

Identifikace drenáží metodou DPZ, se zaměřením na UAV



*Lenka Tlapáková
Jakub Karas*



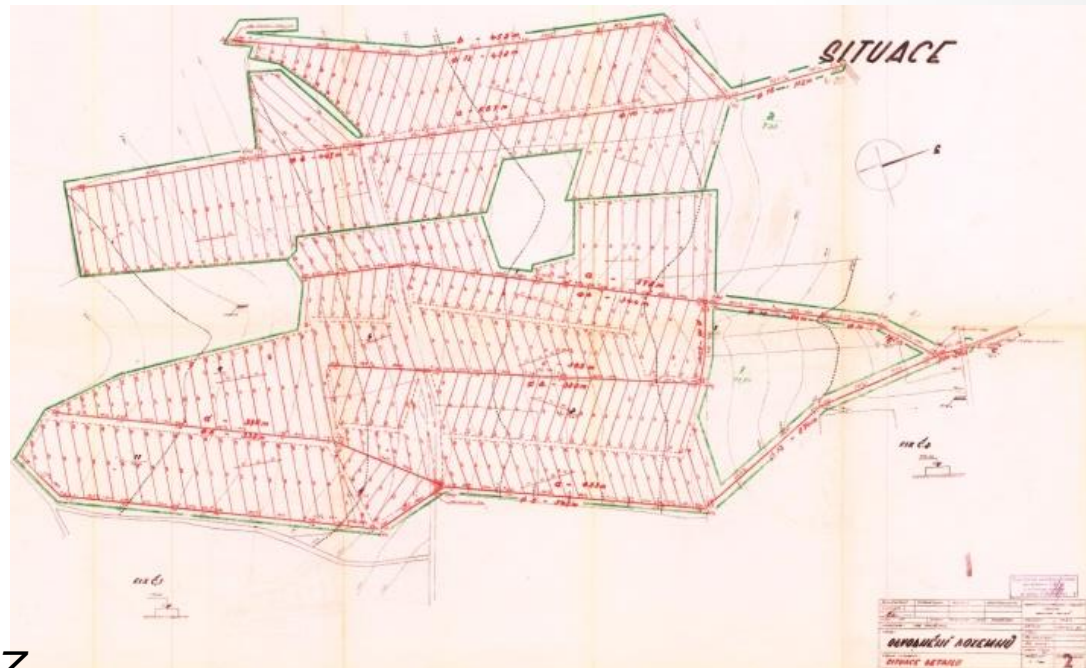
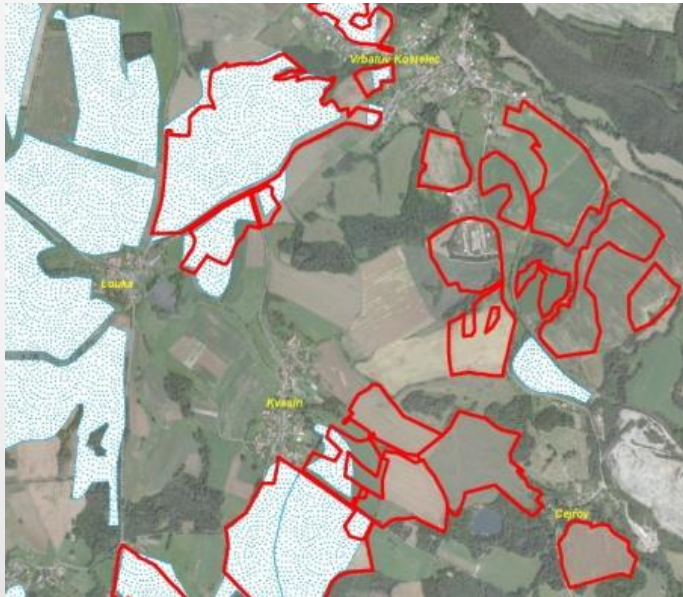
CO...?

- podpovrchové drenážní systémy (DS)
(vodohospodářská stavba)
- výstavba 1900 – 1990
- odvodněno > 1,1 mil. ha zemědělské půdy
(98% systematickou trubkovou drenáží)



PROČ...?

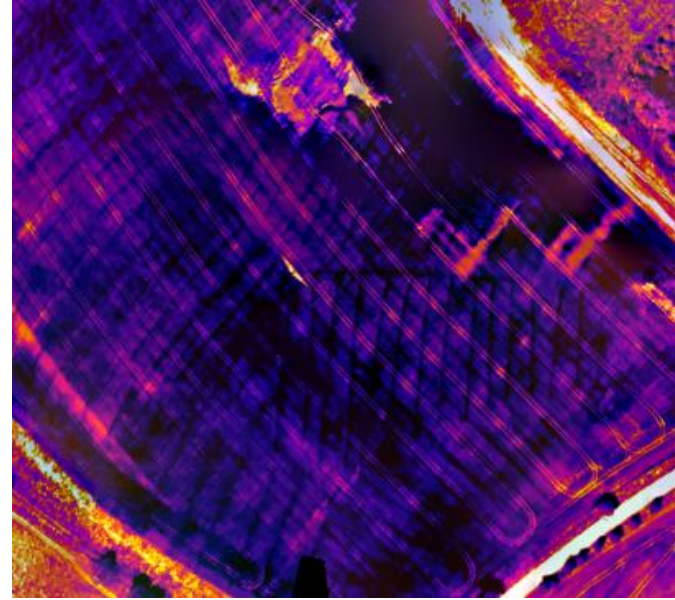
- absence geodeticky přesného a topologicky správného podkladu o umístění v terénu, neúplná a nepřesná evidence
- absence údržby, ztráta funkčnosti, budoucí management
- nerespektování při povrchové i podzemní výstavbě projektování KPÚ, realizaci opatření OPŽP atd.



* *evidence LPIS vs. identifikace dle DPZ a projektové dokumentace*

JAK...?

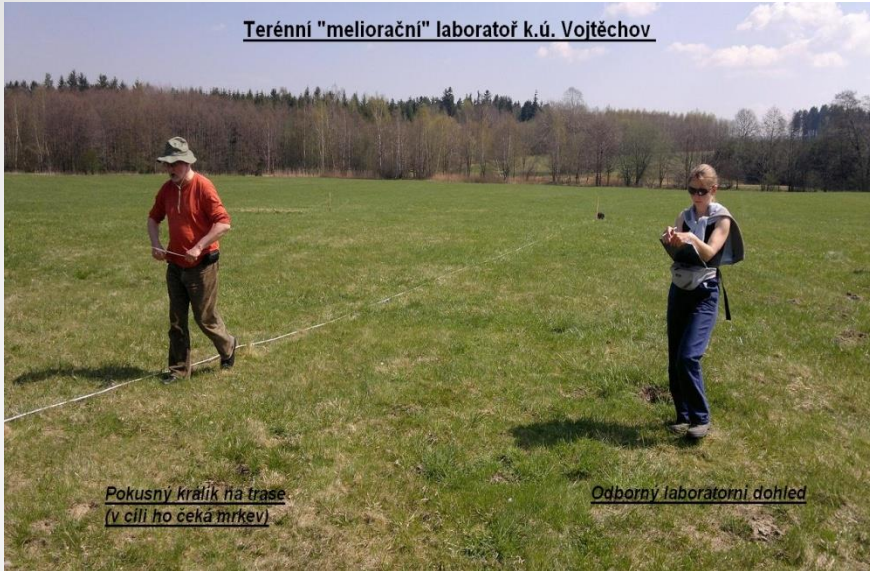
- Distanční metody DPZ – různé nosiče (letadla, UAV), multisenzorická data různého typu a rozlišení (RGB, NIR, hyperspektrální, termovizní)



