

IDENTIFIKÁCIA HRANÍC A CHARAKTERISTÍK BIELYCH PLÔCH S VYUŽITÍM ÚDAJOV DPZ

Miriama Kurčíková

Katedra hospodárskej úpravy lesa a geodézie, Lesnícka fakulta, Technická univerzita vo Zvolene,

T.G. Masaryka 54, 960 53 Zvolen, Slovenská republika

*kurcikova.miriama@gmail.com***Abstrakt**

Biele plochy vznikajú zarastaním poľnohospodárskej pôdy lesnými drevinami a na Slovensku výrazne zvyšujú lesnatosť už niekoľko desaťročí. Takto zarastené pozemky je potrebné rekultivovať späť na poľnohospodársku pôdu alebo previesť na lesný pozemok, aby nedochádzalo k nezrovnalostiam v katastri nehnuteľností. Problematikou bielych plôch sa na Slovensku zaoberá už od 80-tych rokov minulého storočia. Dodnes však neexistuje efektívny postup, prípadne metóda na ich jednoznačnú identifikáciu a jasný kľúč k zaradeniu týchto plôch do lesných pozemkov alebo ponechaniu ako poľnohospodárskej pôdy. V príspevku je poukázané na využitie moderných prístupov bezkontaktných metód zberu údajov v podobe výstupov digitálnej fotogrametrie k mapovaniu lesných porastov a ich okrajov za účelom vylíšenia bielych plôch, ich zamerania, vyhodnotenia a získania základných porastových charakteristík uľahčujúcich rozhodovanie o ďalšom usporiadaní bielych plôch.

Abstract

White areas arise by overgrowing of agricultural land with forest trees and in Slovakia it has increased significantly in forest coverage for several decades. This overgrown land should be recultivate back to agricultural land or convert to forest land to avoid irregularities in the real estate register. The problem of white areas in Slovakia has been dealt since 80-ies of the last century. However, to this date, there is no effective procedure or method for the unique identification and a clear key to the identification of those areas in forest land or their retention as agricultural land. The paper mentions the utilization of modern approaches contactless methods of data collection in the form of output of digital photogrammetry for mapping forests and their edges in order to identify white areas, focus of borders, their evaluation and to obtain essential characteristics to facilitate decision making on the further arrangement of the white areas.

Kľúčová slová: biele plochy, identifikácia lesných pozemkov, digitálna fotogrametria**Keywords: white areas, identification of the forest land, digital photogrammetry****1. ÚVOD DO PROBLEMATIKY**

Lesnatosť na Slovensku sa pohybuje cez 41% z celkovej rozlohy územia a radí sa tak na popredné miesta v lesnatosti v rámci celej Európy. Lesnatosť na našom území sa neustále a naďalej zvyšuje, a to v dôsledku zväčšovania výmer lesných pozemkov. Od roku 1970 sa zvýšila o 4,7% a v súčasnosti výmera lesných pozemkov presahuje 2,01 mil. ha.

Lesné pozemky tvoria pozemky, ktoré sa trvalo určili na plnenie funkcií lesov. V katastri nehnuteľností sú tieto pozemky vedené ako druh pozemku "lesný pozemok – kód 10". Na všetkých takto vedených lesných pozemkoch sa vyhotovujú programy starostlivosti o les.

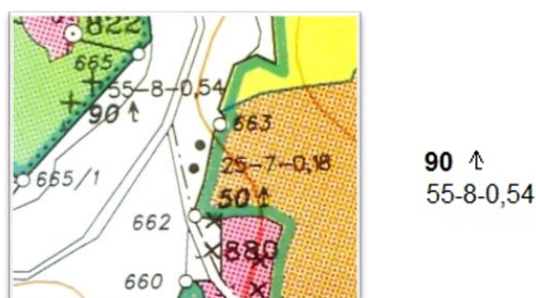
Na zvyšovaní výmery sa podieľa najmä zalesňovanie poľnohospodárskych nevyužitých pôd, prevod poľnohospodárskych pozemkov pokrytých lesnými drevinami (tzv. biele plochy), ako aj postupné zladňovanie evidencie lesných pozemkov s katastrom nehnuteľností pri obnovách PSL. [PROGRAM ROZVOJA VIDIEKA, 2007]

Biele plochy tvoria pozemky porastené lesnými drevinami s charakterom lesného porastu, ktoré sú v katastrálnom operáte vedené ako nelesný pozemok (resp. iný ako lesný pozemok). Predstavujú

nezrovnalosti v súboroch geodetických a popisných informácií katastrálneho operátu katastra nehnuteľností v porovnaní so skutočným stavom zisteným v teréne. Z hľadiska hospodárskej úpravy lesa je biela plocha pozemkom, ktorý nie je v katastri nehnuteľností vedený ako lesný pozemok, ale je porastený lesnými drevinami uvedenými v Zozname lesných drevín, ich číselných kódov a skratiek, s charakterom lesného porastu. Skutočný druh pozemku nesúhlasí s druhom evidovaným v katastri nehnuteľností a ide o tzv. nepovolenú zmenu druhu pozemku. [TECHNICKÁ PRÍRUČKA HÚL, 2009]

Podľa Technickej príručky HÚL (2009) sú definované kritéria pre potreby rozhodovania o usporiadaní bielej plochy. Pozemok by mal byť porastený lesnými drevinami a zakmenenie dosahuje minimálne šesť desiatín plného alebo prirodzeného zakmenenia, pričom samostatné, od lesa oddelené biele plochy musia mať šírku väčšiu ako 20 m s minimálnou výmerou spravidla 0,30 ha.

