

MODIFIKÁCIA METÓDY CORINE LAND COVER A LEGENDA PRE IDENTIFIKÁCIU A ZAZNAMENÁVANIE TRIED KRAJINNEJ POKRÝVKY V MIERKE 1:10 000 NA BÁZE PRÍKLADOVÝCH ŠTÚDIÍ Z ÚZEMIA SLOVENSKA

Ján Ot'ahel^{*, **}, Ján Feranec^{*}, Monika Kopecká^{*}, Vladimír Falt'an^{***}

^{*} Geografický ústav SAV, Štefánikova 49, 814 73 Bratislava,
otahel@savba.sk, feranec@savba.sk, monika.kopecka@savba.sk

^{**} Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta humanitných a prírodných vied, Katedra geografie a aplikovanej
geoinformatiky, Ul. 17. Novembra 1, 080 01 Prešov, jan.otahel@unipo.sk

^{***} Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra fyzickej geografie a geoekológie,
Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, faltan@fns.uniba.sk

Modification of the CORINE Land Cover method and the nomenclature for identification and inventorying of land cover classes at a scale of 1:10 000 based on case studies conducted in the territory of Slovakia

Landscape-ecological and geobotanic studies that present methodical tools for the identification of landscape structure and biotopes on large scales are numerous. The universality of the CORINE Land Cover (CLC) method and applicability of data in different types of landscape research now requires specification of the nomenclature for the local scale. The aim of this article is to present the modified CLC method for the identification of land cover (LC) classes on the fifth hierarchical level. The modification will also include a nomenclature applicable to the tracking of LC areas in the territory of Slovakia at a scale of 1:10 000. The modification respects the CLC nomenclature up to the third hierarchic level and identifies relevant 0.1 ha objects. It respects the association feature, that is, the spatial relationship in the context of hierarchically higher classes, while it delimits the accompanying elements of higher hierarchical levels only if they are unrepeatable. The hierarchy of the nomenclature facilitates an efficiently integrated aggregation of selected classes for the various types of (especially) environmental assessment.

Key words: land cover, CORINE Land Cover method, satellite and aerial images, land cover nomenclature for local scale, Slovakia

ÚVOD

Dynamika zmien objektov zemského povrchu je prejavom súčasnej akcelerácie spoločenského a ekonomického záujmu o krajinu, ktorá vyvoláva aj početné rozvojové a environmentálne konflikty v rôznych priestorových a funkčných dimenziách. Jedným z predpokladov realizácie rozvojových záujmov, ale aj riešenia environmentálnych problémov, je identifikácia aktuálneho stavu využívania krajiny a fyzického stavu jej objektov, osobitne v kontexte priestorových vzťahov a ich hierarchie. Systém takýchto informácií o krajine ako životnom prostredí umožňuje efektívne využívať jej ekonomické zdroje a riešiť environmentálne problémy priestorového plánovania a manažmentu v rôznych mierkach – od lokálnych po globálne.

Ďalej treba zdôrazniť, že na globálnej úrovni vzrástol záujem o výskum procesov rozvoja a zmien krajiny už pred niekoľkými desiatkami rokov s uvedením si, že tieto procesy, zvlášť urbanizácia a rozširovanie umelých povrchov na zemskom povrchu, majú vplyv napr. na klímu (Lambin et al. 2006).

Trend výskumu zmien krajiny prebiehal na nadnárodnej i národnej úrovni v rámci početných projektov a generoval niekoľko metodických postupov a klasifikačných schém (Feranec et al. 2011). Významnou etapou vo výskume zmien využívania krajiny bolo uvedenie projektu CORINE Land Cover (CLC) v rámci programu CORINE (Coordination of Information on the Environment) Európskou komisiou (EC) v roku 1985. Prostredníctvom tohto projektu sa aplikovala nová metóda identifikácie a zaznamenania¹ krajinej pokrývky na báze satelitných snímok (Heymann et al. 1994 a Bossard et al. 2000) a jej postupné aplikovanie vo väčšine krajín Európy koordinuje od roku 1990 Európska environmentálna agentúra (EEA). Táto metóda vychádza z identifikácie fyzického stavu krajiny, ako prejavu prírodných podmienok, a využívania krajiny (Feranec a Oťaheľ 2001) tak, aby zostavená legenda pre tri hierarchické úrovne reprezentovala tieto skutočnosti (fyzickú entitu a dominantnú funkciu) a zároveň informovala o charaktere využívania krajiny v kontexte životného prostredia. Logická štruktúra legendy CLC je príkladom hierarchického usporiadania objektov krajiny – postup od menšieho počtu generalizovaných tried vyššej hierarchickej úrovne do väčšieho počtu detailnejších tried nižšej hierarchickej úrovne. V tejto legende sú obsiahnuté aj funkčné znaky, ktoré sú bezprostredne viazané na krajinnú pokrývku, napr. pri urbanizovaných a poľnohospodárskych triedach. Metódou CLC boli spracované a pripravené na využívanie (na celoeurópskej úrovni a tiež národných úrovniach) štyri údajové vrstvy o krajinej pokrývke takmer všetkých európskych štátov za roky 1990, 2000, 2006 a 2012 a jej zmenách v rokoch 1990 – 2000, 2000 – 2006 a 2006 – 2012. Ich sumárne charakteristiky sú obsiahnuté v monografii Feranec et al. (2016c).