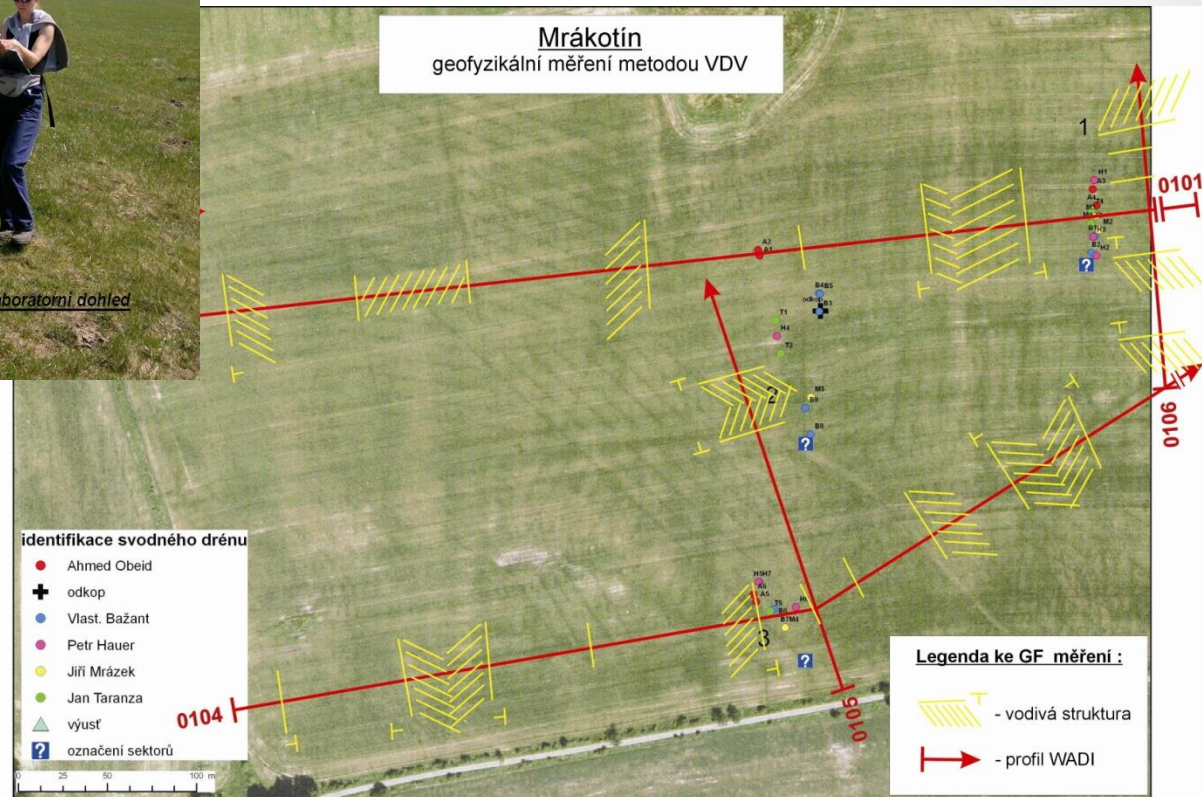
JAK...?

- Doplňkové pozemní metody – georadar, telestézická indikace, pozemní průzkum, experimentální měření

Terénní "meliorační" laboratoř k.ú. Vojtěchov



Mrákotín
geofyzikální měření metodou VDV



- Geodatabáze GIS – datový sklad podkladů k DS

METODA IDENTIFIKACE

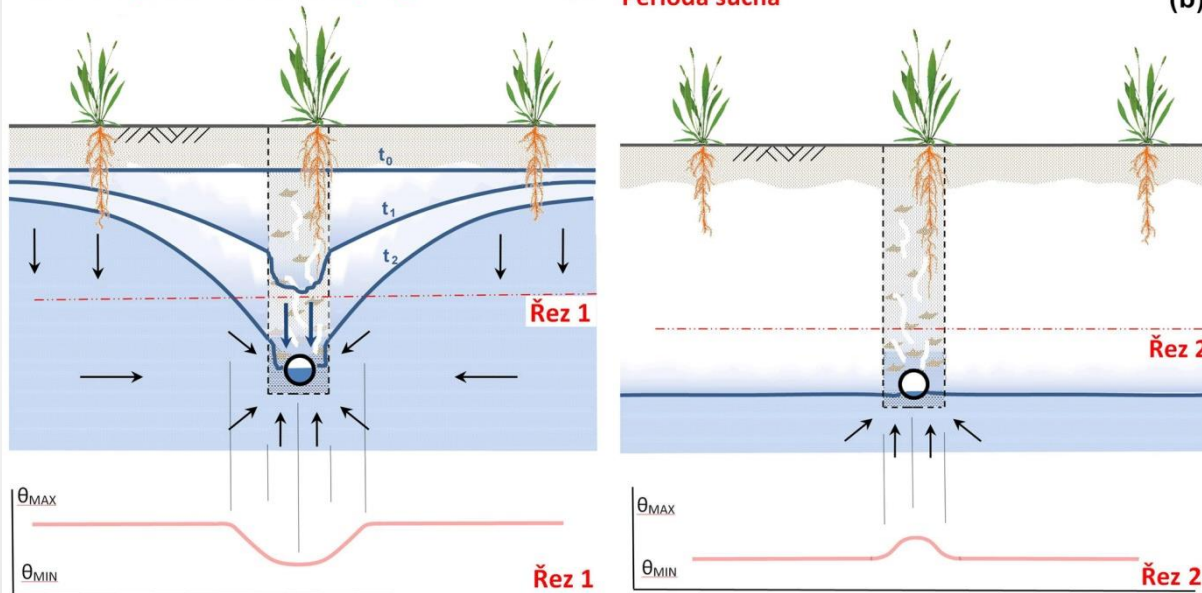
Nepřímý projev drenážní rýhy či hydrologické spojitosti potrubního odvodňovacího prvku s povrchem terénu

- difference vlhkosti, teplot, stavu a vitality vegetace

Perioda s vyšším zamokřením půdy

(a) Perioda sucha

(b)



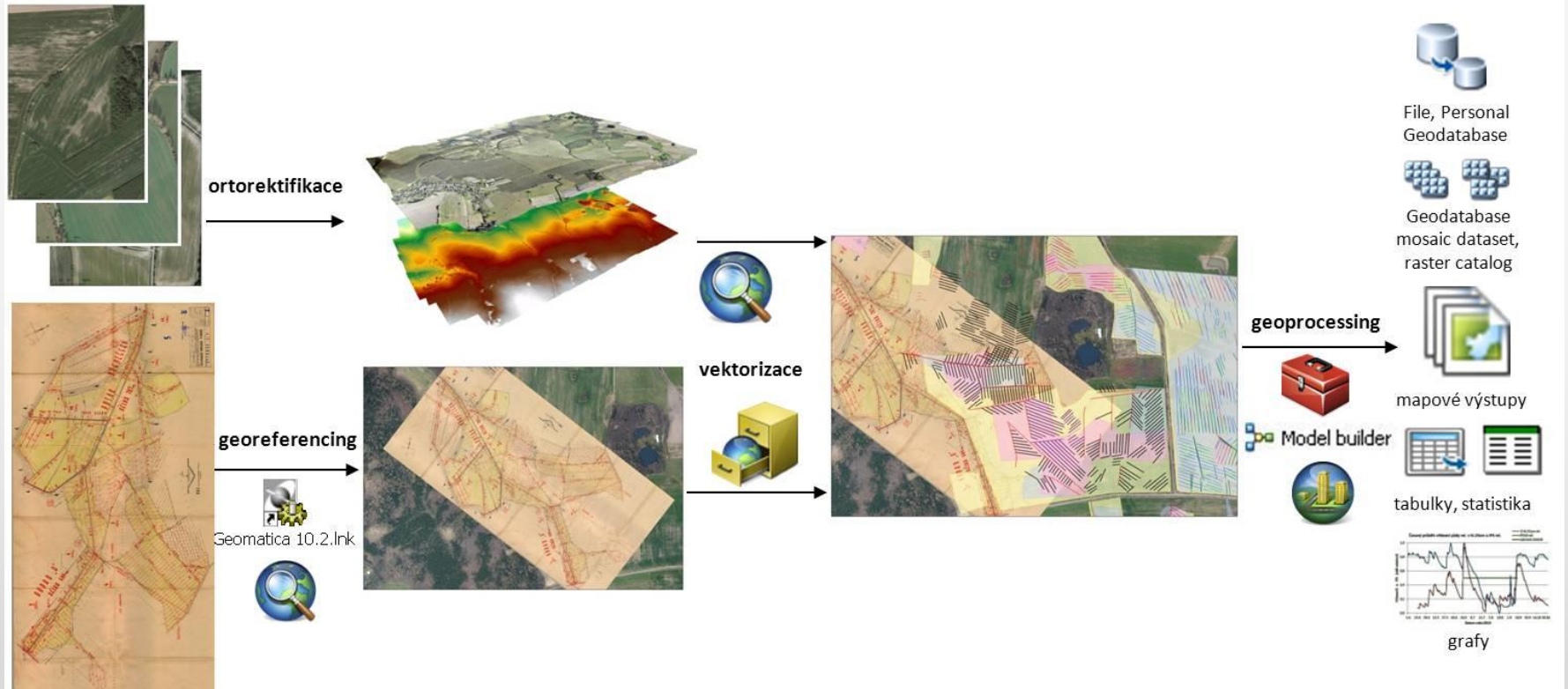
- způsob výstavby, funkčnost a stav DS
- agrotechnické způsoby hospodaření, land use
- použitý distanční záznam (typ snímku, rozlišení, termín)