Biele plochy sú od roku 2010 vylúčené zo zisťovania pri vyhotovovaní PSL a sú predmetom osobitného zisťovania a inventarizácie. V minulosti sa biele plochy označovali na lesníckych mapách ako značka stromčeka s poradovým číslom bielej plochy a údajmi o veku, zakmenení a výmere plochy oddelené pomlčkami (obr.1).



Obr. 1: Označenie bielej plochy na porastovej mape

Biele plochy vznikajú vplyvom ukončenia intenzívneho obhospodarovania poľnohospodárskej pôdy, najčastejšie trvalých trávnych porastov a ornej pôdy nižšej kvality týmito spôsobmi [AKČNÝ PLÁN BIOMASY, 2008]:

- prirodzenou sukcesiou lesných porastov a náletov pionierskych drevín na hraniciach lesných a nelesných pozemkov, najmä na trvalých trávnych porastoch,
- ukončením intenzívneho obhospodarovania poľnohospodárskych pôd a následným náletom drevín, ktorých druhové zloženie zodpovedá stanovištným podmienkam,
- umelou výsadbou drevín na poľnohospodárskej pôde, pričom nejde o cielene obhospodarované porasty.

1.1 Vývoj a stav bielych plôch na Slovensku

Problematika bielych plôch sa na Slovensku začala riešiť už od roku 1983 v rámci vyhotovovania vtedajších LHP (súčasných PSL), ale aj za účelom usporiadania a spresnenia skutočnej výmery poľnohospodárskej pôdy. Cieľom bolo zosúladenie evidencie nehnuteľností so skutočným stavom v teréne. Týkalo sa to predovšetkým pozemkov na rozhraní lesa a poľnohospodárskej pôdy. Značná časť bielych plôch bola preradená do vtedajšieho lesného pôdneho fondu (LPF) a ostatné boli po rekultivácii ponechané v poľnohospodárskom pôdnom fonde (PPF) ako poľnohospodárska pôda. Činnosť vyrovnávania hraníc medzi LPF a PPF skončila rokom 1989.

Po roku 1990 však výmera bielych plôch začala narastať v dôsledku recesie poľnohospodárskej výroby. Pozornosť a snaha o riešenie sa im začala venovať až v roku 1993 až 1995, kedy Ministerstvo pôdohospodárstva SR vypracovalo a vydalo usmernenie a právne predpisy zamerané na postup riešenia usporiadania bielych plôch, ktoré boli do súčasnosti niekoľkokrát novelizované.

Bývalý minister pôdohospodárstva Zsolt Simon (2003) uvádza, že biele plochy sa pravidelne identifikujú od roku 1997 a údaje sú k dispozícii v NLC a Výskumnom ústave pôdoznalectva.

V roku 2004 vznikol v súvislosti so vstupom Slovenska do Európskej únie register poľnohospodársky využívanej pôdy, nazývaný LPIS (Land Parcel Identification System). Bol vytvorený Výskumným ústavom pôdozvedectva a ochrany prírody. LPIS tvoria pôdne bloky, ktoré predstavujú umelo alebo prirodzene ohraničené poľnohospodársky využívané časti krajiny. Pôdne bloky sa spracovali na základe ortofotomáp z celého územia Slovenska. V roku 2004 bol zistený nesúlad výmer TTP v LPIS s evidenciou TTP v katastri nehnuteľností 37%. LPIS je priebežne aktualizovaný a najnovšie údaje pochádzajú z roku 2007.

V súčasnosti sa rozloha bielych plôch stále zväčšuje, čo je aj následkom zníženia výmery poľnohospodárskej pôdy, na ktorú je poskytovaná dotácia. V rámci NIML SR 2005 – 2006 sa zistila výmera lesov na nelesných pozemkoch v rozsahu 275 000 ha a zásoba dreva je 36 mil. m³. [ZELENÁ SPRÁVA, 2011]

1.2 Identifikácia bielych plôch

Od roku 1995 sa biele plochy začali identifikovať podľa postupov Ministerstva pôdohospodárstva SR, ktorých podstatou bolo usporiadanie dlhodobozarastených pozemkov lesnými drevinami vedených v katastri nehnuteľností ako druh pozemku poľnohospodárska pôda. Významným uľahčením v tomto smere bolo evidovanie bielych plôch v rámci vtedajších LHP a nezrovnalosti mali byť riešené prostredníctvom vtedajšieho Lesníckeho výskumného ústavu vo Zvolene. Vzhľadom na vysokú rozdrobenosť pozemkov, väzbu na množstvo vlastníckych vzťahov a nedostatok finančných prostriedkov na vyhotovovanie geometrických plánov sa od tohto riešenia upustilo.

Bývalý minister MP SR Zsolt Simon (2003) uvádzal niekoľko právnych predpisov, podľa ktorých je možné riešiť biele plochy a usporiadať druh pozemku v teréne s jeho evidenciou v katastri nehnuteľností:

- podľa §2 ods. 1, 2 zákona č. 307/1992 o ochrane poľnohospodárskeho pôdneho fondu v neskoršom znení podľa zákona č. 83/2000 Z.z. je povinnosťou vlastníkov, nájomcov a správcov poľnohospodárskej pôdy zabezpečiť základnú starostlivosť o pôdu podľa príslušného druhu pozemku,
- ak charakter pôdy nezodpovedá poľnohospodárskej pôde, ale lesnému pozemku, je možné v zmysle §9 ods. 3 citovaného zákona o PPF požiadať orgán ochrany PPF o rozhodnutie v pochybnostiach o tom, či pozemky tvoria alebo patria do PPF,
- podľa §2 ods. 2 zákona č. 61/1977 Zb. o lesoch v znení neskorších predpisov orgán štátnej správy na úseku lesného hospodárstva ich môže vyhlásiť za LPF.
- v zmysle zákona č. 330/1991 Z.z. o pozemkových úpravách v znení neskorších predpisov možno riešiť biele plochy cez spracovávané projekty pozemkových úprav, čo je výhodné z hľadiska riešenia rozsiahlych území jedným rozhodnutím o schválení projektu pozemkových úprav.

