
**APLIKACE OBRAZOVÝCH DAT NA PŘÍKLADECH ZNALECKÝCH POSUDKŮ
Z OBORU FORENZNÍ EKOTECHNIKY: LES A DŘEVINY A DALŠÍCH
PROJEKTŮ ZABÝVAJÍCÍCH SE OHODNOCENÍM TRVALÝCH POROSTŮ**

**VISUAL DATA APPLICATION BY EXAMPLES OF EXPERTISES IN FORENSIC
ECOTECHNIQUE: FOREST AND TREES AND OTHER FOREST EVALUATION
PROJECTS**

Sabina Introvičová¹¹⁶

ABSTRAKT:

Tématem tohoto příspěvku je porovnání využití leteckých snímků v dosavadní praxi soudních znalců v oboru Forenzní ekotechniky: les a dřeviny (FEld) s možnostmi, které nabízí současné technologie zpracování obrazových dat. Metoda standardizace použití obrazových materiálů spočívá v nalezení jednotného postupu získávání a zpracování obrazových dat pro jednotlivé typy znaleckých posudků ve smyslu typologie FEld. Vyhodnocování lesních porostů pomocí DPZ je nedestruktivní metoda, kterou je možné použít i v územích se zvláštním statutem ochrany přírody. Kromě jiného skýtá možnosti vyhodnocení zkoumaného objektu, který již v době zadání znaleckého posudku neexistuje.

ABSTRACT:

The aim of the article is to compare aerial data usage in Forensic Ecotechnique: Forest and Trees (FEFT) present practice with current pictorial data processing technology. The method of visual data usage standardization is based on finding a unified process in data obtaining and data interpretation for particular types of expertises in terms of FEFT expertises typology. Forest evaluation by remote sensing is a non-destructive method which we can use in preserve natural areas, furthermore remote sensing offers possibility of the evaluation of a surveyed object that does not exist at the time of an expertise submitting.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Forenzní ekotechnika: les a dřeviny, lesní porosty, interpretace obrazových dat, letecké snímky, družicové snímky, typologie znaleckých posudků.

KEYWORDS:

Forensic Ecotechnique: Forest and Trees, visual data interpretation, aerial photography, satellite data, expertise typology.

1 ÚVOD

Téma tohoto příspěvku souvisí s tématem autorčiny disertační práce s názvem „Standardizace využití leteckých snímků (dálkového průzkumu země) pro potřeby Forenzní ekotechniky: les a dřeviny (FEld). Autorka uvádí na příkladech způsob použití leteckých snímků při řešení otázek zadavatele znaleckého posudku z oboru FEld a dalších projektů zabývajících se

¹¹⁶⁾ Introvičová, Sabina, RNDr., Ústav soudního inženýrství VUT v Brně, Údolní 244/53 budova U14, 602 00 Brno, 702 000 530, sabina.introvicova@usi.vutbr.cz

ohodnocením trvalých porostů. Z dosavadní praxe soudních znalců v oboru FELd vyplývá, že nejčastější využití leteckých snímků se týkalo objektů, které v době zadání znaleckého posudku již neexistovaly. Bylo tedy nutné letecké snímky zkoumaných objektů vyhledat v archivu obrazových dat. Jediný archiv disponující leteckými snímky z let 1950 až do současnosti je archiv Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu v Dobrušce (VGHMÚř). Letecká a družicová data zobrazující území naší republiky od roku 1995 jsou také uložena v archivech nově vzniklých společností (GEODIS, GISAT, ARGUS GEO SYSTEM s. r. o., BLOM a dalších) zabývajících se získáváním a zpracováním obrazových dat dálkového průzkumu země (DPZ) viz schéma č. 1 [7].

2 MATERIÁL A METODIKA

2.1 Příklad 1 – využití retrospektivních leteckých měřících snímků

ve znaleckém posudku ve smyslu typologie znaleckých posudků podle Alexandra [1] a Holušové [6] patří do skupiny zadání složitá týkající se třech znaleckých oborů a to lesního hospodářství, ochrany přírody a ekonomiky specializace ohodnocování lesních pozemků, porostů, dřevin a škod na nich – označení: 3LEO[6].