Súčasťou programu CORINE bol okrem projektov CLC aj projekt CORINE Biotopes, orientovaný na zaznamenávanie a hodnotenie tried biotopov rôznych typov európskej krajiny. Zaznamenávanie biotopov iniciovalo vypracovanie postupov na využívanie a interpretáciu leteckých snímok v mierke 1:10 000 (Feranec et al. 2003 a 2005, Köhler et al. 2006 a Gerard et al. 2010). Osobitný význam získalo zaznamenávanie biotopov, ktoré sú súčasťou sústavy chránených území európskeho významu Natura 2000. Prístupy geobotanického výskumu vyústili do spracovania národných metodík zaznamenávania biotopov v mierke 1:10 000 (Stanová a Valachovič 2002 a Chytrý et al. 2010) s dôrazom predovšetkým na poznanie vegetačnej pokrývky na základe štruktúry rastlinných spoločenstiev, ich pokrývnosti, fytocenológie a floristického zloženia. Tieto charakteristiky sú dôležitým podkladom aj na spresnenie výskumu, zaznamenávanie a tvorbu legendy krajinej pokrývky v hierarchickom systéme CLC vo veľkých mierkach. Medzi prvé pokusy detailizovať metódu CLC v mierke 1:50 000 v rámci krajín strednej a východnej Európy a na Slovensku patria práce Feranca et al. (1995) a Feranca a Oťaheľa (1999). Nakoniec výskum krajinej pokrývky v regionálnej a väčších mierkach, motivovaný územným rozvojom, plánovaním a krajinným manažmentom, priniesol viaceré podnety na modifikáciu metódy CLC a unifikáciu detailnejšej legendy CLC pre podmienky Slovenska, ktoré boli prezentované napr. v prácach Falťana (2005), Kopeckej (2006) a Drugu et al. (2015).

Aktualizáciu údajov o základných priestorových jednotkách (pozemkoch) eviduje a registruje na lokálnej úrovni kataster nehnuteľností, najmä v kontexte práv-

¹ Často používaný termín „mapovanie“ krajinej pokrývky/využitia krajiny (land cover/use mapping) nemožno považovať za správny. Aplikáciou metódy CLC sa iba identifikujú a zaznamenávajú triedy LC/LU do databázy pre príslušný časový horizont. Súčasťou mapovania je návrh, zostavenie a produkovanie máp (Dent 1996, p. 4). Údaje CLC môžu byť využité v procese tvorby napr. tematických máp.

ných dokladov o vlastníctve, výmere, využívaní a ďalších skutočnostiach súvisiacich napr. s ochranou prírody, krajiny a kultúrnych pamiatok. Kataster nehnuteľností pritom registruje a kartograficky dokumentuje len využívanie pozemkov 10 kategórií (tried) bez integrujúcich informácií o environmentálnych a priestorových vzťahoch dôležitých pre krajinné plánovanie a manažment. Tieto skutočnosti stimulovali aj krajinných ekologov, aby rozvíjali detailný výskum a mapovali krajinu, čo predstavili v koncepte druhotnej krajinnej štruktúry a v metóde jej mapovania (Pucherová et al. 2007). Početné príkladové štúdie takmer zo všetkých krajinných typov na území Slovenska sú analyzované v prehľade výskumu krajinnej pokrývky vo veľkých mierkach a na ich základe je zostavená všeobecne využiteľná legenda vo veľkej mierke. Aj tieto práce boli podnetom na pokračovanie v spracovávaní (kompletovaní) podrobnejšej metódy CLC pre územie Slovenska. Rešpektovali najmä hierarchiu jej legendy ako charakteristiky dôležitej z hľadiska kompatibility hodnotení, generalizácie výsledkov poznania a praktického uplatnenia na viacerých priestorových úrovniach.