Z uvedených právnych možností však už väčšina zákonov v súčasnosti neplatí. Problematiku usporiadania pozemkov rieši zákon č. 219/2008 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy. Podľa §9 ods.1 tohto zákona môže orgán ochrany poľnohospodárskej pôdy na základe žiadosti vlastníka alebo žiadosti užívateľa vydať rozhodnutie na zmenu poľnohospodárskeho druhu pozemku na lesný pozemok a podľa §10 môže orgán ochrany poľnohospodárskej pôdy z vlastného podnetu alebo na žiadosť vlastníka alebo užívateľa rozhodnúť, ak sú pochybnosti o tom, či pozemok je, alebo nie je poľnohospodárska pôda. Predmetom rozhodovania môžu byť poľnohospodárske druhy pozemkov, ktoré sú dlhodobozarastené a sú vhodné na preradenie do lesného pôdneho fondu s cieľom usporiadať ich evidenciu v katastri, pričom orgán ochrany poľnohospodárskej pôdy rozhodne o zmene poľnohospodárskeho druhu pozemku na lesný pozemok so súhlasom orgánu štátnej správy lesného hospodárstva.

Ak ide o nesúlad druhu pozemku podľa údajov katastra nehnuteľností a skutočného stavu, rozhoduje o tom, či pozemok je lesným pozemkom podľa ods.1 zákona 326/2005 o lesoch orgán štátnej správy lesného hospodárstva, ktorý takéto rozhodnutie predloží príslušnému orgánu štátnej správy na úseku katastra. Orgán štátnej správy lesného hospodárstva môže so súhlasom vlastníka alebo správcu za lesné pozemky vyhlásiť

pozemky okrem poľnohospodárskej pôdy, ktoré sú porastené lesnými drevinami a plnia funkcie lesov, treba zalesniť najmä na plnenie mimoprodukčných funkcií lesov alebo boli vyňaté z plnenia funkcií lesov, ale dôvod na ich vyňatie zanikol.

Zsolt Simon (2003) ďalej uvádzal dôležitý postup pri riešení bielych plôch prostredníctvom systému IACS (Integrovaný administratívny kontrolný systém). Tento systém slúži na evidovanie kontroly vyplácania plošných dotácií a je nevyhnutnou zložkou pri čerpaní prostriedkov z Európskej únie. Súčasťou systému IACS je aj LPIS.

V roku 2007 bol vypracovaný projekt na riešenie problému bielych plôch prostredníctvom LPIS v Pieninách. Identifikácia bielych plôch sa vykonala na základe prekryvu hraníc parciel katastra nehnuteľností a blokov LPIS v prostredí geografického informačného systému. Následne sa vyhodnotenú plochy zmapovali a posúdili z hľadiska novej rekultivácie. [GALVÁNEK, 2008]

2. SÚČASNÉ MOŽNOSTI IDENTIFIKÁCIE BIELYCH PLÔCH

Keďže biele plochy majú charakter lesných pozemkov je vhodné na ich mapovanie využiť špecifiká lesníckeho mapovania a pri určovaní hraníc vzniknutých bielych plôch použiť metódy polohopisného merania v lesníckom mapovaní. Lesnícke mapovanie môžeme chápať z dvoch hľadísk. Predovšetkým ako tematické účelové mapovanie s cieľom zachytiť lesný detail, prípadne vyjadriť špeciálne lesnícke prvky podľa rozmanitých požiadaviek jednotlivých lesníckych disciplín. Druhé hľadisko predstavuje mapovanie lesných pozemkov s cieľom získania podkladov pre určenie vlastníckych hraníc pozemkov, ich výmer a získanie ďalších podkladov pre katastrálne konanie. Rozdiel týchto hľadísk spočíva v náročnosti na geometrickú presnosť merania, zobrazenia jednotlivých predmetov merania a hlavne v náročnosti na usporiadanie vlastníckych pomerov, identifikácie a vytýčenia pozemkov pre potreby katastra nehnuteľností.

V poslednom desaťročí sa v oblasti lesníckeho mapovania prejavili viaceré pozitívne zmeny, ktoré priniesli možnosti vyššej racionalizácie mapovacích prác. Tento fakt môže naznačovať, že terestrické geodetické metódy budú úplne nahradené fotogrametrickými metódami, čo však nie je úplne možné. Existujú dve oblasti, ktoré ostávajú predmetom terestrických meraní a to určovanie na snímkach neidentifikovateľných prvkov a podporné merania pre fotogrametriu. [ŽÍHLAVNÍK, Š. – MELUŠ, 2009]

2.1 Digitálna fotogrametria

Fotogrametria a fotointerpretácia predstavujú v súčasnosti najpoužívanejšie metódy v lesníckom mapovaní. Fotogrametrické metódy zberu dát prešli za pomerne krátke časové obdobie prudkým vývojom od analógových, cez analytické až v súčasnej dobe k digitálnym fotogrametrickým metódam, ktorými sa vyhodnocuje 100% snímkového materiálu pre lesnícke mapovanie.

