

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině

Katedra: Katedra speciální produkce rostlinné

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Od stabilního katastru ke dronům a zpět

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Olga Křiváčková, Ph.D.

Autor bakalářské práce: Eva Mikulová

České Budějovice, 2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Eva MIKULOVÁ**
Osobní číslo: **Z13293**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině**
Název tématu: **Od stabilního katastru ke dronům a zpět**
Zadávající katedra: **Katedra speciální produkce rostlinné**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :


1. Vypracování literární rešerše problematiky stabilního katastru a využití moderních metod.
2. Postihnout vývoj vybrané části krajiny, postupné scelování pozemků, meliorace, které postupně zanikají, vznik efemerních mokřadů, postupná obnova původního charakteru krajiny, zejména vodního režimu.
3. Využití moderní techniky pro identifikaci mokřadů a pro mapování meliorací (původní plány nejsou často k dispozici), využití dronů (UAV). Porovnání vývoje podle dostupných mapových podkladů.
4. Provedení adekvátního vyhodnocení získaných dat.
5. Interpretace výsledků a vyvození objektivních závěrů z nich.

Rozsah grafických prací: 5 - 10 stran
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná
Seznam odborné literatury:


Míchal, I., Petříček, V. 1999: Péče o chráněná území 2. Lesní společenstva, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. ISBN 80-86064-14-X.
Petříček, V. 1999: Péče o chráněná území 1. Nelesní společenstva, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. ISBN 80-86064-42-5.
Primack, R. B. a kol.: Biologické principy ochrany přírody, Portál, Praha, 2001. ISBN 80-7178-552-0.
Trpák, P. a kol. 2006: The use of stable cadastre maps for the identification of historical elements of landscape territorial stability as the basis for restoration of ecological stability. Ekológia (Bratislava). Vol. 25, Supplement 3/2006.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Olga Kriváčková, Ph.D.
Katedra speciální produkce rostlinné

Datum zadání bakalářské práce: 9. března 2015
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2016


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice


prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 9. března 2015

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce.

Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum

Podpis studenta

Poděkování

Děkuji vedoucí bakalářské práce Ing. Olze Křiváčkové, Ph.D. za cenné rady, připomínky a odborné vedení bakalářské práce. Dále děkuji své rodině, blízkým a kolegům za podporu v době studia.

Abstrakt

Bakalářská práce je zaměřena na porovnání vývoje vybrané krajiny v čase od Stablního katastru po současnost. Možnost využití moderní techniky pro identifikaci mokřadů a mapování meliorací. Jako zájmové území byly vybrány dvě lokality v katastrálním území obce Dříteň v Jihočeském kraji. V praktické části došlo ke shromáždění dostupných mapových podkladů a k jejich vyhodnocení. V závěru práce došlo k porovnání mapových podkladů s údaji získanými dálkovým průzkumem Země.

Klíčová slova: Stablní katastr, drony, mokřady, krajina, mapování, DPZ

Abstract

Bachelor thesis is focused on comparing development of selected landscape from Stable Cadastre till today and on possibility of using modern technology for wetlands identification and land a melioration mapping. As an area of interest, two locations, in cadastral area of town Dříteň, were chosen. In practical part available map data were gathered and evaluated. In conclusion, map data and gathered data from Earth remote sensing were compared.

Key words: Stable Cadastre, drones, wetlands, landscape, mapping, remote sensing

Obsah

ÚVOD	8
1. CÍLE PRÁCE	10
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
2.1. VÝVOJ KRAJINY V ČASE	11
2.2. POČÁTKY MAPOVÁNÍ.....	12
2.3. STABILNÍ KATASTR A JEHO NÁSTUPCI.....	12
2.3.1. HISTORIE	13
2.3.2. VÝVOJ STABILNÍHO KATASTRU	14
2.3.3. REAMBULOVANÝ KATASTR.....	15
2.3.4. EVIDOVANÝ KATASTR.....	16
2.4. POZEMKOVÝ KATASTR	16
2.5. JEDNOTNÁ EVIDENCE PŮDY.....	17
2.6. EVIDENCE NEMOVITOSTÍ	17
2.7. KATASTR NEMOVITOSTÍ.....	18
2.8. NOVÉ TECHNOLOGIE – BEZPILOTNÍ PROSTŘEDKY	18
2.8.1. DEFINICE	18
2.8.2. HISTORIE	20
2.8.3. KATEGORIZACE BEZPILOTNÍCH PROSTŘEDKŮ	21
2.8.4. LEGISLATIVNÍ PODMÍNKY	22
2.8.5. APLIKACE BEZPILOTNÍCH PROSTŘEDKŮ V PRAXI	23
3. METODIKA	24
3.1. POPIS STUDOVANÉ LOKALITY.....	24
3.2. METODY VYUŽITÉ PRO PRÁCI.....	25
3.3. VYUŽITÍ RPAS PRO IDENTIFIKACI MOKŘADŮ.....	26
3.4. VYUŽITÍ RPAS PRO MAPOVÁNÍ MELIORACÍ	26
4. VÝSLEDKY - VÝVOJ VYBRANÝCH LOKALIT V ČASE	28
4.1. KRAJINA STABILNÍHO KATASTRU.....	28
4.2. KRAJINA V ROCE 1952	28
4.3. KRAJINA V LETECH 1999 – 2015	30
4.4. SOUČASNÁ KRAJINA	34
5. DISKUZE	36
6. ZÁVĚR	39
7. POUŽITÁ LITERATURA	41
8. PŘÍLOHY	44

Úvod

Cesta od stabilního katastru ke dronům je průřezem historicky dlouhého období, zhruba od 19. století do současnosti. K jejímu zpracování a pochopení bylo zapotřebí nastudování mnoha mapových podkladů a další literatury týkající se vývoje krajiny. Pro mě zcela nové a zajímavé bylo seznámení se s možnostmi nejnovější technologie v oblasti bezpilotního létání.

Pokud budeme chtít hodnotit strukturu krajiny a její vývoj v delším časovém období, zcela jistě nám k tomu nebudou stačit současné mapové podklady a letecké snímky. Nejvhodnější pro účely sledování vývoje krajiny jsou tzv. povinné císařské otisky neboli císařské povinné exempláře. Jedná se o kopie originálních map, které byly pořízeny přímo v terénu. Všechny údaje jsou na těchto mapách v dobových jednotkách, v příslušné literatuře (Mašek, 1948) lze však nalézt převody na metrickou soustavu (Brůna, Křováková, 2005).

Praktické použití map Stabilního katastru, jejich digitalizaci, převod do prostředí geografického informačního systému (GIS) a další využití v prostředí GIS velmi podrobně řeší projekt vyhlášený Grantovou agenturou České republiky (GAČR), pod názvem „Georeferencování a kartografická analýza historických vojenských mapování Čech, Moravy a Slezska“ byl proveden řešitelskými týmy tří českých universit - ČVUT v Praze, UJEP Ústí nad Labem a ZČU Plzeň, v období 2004-2006 (ISVAV, 2015). V rámci tohoto projektu byla také řešena aplikace OLDMAPS.GEOLAB.CZ, která získala zvláštní ocenění MAPA ROKU 2003 od Kartografické společnosti České republiky. Díky této aplikaci existuje možnost nahlédnout do map Stabilního katastru online.

Mapy Stabilního katastru poskytují při hodnocení vývoje krajiny mnoho cenných informací, jsou důležitým podkladem pro toto hodnocení. Jejich výhodou je zejména jejich propracovanost, přesnost a tím i možnost georeferencování a použití v prostředí GIS. Další výhodou je dostupnost těchto map nebo otisků téměř pro celé území České republiky. Naprosto unikátní je detailní zobrazení a legenda jednotlivých druhů kultur.

V současné době je těmto mapám věnována stále větší pozornost, zejména kvůli údajům, které z nich můžeme vyčíst. Společně s využitím dronů nám mohou poskytnout nedocenitelné informace o krajině a jejím vývoji. Získané informace pak mohou být podkladem při tvorbě projektů revitalizace území, při projektování územních celků ekologické stability (ÚSES), při krajinném plánování a prognózování.

Použití dronů je také možností, jak by se daly operativně a za dostupnou cenu zmapovat zemědělské meliorace, ke kterým se ve větší míře projektová dokumentace nedochovala vůbec nebo nesouhlasí se skutečným stavem.

1. Cíle práce

Bakalářská práce je zaměřena na porovnání vývoje vybrané krajiny v čase od Stablního katastru po současnost a možnost využití moderní techniky pro identifikaci mokřadů a mapování meliorací. Cílem této práce je vypracování literární rešerše problematiky Stablního katastru a moderních metod. Postihnout postupný vývoj dvou lokalit u obce Dříteň v Jihočeském kraji, změny území na základě dostupných mapových podkladů. Provést vyhodnocení získaných dat obou lokalit, interpretace jejich výsledků a uvedení závěrů provedeného sběru dat.

2. Literární přehled

2.1. Vývoj krajiny v čase

Krajina je slovo, které je ve svém moderním významu používáno teprve nedávno, a to pravděpodobně až v druhé polovině 19. století (Němec, Pojer, 2007). Na krajinu můžeme pohlížet různě, například jako umělec, historik, ekonom, zemědělec nebo přírodovědec, každý z těchto lidí bude mít náhled na krajinu zcela odlišný. Podle zákona 114/1992 o ochraně přírody a krajiny definice zní: „krajina je část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky“. Krajinu rozlišujeme na přírodní a kulturní. Přírodní krajina je bez významnějších zásahů člověka a tvořena pouze prvky přírodního charakteru, jako je hornina, půda, vodstvo, ovzduší, flóra a fauna. Hranice mezi jednotlivými složkami přírodní krajiny jsou nevýrazné. Biodiverzita u této krajiny je vysoká. Kulturní krajina je naproti tomu ovlivněná antropogenními vlivy, biodiverzita této krajiny je omezená.

Lidstvo se stalo aktivním činitelem ve vývoji krajiny. Souvislý les byl nahrazen krajinou s poli, loukami a lesy. Důsledkem byly i změny půd a také zvýšení intenzity geologických pochodů. Zejména se to týká eroze, která by se v zalesněné krajině uplatňovala v daleko menším rozsahu (Němec, Pojer, 2007). Šíření ploch bez lesa počíná v období neolitu. Souvisí to zejména s potřebou plochy na zajištění výživy, která byla vyšší než dnes. Po vyčerpání půdy se zemědělská výroba posunula dále. Nebyla ještě známá orba ani hnojení, půda byla obdělávána žďářením. S příchodem starší doby kamenné se objevují vozy a rádlá tažená zvířaty. V době bronzové dochází k pozvolnému rozšiřování půdy na úkor lesů. Tento trend pokračoval i dále ve středověku a novověku. V obrazové příloze pak můžeme sledovat vývoj osídlení území České republiky v průběhu 12. – 14. století (Příloha č. 1 – 3).

Zásadní zlom ve vývoji zemědělské krajiny nastal kolektivizací. Před kolektivizací byla půda obhospodařována a využívána převážně soukromými vlastníky. V krajině se střídaly lesy, louky a pole. Zemědělská krajina byla rozdělena do menších celků, které byly odděleny tarasy, remízky, hustou sítí polních cest a dalšími krajinotvornými prvky. Pěstovaly se spíše úzkořádkové plodiny a brambory. V krajině bylo větší zastoupení luk a pastvin. Obdělávání probíhalo buď pomocí zvířat, nebo lehčí zemědělskou technikou, která nezpůsobovala takové zhutnění půdy. Tento způsob hospodaření zabraňoval vysoké erozi půdy. Po tomto zásahu do krajiny se začaly obdělávat obrovské lány polí, mizely krajinotvorné prvky

v podobě mezí, remízků a polních cest. Začala být masivně využívána zemědělská technika, tím se sice ve velmi krátké době zvýšily výnosy, ovšem na straně druhé se půda enormně začala zatěžovat a postupně dochází k utužování půdy a tím narušení vodního režimu.

2.2. Počátky mapování

Vlastní název katastr pochází ze středolatinšského *capitastrum*. Je tvořen ze dvou částí: *caput* = hlava a *tastrum* = listina. Volně přeloženo znamená výraz „capitastrum“ listinu uspořádanou podle hlav (ať už míníme hlavu jako označení jedince či v literárním slova smyslu jako kapitulu nebo soubor kapitol v literárním díle), později jakýchkoli jednotek (Bumba, 2007).

