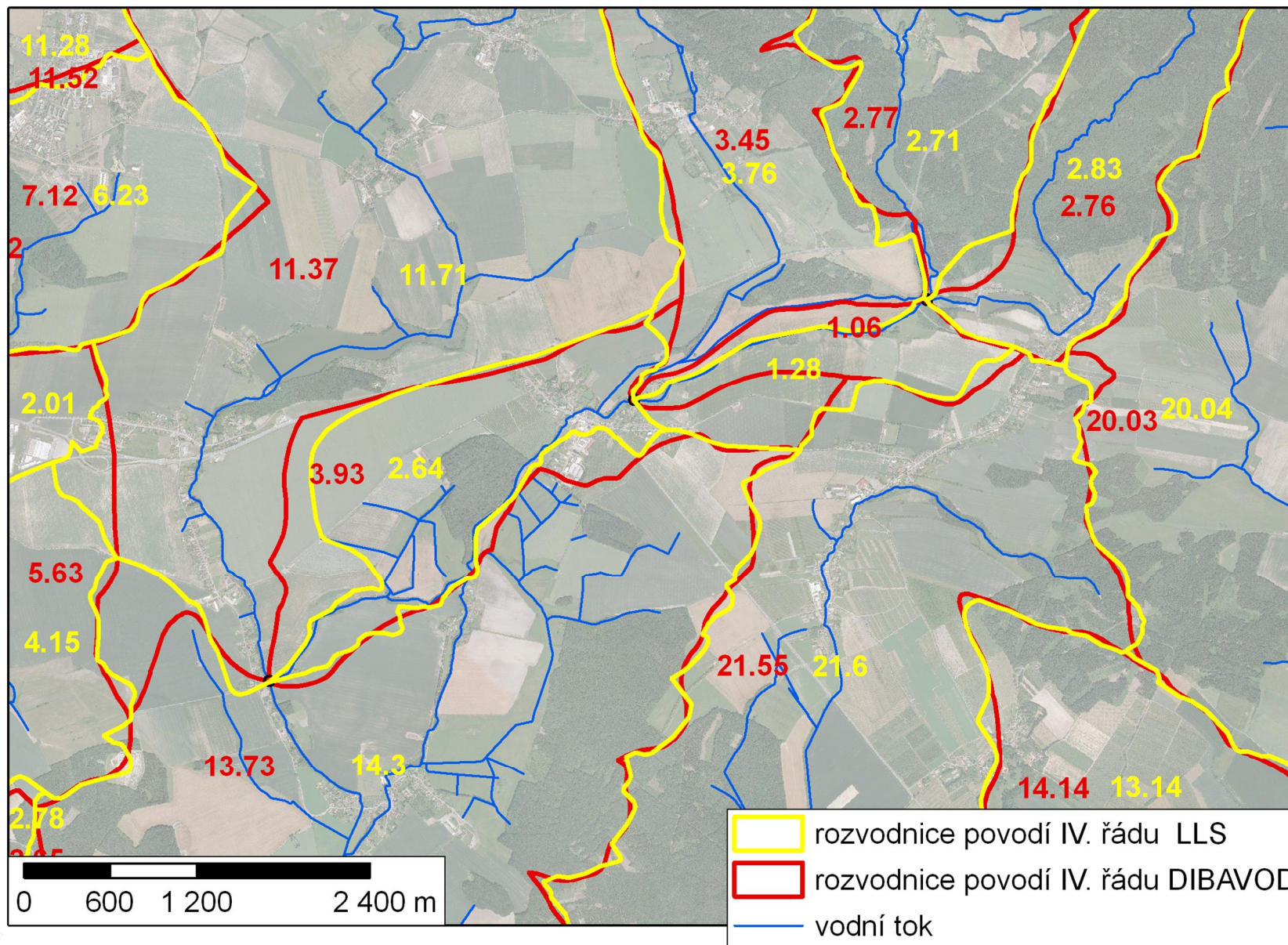
Lze identifikovat objekty, kde je rozdíl hladin větší než 0,5 m.

➤ Zpřesnění stávajících dat





# Rozvodnice





## Mapové výstupy

9 tematických map *svyužití dat leteckého laserového skenování na tocích a v píbečních zónách* v měřítku 1 : 10 000 a 1 list v měřítku 1 : 25 000 s obsahem:

- porovnání výzkopisných dat - rozdíly digitálních model terénu
- porovnání výzkopisných dat - body geodetických profilů v inundaci s barevně odlišenou odchylkou geodetického zaměření a LLS
- příčné pekáky (stupně, jezy, hrazení) - ISyPo
- příčné pekáky (stupně, jezy, hrazení) - LLS
- podkladové informace - vodní toky a vodní nádrže, lesy

3 tematické mapy *svyužití dat leteckého laserového skenování pro vymezení povodí IV. řádu* v měřítku 1 : 25 000 s obsahem:

- stávající rozvodnice IV. řádu DIBAVOD
- rozvodnice vygenerované z dat LLS
- digitální model terénu LLS





## Závěry 2009-2010

- Nové výškopisné mapování metodou LLS → kvalitní výškopisná data (využití v mnoha oborech lidské činnosti)
- Ve vodním hospodářství - přesnost a hustota nových výškopisných dat → rozvoj a aktualizace stávajících digitálních vodohospodářských dat (DIBAVOD) + užití automatizovaných metod
- Z dat LLS lze velmi dobře rozpoznat koryta toků (od šířky cca 4 m) a příčné překážky od 0,5 m
- Polohová přesnost současných datasetů toků je nedostatečná → zpřesnění na základě LLS + aktualizace jejich kilometráže
- Vhodné pro zpřesnění polohy objektů na tocích
- Vhodné pro určení geometrie inundace a v případě drobných vodních toků s malou hloubkou vody i koryta → základní z geodetických podkladů při tvorbě map povodňového nebezpečí a rizika (požadavek Evropské směrnice)
- Vhodné ke zpřesnění rozvodnic a ploch povodí
- Problém při zpracování - obrovské objemy dat, vysoké nároky na výpočetní techniku (pravděpodobně nebude možné řešit rozsáhlé oblasti - nutnost optimalizace dat a členění na menší celky)
- Se všemi výsledky se budete moci seznámit na konci roku 2010 na [www.dibavod.cz/laserscan](http://www.dibavod.cz/laserscan)



Kateřina Uhlířová

# Možnosti využití leteckého laserového skenování ve vodním hospodářství II.