Účelem znaleckého posudku bylo řízení o nahrazení rozhodnutí pozemkového úřadu. Jedna z otázek zadavatele posudku se týkala přezkoumání cenového ohodnocení stromoví, které bylo provedeno v roce 1974. V době zadání znaleckého posudku bylo stromoví již vykáčeno.

V tomto posudku znalec použil historické letecké měřící snímky (LMS) z roku 1959 a 1973 poskytnuté VGHMÚř.



Obr. 1 – LMS zkoumané lokality duben 1959

Fig. 1 – Aerial photography April 1959



Obr. 2 – LMS zkoumané lokality březen 1973
Fig. 2 – Aerial photography March 1973

Na obr. 1 a 2 je rozeznatelné stromoví, které již v dnešní době neexistuje. Snímek z března 1973 zobrazuje zkoumanou lokalitu v době vegetačního klidu – před olistěním.

Znalec v tomto případě požádal Ústav pro hospodářskou úpravu lesů (UHÚL) o určení počtu a výšky stromů na zkoumané lokalitě z dodaných LMS. Pomocí stereo dvojice snímků z období březen 1973 (stromy bez listů) a srpen 1973 (stromy s listy) byl určen počet stromů ve stromoví a jejich výška. Relativní výšky stromů byly získány pomocí softwarového programu PhoTopoL. Přepočet na skutečnou výšku stromů byl proveden pomocí koeficientu přepočtu, který byl získán změřením relativní výšky budovy nalézající se ve zkoumané lokalitě a její známé skutečné výšky.

2.2 Příklad 2 – využití retrospektivních leteckých měřících snímků

ve znaleckém posudku ve smyslu typologie znaleckých posudků oboru FELd - 3LEO[6].

Účelem znaleckého posudku bylo řízení o zaplacení finanční částky s příslušenstvím. Jedna z otázek zadavatele posudku se týkala množství a ceny pokácených porostů do roku 1992 a dále do roku 1999. V místním šetření znalec spočítal a označil pařezy po vykácených stromech a mimo jiné použil LMS z archivu VGHMÚř z let 1979 a 1983. V revizním posudku pak byly použity letecké snímky z archivu firmy ARGUS GEO SYSTÉM s. r. o., Hradec Králové z let 1998 a 2001.

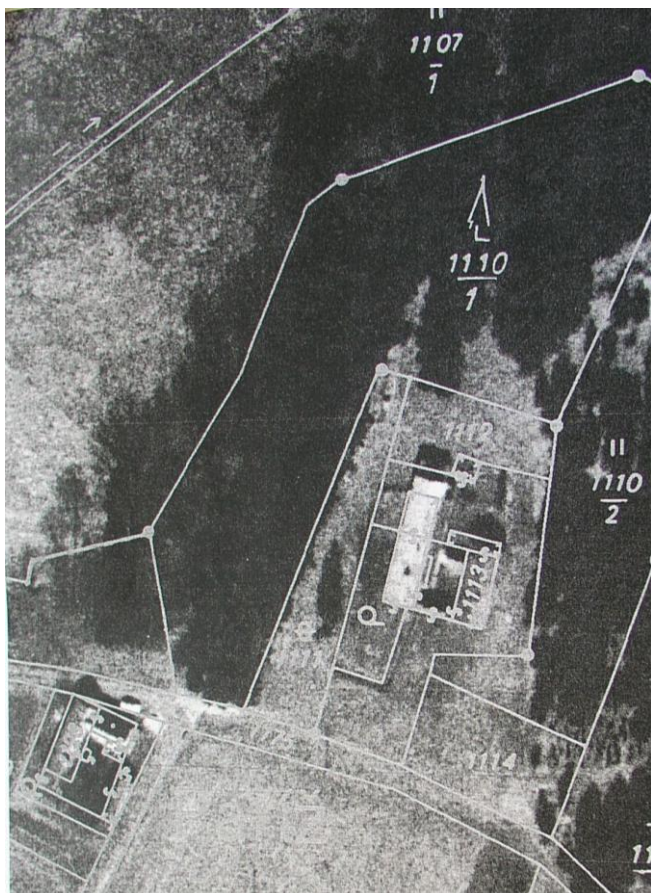


Obr. 3 – LMS zkoumané lokality 1979
Fig. 3 – Aerial photography 1979



Obr. 4 – LMS zkoumané lokality 1979 a
katastrální mapa
Fig. 4 – Aerial photography 1979 and
cadastral map