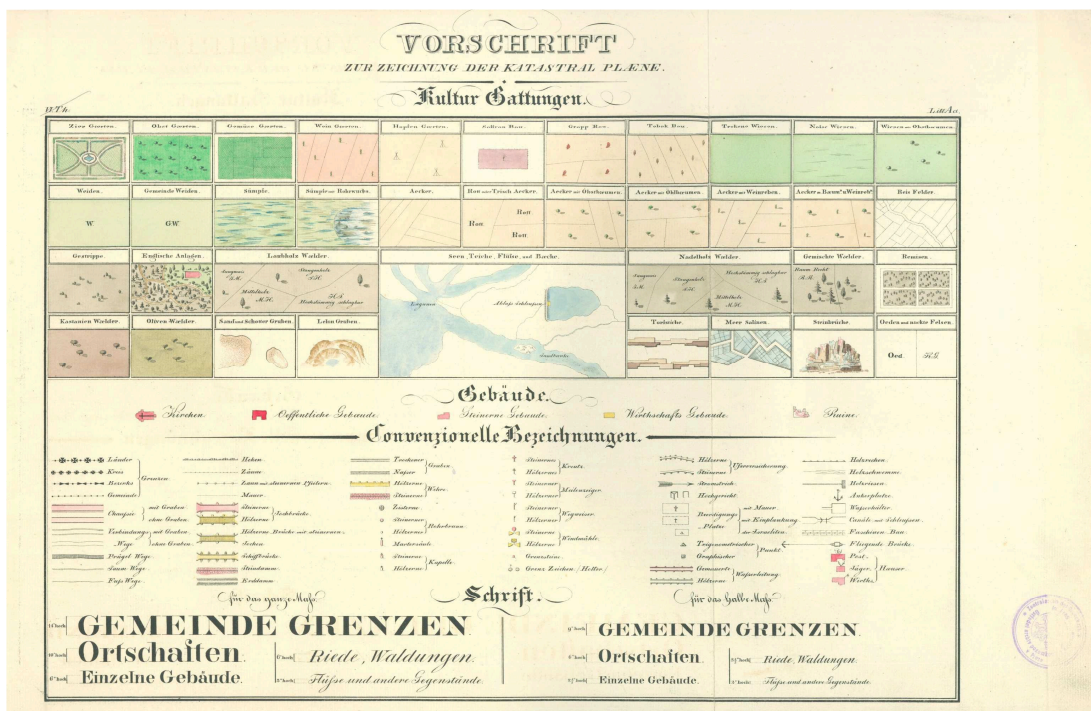
Mapování na našem území má dlouhou, téměř tisíc let starou tradici. První doložená zmínka o předchůdci budoucích katastrů je z roku 1022 za vlády knížete Oldřicha. Původní katastry, nebo jejich předchůdci, sloužily daňovým účelům, byly pouze popisné a spadají do první etapy katastrů. Chyběla jakákoliv obrazová část, která přišla o mnoho století později, až s josefským katastrem. Postupem času se měnil jak způsob měření, tak i jednotky ve kterých se zaměřovalo.

Počátek druhé etapy katastrů je spojen s josefským katastrem, kde nebyly zhotoveny žádné přesné plány a mapy, nýbrž pouze náčrtky (brouillon) (Novotný, 1897). Počínaje stabilním katastrem byly mapy prováděné na vědeckých základech pomocí Cassini-Soldnerovo metodou a staly se nedílnou součástí katastrálního operátu. Historie katastrální mapy, jak ji známe dnes, je tedy poměrně krátká, zhruba něco přes 200 let.

Pojem katastr byl poprvé v historii použit v roce 1654 v souvislosti s První berní rulou neboli První rustikální katastr. Jak již bylo zmíněno, Stabilní katastr měl od roku 1654 několik předchůdců. Po rustikálním katastru, který zahrnoval 1. a 2. berní rulu, následovaly tereziánské katastry, za kterých probíhaly první měřičské pokusy, dále josefský katastr, tereziánsko-josefský katastr. Roku 1860 pak vstoupil na českém území v platnost tzv. Stabilní katastr.

2.3. Stabilní katastr a jeho nástupci

Stabilní katastr byl velkým dílem své doby, které se dlouho připravovalo. Ovlivnil v mnohém i své nástupce, kteří na něm dále stavěli. Lze z něj vyčíst velké množství důležitých informací i o tehdejší krajině (Obr. č. 1). Velká propracovanost a detaily použitých značek vypovídají mnohé.



Obř. ř. 1 Legenda stabilního katastru, druhy kultur
(zdroj: http://archivnimapy.cuzk.cz/cio/Data/legenda/CIOLegenda_index.html)

2.3.1. Historie

Dne 21. srpna 1810 vydal císař František I. rozkaz, kterým zřídil Dvorskou komisi pro úpravu daně pozemkové. Na svou dobu měla komise velké pravomoci.

Přípravné práce před samotným měřením byly prováděny opravdu pečlivě. V té době probíhalo vyměřování Lombardsko-benátského království, které se považovalo za vrchol, a komise se jím zabývala. Avšak převzít toto měření komise zavrhl, všimla si podstatné chyby, a sice měření „z malého do velkého“ a tím nebylo možné provést souvislou mapu pro rozsáhlejší území. Takto pečlivě postupovala komise i v jiných případech a výsledkem prověřování a získaných zkušeností byl návrh na vlastní způsob mapování.

Některé osvědčené zásady ovšem komise převzala, zejména z předchozího josefského katastru. Bylo převzato rozdělení země na katastrální obce, zobrazené pozemky nazvané parcelami byly označeny parcelním číslem (na rozdíl od topografických čísel josefského katastru). Pozemkové a stavební parcely byly číslovány ve dvou samostatných číselných řadách (Bumba, 2007).

Zároveň dala komise návrh na provedení zkušebního zaměření, pro které vybrala území v okolí Mödlingu u Vídně jako referenční vzorek. Tímto chtěla komise prakticky ověřit své názory a zjistit skryté vady. Počátkem roku 1817 císař František I. tento návrh schválil.

2.3.2. Vývoj stabilního katastru

Po dlouhých přípravách, které trvaly téměř 7 let, bylo rozhodnuto, že katastrální vyměřování bylo provedeno na vědeckých základech a připojeno na vybudovanou trigonometrickou síť, která byla pro tyto účely zhuštěna. Měřítko mapy bylo určeno na poměr 1:2880. Měřítko bylo odvozeno z dolnorakouského jitra tak, aby jitra rovné 1600 čtverečním sáhům, tedy ve skutečnosti čtverec o straně 40 délkových sáhů, se zobrazil na mapě jako čtvereční palec. 40 sáhů po 6 stopách a stopa po 12 palcích dá celkem $40 \times 6 \times 12 = 2880$ palců délky ve skutečnosti, která se zobrazí na mapě délkou 1 palce, tedy ve zmenšení 1:2880 (Boguszak, Císař, 1961).

Organizace příprav a dalšího měření byla velmi propracovaná a stále se zdokonalovala. Dne 23. prosince 1817 podepsal císař patent o pozemkové dani, který obsahoval i nařízení o vyměřování. Po vydání tohoto patentu začalo samotné vyměřování. První fází bylo zhuštění trigonometrické sítě, která již existovala pro vojenské účely. Triangulace u nás probíhala ve čtyřech etapách od hlavní sítě po grafické body v letech 1824 až 1840. V Čechách jí provádělo 15 měřičských oddílů a na Moravě 7 měřičských oddílů. V Čechách bylo při triangulaci určeno 2623 trigonometrických bodů, na Moravě a ve Slezsku bylo určeno 1069 bodů.

Samotné zaměřování začalo od katastrálních obcí a jejich hranic. Při dnešním uspořádání se tato část nazývá katastrální území a katastrální obec má většinou více katastrálních území. Popisem hranic pověřovala zemská komise nejlepší a nejzkušenější ze svých zeměměřičů (Mašek, 1948). Při zaměřování se u každé parcely zjistilo domovní číslo, držitel, kultura, název trati a jiné místní názvy. Podrobné měření bylo prováděno metodou měřičského stolu, měřením po obvodě nebo tzv. rajonem (jedna záměra, na níž se nanese délka měřená přímo řetězcem) s kontrolními křížovými mírami. Pro měření Stabilního katastru se použila míra dolnorakouského sáhu, která byla v celém Rakousku jako jednotná zavedena již v roce 1806. Jednotné měli zeměměřiči také vybavení, do kterého patřil jeden měřičský stůl se čtyřmi deskami, libela, záměrné pravítko s dioptrou, olovnicová vidlice, desetisáhový řetěz, úplná rýsovací souprava, signální tyč s praporky a dostatečný počet kolíků.

Po polních měřeních zejména v zimních měsících následovaly kancelářské práce, které spočívaly v dorýsování hranic, výpočtu výměry parcel. Pak se originální mapa popsala a vykolorovala. Parcelní čísla se zapisovala dvojí barvou. Stavební parcely černou barvou a čísla pozemkových barev červeně. Jednalo se tedy o dvojí číselnou řadu, na rozdíl od současné praxe, která při novém mapování používá číselnou řadu jednu (Bumba, 2007). Již v této době se držela zásada zákazu

opětovného použití parcelního čísla, což se dodržuje dodnes. Naposled se do mapy označily jednotlivé kultury pozemků tzv. konvenčními značkami, které byly stanoveny v instrukci. Tyto značky byly poměrně složité, avšak jejich vypovídající schopnost byla vynikající a většina se ve zjednodušeném stavu zachovala dodnes. Kopie map známé pod označením „císařské povinné exempláře“ jsou uloženy v Ústředním archivu zeměměřičství a katastru Zeměměřického úřadu v Praze. Stabilní katastr obsahoval jak mapový, tak i písemný operát. Měření pro Stabilní katastr začalo v roce 1817 v Dolních Rakousích a skončilo v roce 1861 v Tyrolích. Bylo přerušeno v roce 1831 pro mimořádné potřeby státu a v pracích se pak pokračovalo od roku 1833 stejným způsobem jako před přerušением. Práce mapovací bez triangulace trvaly v Čechách 12 let, od roku 1826 do r. 1830 a od r. 1837 do r. 1843. Při tom bylo zaměřeno 8967 katastrálních obcí o výměře 51 953 km² s 9 321 064 parcelami. Výsledky byly zobrazeny na 32 786 mapových listech a měření stálo 2 410 000 zlatých. Na Moravě a ve Slezsku trvaly práce 11 let od roku 1824 do r. 1830 a od roku 1833 do roku 1836. Zaměřilo se 3724 obcí o výměře 27 375 km² s 6 038 454 parcelami, na 17 181 mapových listech. Zaměření stálo 1 359 000 zlatých (Boguszak, Císař, 1961).

V Čechách byl Stabilní katastr vyhlášen a nabyl účinnosti roku 1860, na Moravě a ve Slezsku už roku 1854. Problém se následně ukázalo zastarávání katastru, jelikož údržba map a písemného operátu nestačila držet krok se změnami v krajině.

Stabilní katastr je rozsáhlé, dokonale zpracované dílo, které je důležitým mezníkem v naší historii. Stal se i zdrojem čerpání vědomostí budoucích generací, ze kterého je možno čerpat hlavně v dnešní době. Elaborát stabilního katastru fungoval i nadále. Měnil se pouze jeho název podle jednotlivých etap jeho vývoje a měnila se částečně i jeho kvalita podle toho, s čím přišel příslušný předpis (Bumba, 2007).

2.3.3. Reambulovaný katastr

V následujících letech nastal rychlý růst výroby, rozvoj železniční sítě v souvislosti s vynálezem parního stroje. Poté samozřejmě následovalo rozšiřování měst, výstavba továren a změny v krajině. Na to nebyl Stabilní katastr schopen reagovat, zejména katastrální mapy nebyly doplňovány a jejich obsah se postupně začal rozcházet se skutečností. Nápravu měl přinést zákon ze dne 24. května 1869 o revizi katastru daně pozemkové, který nařídil reambulanci katastru a jeho pravidelné revize. Elaborát vzešlý z této úpravy nazýváme též katastrem

reambulovaným (Mašek, 1948). Reambulace trvala od roku 1869 do roku 1881, v Čechách, na Moravě a Slezsku tedy v průměru po cca 35 letech po původním zaměřování.

Při těchto úpravách bylo nutno zjistit veškeré změny v kultuře a vlastnictví, doplnit katastrální mapy, určit plochy jednotlivých kultur a dílů různé bonity a vyhotovit sumáře obcí podle kultur a bonit. Pracovalo se na litografických otiscích map, využívaly se i stávající indikační skici. V případě nemožnosti použít pro množství změn stávající katastrální mapu, bylo možné provést nové vyměření. Změny se v mapách vytahovaly rumělkou nebo jen tužkou, neplatná parcelní čísla a názvy se škrtyly, změněné hranice se přeškrtovaly dvěma krátkými čárkami. V územích s velkým množstvím změn byly zpracovány nové tzv. „příložné mapy“. Reambulace již nedosáhla kvality a soustavnosti původního mapového díla (Hauserová, Poláková, 2015).

2.3.4. Evidovaný katastr

Roku 1883 byl vydán zákon o evidenci katastru daně pozemkové, který stanovil povinnosti ve fungování a udržování katastru v aktuální podobě. Od účinnosti tohoto zákona se katastr nazýval evidovaným katastrem. Mezi tyto povinnosti patřilo zejména udržování katastru v souladu se skutečným a právním stavem, hlášení každé změny vlastníky nemovitostí, pravidelná revize údajů v katastru. Tyto zásady ve své podstatě patří mezi současná základní pravidla vedení katastru nemovitostí.

2.4. Pozemkový katastr

V souvislosti se změnou poměrů a vznikem Československé republiky roku 1918 nastaly změny i v evidovaném katastru. Po vzniku Československé republiky, která vznikla spojením tří částí s rozdílným právním systémem, muselo dojít ke sjednocení předpisů. Pro připomenutí v Čechách a na Moravě platily bývalé rakouské zákony, pro Slovensko a Podkarpatskou Rus platily bývalé uherské zákony a část Horního Slezska, kde platily bývalé pruské zákony.