CÍL

- Získání přesného a aktuálního digitálního podkladu o skutečném umístění DS v terénu
- Stanovení kritérií, klasifikace a objasnění variant vizuálního projevu pro cílené snímkování za optimálních podmínek

DPZ + GIS = zdroj přesných a spolehlivých informací o DS

Tvorba datového skladu



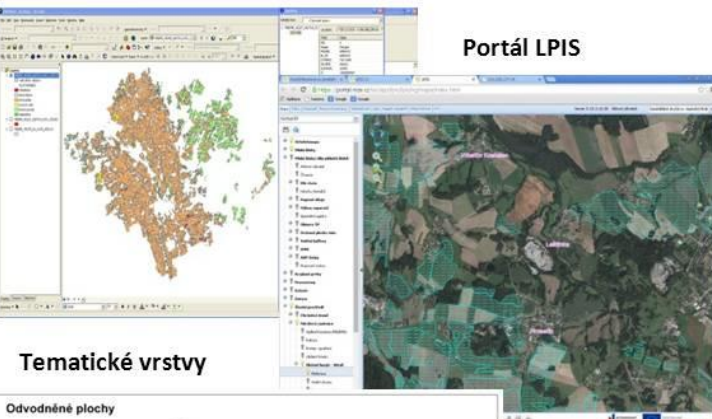
Vstupní data

- Rastrová data (archiv, DPZ)
- Vektorová data (evidence DS, tematické vrstvy)
- Externí portály (LPIS)
- Experimentální data

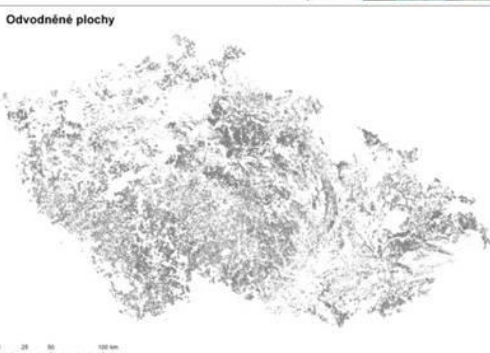
Výstupy – vlastní metoda identifikace

- Vektorizace identifikovaných DS
- Klasifikace dle sledovaných kritérií
- Analýzy dle typu projevu, kategorie rozsahu, vegetačního krytu + dalších charakteristik

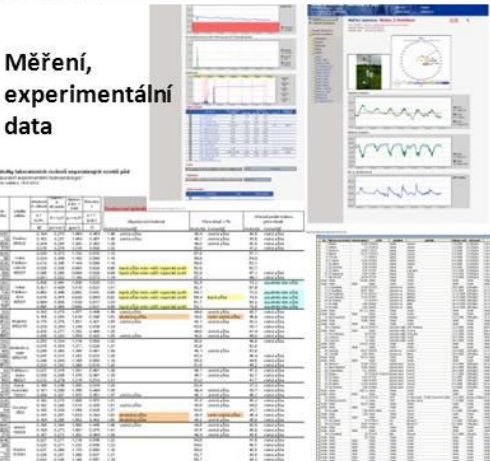
Portál LPIS



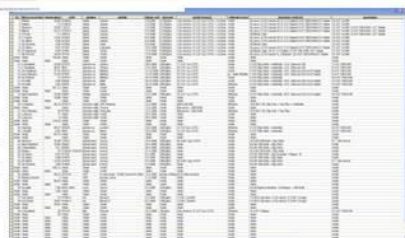
Tematické vrstvy



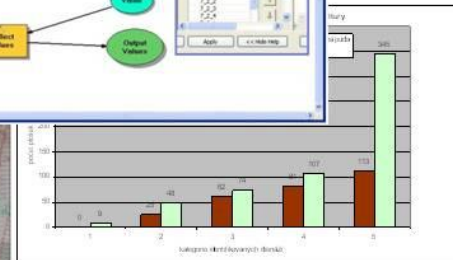
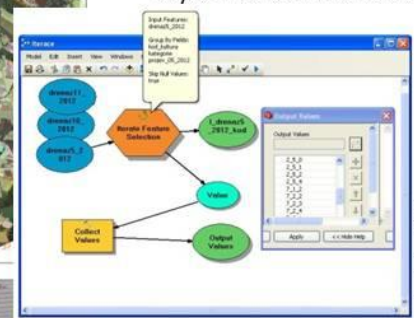
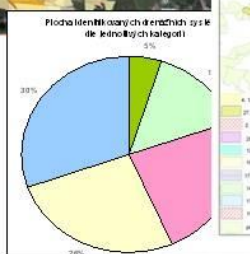
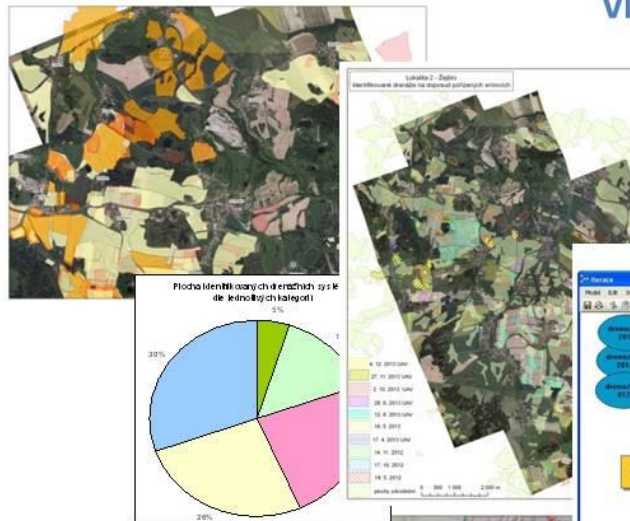
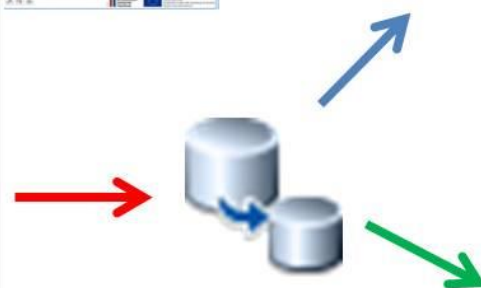
Měření, experimentální data