VÝSKUM A ZAZNAMENÁVANIE KRAJINNEJ POKRÝVKY VO VEĽKÝCH MIERKACH

Rozvoj diaľkového prieskumu Zeme (DPZ) výrazne prispel k výskumu dynamiky zmien krajiny, najmä tým, že sa zlepšili parametre priestorovej, spektrálnej a temporálnej rozlišovacej schopnosti poskytovaných údajov. Aktuálne prednosti a prístupy interpretácie satelitných snímok aplikovateľné pri výskume zmien krajinnej pokrývky prinášajú napr. práce autorov Giri (2012), Feranec et al. (2016b) a ďalšie. Údaje DPZ umožňujú identifikovať krajinnú pokrývku prostredníctvom fyziognomických charakteristík – znakov jej objektov (prírodných, ako aj ľudskou činnosťou modifikovaných a vytvorených), ktoré implicitne obsahujú, resp. indukujú aj ich tretí rozmer (Feranec a Oľahel 2001). Krajinná pokrývka poskytuje informácie o fyzickom stave objektov zemského povrchu tak, ako sú vizuálne vnímané a identifikované cez fyziognomické a morfologické znaky bezprostredne v teréne alebo pomocou leteckých a satelitných snímok (Di Gregorio a Jansen 2000, Feranec a Oľahel 2001 a Comber et al. 2005). Pri ich identifikácii a interpretácii sa obvyčajne kladie dôraz na tie znaky, ktoré charakterizujú všeobecne známe objekty zemského povrchu, v geografických prácach najčastejšie na ich využitie – funkciu a environmentálnu (ekologickú) významnosť. Na týchto východiskách mal postavené ciele aj program CORINE, ktorý v rámci projektov CLC predstavil metódu identifikácie a zaznamenávania krajinnej pokrývky, v širšom kontexte i s čiastočnou integráciou aspektov využitia krajiny (Heymann et al. 1994, Büttner et al. 1998, Bossard et al. 2000 a Feranec a Oľahel 2001).

Všetky údajové vrstvy CLC sú dostupné na adrese EEA: <http://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/view> alebo SAŽP: <https://rpi.gov.sk>. O ich univerzálnosti a kompatibilitu použitia s inými environmentálnymi údajmi v európskych krajinách svedčí množstvo prác hodnotiacich zmeny krajiny (Kuemmerle et al. 2006, Rogan a Cheng 2004, Treitz a Rogan 2004, Liga et al. 2014, Pazúr et al. 2014 a Pazúr a Bolliger 2017), toky rozvoja a dynamiku krajiny (Feranec et al. 2007, 2010 a 2016c), fragmentáciu a jej vplyv na krajinu (Riitters et al. 2002, Vogt et al. 2007 a Jaeger et al. 2011), hodnotenie ekosystémových služieb (Kroll et al. 2012 a Erhard et al. 2016), odhad povodňového rizika (Solín 2011), tvorbu zrážkovo-odtokových modelov (Gajdošík et al. 2005 a Trizna 2007) a podobne.

Výskum krajiny, riešenie environmentálnych problémov a plánovanie rozvoja v lokálnych mierkach vyvolali potrebu detailizovať legendu CLC. Ešte pred akceptovaním metódy CLC sa aj na Slovensku v roku 1992 pri výskume krajiny vo veľkých mierkach využívali letecké a satelitné snímky. Najmä výskum krajiny pokrývky (resp. foriem využitia krajiny) čerpal z prác, ktoré aplikovali tieto údaje a poskytli aj adekvátne detailné legendy (Anderson et al. 1976 a Baker et al. 1979). Podrobnosť výskumu a zároveň použitá legenda zodpovedali tematickému zameraniu a špecifiku skúmaného územia (Feranec a Oťaheľ 1987). Letecké snímky sa stali nevyhnutným nástrojom osobitne na výskum vegetácie vo veľkých mierkach (Ihse 1987 a 2007, Murdych a Turoňová 1980, Remillard a Welch 1992, Oťaheľ a Feranec 1993, Oťaheľ et al. 1994 a Oťaheľová et al. 1995 a 2011). Na výskum krajiny v lokálnych mierkach sa okrem leteckých snímok využívajú aj satelitné snímky s vysokým až veľmi vysokým rozlíšením, alebo ich kombinácie (Kopecká a Rosina 2014). Významný je monitorovací program Copernicus, pôvodne označovaný ako GMES (Global Monitoring for Environment and Security), poskytujúci unifikované geoinformačné služby v celoeurópskom kontexte, ktorého produkty prispievajú k výskumu krajiny aj na regionálnej úrovni a tvoria dostupný zdroj informácií pre riešenie environmentálnych problémov a krajinný manažment.