Z těchto důvodů byl přijat zákon 177/1927 zákon o pozemkovém katastru a jeho vedení (Katastrální zákon). V § 3 tohoto zákona je uveden účel pozemkového katastru takto: „(1) Pozemkový katastr slouží tomu, aby byl získán podklad pro vyměřování veřejných daní a dávek s držbou pozemků spojených, pro zakládání, obnovování nebo doplňování veřejných knih a jejich map, zajištění držby, pro

převod nemovitostí a pro reální úvěr. (2) Z úsporných důvodů budiž pozemkový katastr zakládán a veden tak, aby zároveň byl pomůckou pro práce kartografické, výškopisné, pro technická podnikání, pro účely statistické, hospodářské, pro vědecká bádání, pro ochranu památek nebo pro jiné účely státní správy i občanského života. Podrobný návod o tom vydá ministerstvo financí v dohodě s ministerstvem veřejných prací a příslušným ústředním úřadem.“

Od této doby začal mít katastr i jiný než fiskální účel. Pozemkový katastr převzal dosavadní výsledky evidovaného katastru daně pozemkové včetně veškerých platných měřičských, písemných oceňovacích a vřídřovacích operátů, které bylo možno vést dále nebo které bylo možno po úpravách využít (Bumba, 2007). Jak již bylo zmíněno u evidovaného katastru, převzala se i základní pravidla vedení katastru a pozemkový katastr se začal slibně rozvíjet. Ovšem další jeho vývoj narušily události následujících let, zejména vývoj po roce 1948. Pozemkový katastr se přestal používat po roce 1956, aniž by bylo dosaženo jeho souladu se skutečností.

2.5. Jednotná evidence půdy

Jednotná evidence půdy (JEP) neměla základ v právním předpisu, byla založena podle usnesení vlády ze dne 25. 1. 1956. Měla sledovat pouze faktické užívací vztahy k pozemkům, bez ohledu na vlastnické vztahy. V nově panujících politických poměrech zcela upadl zájem na evidování soukromých práv k nemovitostem. Soukromá práva k nemovitostem nepodléhala v letech 1951-1964 žádné úplné a systematické evidenci (CUZK, 2015). Tato doba byla založena na zájmu, kdo půdu obhospodařuje, nikoliv kdo jí vlastní. Na tomto základě byla JEP založena. JEP měla být pravidelně udržována v souladu se skutečným stavem v přírodě. Měla měřičský operát a písemný operát, který se začal zpracovávat pomocí dřěných štítků, které byly nosičem informací. Dřěný štítek z polotuhého papíru byl založen pro každou parcelu. To byl začátek automatizovaného zpracování evidenčních dat.

2.6. Evidence nemovitostí

Dne 1. 4. 1964 nabyly účinnosti nový Občanský zákoník a zákon o evidenci nemovitostí (EN). Evidence nemovitostí vycházela z předchozí jednotné evidence

půdy. EN měla evidovat především údaje o nemovitostech nutné pro plánování a řízení hospodářství, zejména zemědělské výroby (CUZK, 2015). Od roku 1951 se nevedla žádná úplná a systematická evidence právních vztahů k nemovitostem, proto bylo nutné její založení. Komplexní zakládání evidence nemovitostí (KZEN), při kterém se zjišťovaly a zapisovaly aktuální právní vztahy k nemovitostem, trvalo skoro čtvrt století (1964-1988) (CUZK, 2015).

2.7. Katastr nemovitostí

Po obnově demokratických politických poměrů v roce 1989 nebylo již nadále únosné vycházet z neúplného obsahu EN, ani pokračovat v nedokonalých principech, na kterých byla založena a vedena (CUZK, 2015). Bylo nutné vytvoření zcela nového nástroje a tím se stal katastr nemovitostí (KN). KN v sobě spojuje funkci bývalé pozemkové knihy i bývalého pozemkového katastru. Postupně také docházelo k digitalizaci map a k využívání nových technologií. Od roku 2001 začal být katastr nemovitostí veden v informačním systému katastru nemovitostí (ISKN), který technicky umožnil, že k údajům katastru vedeným ve formě počítačových souborů může každý získat i dálkový přístup pomocí počítačové sítě za úplatu a za podmínek stanovených prováděcím právním předpisem (CUZK, 2015).

Při budování katastru nejde o jednorázovou záležitost, ale o kontinuální dlouhodobý proces. Změny obsahu i metod vedení katastru jsou vzhledem k rozsahu vedených informací vždy záležitostí desítek let. Mimořádně vysoká věrohodnost údajů je pro katastr nezbytná. Historie katastru je plná příkladů, kdy důsledky nadřazení rychlosti a množství provedené práce nad kvalitu a přesnost se odstraňují jen velmi obtížně a dlouhodobě negativně ovlivňují i výsledky práce dalších generací (Pešl, 1998).

2.8. Nové technologie – bezpilotní prostředky

2.8.1. Definice

Co vlastně jsou bezpilotní prostředky? Jsou to prostředky, jak již název napovídá, nemají na své palubě pilota fyzicky přítomného. Ovládají se buď dálkově, nebo samočinně s nastavenou dráhou letu.

Pro tyto prostředky se používá zkratka UAV z anglického Unmanned Aerial Vehicle. Běžně zažité je také označení dron z anglického drone, což podle

Oxfordského referenčního slovníku znamená trubec, notoricky líná osoba nebo hluboký vrčivý zvuk. Toto označení není přesné. V roce 2015 se v Praze konala první konference Aliance pro bezpilotní letecký průmysl – UAVA, kde byly bezpilotní prostředky rozděleny na dálkově ovládané letecké systémy (RPAS - Remotely Piloted Aircraft System), bezpilotní letecké systémy (UAS - Unmanned Aerial System) a již zmíněné UAV – bezpilotní letecké prostředky. Tato označení se používají pro tento nový typ technologie, pro které se dosud neustálilo jednotné označení (AIRSCOPE, 2015).

Úřad pro civilní letectví kategorizuje bezpilotní prostředky jako bezpilotní letadlo (UA), bezpilotní systém (UAS) a model letadla. *Bezpilotní letadlo (UA)* je letadlo určené k provozu bez pilota na palubě (může se jednat a většinou se jedná o součást bezpilotního systému). V rámci České republiky se za bezpilotní letadla považují všechna bezpilotní letadla s maximální vzletovou hmotností nepřesahující 20 kg. *Bezpilotní systém (UAS)* je systém skládající se z bezpilotního letadla, řídicí stanice a jakéhokoliv dalšího prvku nezbytného k umožnění letu, jako například komunikačního spojení a zařízení pro vypuštění a návrat. Bezpilotních letadel, řídicích stanic nebo zařízení pro vypuštění a návrat může být v rámci bezpilotního systému více. *Model letadla* - Letadlo, které není schopné nést člověka na palubě, je používané pro soutěžní, sportovní nebo rekreační účely, není vybaveno žádným zařízením umožňujícím automatický let na zvolené místo, a které, v případě volného modelu, není dálkově řízeno jinak, než za účelem ukončení letu nebo které, v případě dálkově řízeného modelu, je po celou dobu letu pomocí vysílače přímo řízené pilotem v jeho vizuálním dohledu (CAA, 2015).

Jaký je v nich rozdíl? Když budeme hledat dále, zjistíme rozdíly mezi UAV a RPAS. UAV představuje vlastní létající prostředek bez posádky včetně zařízení umožňujícího jeho provoz a dálkové ovládání z pozemní řídicí stanice, obousměrnou elektronickou komunikaci a přenos telemetrických dat a také pilota působícího na zemi, zatímco RPAS zahrnuje kompletní UAV, celou sadu technických prostředků pro sběr obrazových dat omezenou především maximálním užitečným nákladem (payload), a programových prostředků pro činnost RPAS (Šíma, 2014).

Rozdíl mezi UAV a RPAS jsme si již objasnili, ale jaký je rozdíl mezi UAS a RPAS? Zkratka UAS se používá zejména v USA i jinde mimo Evropu, více ve vojenské oblasti, kdežto zkratku RPAS zavádí zejména v Evropě Mezinárodní organizace pro civilní letectví (ICAO). UAS a RPAS znamenají přesně totéž - nejen létající prostředek (UAV), ale i soubor zařízení pro pořizování obrazových dat,

realizaci plánu snímkového letu, přenosu dat na zemi. Z tohoto důvodu budeme v dalším textu používat zkratku RPAS.

2.8.2.Historie

Mohlo by se zdát, že historie bezpilotních prostředků není moc dlouhá, ale není tomu tak. Je pravdou, že velký rozmach zaznamenaly v posledních 15 – 20 letech, zejména kvůli legislativním omezením byly používány hlavně pro vojenské účely.

Ovšem jejich historie sahá mnohem dál do minulosti. V roce 1858 vzletl do výšky 80 m balón Gaspera Felixe Tournachona zvaného „Nadar“ z něhož byla vyfocena první letecká fotografie Paříže. V roce 1895 v Americe pořídil první snímky ze vzduchu za pomoci draka William Abner Eddy.

Vynález letadla v roce 1910 byl dalším zásadním milníkem v historii dálkového průzkumu Země, kdy se fotoaparáty přesunuly na letecké nosiče (Zemek, 2014). Velmi neobvyklým nosičem fotoaparátu byla na začátku 20. století letka cvičených holubů operujících na území Německa.

První světová válka přála zájmu letecké fotografie, po jejím skončení ovšem tento zájem opadl. Znovu se dostal do popředí s příchodem druhé světové války, kdy už možnosti snímkování byly mnohem dále a dálkový průzkum Země (DPZ) se dostal mimo viditelné spektrum do infračervené a mikrovlnné oblasti. V roce 1946 byly pořízeny první snímky Země z vesmíru pomocí automatické kamery umístěné na balistické rakety V-2 a DPZ se přesunul i do vesmíru.

U nás se významně zapsal do počátků snímkování RNDr. Otakar Stehlík, CSc., který byl vedoucí tehdejší pracovní skupiny pro výzkum současných reliéfových procesů v Geografickém ústavu Československé akademie věd (GgÚ ČSAV). Snímkování v té době bylo kvůli politickým poměrům velmi obtížné, zejména kvůli zákonu z roku 1971 o ochraně státního tajemství, ale i před jeho účinností se muselo o snímkování žádat.

První historický dokument nalezený v archivu GgÚ ČSAV je datovaný rokem 1965 (Plánka, 2014a). V tomto dokumentu povoluje ministerstvo národní obrany letecké snímkování za podmínky, že bude použito jen upoutaného vznášedla nikoliv vrtulníku nebo letadla. Dalším výzkumem a vývojem vznikl rádiem řízený (RC – radio controlled) model letadla, který využíval plachtového křídla běžně využívaných na tzv. rogallech. Tato koncepce vznikla z komunikace pana Josefa Vymazala předního brněnského modeláře a RNDr. Otakara Stehlíka, CSc. Tomuto modelu patří jednoznačné prvenství v pořízení prvních použitelných fotografických snímků

na našem území. Byla prokázána i možnost snímkování z malých výšek za použití radiem řízených modelů letadel. Již v roce 1967 publikuje Dr. Otakar Stehlík, CSc. popis a návod k použití tohoto modelu pro výzkumné účely na mezinárodní úrovni. Jak uvádí Plánka (2014a), zatím se nepodařilo dohledat žádný dobový originální dokumentační materiál, ovšem není pochyb o tom, že za startovací rok nasazení technologie leteckého snímkování z malých výšek pomocí radiem řízených modelů letadel lze označit právě rok 1967.

Poté prošly RC modely dalším vývojem, kdy se zkoušely různé typy a řešení, až se v roce 1976 vrátily zpět k RC modelu s padákovými křídly typu rogallo. Model měl padáková křídla geometrického tvaru, pro jejichž výrobu byla používána průsvitná polyethylenová fólie (Plánka, 2014a).

Velkou předností tohoto uspořádání nosné plochy byla relativně malá rychlost letu nosiče, která mohla být natolik nízká, že za příznivého protivětru a za současného omezeného přísunu paliva k pohonné jednotce bylo možné nosič ve vzduchu „fixovat“ nad jedním bodem (Plánka, 2014a). Tato nízká rychlost, na rozdíl od předchozích modelů, umožňovala synchronní pohyb pilota pod letícím nosičem pěšky, nebo v jedoucím automobilu. Tento model byl během let ještě několikrát inovován.

Samotná historie této technologie na našem území je velmi poutavá, avšak i přestože byla v minulosti hojně publikována, v dnešní literatuře o ní mnoho nedohledáme.

2.8.3. Kategorizace bezpilotních prostředků

RPAS můžeme kategorizovat podle různých měřítek a kritérií. Mezi nejzákladnější patří rozdělení na vojenské a civilní účely, dále dle způsobu využití, dle maximální vzletové hmotnosti. Dalším kritériem může být rozdělení podle pevných nebo pohyblivých nosných ploch na tzv. koptery a křídla.