Digitálna fotogrametria nepoužíva špeciálne fotogrametrické prístroje, ale spracovanie prebieha na počítačoch – pracovných staniciach. Veľkým prínosom je možnosť kombinácie dát spracovaných digitálnou fotogrametriou s mapami vo vektorovej alebo rastrovej podobe. Z hľadiska posudzovania presnosti digitálnej fotogrametrie sa stáva hlavným faktorom, okrem iného, veľkosť obrazového prvku a nie mierka leteckej meračskej snímky ako pri analógovej fotogrametrii. Táto skutočnosť výrazne mení doteraz stanovené pravidlá pri mapovaní fotogrametrickou metódou hlavne z hľadiska novej dosiahnuteľnej presnosti. [HALVOŇ, 2011]

Mimo lesníckeho mapovania sú digitálna fotogrametria, letecké meračské snímky a z nich spracované ortofotoprodukty zdrojom aktuálnych a presných geopriestorových údajov, ktoré môžu slúžiť ako podklady pre objektívne zisťovanie stavu lesa ako napríklad:

- posúdenie, hodnotenie a merania okrajov lesa ako novej veličiny dôležitej z hľadiska biodiverzity, funkcií krajiny a tvorby krajiny,
- zistenie výmery lesa na základe určených kritérií (minimálna výmera, šírka, zápoj) nezávisle alebo závisle od iných údajov (stav katastra),

- celoplošné identifikovanie drevín, ich sumarizácia, výpočty zastúpenia a mnoho ďalších možností.

Digitálna fotogrametria preto predstavuje veľmi výhodný prostriedok pre identifikáciu bielych plôch, zisťovanie ich výmery, drevinového zloženia a ďalších porastových charakteristík.

3. METODIKA IDENTIFIKÁCIE BIELYCH PLÔCH

Identifikácia bielych plôch predstavuje polohové určenie a vymedzenie danej plochy od ostatných pozemkov, zistenie jej výmery, drevinového zloženia a zakmenenia, čo vyplýva z definície pre klasifikáciu pozemku ako bielej plochy. Pozemok by mal byť porastený lesnými drevinami, zakmenenie dosahuje minimálne šesť desiatin plného alebo prirodzeného zakmenenia, pričom od lesa oddelené biele plochy musia mať šírku väčšiu ako 20 m s minimálnou výmerou 0,30 ha. Pre biele plochy je teda príznačný charakter lesných porastov. Charakter lesných porastov sa môže hodnotiť podľa FAO definície, kde sa uvádza les ako plocha porastená lesnými drevinami s potenciálnou výškou viac ako 5 m, má minimálnu výmeru 0,3 ha, minimálnu šírku 20 m a zápoj stromov na ploche je viac ako 20 %.

Pre praktickú ukážku identifikácie bielych plôch bolo využité záujmové územie v rámci Vysokoškolského lesníckeho podniku Zvolen, konkrétne v extraviláne obce Sielnica na rozhraní katastrálnych území Sliach – Hájniky a Sielnica. Územie je charakteristické výraznými prechodmi lesných porastov do zatrávených plôch.

3.1 Identifikácia pozemkov v LGIS

Prvým krokom k identifikácii bielych plôch je identifikácia pozemkov v záujmovom území a zistenie nesúladu v popisných informáciach katastra nehnuteľností so skutočnosťou. Jednou z možností identifikácie je využitie Lesníckeho geoinformačného systému (LGIS). LGIS bol vytvorený Národným lesníckym centrom vo Zvolene ako komplexný informačný nástroj pre oblasť vedy a výskumu, hospodársku prax a verejnosť. Poskytuje aktuálne údaje o stave lesných porastov s prepojením na údaje z katastra nehnuteľností. Celé územie Slovenska je možné prezerať na podklade klasickej lesníckej mapy alebo ortofotomapy. LGIS teda predstavuje dobré prostredie pre prvotnú identifikáciu pozemkov, hoci je použitá ortofotomapa vyhotovená zo starších leteckých snímok z roku 2005 a 2006. Pri aplikácii na zistenie nesúladov medzi pozemkami sa dá ortofotomapa vhodne prekryť s hranicami JPRL (jednotky priestorového rozdelenia lesa) a s aktuálnym stavom parciel



Obr. 2: Vizualizácia identifikácie pozemkov
Zdroj: LGIS, 2012

v C registri katastra nehnuteľností. Z tejto vizualizácie sú zjavné pozemky porastené lesnými drevinami, pričom v katastri nehnuteľností sú vedené ako orná pôda, príp. trvalé trávnaté plochy.

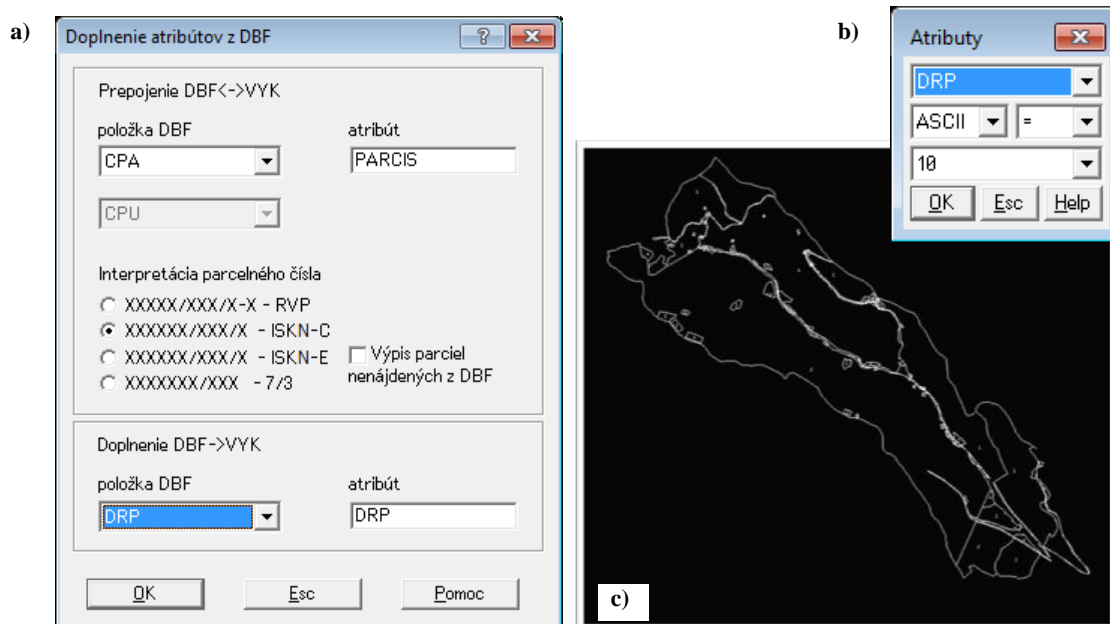
Pre samotné zisťovanie stavu a charakteristík bielych plôch však nepostačuje len vizuálna interpretácia, ale je potrebná samotná identifikácia týchto plôch a následné zmeranie ich výmer. Identifikáciu nesúladných pozemkov je možné vykonať prostredníctvom objektovo orientovanej klasifikácie a vytriedením skutočných lesných pozemkov vedených v katastri nehnuteľností.