Bylo využito možnosti pokládání vrstev na sebe. Na původní snímek byla položena vrstva s katastrální mapou tak, aby bylo vidět rozdělení parcel na zkoumané lokalitě. (obr. 4 a obr. 5). Na obr. 6 jsou na fotografii zakresleny body znázorňující pařezy poražených stromů.



Obr. 5 – LMS zkoumané lokality 1998
Fig. 5 – Aerial photography 1998



Obr. 6 – LMS zkoumané lokality 1998 a
znázorněné pařezy
Fig.6 – Aerial Photography 1998 and
figured stumps

2.3 Příklad 3 – využití aktuálních leteckých snímků

v projektu zabývajícím se využitím leteckého snímkování lesních porostů pro účely hodnocení výsledků pěstební a těžební činnosti – Mendelova Univerzita, Brno

V rámci tohoto projektu bylo dne 10. března 2012 provedeno snímkování pokusné plochy ve Vojenském újezdu Boletice z motorového rogalu.

Na testovací ploše se nacházely tříleté sazenice smrku ztepilého (*Picea excelsa* Link. – *Picea albes* Karst). a borovice lesní (*Pinus silvestris* L.). Hranice testovací plochy byly v terénu označeny viditelnými značkami tak, aby pilot rogalu snadno rozeznal plochu určenou ke snímkování. Zároveň by tyto značky mohly být použity jako vlíčovací body. Snímky nebyly ortogonálně upraveny. Pomocí softwarových nástrojů byly označeny jednotlivé sazenice (žlutá barva), které by bylo obtížné pouhým okem rozeznat. Tím se opticky odlišila plocha, na které se sazenice neuchytily. Plocha, na které nebyly sazenice, byla dále barevně označena a bylo vypočítáno procento úspěšnosti osazení - obr. 8



Obr. 7 – označené sazenice
Fig. 7 – marked plants



Obr. 8 – plocha červeně označená – bez sazenic
Fig. 8 – red marked area – without plants

3 VÝSLEDKY A DISKUZE

Letecké snímky, které byly použity v příkladech 1 a 2, byly snímky retrospektivní panchromatické (1pásma), získané z archivů VGHMÚř v Dobrušce a Argus Geo System s.r.o., Hradec Králové. Tyto snímky nebyly zhotoveny za účelem zobrazení objektů, které se staly předmětem znaleckého posudku. Archivní snímky (obr. 1-6), pořízené za jiným účelem než bylo zodpovězení otázek zadavatele posudku, byly použity jako podkladový materiál pro vypracování znaleckého posudku. Tím, že tyto snímky nebyly zhotoveny žádnou stranou účastněnou v řízení týkajícího se zkoumaného objektu, jeví se tyto jako objektivní důkazní materiál pro potřeby řízení.

Letecký fotografický snímek je exaktním perspektivním zobrazením (centrální projekcí) fotografovaného předmětu. Obraz leteckých snímků je zatížen vnitřními geometrickými deformacemi. Pro potřeby měření polohy, vzdáleností a rozměrů zkoumaných objektů je nutné snímek geometricky korigovat (tzv. ortorektifikovat), přičemž se centrální projekce převádí na ortogonální projekci.

Snímky v příkladu 3 byly aktuální multispektrální (3 pásma RGB), pořízené za účelem dokumentace testovací plochy. Jednalo se o plochu malých rozměrů s téměř nulovými terénními nerovnostmi, které by způsobily geometrickou deformaci snímku. Pro zviditelnění sazenic a výpočet plochy, na které se sazenice neuchytily, nebylo nutné snímky ortorektifikovat.