Koptery se využívají na mapování, monitoring, ale i natáčení. Mají velkou variabilitu různých senzorů, které jsou omezeny pouze hmotností. Je možný i přenos online videa ze senzoru. Jejich vzlet i přistání jsou kolmé, některé modely mohou vzlétat a přistávat z ruky. Let může být manuální nebo automatický. Křídlo neboli letoun se využívá pouze na mapování a má předem určený senzor. Vzlet je možný z ruky nebo z rampy.

Oba systémy mají své opodstatnění a výběr je zejména podle účelu, pro který mají být použity. Možné je také rozdělení dle legislativy.

2.8.4. Legislativní podmínky

Legislativní podmínky pro RPAS zastřešuje pro Českou republiku Ústav pro civilní letectví (ÚCL). Pro tyto prostředky je podle způsobu využití doporučený nebo závazný letecký předpis L2 Doplněk X. Dalším vodítkem pro provoz RPAS je Chicagská úmluva a zákon 49/1997 o civilním letectví. Při platnosti současné legislativy je maximální povolená hmotnost RPAS do 150 kg.

Dle legislativy se RPAS rozdělují na provozování pro soukromé a rekreační účely nazývané jako letecké činnosti pro vlastní potřebu a na provozování formou komerční činnosti nazývané jako letecké práce. Typickými příklady letecké práce je zaměřování terénu, letecké snímkování ve viditelném nebo infračerveném spektru, geomagnetický průzkum, chemické rozborů ovzduší. Naproti tomu leteckými činnostmi pro vlastní potřebu mohou být propagační lety, lety pro zajištění výkonu státní správy, lety hlídkující vlastní areál, práškovací lety vlastních polí nebo soukromé lety s pořizováním fotek nebo filmů.

Výškový limit těchto letů je 300 m nad zemí, v okrsku řízeným letištěm je limit 100 m nad zemí a zároveň větší modely nad 0,91 kg nesmí létat blíže než 5,5 km od středu letiště. Menší modely do 0,91 kg mohou i blíže za předpokladu, že nepoletí výše, než je výška okolní zástavby, stromů či ostatních překážek. Vzdálenost od hustě osídlené oblasti nebo od lidí a majetku by se u kategorií UA o hmotnosti pod 0,91 kg a 0,91 – 7 kg měla minimálně rovnat dvojnásobku výšky letu. U kategorie UA nad 7 kg se v blízkosti lidí a majetku smí létat během vzletu a přistání ve vzdálenosti větší 50 m, během letu více než 100 m, u hustě osídlené oblasti ve vzdálenosti větší než 150 m. Létat je dovoleno pouze v přímém dohledu letadla bez použití dalekohledů nebo kamer s objektivy. U FPV (First Person View) letů, což je let, kdy kamera na palubě snímá a přenáší živý obraz k pilotovi, který ho sleduje pro účely řízení modelu letadla, je možný pouze, když je let prováděn dvěma osobami. Druhá osoba při takovém letu udržuje stálý vizuální kontakt s letadlem a v případě potřeby může okamžitě převzít řízení letadla.

Z pohledu účelu se bezpilotní systémy podle Doplněku X rozdělují na modely letadel s maximální vzletovou hmotností do 20 kg, bezpilotní letadla do 20 kg pro rekreační a sportovní létání a na bezpilotní letadla – ostatní bez ohledu na maximální vzletovou hmotnost. Modely nepodléhají povolení, nepožaduje se pojištění, nemohou být používány pro komerční činnosti a Doplněk X pro ně představuje doporučené postupy. Bezpilotní letadla do 20 kg pro rekreační a sportovní létání mají téměř totožné podmínky pouze s tím rozdílem, že Doplněk X se na ně vztahuje závazně a pojištění je vyžadováno pro veřejné letecké

vystoupení. Bezpilotní letadla oproti ostatním předcházejícím kategoriím potřebují povolení k létání a podléhají evidenci, pojištění je požadováno vždy, Doplněk X je pro ně také závazný.

Základními cíli těchto legislativních podmínek je ochrana osob na zemi, zajištění bezpečnosti majetku a životního prostředí. Dle leteckého doplňku není možné létat nad obydlenými oblastmi, až na určité výjimky, které musí být povoleny ÚCL. K 1. říjnu 2015 bylo na ÚCL evidovaných 285 pilotů. Pro představu, jaký nárůst těchto technologií za poslední rok nastal: evidovaných profesionálních bezpilotních letadel před dvěma roky bylo 22, v roce 2014 47 letadel a v současnosti je to 150 bezpilotních letadel. Proto se v dnešní době nejvíce diskutuje o identifikaci bezpilotních letadel z důvodu možné kontroly.

2.8.5. Aplikace bezpilotních prostředků v praxi

RPAS jsou v současné době nedílnou součástí v mnoha odvětvích, zejména z důvodu výrazně levnějšího provozu oproti pilotovaným strojům. Mezi další výhody těchto prostředků patří zejména snadná manipulace a mobilita, možné použití i v těžko dostupných terénech, nízká hlučnost provozu, možnost použití v životu nebezpečných oblastech.

Odvětví, kde se dá tato technologie využít, stále přibývá, kromě mapování také v zemědělství, lesnictví, pro ochranu životního prostředí, ale například i ve stavebnictví, archeologii a energetice.

Různá mohou být i spektra mapování při použití v precizním zemědělství, jsou to ortofota, termovize, blízká infračervená část spektra (NIR). Z těchto podkladů pak můžeme získat normalizovaný diferenční vegetační index (NDVI), který nám ukazuje stav vegetace. Možné jsou digitální modely povrchu a terénu, 3D modely, různé vizualizace. Další možností je využití senzorů pro měření CO₂, znečištění ovzduší, radiace.

3. Metodika

3.1. *Popis studované lokality*

Pro pozorování byly vybrány dvě lokality v katastru obce Dříteň, která se nachází v Jihočeském kraji severozápadně od Českých Budějovic, 432 m n. m. Jedná se o oblast, která je historicky osídlená a zemědělsky obdělávaná. První dochovaná zmínka o obci pochází z roku 1432. V této době byl jako její majitel uváděn Mikuláš z Dřítně. Nejstarším nám známým rodem na dříteňské tvrzi byli Malovcové z Malovic. Mezi významné majitele patřil Bohuslav z Malovic, který roku 1598 přikoupil Hlubokou, dále pak Jan Adolf ze Schwarzenbergu. Schwarzenbergové vlastnili toto panství až do zániku feudalismu a dříteňský zámek využívali pro své úředníky. Od roku 1850 je Dříteň samostatnou obcí.

Podle informací dostupných z map České geologické služby spadá toto území do moldanubické zóny neboli moldanubika, které se nalézá mezi Vltavou a Dunajem. Její název vznikl z latinských jmen těchto řek. Moldanubikum patří mezi geologickou jednotku Českého masivu. Geomorfologicky náleží do Jihočeských pánví přesněji do Českobudějovické a Třeboňské pánve, které nejprve vznikaly společně. Svoji dnešní podobu získaly až koncem terciéru. Horninové podloží tvoří zejména biotická pararula, která vznikala v období paleozoika. Pararuly snadno větrají a rozpadají se na jílovito-písčité eluvium (Rajlich, 2010). Tu překrývají terciérní jíly, jílovité písky, bazální slepence a pískovce mydlovarského souvrství. Dále pak kvartérní smíšené sedimenty a písčito – hlinité až hlinito – písčité sedimenty. Z půdních typů jsou tu zastoupeny zejména pseudogleje, dále se ve sledovaném území objevují v menším zastoupení kambizemě a gleje. Jedná se převážně o půdy velmi citlivé na zamokření, které se střídá s vysušováním půdy, nebo půdy trvale podmáčené.

Vybrané lokality se nachází na pravé a levé straně silnice III/10579 Dříteň – Velice, přibližně v úseku silničních kilometrů 10.400 – 11.500. V systému evidence zemědělské půdy (LPIS) je zde vymezen díl půdního bloku 760-1140-2701/1 o výměře 22,11 ha (lokality 1), místní název Na pískách a díl půdního bloku 760-1140-2805/15 o výměře 51,82 ha (lokality 2), místní název K strouhám. Sledované území patří k obilnářské výrobní oblasti. Dle informací VÚMOP se jedná o erozně neohrožené půdy. Obě lokality jsou v LPIS vedeny jako standardní orná půda s konvečním hospodařením, v současné době je obhospodařuje Zemědělské družstvo NOVA Dříteň.

3.2. Metody využité pro práci

Nejprve bylo vybráno území se znalostí místních poměrů, kde se dala předpokládat vhodnost pro porovnání dostupných mapových podkladů. Jako výchozí bod porovnávání vývoje krajiny byly zvoleny mapy Stablního katastru z důvodů, které zde již byly objasněny. Zvolilo se území, na němž se dal předpokládat výskyt efemérních mokřadů. Tedy oblast s velkým zastoupením vodních ploch mezi obcemi Dívčice – Nákří – Dříteň – Olešník – Zahájí – Mydlovary. Pomocí ortofotomapy byly dále vytipovány možné lokality s výskytem mokřadů. Při terénním průzkumu se vybraly dvě lokality v katastru obce Dříteň, které se zároveň pomocí RPAS zfotodokumentovaly.

Jako základ pro sledování vývoje lokality byla použita mapa Stablního katastru Dřítně (Zirnau), datovaná do roku 1827. Mapa se skládá ze čtyř listů a dvou dodatkových částí, které byly v grafickém programu složeny do jedné mapy. Podařilo se mi získat celou složenou mapu v dostatečné podrobnosti a ve formátu JPEG.

Další práce probíhala v prostředí programu ESRI ArcGIS 10.2 (použila jsem volně dostupnou zkušební verzi).

Nejprve bylo nutno získanou mapu georeferencovat, což znamená přiřadit získanému obrázku souřadnicové umístění. ESRI ArcGIS 10.2 má přímo zabudován nástroj na georeferencování a transformaci rastrů. Jednoduchá transformace spočívá v definici vhodného počtu tzv. „vlícovacích bodů“ mezi obrázkem a vhodnou podkladovou vrstvou. Jako podklad se využila mapa pozemkového katastru (PK). PK historicky vychází z map Stablního katastru, takže nebylo obtížné najít vhodné body pro vlícování. Výsledným produktem procesu byla původní mapa ve formátu TIFF. Pak se vytvořila polygonová vrstva digitalizací částí mapy SK, označených v legendě jako mokré louky.

Pro sledování vývoje se použily dostupné ortofotomapy – historická ortofotomapa z 50. let minulého století a ortofotomapy ČÚZK z období od roku 1999 po aktuální ortofotomapy. Posledním podkladem byly snímky získané pomocí RPAS.

Použité mapové podklady jsou volně dostupné prostřednictvím webových mapových služeb (WMS).

3.3. Využití RPAS pro identifikaci mokřadů

Předběžný výběr lokality pro identifikaci mokřadů se provedl pomocí ortofotomap, za určité místní znalosti území. Při samotném terénním šetření bylo použito RPAS DJI S900, fotoaparát Sony NEX 7.

3.4. Využití RPAS pro mapování meliorací

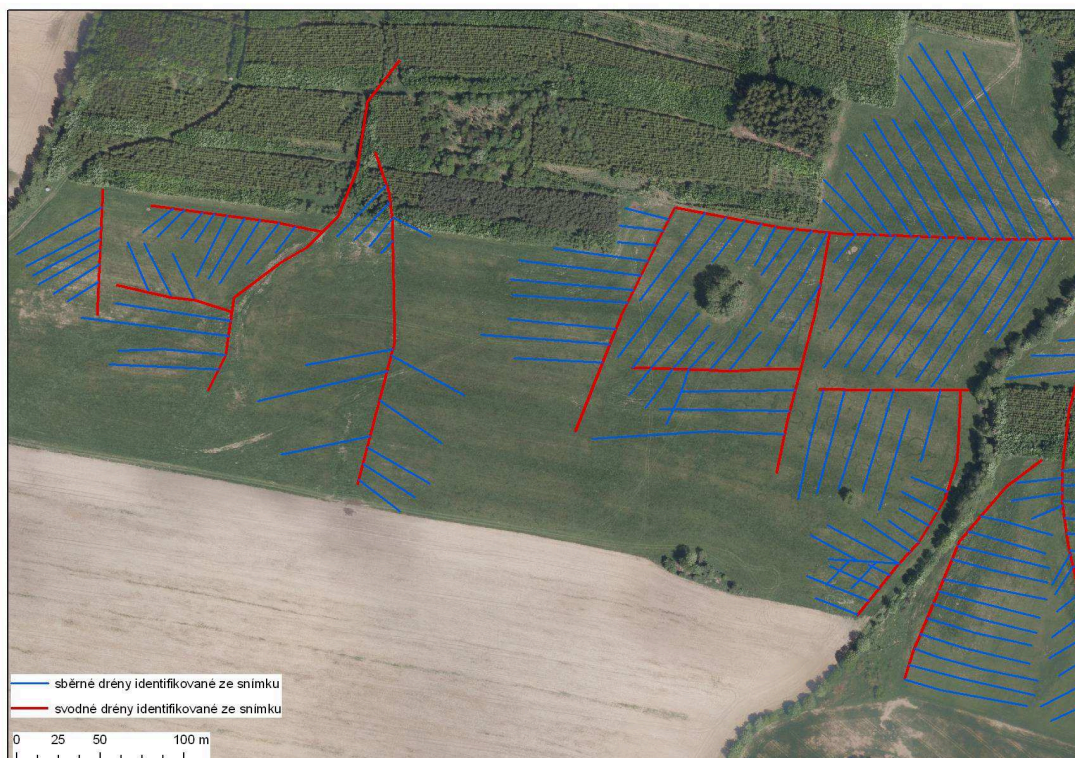
Tento způsob monitorování můžeme aplikovat i na identifikaci meliorací. U tohoto průzkumu bylo ovšem zapotřebí určitého období, typ snímku a jeho rozlišení, aby meliorace z půdního pokryvu „vystoupila“. Zajímavá se jeví možnost využití různých typů snímání, kolmého či šikmého. Variabilně se dá využít fotografie, videodokumentace či termovize. Pro takový průzkum je ovšem většinou zapotřebí několik „náletů“ za určitých podmínek. Což v našem případě bohužel nebylo možné. RPAS byl zapůjčen pouze na jediný den, kdy se nepodařilo meliorace zaznamenat. Z tohoto důvodu jsou možnosti mapování meliorací ukázány na území řešeném v projektu VÚMOP paní Tlapákovou a firmou UPVISION panem Karasem. Možnost využití RPAS pro tyto účely je již jednoznačně doložena.