Osevní, agrotechnické postupy

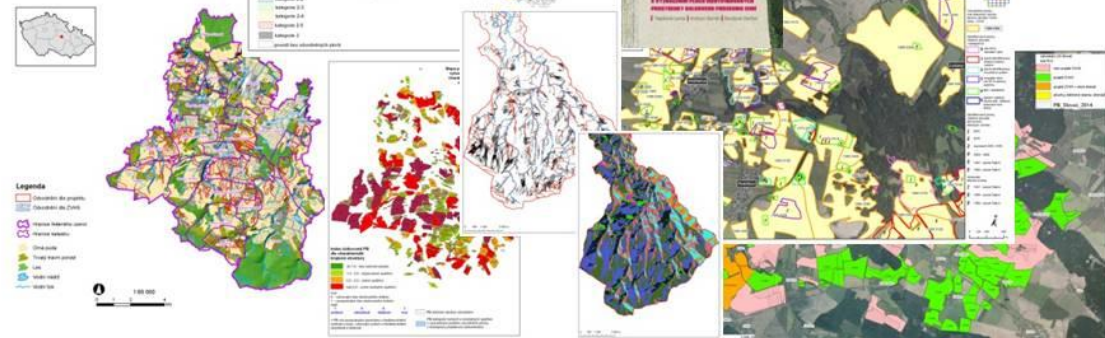


Geodatabáze GIS



Výstupy – aplikace

- Podklady pro zemědělský management (opravy, údržba atd.), pro státní správu (evidence, eliminace a nakládání s DS)
- Výstupy pro výzkum (odvodněné plochy, krajina)



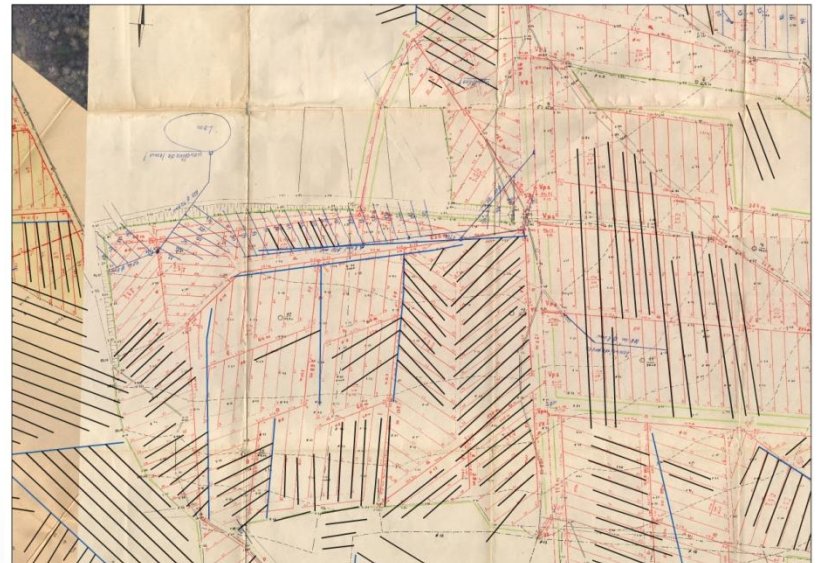
APLIKACE

Evidence DS

- přímá identifikace linií drénů, fragmentů až ucelených DS použitím různých prostředků a pořizováním různých typů dat



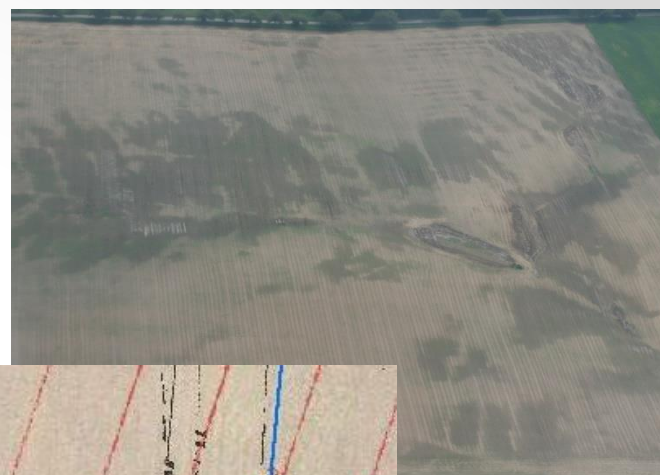
- zpřesnění topologie DS a zjištění jejich skutečné polohy v terénu (korekce původní projektové dokumentace)



APLIKACE

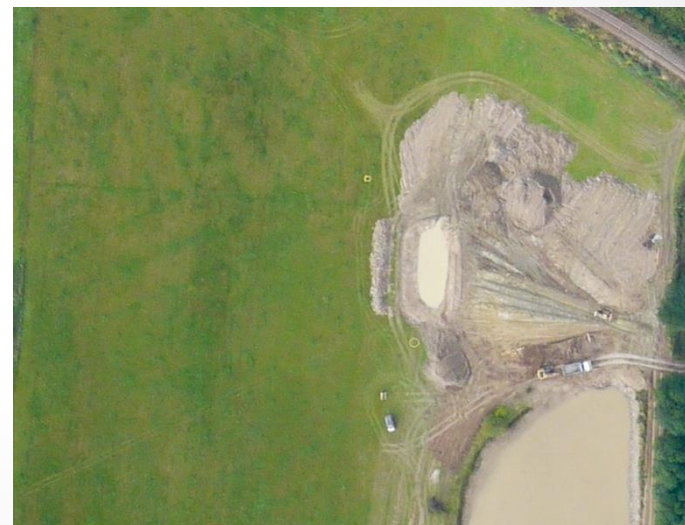
Monitoring odvodněných ploch

- identifikace poruch DS ve vazbě na výškové poměry (DSM)
- hodnocení funkčnosti,
- dokumentování průběhu a efektivity oprav



Management DS ve vazbě na prioritní zájmy v území

- eliminace odvodnění ve ZCHÚ (podklady pro PP, zonaci VCHÚ)
- realizace opatření OPŽP, KPÚ (obnova mokřadů, zalesňování atd.)



BEZPILOTNÍ LETECKÉ PROSTŘEDKY (UAV)



Bezpilotní letecký prostředek (UAV)

je letecký prostředek bez posádky, který může být řízen na dálku nebo může létat samostatně pomocí předem naprogramovaných letových plánů nebo pomocí složitějších dynamických autonomních systémů.



UAS (Unmanned Aerial System)

RPAS (Remotely Piloted Aircraft System)

UAV (Unmanned Aerial Vehicle)

VÝHODY RPAS (UAS):

- výrazně levnější provoz (oproti využití pilotovaných strojů)
- snadná manipulace a mobilita
- vysoká flexibilita při nasazení strojů do akce
- možné použití (start a přistání) i na špatně přístupných místech
- nízká hlučnost provozu
- odolnost proti mrholení, prachu a záření
- vysoké rozlišení snímků a videí
- další potencionální výhody pořizování specifických dat ve spojení s fyzikálními mikrosenzory

Nejpoužívanější UAV v projektu

V průběhu projektu bylo použito celkem 7 typů bezpilotních leteckých prostředků (UAV), z toho dva následující se osvědčily nejlépe.