4 ZÁVĚR

Tento příspěvek souvisí s tématem autorčiny disertační práce s názvem „Standardizace využití leteckých snímků (dálkového průzkumu země) pro potřeby Forenzní ekotechniky: les a dřeviny (FEld). Autorka uvádí na příkladech způsob použití leteckých snímků při řešení otázek zadavatele znaleckého posudku z oboru FEld a dalších projektů zabývajících se ohodnocením trvalých porostů. Četnost použití leteckých i družicových snímků pro účely vypracování znaleckých posudků v oboru FEld se bude s velkou pravděpodobností zvyšovat. V současné době jsou běžně používány ortofotomapy zkoumaných lokalit zhotovené na základě multispektrálních snímků. V případě, že multispektrální snímek obsahuje i pásmo blízkého infračerveného záření, je možné lépe zobrazit vegetaci. V případě použití hyperspektrálních skenerů bude možné i zjišťování obsahu chlorofylu v listech a tím i zdravotního stavu vegetace.

5 LITERATURA

- [1] ALEXANDR, Pavel a kol: *Forenzní ekotechnika: les a dřeviny*. Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., Brno 2010 626 s. ISBN 978-80-7204-681-2.
- [2] BĚLKA, Luboš: *Kartografické aspekty materiálů dálkového průzkumu Země*. Praha, 2011. Disertační práce. Univerzita Karlova v Praze, Fakulta přírodovědecká, kartografie, geoinformatika a dálkový průzkum Země.
- [3] DOUBRAVA, Pavel a kol. *Metody dálkového průzkumu v projektu Národní inventarizace kontaminovaných míst*. Praha: CENIA 2011. 96 s. ISBN 978-80-85087-91-8

-
- [4] HALOUNOVÁ, Lena: *Zpracování obrazových dat*. ČVUT, Praha 2006, 102 s. ISBN 978-80-01-04253-3.
- [5] HALOUNOVÁ, Lena: *Sledování vývoje rekultivovaných ploch pomocí dálkového průzkumu Země*. ČVUT, Praha 2006, 71 s. ISBN 80-01-03466-6.
- [6] HOLUŠOVÁ, Kateřina. *Standardizace a harmonizace znalecké metodiky pro potřeby Forenzní ekotechniky: les a dřeviny – obecné zásady s uvedením příkladu*. Sborník příspěvků z XXI. mezinárodní konference soudního inženýrství 2012. Brno: Vysoké učení technické v Brně 2012, 388 s. ISBN 978-80-214-4412-6
- [7] INTROVIČOVÁ, Sabina. *Časový charakter obrazových dat jako důležitý prvek hlavních subsystémů systémové analýzy u některých typů znaleckých posudků ve Forenzní ekotechnice: les a dřeviny*. In: Sborník příspěvků z VI. odborné konference soudního inženýrství 2012. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 2012 s. 388. ISBN 978-80-214-4412-6
- [8] KOLÁŘ, Jan: *Radarová obrazová data a jejich využití*. CSO, Praha 2008, 55 s. studie
- [9] MIKITA, Tomáš a Jaromír KOLEJKA, Martin KLIMÁNEK: *Pokročilá analýza lesních polomů pomocí GIS*. 2009: konference GIS [online]. [cit.2013-01-24]. Dostupné z: http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2009/sbornik/Lists/Papers/108.pdf
- [10] NÆSSET, Erik a kol: *Laser scanning of forest resources: the nordic experience*. Scandinavian Journal of Forest Research. 2004, Volume 19, Issue 6, pages 482-499. [cit.2013-01-24]. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02827580410019553>
- [11] SUÁREZ, Juan C. a kol: *The Use of Airborne LiDAR and Aerial Photography in the Estimation of Individual Tree Heights in Forestry*. 2004: 7th AGILE Conference on Geographic Information Science, 29 April-1May 2004, Heraklion, Greece. [cit.2013-01-24]. Dostupné z: http://plone.itc.nl/agile_old/conference/greece2004/papers/5-1-1_suarez.pdf