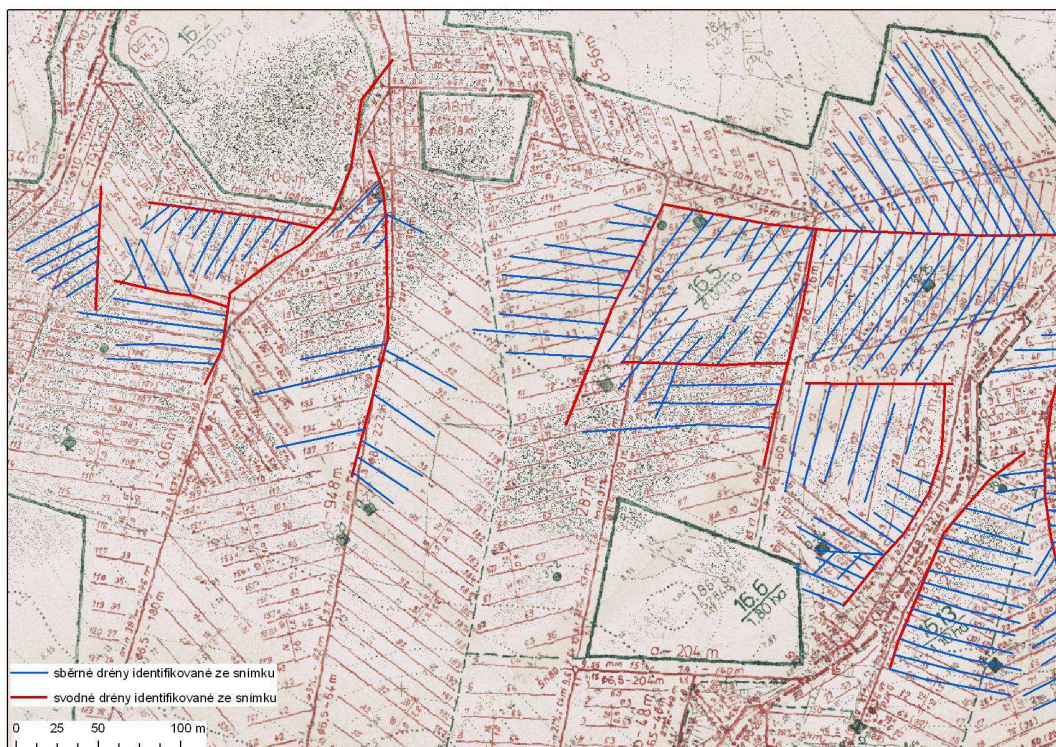
Obr. č. 2 Ortofoto – Pokřikov (okres Chrudim), 20 cm/pixel (Tlapáková 2014)

Na ortofotomapě u obce Pokřikov (Obr. č. 2) je vidět linie drenážního systému (DS), která „vystupuje“ z vegetačního pokryvu. Do ortofota se pak dají tyto viditelné linie zakreslit a následně porovnat s dostupnou dokumentací, pokud je k danému území dochována. Poté se dá sledovat právě ono dokreslení linie drenážního systému a

porovnání s dokumentací (Obr. č. 3 a Obr. č. 4). Toto porovnání dokazuje, že tato možnost identifikace DS může být velmi účinná a cenově dostupná.



Obr. č. 3 Ortofoto se zakreslením linie DS (Tlapáková, 2014)

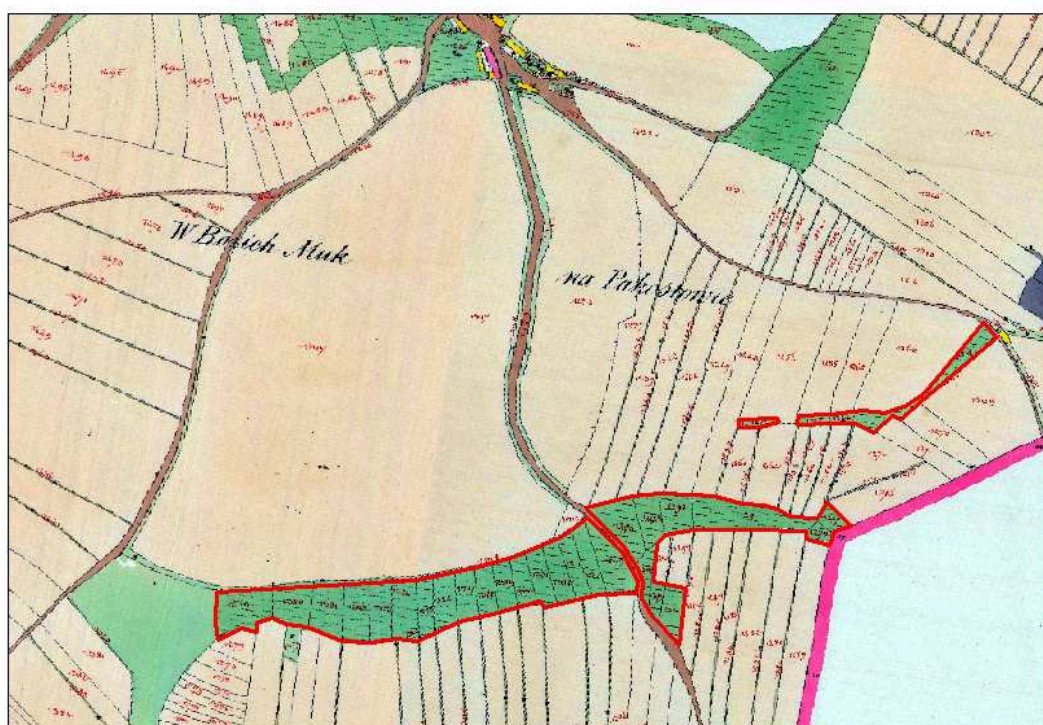


Obr. č. 4 Porovnání zakresleného stavu s dokumentací (Tlapáková, 2014)

4. Výsledky - vývoj vybraných lokalit v čase

4.1. Krajina stabilního katastru

Krajina sledovaného území v době Stabilního katastru byla rozčleněna na menší obdělávané plochy s ponecháním části podmáčených luk. Na skicách Stabilního katastru vidíme, že pozemky jsou rozděleny na více jak 30 parcel (Obr. č. 5). Můžeme zde sledovat střídání polí a pastvin, které od sebe oddělují pustiny. Téměř u každého pole byl pruh pastviny. Pole dále odděluje obecní cesta. Podmáčené louky zůstaly neobhospodařované a navazují na louky suché. Podmáčené louky sloužily k zadržování vody v krajině a zřejmě sloužily jako biokoridor pro faunu a flóru. Podle soupisu z roku 1845 byla hospodářská plocha obce 689 ha 55 a, z čehož pole zaujímala plochu 467 ha 55 a, louky 85 ha 36 a, zahrady 1 ha 33 a, pastviny 55 ha 91 a, lesní půda 12 ha 55 a. Zastavěné plochy činily 4 ha 78 a, neplodná půda 41 a.



Obr. č. 5 Mapa Stabilního katastru, sledované území s digitalizovanou částí podmáčených luk

4.2. Krajina v roce 1952

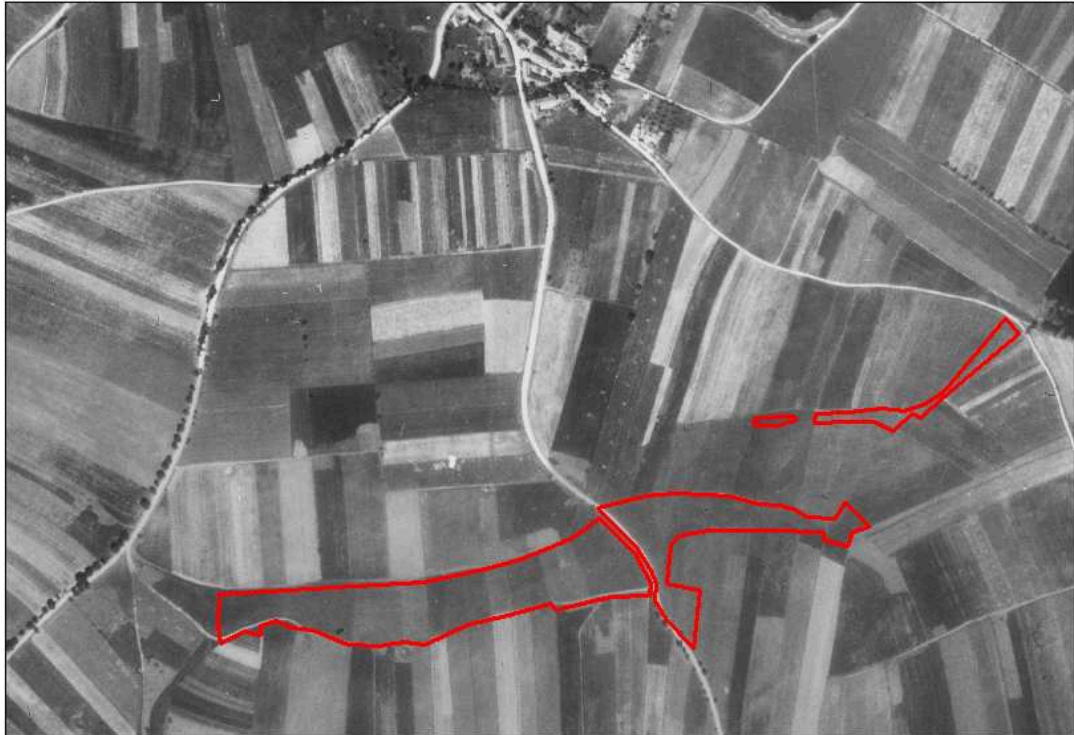
Od roku 1949 patřila Dříteň do okresu Týn nad Vltavou společně s dalšími 76 obcemi, a to až do roku 1960. Okres patřil k zemědělsky výrazněji využívaným. Podle soupisu z roku 1948 byla hospodářská plocha obce 683 ha 66 a, z čehož pole zaujímala plochu 450 ha 12 a, louky 84 ha 61 a, zahrady 11 ha 56 a, pastviny 22 ha

71 a, lesní půda 41 ha 26 a, zastavěné plochy činily 7 ha 09 a, neplodná půda nebyla vyměřena. Oproti roku 1845 tu nastaly pouze výraznější změny ve výměrách zahrad a zastavěné plochy, pastvin a lesa.

V letech 1949 – 1953 začala první etapa kolektivizace, jejím základem byl zákon č. 49/1949 Sb., o jednotných zemědělských družstvech ze dne 23. 2. 1949. Byla zakládána JZD, která měla pomoci malým a středním rolníkům. Záměrem bylo založení jednoho družstva v obci. Ta měla za úkol scelování půdy a koncentrování zemědělské techniky. Jejich cílem bylo zlepšování živočišné a rostlinné výroby, zvyšování výnosů, zlepšování životní úrovně na venkově.

Němcová (2015) vyhledáním historických údajů ve Státním okresním archivu v Českých Budějovicích (SOKA) uvádí, že na počátku roku 1950 bylo v obci zjištěno celkem 64 zemědělských závodů: 1 závod o výměře do 0,5 ha, 3 závody o výměře od 0,51 do 1,0 ha, 7 závodů o výměře od 1,01 ha do 2,0 ha, 3 závody o výměře od 2,01 ha do 3,0 ha, 3 závody o výměře od 3,01 ha do 5,0 ha, 29 závodů o výměře od 5,01 ha do 10,0 ha, 7 závodů o výměře 10,01 ha do 12 ha, 2 závody o výměře od 12,01 ha do 15 ha, 2 závody o výměře od 15,01 ha do 20 ha, 4 závody o výměře od 20 ha do 25 ha a 3 závody o výměře od 25 ha do 30 ha. Z těchto údajů je patrné, že zde stále ještě hospodařilo více subjektů na menších výměrách. První krok k založení JZD v obci Dříteň byl učiněn v dubnu roku 1950, spočíval v ustanovení přípravného výboru. První tyto snahy byly bez větších úspěchů, zlom nastal roku 1952, kdy se začalo hovořit o hospodářsko-technické úpravě pozemků (HTÚP), o rozorání mezí. Jak uvádí Němcová (2015) podle SOKA termín rozorání byl stanoven 14. září 1952 a i přes nesouhlas a odpor některých zemědělců bylo nařízení toho dne provedeno. V roce 1952 obhospodařovalo JZD 90 ha půdy, v roce 1954 to bylo již 125 ha 49 a. Tento trend dále pokračoval až do roku 1958, kdy v obci nezůstal ani jeden soukromě hospodařící zemědělec.