Hexacopter – ortofoto v rozlišení až 1 cm/px, termovizní dokumentace, šikmé letecké fotografie, monitoring



Bezpilotní letadlo MaVinci – ortofoto v rozlišení od 2 cm/px až 25 cm/px – nasnímkovaná plocha v tomto rozlišení 30-40 km²/den

HLAVNÍ VÝHODY UAV V PROJEKTU

- **flexibilita náletu – možnost domluvy den předem v závislosti na počasí**
- **možnost vzletu téměř kdekoliv**
- **létání i ve střední oblačnosti**
- **rychlost předání výsledných dat, navíc možnost kontroly leteckých fotografií do 5-ti minut od přistání**
- **vysoké rozlišení ortofotomap (až 1 cm/px)**

POSTUP MAPOVÁNÍ:

- Vlícovací body



POSTUP MAPOVÁNÍ:

- Vlícovací body



POSTUP MAPOVÁNÍ:

- plán letu (lze připravit přímo v terénu),
- vlastní let 15 – 45 minut, dle použitého UAV

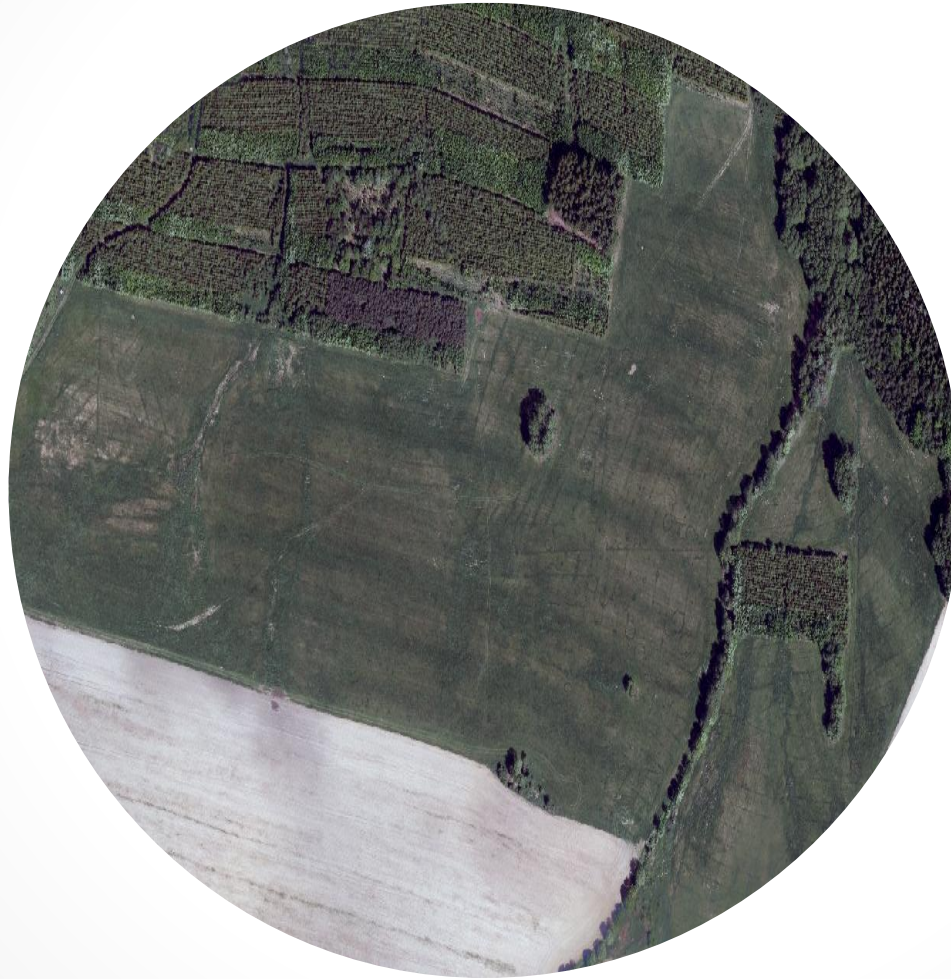


POSTUP MAPOVÁNÍ:

- stažení fotografií a externích orientací přímo v terénu, rychlý náhled pokrytého území
- vygenerování ortofota, digitálního modelu povrchu atd.