3.2 Selekcia lesných pozemkov

Po vizuálnom zhodnotení stavu v danom katastrálnom území je potrebné rozpoznať biele plochy aj na aktuálnych podkladoch. Pre identifikáciu pozemkov porastených lesnými drevinami vedených ako orná pôda, je nutné z katastrálnej vrstvy vybrať parcely s označením lesného pozemku, čím sa získajú jednoznačné hranice lesných porastov v katastrálnom území. Selekcii lesných pozemkov je možné vykonať v programe Kokeš.

Program Kokeš umožňuje v aplikácii pozemky vloženie atribútov z databázy KN, čím je umožnené načítanie údajov týkajúcich sa vybraného katastrálneho územia (napr. čísla parciel, druhy pozemkov, listy vlastníctva a ďalšie) a ich následné prepojenie s výkresom zobrazujúcim dané katastrálne územie.

Celý postup selekcie spočíva v otvorení výkresu s parcelami C-KN a následného importu atribútov z databázy. V tomto prípade sa použije databáza parciel, kde sa nachádzala evidencia druhov pozemkov. Prepojenie údajov z databázy a výkresom sa vykoná v dialógovom okne podľa obr. 3a, čím sa výkres doplní o atribúty udávajúce druh pozemku. Výber druhu pozemku sa vykonáva cez selekciiu objektov z výkresu. Do selekcie sa vyberú atribúty druh pozemku – lesné pozemky – kód 10. Konečným výsledkom je výkres, kde sú zobrazené selektované parcely s druhom pozemku - lesný pozemok.



Obr. 3: Postup výberu lesných pozemkov
 a) Prepojenie databázy s výkresom a doplnenie atribútov
 b) Selekciiu druhu pozemku podľa kódu KN
 c) Výsledné zobrazenie výkresu

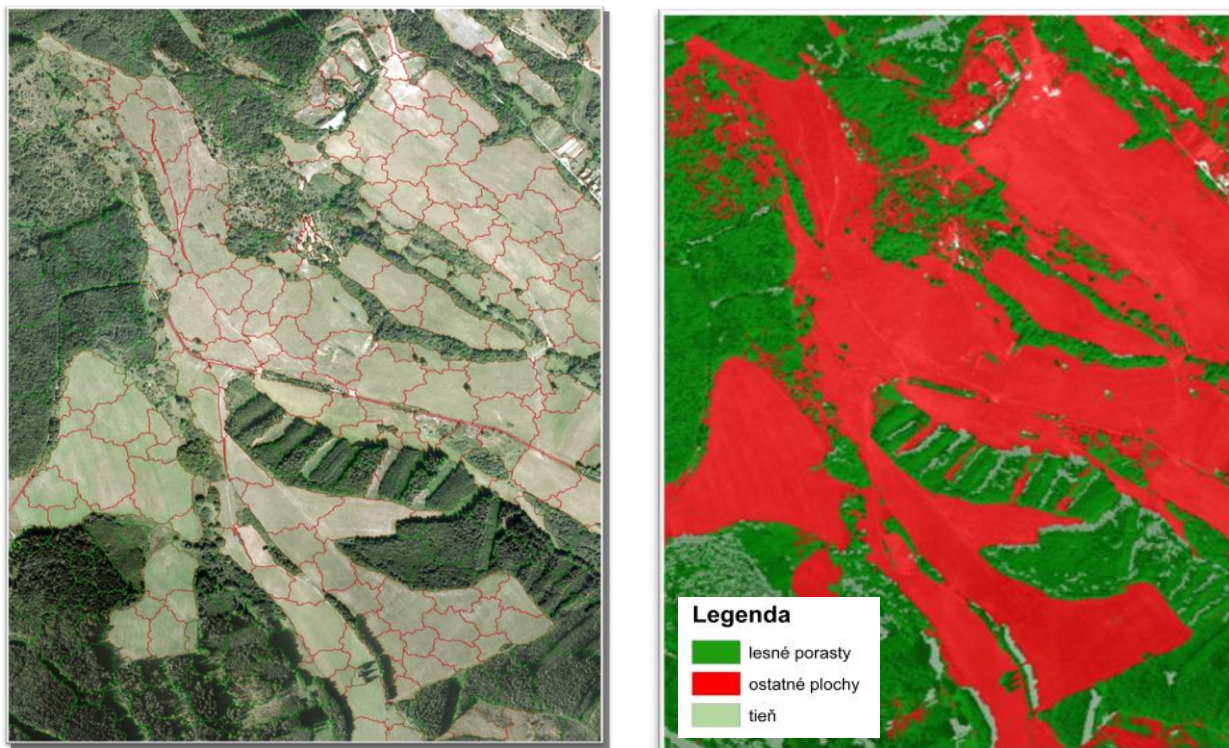
3.3 Objektovo orientovaná klasifikácia lesných porastov