Dostupná ortofotomapa z roku 1952 byla tedy první a zároveň poslední mapou, která se zobrazením struktury krajiny podobá mapě Stabilního katastru. Byla zde patrná mozaika polí a luk. Stále zřejmě byla zachována polní cesta a některé meze. Na rozdíl od Stabilního katastru, zde již z největší pravděpodobnosti chybí pásy pastvin mezi poli. Na spodním okraji sledovaného území lokality 1 byla patrná linie, která přesně kopíruje podmáčené louky zobrazené na mapách Stabilního katastru (Obr. č. 6).



Obr. č. 6 Mapa z roku 1952

4.3. Krajina v letech 1999 – 2015

Dalším bodem byl až rok 1999. Mezi tím prošla krajina výraznou změnou. Po kolektivizaci a nástupu intenzivní zemědělské výroby došlo ke scelení pozemků a rozorání původních pásů luk v podmáčených místech. Na snímku se dá pozorovat, že obě plochy byly orány a obhospodařovány (Obr. č. 7). Geomorfologická charakteristika byla zastřena, přesto byla částečně patrná určitá odlišnost přibližně ve středu lokality 1. Výrazný útvar na východním okraji lokality bylo podle získaných informací polní hnojiště.



Obr. č. 7 Mapa roku 1999

Na snímku z roku 2005 se lokalita 2 jevila jako homogenní. Na lokalitě 1 byl patrný počáteční vznik efemerního mokřadu u silnice, zatím však nebyl v takovém stupni vývoje, který by zabraňoval jeho obhospodařování (Obr. č. 8).



Obr. č. 8 Mapa roku 2005

Roku 2008 se na lokalitě 1 projevil postup vývoje mokřadu. Bylo vidět, že část již nebyla zasetá, nebo tam řepka už nevzešla. V poli byly dobře patrné erozní rýhy, vedoucí mírnými údolnicemi a směřující povrchový odtok do vznikajícího mokřadu. Pozorovatelná změna byla i na lokalitě 2, zde bylo vidět, že původní podmáčená plocha se obhospodařovala, ale dal se zde pozorovat výrazný rozdíl ve vývoji plodiny proti zbytku lokality. Je zajímavé sledovat, jak část, kde pravděpodobně zasetá obilnina nevzešla, přesně kopírovala původní plochu luk (Obr. č. 9).



Obr. č. 9 Mapa roku 2008

Rok 2011: Na lokalitě 1, zde se již vyvinul polní mokřad, který již nemůže být a není obhospodařován. Na lokalitě 2 bylo vidět ve střední části počátek vznikajícího mokřadu (Obr. č. 10).



Obr. č. 10 Mapa roku 2011

Rok 2013: Oba vzniklé mokřady téměř přesně kopírovaly a plošně odpovídaly původním mokřým loukám (Obr. č. 11). Zvláště na lokalitě 2 byla vidět téměř 100% shoda!



Obr. č. 11 Mapa roku 2013

Rok 2015: Od roku 2013 nedošlo k žádnému výraznému posunu, ani rozšíření mokřadů (Obr. č. 12).



Obr. č. 12 Mapa roku 2015

4.4. Současná krajina

Při terénním šetření byly na obou lokalitách patrné dále se rozšiřující mokřady, které se dle LPIS vyřadily z hospodaření (Obr. č. 13). Bylo zjištěno, že lokalita 1 se osela i v části mokřadu, bylo zde ovšem velmi patrné vzlínání spodní vody, a to ať z podloží nebo z nefunkčních meliorací. V místech identifikovaného mokřadu setba špatně vzchází, byla poškozena množstvím vody a žlutne. V části lokality 1, která zřejmě delší dobu nebyla zorána, začínaly převládat vytrvalé rostliny jako orobinec a přeslička. V této části byla také při terénním šetření zjištěna snůška skokana hnědého. Lokalita 2 byla v době šetření čerstvě zorána s patrnou snahou o zorání území mokřadu, zřejmě bude také snaha o jeho osetí, výsledek lze ovšem předpokládat obdobný jako na lokalitě 1. Na fotografiích pořízených pomocí RPAS je identifikováno území mokřadů obou lokalit.



Obr. č. 13 Fotografie sledovaných území pořízeného z RPAS. Zdroj: RPAS DJI S900

5. Diskuze

S vývojem krajiny a společnosti je úzce spojen i vývoj jejího mapování a evidence. Za jeden z vrcholů tohoto procesu lze považovat Stablní katastr. Mapování krajiny se v posledních letech stále rychleji vyvíjí a zdokonaluje. S nástupem digitálních technologií a automatizovaných systémů zpracování jsou finální mapy k dispozici ve velmi krátkém časovém úseku po pořízení vstupních podkladů. Miniaturizace pak umožňuje přesouvat zařízení pro pořízení dat na stále menší prostředky, typickým příkladem jsou právě RPAS.

Základním mapovým podkladem je v současné době ortofotomapa. Tvorbu státního Ortofota ČR zajišťuje od roku 2003 ČÚZK ve spolupráci s dalšími resorty. Do roku 2008 se používalo rozlišení 0,5 m na pixel, současnosti se používá rozlišení 0,25 m na pixel. Výsledné Ortofoto ČR je barevně upravováno a vyrovnáváno tak, aby výsledný produkt byl zdánlivě bežešvý. V letech 2003 – 2011 byla ČR snímkována po třetinách (každý rok 1/3), od roku 2012 probíhá tvorba v dvouleté periodě. Ortofoto ČR se pak používá v celé řadě oborů a resortů. Je základním podkladem pro aktualizaci databáze topografických děl a následně odvozených státních mapových děl. Státní Ortofoto ČR je doplňováno dalšími produkty, např. komerčních subjektů. Například firma TopGis, s.r.o. produkuje pro Seznam.cz Ortofoto ČR v rozlišení pixelu 12,5 cm. Má za cíl provádět snímkování v dvouletých cyklech, opačně ke snímkování ČÚZK. Tím bude dosaženo toho, že ČR bude mít letecké snímkování z každého roku.

Letecké snímkování se zpravidla provádí v jarním až časně letním období, kdy bývá největší počet bezoblačných dnů. Perioda aktualizace, doba snímkování a barevné korekce finálního produktu Ortofota ČR mohou být ve vztahu ke zpracovávanému tématu bakalářské práce zdrojem nepřesných informací. A právě zde se otvírá jedna ze širokých možností operativního nasazení RPAS. Ve vztahu ke sledované oblasti nám Ortofoto ČR poskytne základní informaci, prostředky RPAS nám pak umožní získat originální, barevně neupravené poklady přesně z období, které potřebujeme a to tolikrát, kolikrát potřebujeme. V kombinaci výšky náletu a kvality použité kamery pak můžeme získat i podrobnější podklad. Rovněž můžeme využít metodu šikmého snímkování, které je pro zjištění některých jevů vhodnější než kolmé snímkování Ortofota. Toto se výrazně uplatní při sledování stavu meliorací nebo při sledování vývoje efemerních polních mokřadů, kdy pro pořízení optimálního snímku máme často k dispozici krátké časové období (někdy hodin a někdy dnů). Možnosti využití RPAS k identifikaci mokřadů a meliorací je

výhodné, zejména kvůli operativnímu použití tohoto zařízení, dále také z hlediska finanční nenáročnosti na rozdíl od letadel. Výhodou je i možnost použití na špatně přístupných místech, zejména z pohledu startu a přistání stroje. Zajisté existují RPAS u kterých je pořizovací cena v řádech deseti tisíců a někdy se blíží i k milionu, ale pro tyto potřeby ve většině případů pro prvotní identifikaci stačí i levnější zařízení.

Efemerní polní mokřady jsou dalším zajímavým fenoménem dnešního zemědělství. Polní mokřad můžeme charakterizovat jako zemědělsky obhospodařovanou plochu (pole), která je v průběhu vegetační sezony podmáčená nebo se stagnující vodou, což omezuje růst kulturní plodiny. V polním mokřadu dominují jednoleté a dvouleté rostliny, které dobře snášejí nejen nadbytek vody a případně následné vyschnutí půdy, ale také periodické narušování orbou (Němec, Žáková 2012). Jejich ohrožení spočívá především v upuštění od orby, případném zatravnění nebo zalesnění, někdy hrozí odvodnění nebo zasypání. Pokud se plocha ponechá samovolnému vývoji, převládnu ve společenstvu po čase vytrvalé druhy rostlin, efemerní biotop postupně zaniká a mění se v jiný typ mokřadu (Němec, Škorpíková, Křivan 2012). Toto můžeme sledovat zejména na lokalitě 1, kdy část mokřadu je narušována orbou a další část ze strany od Velice je ponechána bez orby, zřejmě z důvodu neustálého podmáčení a nemožnosti vjezdu mechanizace. Toto území se již začalo vyvíjet v další stupeň mokřadu, objevují s vytrvalými druhy rostlin. Z tohoto důvodu je takové území přímo předurčeno, aby bylo ponecháno v krajině jako interakční prvek.

S postupným osidlováním území a rozšiřováním zemědělských ploch postupně vznikala vyvážená kulturní krajina. Naši předci pozorným sledováním a respektováním přírodních procesů hospodařili a využívali krajinu tak, že nedocházelo k jejímu výraznému poškození. Orná půda byla obdělávána po vrstevnicích. Pole byla zakládána obdobně, byla oddělena soustavou mezí a cest. Méně vhodné nebo podmáčené plochy byly využívány jako louky a co nešlo využít pro seč, bylo využíváno k extenzivní pastvě. Nedocházelo k výrazné erozi půd, krajina byla biotopově a druhově pestrá a krajinářsky harmonická. Tento přirozený vývoj soužití člověka s přírodou trval, až do doby socializace zemědělství v minulém století. Moderní družstevník chtěl aplikovat tehdy hojně používané heslo „Poručíme větru, dešti“, bohužel se zcela fatálním dopadem na prostředí. Původně harmonická krajina byla násilně a mnohdy neuváženě scelena do obrovských půdních bloků, meze a polní cesty rozorány, stejně tak rozdělující pásy luk. Při snaze o obdělávání nových, rozlehlých pozemků bylo nutno využívat stroje s větším záběrem. Ale širokozáběrový stroj vyžaduje silnější tahač. Silnější tahač pro přenos

výkonu vyžaduje větší hmotnost. Větší hmotnost má za následek větší utužení půdy a neprůchodnost tahače přes podmáčená místa. Více utužená půda klade větší odpor při zpracování. Za poměrně krátký čas tehdejšími moderními družstevníky došlo, že poručit přírodě tak snadno nepůjde a rozhodli se některé faktory „opravit“. V podmínkách Jihočeského kraje to bylo zejména rozsáhlé odvodňování pozemků. Meliorace pozemků a nástup strojů s menším měrným tlakem na půdu opět umožnili celoplošné obdělávání. Ale meliorace je technické dílo s určitou dobou životnosti. A jak se zdá podle dostupných leteckých snímků, tak tato doba postupně končí. Situace je dobře patrná při porovnání snímků pořízených kolem roku 2000 a aktuálních map. Nejen ve sledované oblasti, ale i v mnoha jiných místech je tento stav dobře vidět.

Současné zemědělství se snaží postupně napravit škody z minulého období. V praxi je uplatňována celá řada mechanismů a postupů pro zlepšení ochrany půdy, ekologické hospodaření, účelné využití pozemků. Otázkou je, co dělat s nově vznikajícími podmáčenými plochami. Zejména pokud se nachází v prostoru pole, nikoli na okraji, představují pro zemědělce komplikaci při obdělávání půdy. V první řadě musí identifikovat příčinu vzniku a pak uvážit další postup. Jedna z možných příčin je lokálně poškozená drenáž. Pomocí výše uvedených postupů je možné identifikovat místo poškození a opravit. Pokud je však příčinou postupná obnova přirozeného režimu krajiny v souvislosti s celkově zanikající funkcí meliorací, je na jeho úvaze, zda se pustit do rozsáhlé a finančně náročné rekonstrukce, nebo ponechat krajině volný vývoj a tyto plochy například zatravnit. A zde je možné čerpat ze zkušeností a moudrosti našich předků. Jak jsem si ověřila v praktické části, tak pouhé porovnání stavu s mapou Stabilního katastru je jasným signálem, že takové místo nelze trvale udržet ve stavu vhodném pro strojní obhospodařování.