IDENTIFIKACE DRENÁŽNÍCH SYSTÉMŮ

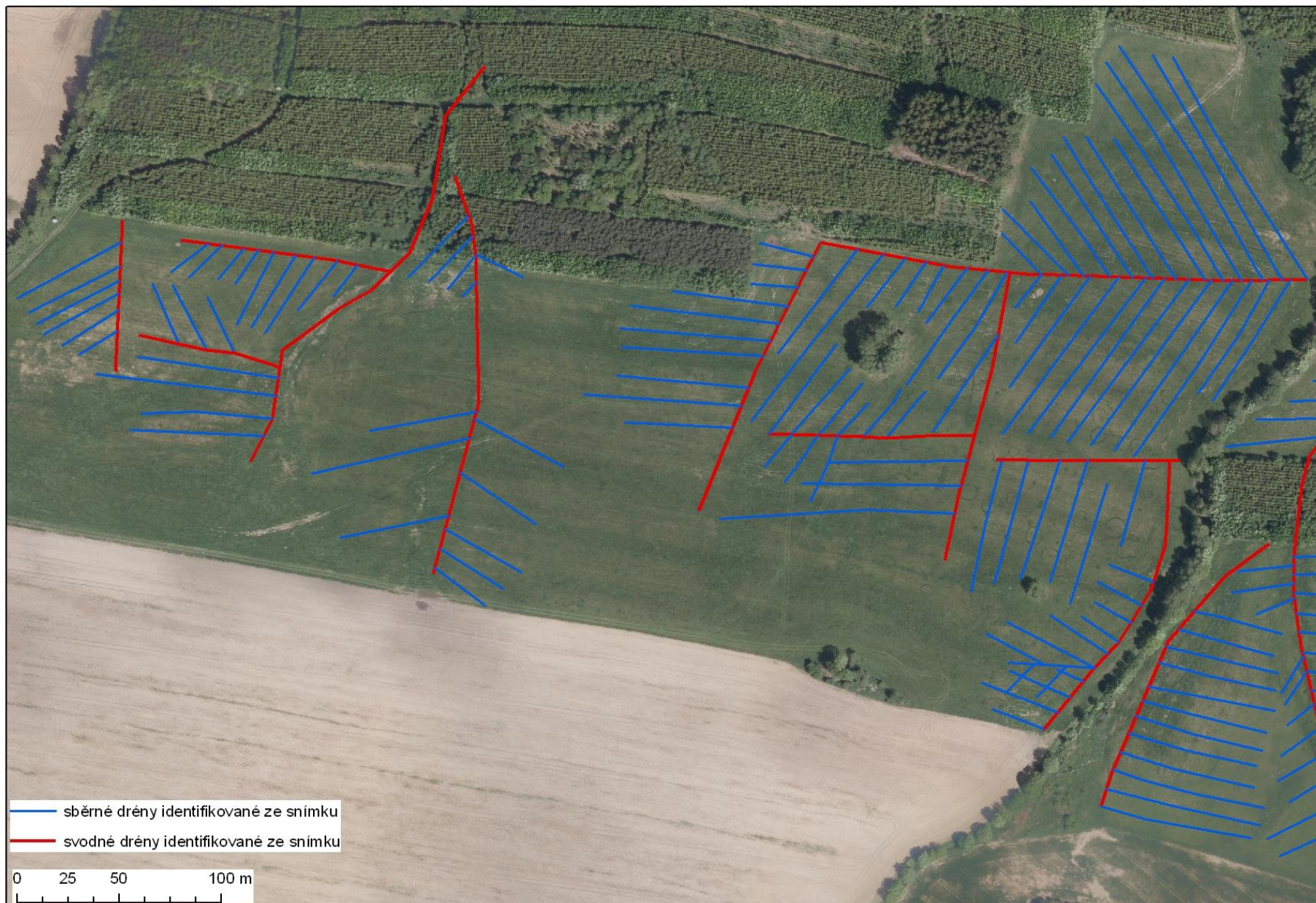


IDENTIFIKACE DRENÁŽNÍCH SYSTÉMŮ

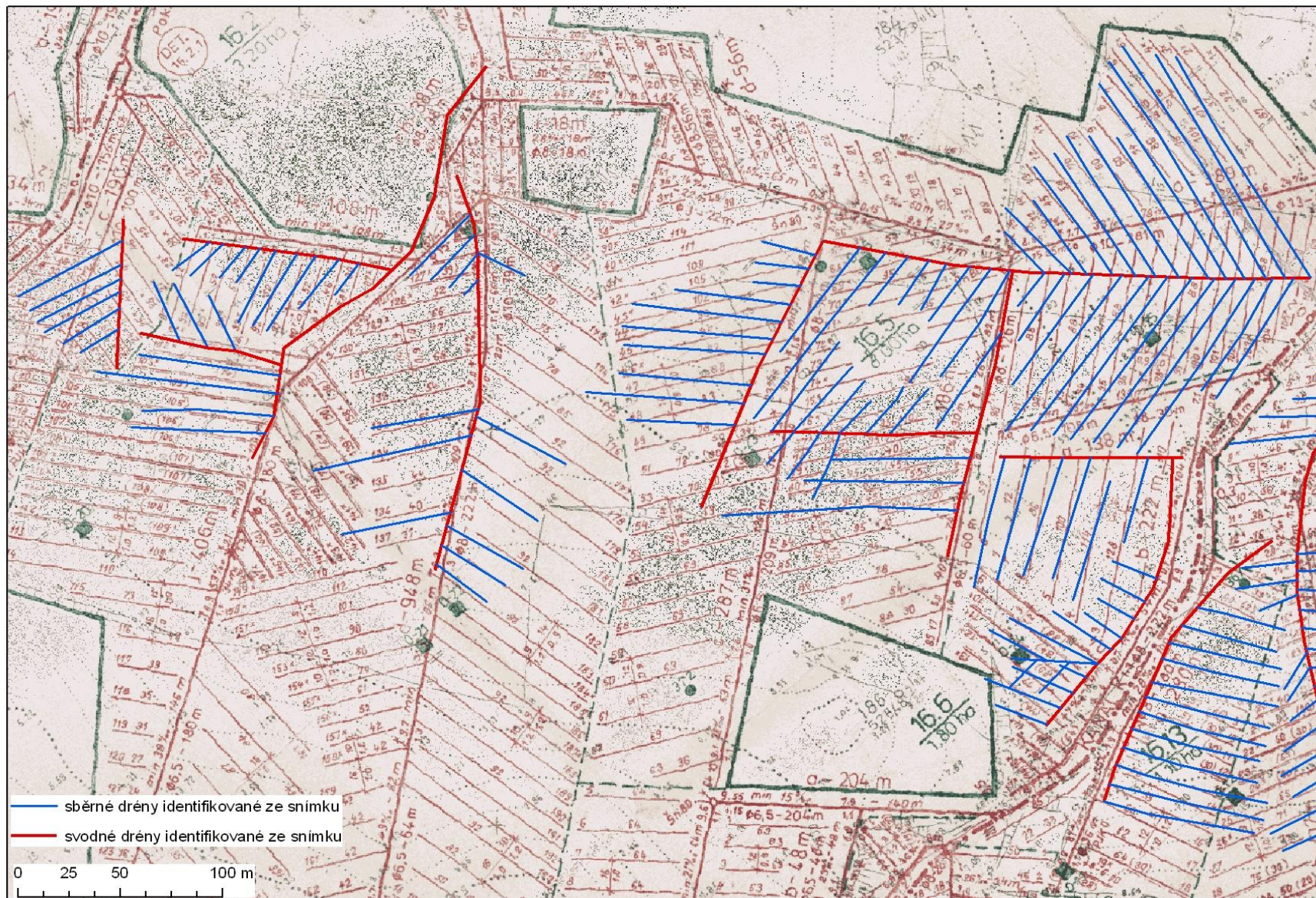


* ortofoto – Pokřikov (okres Chrudim), 20 cm/pixel

IDENTIFIKACE DRENÁŽNÍCH SYSTÉMŮ



IDENTIFIKACE DRENÁŽNÍCH SYSTÉMŮ



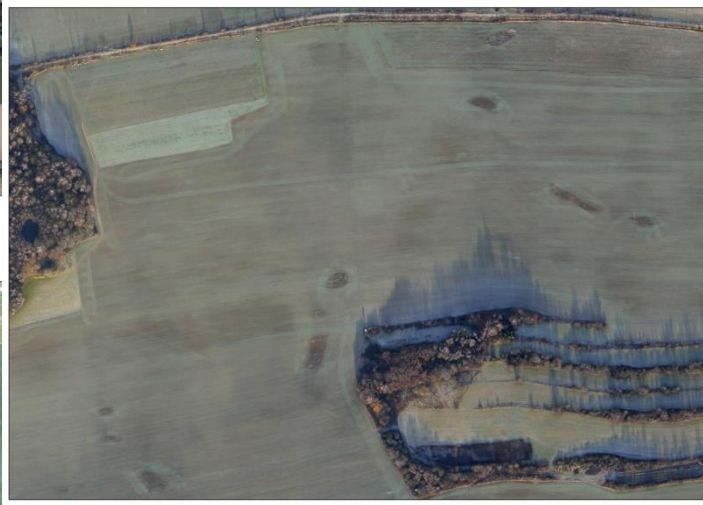
IDENTIFIKACE DRENÁŽNÍCH SYSTÉMŮ



05/2012



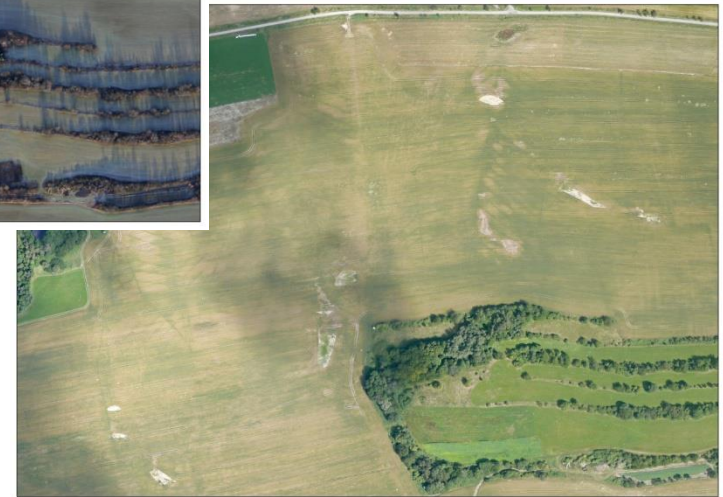
03/2014



12/2013



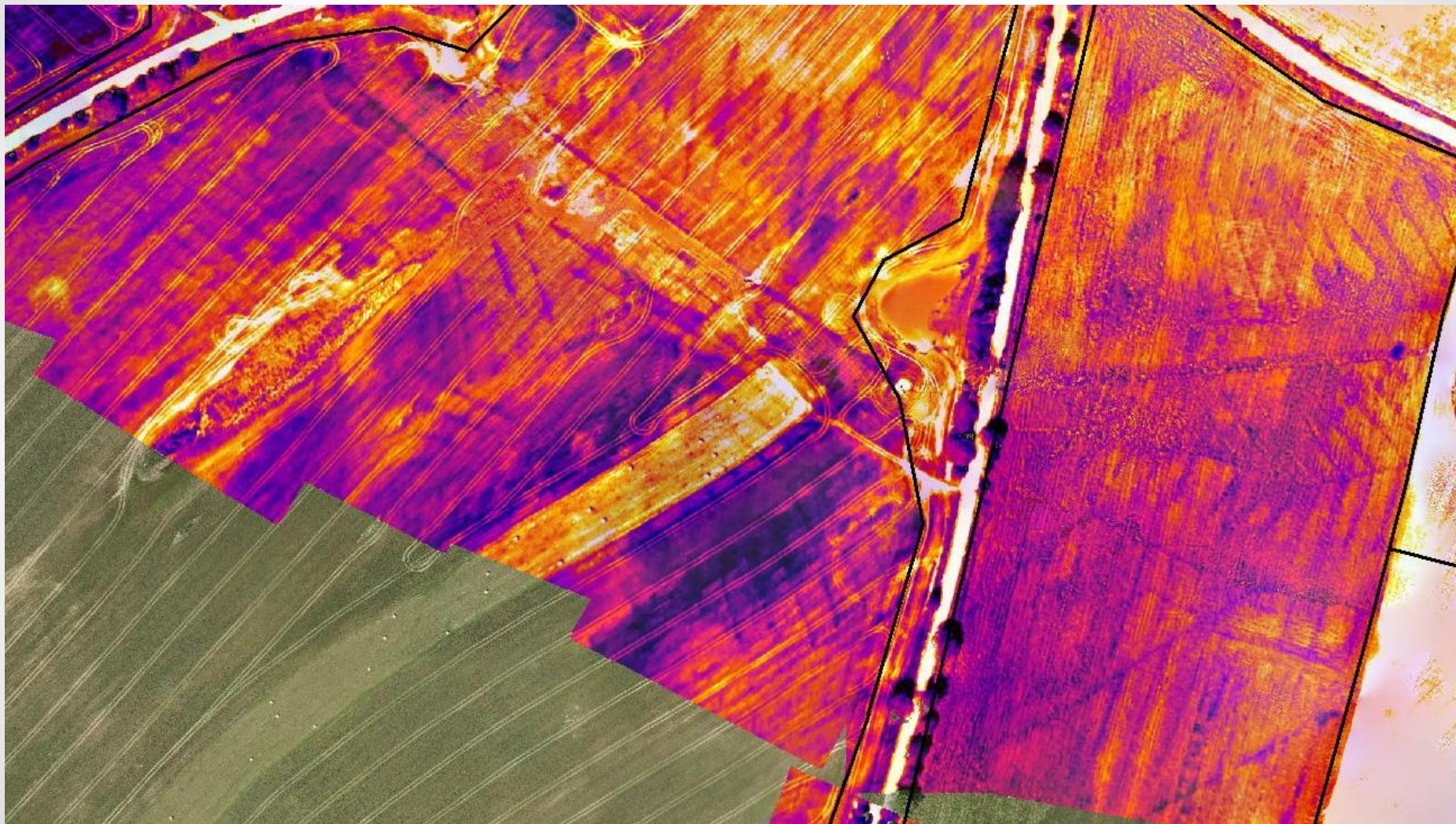
06/2014



07/2014