Pre zautomatizovanie rozpoznávania lesných a nelesných pozemkov je vhodné využitie objektovo orientovanej klasifikácie. Predmetom objektovo orientovanej klasifikácie sú jednotlivé segmenty (objekty) predstavujúce pixely, ktoré sú zlúčené na základe určitých parametrov. Objekty môžu byť popísané na základe ich tvaru, textúry, topológie, heterogenity a priestorového vzťahu s ostatnými objektmi. Objektovo

orientovaná klasifikácia poskytuje adekvátne a automatizované metódy pre analýzu záznamov s vysokým priestorovým rozlíšením.

Vstupné údaje pre klasifikáciu predstavujú multispektrálne alebo infračervené ortofotomozaiky. Pri rozlíšení vstupných obrazov treba brať ohľad na veľkosť spracovávaného územia a časovú náročnosť segmentácie, ktorá so zlepšujúcim geometrickým rozlíšením narastá

Pre vylišenie lesných porastov je možné vykonať riadenú, objektovo orientovanú klasifikáciu v programe Definiens Professional. Klasifikácia je zameraná na identifikáciu lesných porastov a ostatných plôch a pozostáva z dvoch krokov a to segmentácie a samotnej klasifikácie (obr. 4)



Obr. 4: Výsledok objektovo orientovanej klasifikácie lesných porastov

a) segmentácia na multispektrálnej ortofotomozaike

b) samotná klasifikácia obrazu

Segmentácia predstavuje základný krok pri objektovo orientovanej klasifikácii a spočíva v rozdelení obrazu na samostatné menšie dielce. Pre znázornenie bola použitá viacúrovňová segmentácia (*Multiresolution segmentation*), ktorej podstatou je zjednocovanie jednotlivých pixelov pomalými krokmi zdola hore, pričom sa zväčšujú až po dosiahnutie prahovej hodnoty, ktorá je definovaná parametrom mierky. Parameter mierky ovplyvňuje veľkosť jednotlivých segmentov. Zjednocovanie pixelov je založené na princípe heterogenity a homogenity v rámci objektov a medzi susednými objektmi. V rámci objektu by mala byť heterogenita, čo najmenšia, so zvyšovaním parametra mierky však narastá. Homogenita je počítaná zo štyroch kritérií a to farba, tvar, kompaktnosť a hladkosť.

Úlohou klasifikácie v tejto aplikácii je vytriediť plochy, na ktorých sa nachádzajú lesné dreviny a ostatné neporastené plochy. S ohľadom na skreslené výsledky je vhodné do klasifikácie zahrnúť aj zatienené plochy. Pred samotnou klasifikáciou je potrebné editovať hierarchiu tried a vytvoriť triedy, ktoré sa budú klasifikovať. Významnými faktormi ovplyvnenia klasifikácie sú aj spektrálne vlastnosti vstupných snímok, obzvlášť pri vytriedení nežiaducich tieňov. V prípade zohľadňovania tieňa porastov je potvrdené viditeľné zlepšenie výsledku s použitím infračervenej ortofotomozaiky.

Výsledkom klasifikácie je roztriedenie plôch na les, ostatné plochy a tieň. Výstupný obraz je možné exportovať do viacerých formátov, vhodný je GeoTIFF súbor a shape súbor do prostredia ArcGIS.

Pre vylepšenie klasifikácie Supek (2011) uvádza importovanie digitálneho modelu terénu a digitálneho modelu reliéfu do procesu klasifikácie, vďaka čomu by sa dali pomerne jednoducho vylíšiť jednotlivé stromy od voľnej plochy a tieňa.

Vylepšenie klasifikácie by sa mohlo dosiahnuť aj použitím dát z laserového skenovania. Sullivan, A. et al. (2009) uvádzajú využitie dát z laserového skenovania pri objektovo orientovanej klasifikácii vo voľne dostupnom systéme SPRING s veľmi dobrými výsledkami klasifikácie.

3.4 Identifikácia nesúladných pozemkov

Po vykonaní objektovo orientovanej klasifikácie je nutné prepojenie čiastkových výsledkov a tak realizovať samotnú identifikáciu nesúladných pozemkov. Podstatou je vyhľadanie poľnohospodárskych pozemkov pokrytých lesnými drevinami. Na identifikáciu sa použije výsledok z objektovo orientovanej klasifikácie lesných porastov a údaje z katastra nehnuteľností. Identifikáciu je možné vykonať v prostredí ArcGIS vyselektovaním lesných pozemkov z výsledku identifikácie a ich prekrytím s katastrálnou vrstvou obsahujúcou hranice lesných pozemkov.

Výsledok identifikácie prináša grafické vyjadrenie lesných porastov nachádzajúcich sa vo vybranom území. Hranice lesných pozemkov jasne identifikujú porasty uvádzané v katastri nehnuteľností. Všetky ostatné lesné porasty sa nachádzajú na pôvodnej ornej pôde a dochádza tak k nesúladu v evidencii KN. Tieto pozemky predstavujú potenciálne biele plochy. V tomto kroku je dôležité vizuálne posúdenie skutočných bielych plôch a vylúčenie prípadných brehových porastov okolo riek a potokov, sprievodných porastov okolo ciest, remízok na poliach a pod.