Tím se od dronů vracíme o stovky let zpět. Existuje jasná vazba mezi pamětí krajiny a její ekologickou stabilitou (Sklenička, 2003). Lze konstatovat, že jejich plocha a místo již odpovídají geologickému, geomorfologickému a hydrologickému charakteru lokalit. Původní krajina se opět vrací. Mapy Stabilního katastru se i v našem moderním a technickém století stávají stále více oceňovaným zdrojem informací o krajině a jako takové jsou stále více využívány.

6. Závěr

Cílem práce bylo postihnout vývoj vybrané části krajiny, od Stablního katastru po současnost a porovnání s fotografiemi získanými pomocí RPAS. Na těchto fotografiích se podařilo prokázat, že pro účely identifikace mokřadů a pozorování jejich vývoje v čase jsou nevhodnější variantou. Zejména kvůli kompozici z výšky, kterou nám nabízí a rozlišení těchto snímků. Kvalita fotografií je na vyšší úrovni, než jakou nám mohou poskytnout ortofota. Práce měla za úkol postihnout zejména scelování pozemků, meliorace, které postupně zanikají, vznik efemérních mokřadů a postupná obnova původního charakteru krajiny, na dvou vybraných lokalitách u obce Dříteň v Jihočeském kraji. V rámci práce byl proveden detailní rozbor historie mapování a jeho vývoj až po současnost. Přiblížena byla problematika RPAS, její historie, vývoj, legislativa a možnosti využití. Mapování meliorací se na sledovaném území nepodařilo aplikovat z důvodu zapůjčení RPAS na jeden letový den. Možnosti RPAS pro toto mapování bylo dokladováno na náhradním území obce Pokřikov v okrese Chrudim. K tomuto území se dochovala i dokumentace, se kterou bylo možné ortofota porovnat.

Nejvýraznější změny ve vývoji krajiny směrem k efemérním mokřadům byly zaznamenány v posledních deseti letech. Vývoj území z pohledu vznikajících mokřadů zaznamenal několik milníků:

1. Rozorání mezí v roce 1952.
2. Kolektivizace, která se v této oblasti naplno projevila roku 1958.
3. Rok 2005 - počátek mokřadu na lokalitě 1.
4. Rok 2008 – postup vývoje mokřadu na lokalitě 1, počínající mokřad na lokalitě 2.
5. Rok 2011 - zcela projevenými mokřady.
6. Rok 2013 - zvláště na lokalitě 2 byla vidět téměř 100% shoda s mapou Stablního katastru.

Na lokalitě 1 se v dnešní době část mokřadu dostává do dalšího vývojového stupně a při terénním šetření bylo zjištěno zastoupení vytrvalých rostlin zastoupených například orobincem a přesličkou rolní. Také zde byla nalezena snůška skokana hnědého. Podle snímků z RPAS se mokřad stále rozšiřuje. Ohraničení ve tvaru trojúhelníku, které se dá pozorovat v roce 2011, už v následujících letech není tak přesné. Z ortofotomap let 2013 a 2015 se dá

sledovat další rozšiřování ve dvou pásech směrem od Dřítně. Stejné rozšíření bylo pozorovatelné i na fotografiích z RPAS.

U lokality 2 vzhledem ke stavu drenážních šachtic, které se nachází na tomto území, a podle ortofotomap na stránkách www.eagri.cz, kde se nalézá vytyčení hlavního odvodňovacího zařízení, předpokládám, že došlo ke konci životnosti meliorační soustavy a krajina se vrací postupně ke svému původnímu charakteru tak, jak byla zobrazena na mapách Stablního katastru. Toto bylo potvrzeno i na snímcích z RPAS.

Lze konstatovat, že plocha mokřadů a sledované místo již odpovídají geologickému, geomorfologickému a hydrologickému charakteru lokalit. Původní krajina z dob Stablního katastru se opět vrací a bude záležet na antropogenním vlivu, zda bude tato obnova dokončena, nebo se bude ubírat jiným směrem. Proto bude zapotřebí dalšího sledování těchto lokalit, kudy a jakým směrem se bude ubírat jejich další vývoj.

7. Použitá literatura

Tištěné zdroje

Adam, E., Mutanga, O., Rugege, D. (2010): Multispectral and hyperspectral remote sensing for identification and mapping of wetland vegetation: a review. *Wetlands Ecology and Management*, 18(3), 281-296.

Boguszak, F., Císař, J. (1961): Vývoj mapového zobrazení území Československé republiky III. Mapování a měření českých zemí od poloviny 18. století do počátku 20. století. Ústřední správa geodézie a kartografie, Praha.

Bumba, J. (2007): České katastry od 11. do 21. století. Grada Publishing a.s., Praha.

Hrnčiarová, T., Mackovčín, P., Zvara, I., a kol., (2009): Atlas krajiny České republiky. Ministerstvo životního prostředí České republiky, Praha. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, Průhonice.

Kolejka, J. (2013): Nauka o krajině: geografický pohled a východiska. Academia, Praha.

Kovář, D., Odložil, P., Koblasa, P., & Daněk, M. (1998): Panská sídla na Českobudějovicku. Okresní úřad, České Budějovice.

Lyon, J. G., McCarthy, J. (Eds.). (1995): Wetland and environmental applications of GIS. CRC Press.

Mašek, F. (1948): Pozemkový katastr. Ministerstvo financí, Praha.

Míchal, I., Petříček, V. (1999): Péče o chráněná území 2, Lesní společenstva. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.

Němcová, R. (2015): Kolektivizace zemědělství na Českobudějovicku se zaměřením na obec Dříteň (právní normy a právní praxe), diplomová práce. Univerzita Palackého, Olomouc.

Němec, J., Pojer, F. (2007): Krajina v České republice. Ministerstvo životního prostředí a Consult, Praha.

Němec, R., Žáková, K. (2012): Významné nálezy vlhkomilných cévnatých rostlin polních mokřadů Národního parku Podyjí. *Thayensia*, Znojmo, 9.

Němec, R., Škorpíková, V., Křivan, V. (2012): Fenomén efemérních polních mokřadů na orné půdě. *Živa*, Praha, 60.

Petříček, V. (1999): Péče o chráněná území 1, Nelesní společenstva. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.

- Plánka, L. (2014b):** Počátky snímkování RC-modely letadel v Československu, Sborník příspěvků z konference! Praktické využití GIS v lesnictví a zemědělství" 27.-28. 2. 2014 Mendelova univerzita v Brně
- Primack, R. B. a kol. (2001):** Biologické principy ochrany přírody. Portál, Praha.
- Rajlich, P. (2010):** Naušův atlas hornin Prachaticka. Jihočeský kraj, České Budějovice.
- Sklenička, P. (2003):** Základy krajinného plánování. Centa, Brno.
- Šarapatka, B. (2014):** Pedologie a ochrana půdy. Univerzita Palackého, Olomouc.
- Trpák, P. a kol. (2006):** The use of stable cadastre maps for the identification of historical elements of landscape territorial stability as the basis for restoration of ecological stability. Ekológia (Bratislava). Vol. 25, Supplement 3/2006.
- Trpáková, I., Trpák, P., Sklenička, P., Skaloš, J., Engstová, B. (2009):** Rekonstrukce historického využití krajiny Sokolovska – Krajina v zrcadle map Stablního katastru. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy.
- Tříška, K. (1986):** Hrady, zámky a tvrze v Čechách, na Moravě a ve Slezsku: Jižní Čechy. díl 5. Svoboda, 1986.
- Zemek, F., kol. (2014):** Letecký dálkový průzkum Země. Centrum výzkumu globální změny AV ČR, Brno.

Elektronické zdroje

- AIRSCOPE (2015) [online]:** Citováno 27. 10. 2015. Dostupné z: <http://airscope.com.au/uav-uas-rpa-rpas-drone-what-do-they-mean-and-whats-the-difference-2/>.
- Balhar, D. (2014) [online]:** Legislativa RPAS. Citováno 02. 11. 2015. Dostupné z: <http://lfgm.fsv.cvut.cz/telc/texty/Balhar.pdf>.
- Brůna, V., Křováková, K. (2005) [online]:** Analýza změn krajinné struktury s využitím map Stablního katastru. Citováno 13. 10. 2015. Dostupné z: http://bruna.geolab.cz/files/oldmaps/blava_br_kr.pdf.
- Brůna, V., Křováková, K. (2005) [online]:** Interpretace map stabilního katastru pro potřeby krajinné ekologie. Citováno 26. 10. 2015. Dostupné z: http://bruna.geolab.cz/files/oldmaps/brno_br_kr.pdf.
- Brůna, V., Křováková, K., Nedbal, V. (2004) [online]:** Analýza krajinných složek na mapách stabilního katastru. Citováno 03. 12. 2015. Dostupné z: http://bruna.geolab.cz/files/geog_pf.pdf.

- Brůna, V., Křováková, K., Nedbal, V. (2005) [online]:** Stabilní katastr jako zdroj informací o krajině. Citováno 13. 10. 2015. Dostupné z:
<http://bruna.geolab.cz/files/oldmaps/HG33.pdf>.
- CAA (2015) [online]:** Letadla bez pilota na palubě. Citováno 27. 10. 2015. Dostupné z: <http://www.caa.cz/letadla-bez-pilota-na-palube/co-je-to-bezpilotni-letadlo-bezpilotni-system-model-letadla>.
- CUZK (2015) [online]:** Historie pozemkových evidencí. Citováno 26. 10. 2015. Dostupné z: <http://www.cuzk.cz/Katastr-nemovitosti/O-katastru-nemovitosti/Historie-pozemkovych-evidenci.aspx>.
- Hauserová, M., Poláková, J. (2015) [online]:** Pomůcka pro používání základních historických map. Citováno 26. 10. 2015. Dostupné z: <http://www.pamatky-facvut.cz/download/dokumenty/pomucka.pdf>.
- ISVAV (2015) [online]:** Projekt Georeferencování a kartografická analýza historických vojenských mapování Čech, Moravy a Slezska číslo 205/04/0888 vyhlášeno GAČR (grantová agentura České republiky). Citováno 03. 12. 2015. Dostupné z: <http://www.isvav.cz/projectDetail.do?rowId=GA205%2F04%2F0888>.
- Novotný F. (1897) [online]:** Nauka o rakouském katastru a o knihách pozemkových se zvláštním zřetelem na Království České. Alois Wiesner, Praha. Pro potřeby inspektorů ZKI zdigitalizoval, textově upravil a případnými poznámkami opatřil Lumír Nedvídek v roce 2014. Citováno 03. 03. 2016. Dostupné z:
http://www.cuzk.cz/CUZK/media/knihy/Novotny%20F%20Nauka%20o%20rakouskem%20katastru/00_obs.htm.
- Pešl, I. (1998):** Katastr nemovitostí po kapkách (popáté). Citováno 26. 10. 2015. Dostupné z: <http://www.zememeric.cz/9+10-98/knkapky5.html>.
- Plánka, L. (2014a) [online]:** Počátky snímkování RC-modely letadel v Československu. Citováno 02. 11. 2015. Dostupné z:
<http://lfgm.fsv.cvut.cz/telc/texty/Planka.pdf>.
- Šíma, J. (2014) [online]:** Dron=letoun nebo letadlo? aneb pořádek do české odborné terminologie. Citováno 02. 11. 2015. Dostupné z:
<http://lfgm.fsv.cvut.cz/telc/texty/Sima.pdf>.
- Tlapáková, L. (2014) [online]:** Identifikace drenáží metodou DPZ, se zaměřením na UAV. Konference GIS Esri v ČR 22 - 23. 10. 2014. Citováno 03. 03. 2016. Dostupné z:
http://download.arcdata.cz/konf/2014/pradnasky/prezentace/Tlapakova_VUMOP.pdf
- UAVA (2015) [online]:** Konference. Citováno 27. 10. 2015. Dostupné z:
<http://www.uava.cz/konference>.