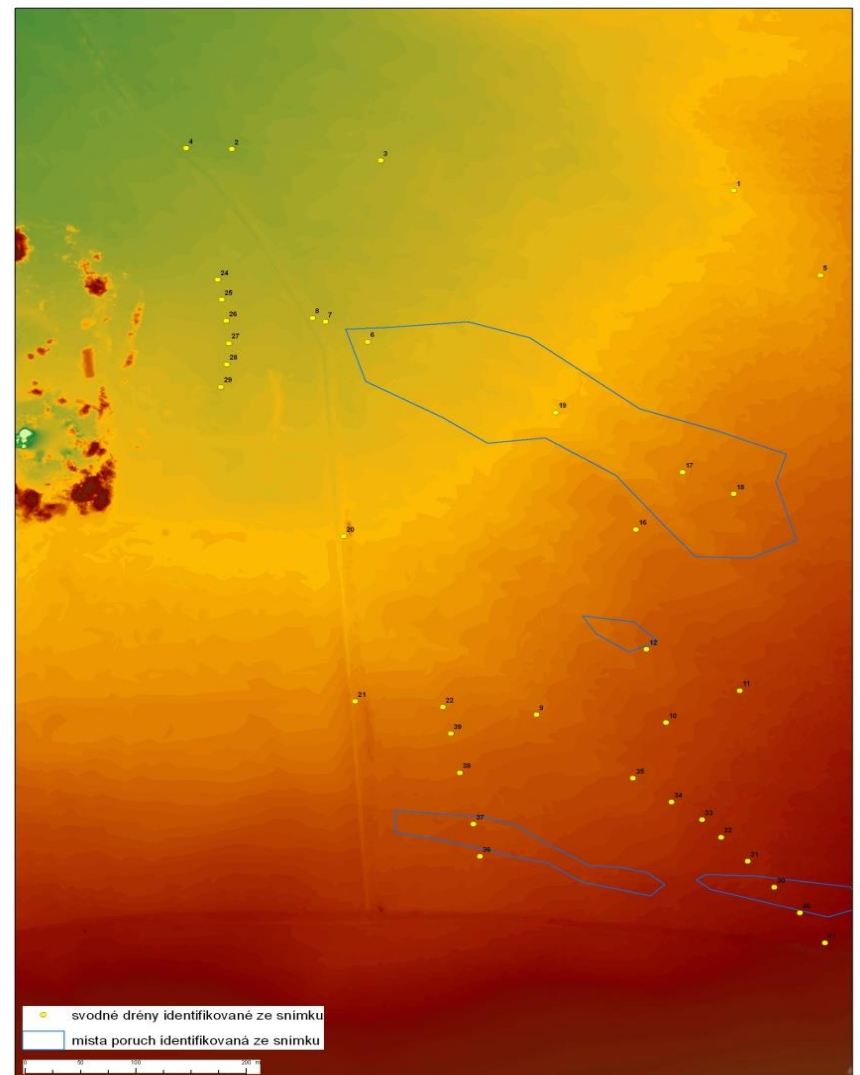
* Snímkování v časovém odstupu, za různých klimatických podmínek, fenofází plodin...

IDENTIFIKACE DRENÁŽNÍCH SYSTÉMŮ



** kombinace s termovizním snímkováním*

IDENTIFIKACE DRENÁŽNÍCH SYSTÉMŮ



* kombinace s digitálním modelem povrchu (DSM)

IDENTIFIKACE DRENÁŽNÍCH SYSTÉMŮ



* šikmá letecká fotografie z UAV – Mrákotín (okres Chrudim)

Možnosti využití UAV pro sledování a detailní letecký monitoring různých projevů na odvodněné půdě