Obr. 5: Prekrytie klasifikácie s lesnými pozemkami

3.5 Zisťovanie výmer a porastových charakteristík

Po identifikácii potenciálnych bielych plôch je ešte potrebné zistenie výmery a rôznych porastových charakteristík na danej ploche, ktoré klasifikujú definíciu bielej plochy. Pre zistenie výmer je možné použiť priamo výsledok z objektovo orientovanej klasifikácie, kde sa zohľadnia len skutočné potenciálne biele plochy (s vylúčením čiastkových porastov okolo ciest a potokov a pod).

Ďalšou možnou alternatívou je využitie digitálnych leteckých meračských snímok, prípadne šikmých leteckých snímok na zameranie lomových bodov hraníc vyselektovaných plôch a následný výpočet výmer.

Unikátnu technológiu pre zhotovovanie šikmých snímok predstavuje PixaView od českej spoločnosti GEODIS. Neoddeliteľnou súčasťou systému je aj dodávka softvérovej aplikácie koncovému zákazníkovi, ktorá umožňuje jednoduchú prácu s databázou snímok. Na rozdiel od klasických zvislých snímok, na ktorých sú objekty zobrazené predovšetkým pôdorysne, poskytujú šikmé snímky informáciu urobenú z bočného pohľadu. Zobrazené detaily na šikmých snímkach tak vhodne dopĺňajú informácie získané z ortofotomáp. Šikmé snímkovanie je plánované tak, aby každý objekt na teréne bol zobrazený minimálne zo 4 smerov. [GEODIS, 2012]

Šikmé snímky je možné získať systémom Gbcam od spoločnosti Geodis Group. Systém pozostáva zo 4 kamier, pričom každá sníma z bočného pohľadu so sklonom 36° a navyše poskytuje aj klasické vertikálne snímky. Geometrické rozlíšenie snímok je 20 cm, pozdĺžne prekrytie je 60%, priečne 30%. Parametre vonkajšej orientácie sa zisťujú využitím GPS/IMU.

Výhoda šikmých snímok spočíva hlavne v možnosti sledovať pozorovaný objekt z každej strany. Pri vyhodnocovaní okrajov porastov prinášajú neobyčajné prednosti, pretože pri správnom smere zobrazenia umožňujú presné zameranie prechodu lesa a poľnohospodárskej pôdy, polohy okrajových stromov, lepšiu identifikáciu drevinového zloženia a množstvo iných výhod.



Obr. 6: Detail bielej plochy na šikmých snímkach, šípka znázorňuje smer snímania

Pre vyhodnotenie bielych plôch sú potrebné niektoré porastové charakteristiky. Drevinové zloženie bielych plôch je v súčasnosti vďaka vysokému geometrickému rozlíšeniu možné interpretovať aj z digitálnych leteckých meračských snímok a šikmých snímok. Fotointerpretácia však vyžaduje určité skúsenosti vyhodnocovateľa a vhodný interpretačný kľúč, prípadne sa môže použiť automatická klasifikácia drevinového zloženia. Na zisťovanie porastových charakteristík ako zápoj, zakmenenie, priemerná výška porastov je možné využiť údaje z leteckého laserového skenovania. Tieto údaje sa dajú spracovať v programe FUSION, ktorý vyvinula americká lesnícka výskumná stanica a umožňuje analýzy a vizualizácie údajov z leteckého laserového skenovania. Výpočet porastových charakteristík sa vykonáva pomocou programového nástroja, ktorý počíta percentuálne pokrytie jedného pixela mračnom bodov. Mračno bodov môže byť spolu s modelom terénu využité pre tvorbu porastového výškového modelu. Význam porastového výškového modelu spočíva v odstránení vplyvu terénu na analýzu výšky stromov. Programové nástroje ďalej umožňujú identifikovať najvyššie body v mračne ako jednotlivé plochy korún a následne z nich vypočítať porastové charakteristiky. [SULLIVAN et al., 2009]

4. RIEŠENIE BIELYCH PLÔCH

Ako už bolo spomínané, biele plochy predstavujú pozemky s charakterom lesného porastu a sú porastené lesnými drevinami. V katastri nehnuteľností ale nie sú vedené ako lesné pozemky, skutočný druh pozemku teda nesúhlasí s druhom evidovaným v katastri nehnuteľností a ide v podstate o nepovolenú zmenu druhu pozemku. Z tohto hľadiska je potrebné po identifikácii bielej plochy navrhnúť aj riešenie na odstránenie tohto nesúladiu. Riešením stavu bielych plôch sa otvára problematika pozemkových úprav. Možným riešením je rekultivácia pozemku, teda odstránenie prítomných lesných drevín a znovu zúrodnenie poľnohospodárskej pôdy, alebo prevod poľnohospodárskej pôdy na lesný pozemok.

Z hľadiska finančnej a časovej náročnosti je však rekultivácia vhodná na mierne zarastených plochách, kde väčšina stromov dosahuje rastovú fázu náletu, pričom pri takto zrekultivovaných pôdach je nevyhnutná následná starostlivosť.

Galvánek (2008) uvádza možné riešenia bielych plôch pri riešení problematiky v Pieninách.

1. Prevod bielych plôch na lesné pozemky. Výhodou tohto riešenia je možnosť usmerňovania vývoja porastov cieľovými zásahmi, nevýhodou sú možné nevhodné zásahy spôsobené strulou snahou dosiahnuť žiadaný stav.
2. Odstránenie porastu drevín a krov. Pri tomto riešení je limitujúci nezáujem o využívanie niektorých trávnych porastov.
3. Ponechanie v súčasnom stave s možnosťou prípravy palivového dreva alebo štiepkovania. Pri tejto možnosti je potrebné zachovať minimálnu pokrývnosť cca 40%.