8. Přílohy

Zkratky:

JEP	Jednotná evidence půdy
EN	Evidence nemovitostí
KZEN	Komplexní zakládání evidence nemovitostí
KN	Katastr nemovitostí
ISKN	Informační systém katastru nemovitostí
RPAS	Dálkově ovládané letecké systémy
UAS	Bezpilotní letecké systémy
UAV	Bezpilotní letecké prostředky
UA	Bezpilotní letadlo do 20 kg
UAVA	Aliance pro bezpilotní letecký průmysl
ICAO	Mezinárodní organizace pro civilní letectví
GgÚ ČSAV	Geografický ústav Československé akademie věd
RC model	Rádiem řízený model
DPZ	Dálkový průzkum Země
ÚCL	Ústav pro civilní letectví
NIR	Blízká infračervená část spektra
NDVI	Normalizovaný diferenční vegetační index
GIS	Geografický informační systém
GA ČR	Grantová agentura České republiky
ÚSES	Územní systém ekologické stability
JZD	Jednotné zemědělské družstvo
VÚMOP	Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy
SOKA	Státní okresní archiv
HTÚP	Hospodářsko - technická úprava pozemků
DS	Drenážní systém
PK	Pozemkový katastr
WMS	Webové mapové služby
ISVaV	Informační systém výzkumu a vývoje

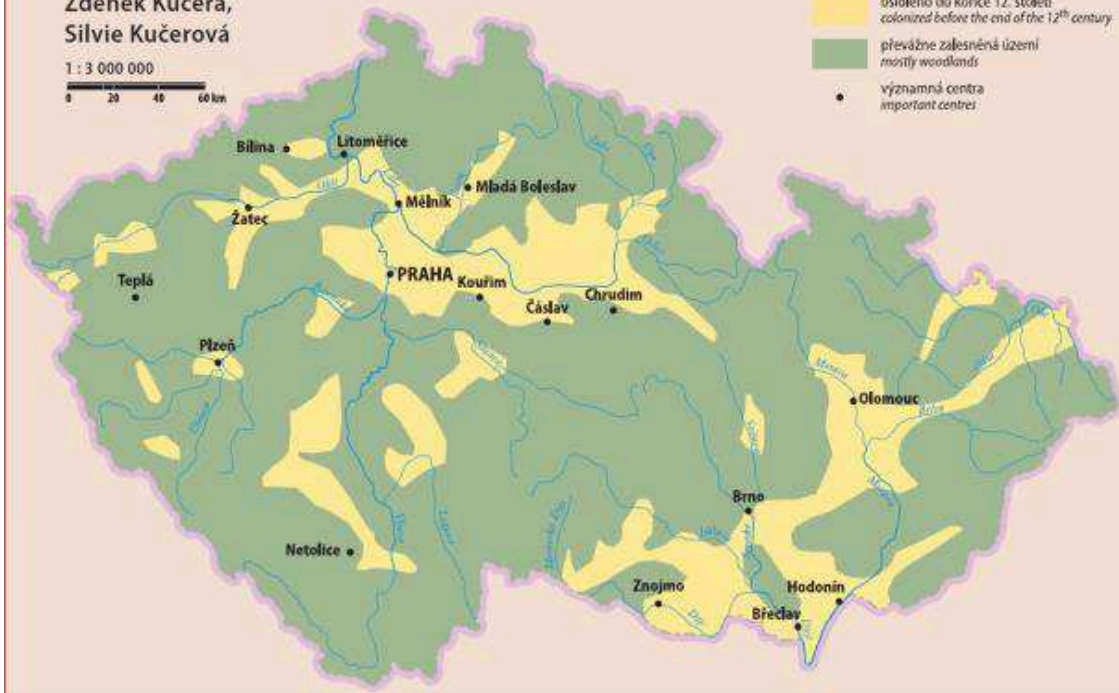
ÚZEMÍ OSÍDLENÉ DO KONCE 12. STOLETÍ

AREAS COLONIZED BEFORE THE END OF THE 12th CENTURY

Zdeněk Kučera,
Silvie Kučerová

1 : 3 000 000

0 20 40 60 km



Příloha č. 1: Území osídlené do konce 12. století. Zdroj: Hrnčiarová, Mackovčín, Zvara, a kol.(2009)

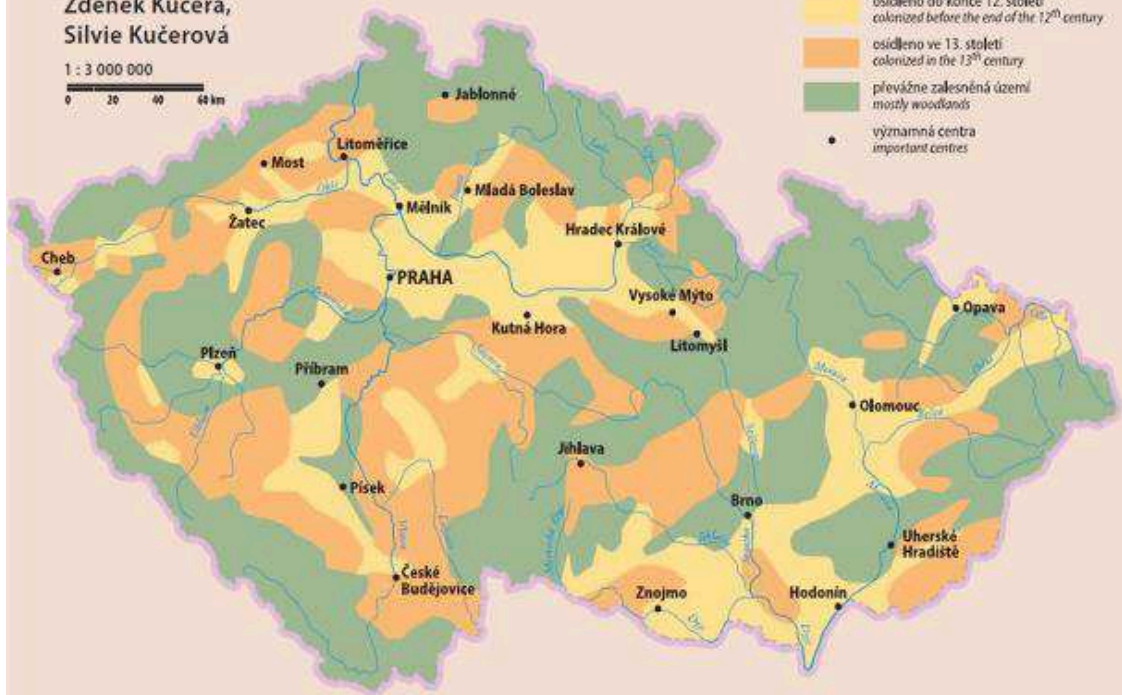
OSÍDLOVÁNÍ ÚZEMÍ KOLONIZACÍ VE 13. STOLETÍ

AREAS COLONIZED DURING THE 13th CENTURY

Zdeněk Kučera,
Silvie Kučerová

1 : 3 000 000

0 20 40 60 km



Příloha č. 2: Území osídlené ve 13. století. Zdroj: Hrnčiarová, Mackovčín, Zvara, a kol.(2009)

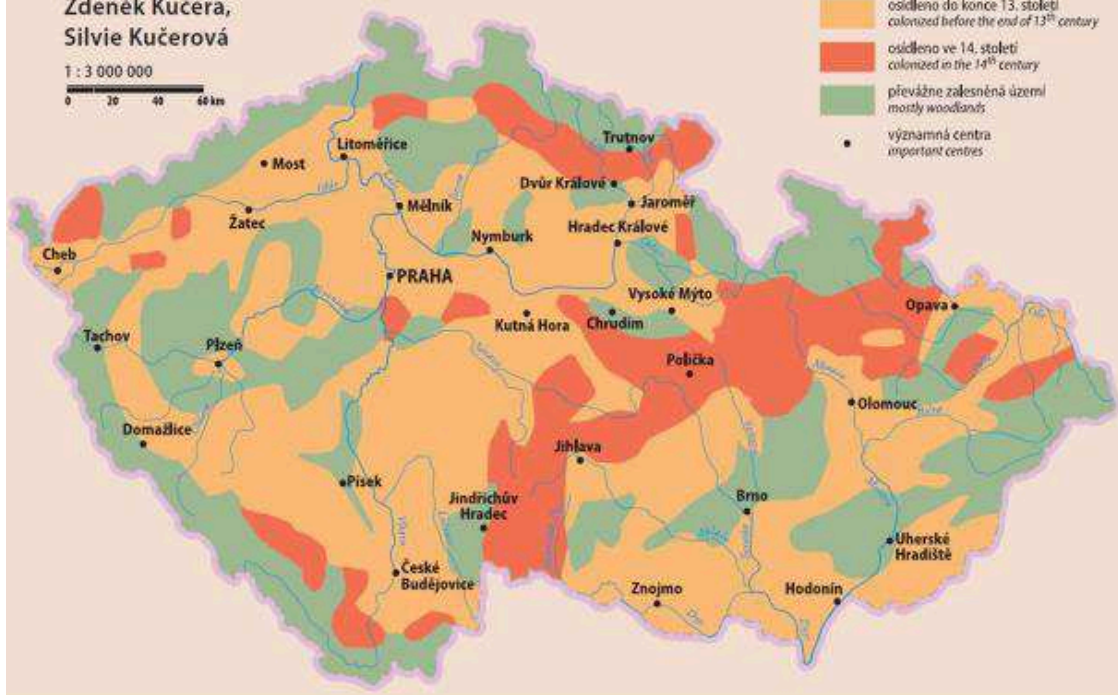
OSÍDLOVÁNÍ ÚZEMÍ KOLONIZACÍ VE 14. STOLETÍ

AREAS COLONIZED DURING THE 14th CENTURY

Zdeněk Kučera,
Silvie Kučerová

1 : 3 000 000

0 20 40 60 km



Příloha č. 3: Území osídlené ve 14. století. Zdroj: Hrnčiarová, Mackovčín, Zvara, a kol.(2009)



Příloha č. 4: První letecká fotografie Paříže. Zdroj: https://cs.wikipedia.org/wiki/Fotografie_ze_vzduchu
15. 11. 2015



Příloha č. 5: Model „Rogallo 76“. Zdroj: RNDr. Ladislav Plánka, CSc.



Příloha č. 6: Terénní šetření, použití RPAS DJI S900. Zdroj: Eva Mikulová



Foto č. 1: Lokalita 1, Na pískách, pohled od Dřítně. Zdroj: Eva Mikulová



Foto č. 2: Lokalita 1, Na pískách, pohled od Velice. Zdroj: Eva Mikulová



Foto č. 3: Lokalita 1, Na pískách, pohled směrem na Libív. Zdroj: Eva Mikulová



Foto č. 4: Lokalita 2, Na strouhách, pohled od silnice Dříteň – Velice. Zdroj: Eva Mikulová



Foto č. 5: Lokalita 2, Na strouhách, pohled k silnici Dříteň – Velice. Zdroj: Eva Mikulová



Foto č. 6: Lokalita 2, Na strouhách, detailní pohled. Zdroj: Eva Mikulová



Foto č. 7: Celkový pohled na sledovanou lokalitu. Zdroj: Eva Mikulová



Foto č. 8: Snůška skokana hnědého v lokalitě 1, Na pískách. Zdroj: Eva Mikulová



Foto č. 9: Oblast nalezení snůšky na lokalitě 1, Na pískách. Zdroj: Eva Mikulová



Foto č. 10: Lokalita 1, Na pískách, část mokřadu je již zarostlá vytrvalými rostlinami, v tomto případě orobincem. Zdroj: Eva Mikulová



Foto č. 11: Lokalita 1, Na pískách, přeslička rolní – vytrvalá rostlina. Zdroj: Eva Mikulová



Foto č. 12: Sledované území s trasou odvodňovacího zařízení. Zdroj: eagri.cz



Foto č. 13: Stav první revizní šachtice na hlavním odvodňovacím zařízení poblíž lokality 2, Ke strouhám. Zdroj: Eva Mikulová



Foto č. 14: Stav druhé revizní šachtice na hlavním odvodňovacím zařízení poblíž lokality 2, Ke strouhám. Zdroj: Eva Mikulová



Foto č. 15: Celkový pohled na sledovaná území. Zdroj: RPAS DJI S900

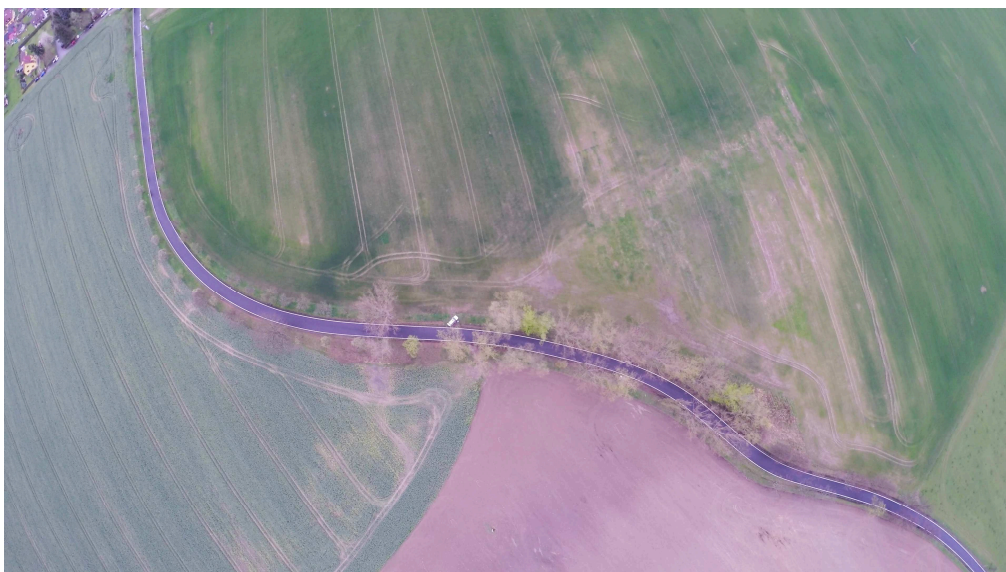


Foto č. 16: Lokalita 1, Na pískách. Zdroj: RPAS DJI S900



Foto č. 17: Lokalita 1, pohled od Dřítně. Zdroj: RPAS DJI S900



Foto č. 18: Lokalita 1, pohled z větší výšky. Zdroj: RPAS DJI S900



Foto č. 19: Lokalita 2, Ke strouhám. Zdroj: RPAS DJI S900



Foto č. 20: Detailnější pohled na lokalitu 2. Zdroj: RPAS DJI S900



Foto č. 21: Detail efemérního mokřadu lokalita 2. Zdroj: RPAS DJI S900