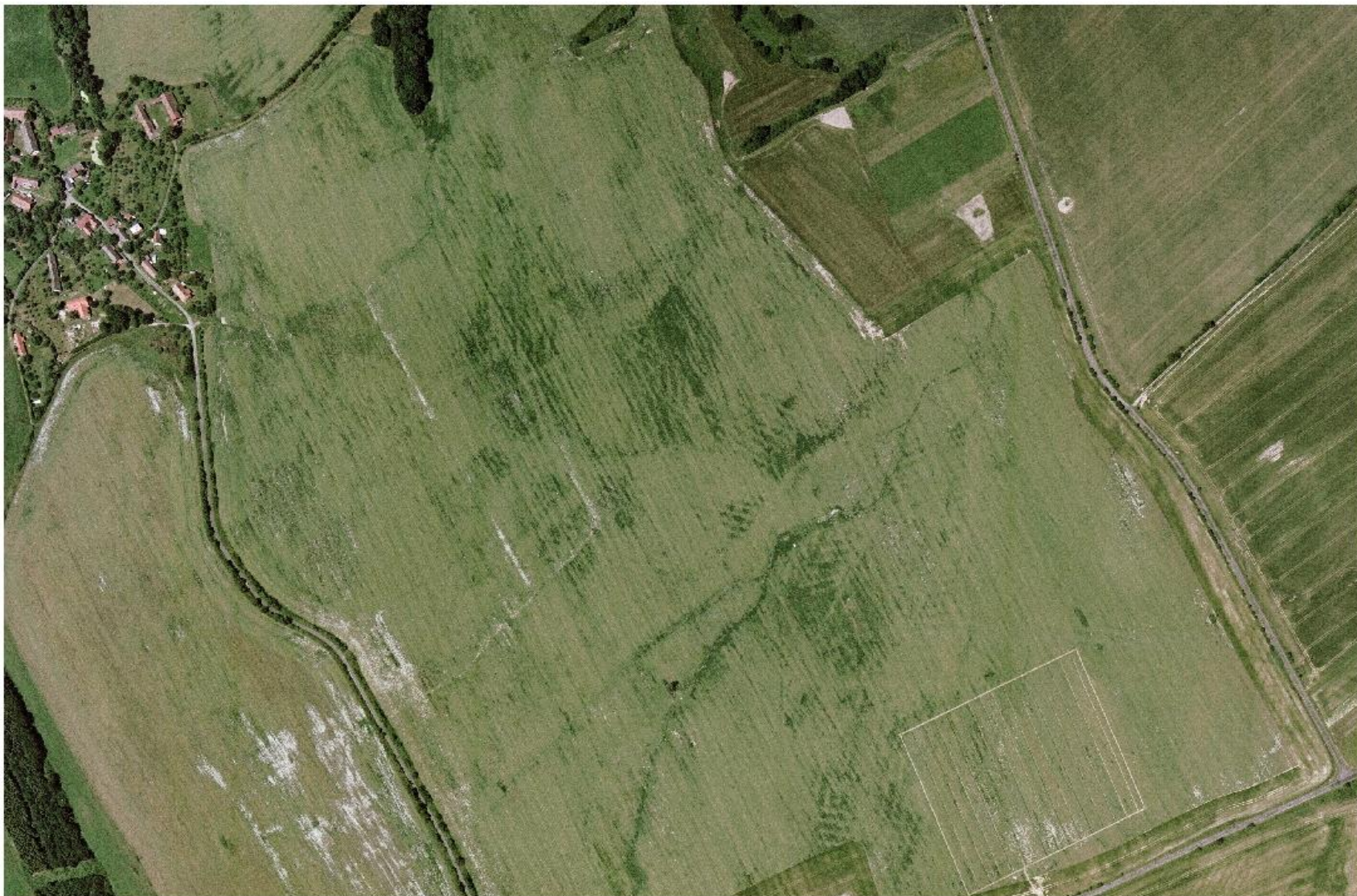
Sledované projevy lze zhruba vymežit škálou procesů, které jejich identifikaci na snímcích podmiňují:

- erozní jevy (mimo jiné také zapříčiněné odvodněním – např. vývěry drenážních vod na povrch pozemku)
- poruchy drenážních systémů, zamokření, deprese, vývěry drenážních vod
- geologické podmínky
- blíže neurčené příčiny

- *erozní jevy (mimo jiné také zapříčiněné odvodněním – např. vývěry drenážních vod na povrch pozemku)*



- *erozní jevy (mimo jiné také zapříčiněné odvodněním – např. vývěry drenážních vod na povrch pozemku)*



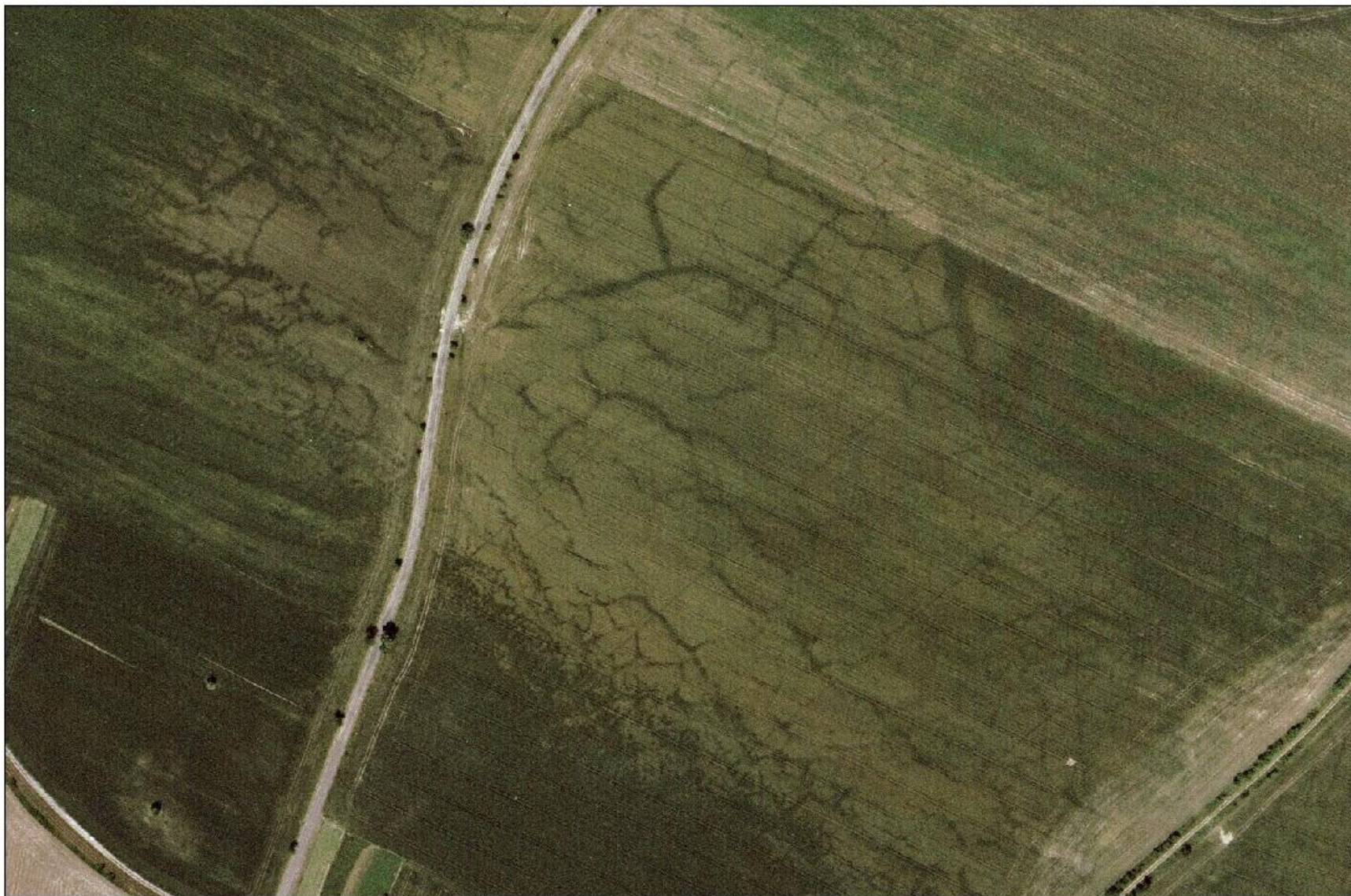
- *poruchy drenážních systémů, zamokření, deprese, vývěry drenážních vod*



- *poruchy drenážních systémů, zamokření, deprese, vývěry drenážních vod*



- *geologické struktury*



- *blíže nespecifikované příčiny projevu*



MOŽNOSTI VÝSTUPŮ Z RPAS (UAS):

- Ortofotomapy (rozlišení 1 – 25 cm/pixel) v RGB a NIR
- DTM, DSM
- Šikmé a kolmé letecké fotografie, fotomapy
- Sférické fotografie a související projekce
- Videodokumentace (průlety, monitoring, pasportizace)
- Termovizní letecká dokumentace
- 3D modely
- Výpočty kubatur

ZÁVĚR



Děkujeme za pozornost...

Lenka Tlapáková, Jakub Karas

tlapakova.lenka@vumop.cz, jakub.karas@upvision.cz