ZÁVER

Biele plochy predstavujú v súčasnosti pomerne veľký problém v oblasti evidencie pozemkov, aj v oblasti pozemkových úprav. Bielych plôch na Slovensku neustále pribúda a ich terestrické zameriavanie je časovo aj finančne náročné. Súčasný technologický pokrok však zabezpečuje široké využitie digitálnej fotogrametrie a diaľkového prieskumu Zeme v oblastiach lesníckeho mapovania, ktoré možno použiť pri zisťovaní stavu bielych plôch.

Pre identifikáciu bielych plôch je teda v súčasnosti dostupných množstvo moderných metód. Pri aplikácii digitálnej fotogrametrie je možné využitie objektovo orientovanej klasifikácie, ktorá nesúladné pozemky priestorovo klasifikuje a priamo poskytuje aj ich plošné vyjadrenie. Pre zlepšenie výsledkov klasifikácie je vhodné importovanie digitálneho modelu terénu a digitálneho modelu povrchu, prípadne klasifikáciu uskutočniť priamo na údajoch z leteckého laserového skenovania. Letecké laserové skenovanie má veľký potenciál v riešení tejto problematiky a ďalším výskumom je možné zabezpečiť automatizované zisťovanie všetkých charakteristík bielych plôch práve týmto spôsobom.

Ďalšou možnosťou identifikácie je vyhľadanie nesúladných pozemkov v prostredí LGIS, prípadne prekrytie aktuálnych ortofotosnímkov s údajmi z katastra nehnuteľností. Výpočet výmer zistených plôch sa potom vykoná na digitálnych leteckých meračských snímkach po zameraní lomových bodov hraníc plôch pri stereoskopickom zobrazení. Následné zistenie porastových charakteristík je možné fotointerpretáciou.

Pri riešení problematiky bielych plôch je po ich identifikácii a klasifikácii dôležité aj navrhnutie riešenia súčasného stavu a vypracovanie návrhu pozemkových úprav.

LITERATURA

Akcny plán využívania biomasy na roky 2008 – 2013. 2008. [online]. Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR, 2008. [cit. 2012-24-02] Dostupné na internete: <http://www.abe.sk/dokumenty/Akcny_plan.pdf>

GALVÁNEK, D. Manažmentové odporúčania pre nelesné biotopy a biele plochy. [PDF dokument] Získané z: http://biodiv.de/fileadmin/docs/Pieniny/09_Dobromil_Galvanek.pdf

GALVÁNEK, D. – ŽLNKOVANOVÁ, K. 2008. Ako ďalej s bielymi plochami. In *Chránené územia Slovenska*. [online]. 2008, č. 84, s. 13-15. [cit. 2012-07-04] Dostupné na internete: <http://www.sopsr.sk/publikacie/chus/www_chus74.pdf>

HALVOŇ, Ľ. 2011. Posúdenie presnosti vyhodnotenia leteckých meračských snímkov metódami digitálnej fotogrametrie pri lesníckom mapovaní. In *Racionalizácia lesníckeho mapovania : zborník referátov z vedeckého seminára*. Zvolen : Technická univerzita vo Zvolene, 2011. ISBN 978-80-228-2283-1, s. 14-22.

NÁRODNÉ LESNÍCKE CENTRUM. 2009. Technická príručka HÚL I. [online]. Metodické pokyny. Zvolen: Národné lesnícke centrum, 2009. [cit. 2012-24-02] Dostupné na internete: <<http://www.nlcsk.sk/files/1316.pdf>>

SIMON, Z. 2003. Definovanie termínu „Biele plochy“ s návrhom na riešenie. [online]. [cit. 2012-24-02]. Príspevok zaslaný na: <<http://www.agroforum.sk/archive/index.php/t-1088.html>>

Správa o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike – Zelená správa. 2009. [online] Bratislava: Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR, Zvolen: Národné lesnícke centrum, 2009. 147 s. [cit. 2012-07-04] Dostupné na internete: <<http://www.nlcsk.sk/files/1443.pdf>> ISBN 978-80-8093-093-6

Správa o riešení systému integrovaných environmentálnych a ekonomických účtov pre lesy v roku 2011. [online]. Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR, Národné lesnícke centrum, 2012. [cit. 2012-07-04] Dostupné na internete:

<<http://www.mpsr.sk/index.php?navID=1&navID2=1&SID=37&id=5416>>

SULLIVAN, A. – McGAUGHEY, R. – ANDERSEN, H. - SCHIESS, P. 2009. Object-oriented classification of forest structure from light detection and ranging data for stand mapping. In *Western Journal of Applied*

Forestry. [online]. 2009 vol. 24 no.4: s. 198-204. [cit. 2012-07-04] Dostupné na internete: <<http://www.treeseearch.fs.fed.us/pubs/>

38293>

SUPEK, Š. 2011. Automatická klasifikácia drevinového zloženia na digitálnych leteckých snímkach s vysokým rozlíšením : diplomová práca, Zvolen : TU, 2011. 85 s.

Šikmé snímkovanie – PixoView: Geodis Brno. [online] Brno: Geodis Brno. [cit. 2012-24-03] Dostupné na internete: <<http://www.geodis.cz/sluzby/sikme-snimkovani-pixoview>>

ŽÍHLAVNÍK, Š. - MELUŠ, J. 2009. Využitie GNSS pri lesníckom mapovaní. In *Vedecké štúdie*, 1/2009/A. Zvolen : Technická univerzita vo Zvolene, 2009. 76 s. ISBN 978-80-228-2013-4.