Väčšina prác analyzujúca využitie krajiny v regionálnych a lokálnych mierkach vychádza z tradičných geografických škôl tohto výskumného smeru od Stampa (1931) až po detailnú legendu a kartografické vyjadrenie zaznamenávaných jednotiek – tried Kostrowického (1965). Prehľad prác zaoberajúcich sa výskumom a zaznamenávaním využitia krajiny na území Slovenska je podrobne prezentovaný v prácach Oťaheľa a Feranca (2006) a Feranca a Oťaheľa (2008 a 2009). V krajino-ekologických prístupoch sa aktuálny stav využívania krajiny analyzuje ako druhotná štruktúra krajiny (Miklós a Izakovičová 1997). Viaceré príkladové štúdie (Olah 2003, Pucherová 2004 a Petrovič 2005), ale aj praktické riešenia a krajinné plány boli podkladom na vypracovanie metodologickej príručky mapovania druhotnej krajiny štruktúry (Pucherová et al. 2007). V tomto koncepte výskumu prezentujú svoje výsledky aj ďalší autori krajino-ekologických prác analyzujúci krajinnú pokrývku vo vysokohorských podmienkach (Boltižiar 2007), využívanie v biosférických rezerváciách Slovenska (Boltižiar a Petrovič 2005 a Olah et al. 2006), vývoj krajiny v Novobanskej štálovej oblasti (Šolcová 2012), alebo historický vývoj využívania Popradskej kotliny (Solár 2012). Petrovič et al. (2009) vypracovali podrobný zoznam 193 prvkov v hierarchickej schéme na mapovanie druhotnej krajiny štruktúry. Princípy výskumu a predstavené legendy sú veľmi blízke konceptu krajiny pokrývky (Feranec a Oťaheľ 2001).

Univerzálnosť metódy CLC a použiteľnosť údajov na početné výskumy vyžadovali detailizovať legendu na identifikáciu a zaznamenávanie vo väčších mierkach s využitím leteckých a satelitných snímok (Feranec et al. 1997 a Šúri 1997). Najčastejšie vychádzali z legendy práce Feranca a Oťaheľa (1999), vytvorenej na identifikáciu a zaznamenávanie tried CLC v mierke 1:50 000. Metóda diferencovala triedy CLC na štvrtej úrovni s definovaním minimálneho identifikovaného areálu (4 ha) a minimálnej šírky líniových prvkov (50 m), ktoré podmienili mieru tolerancie vnútornej heterogenity identifikovaných a zaznamenávaných areálov. Na tejto rozlišovacej úrovni analyzovali zmeny krajiny pokrývky v rôznych typoch mestskej a vidieckej krajiny s využitím leteckých snímok Čebacaureová (2007) a Ivanová (2013). Pri výskume a zaznamenávaní krajiny pokrývky vo veľkých mierkach vznikali početné diskrepancie a predstavená legenda nebola dostatočná. Poukázali

na to viaceré práce, ktoré spresňovali metódu a legendu na piatej úrovni pre mierku 1:10 000. Kopecká (2006) detailizovala triedy štvrtej úrovne na príklade intenzívne využívanej poľnohospodárskej krajiny v okolí Trnavy s minimálnym areálom 1 ár (0,01 ha). V ďalších prácach sa Kopecká et al. (2012, 2014a, 2014b a 2015) a Kopecká a Rosina (2014) venovali identifikácii zmien urbanizovanej krajiny na príklade Trnavy, pričom použili minimálny mapovaný areál 0,25 ha a minimálnu šírku lineárnych prvkov 10 m. Vplyv turizmu na zmeny krajiny pokrývky vo vysokohorskej krajine bol v detailnej mierke identifikovaný v prácach Papajovej Majeskej (2011) a Papajovej Majeskej a Stankovej (2010). Zmenám využívania poľnohospodárskej krajiny vo veľkých mierkach sa venovali aj práce Šeba a Kopeckej (2013) a Šeba a Nováčka (2014).

Veľmi konkrétnu modifikáciu metódy CLC s podrobným návrhom legendy pre mapovanie v mierke 1:10 000 predstavili Druga et al. (2015) s veľkosťou minimálneho identifikovaného areálu 0,1 ha, minimálnou šírkou polygónu 10 m a minimálnym areálom zmeny 2 áre (0,02 ha). Podrobnej legende predchádzali viaceré práce (Falt'an 2000a, 2000b a 2005, Falt'an a Saksa 2007, Falt'an a Bánovský 2008, Falt'an et al. 2008, 2009 a 2011, Druga a Falt'an 2014 a Súľovský a Falt'an 2015), ktoré verifikovali použiteľnosť detailného výskumu krajiny pokrývky na viacerých príkladových štúdiách (okolie obcí Batizovce, Borinka, Detva, Kysucké Nové Mesto, Lietavská Svinná-Babkov, Malachov, Podkonice, Hrabovčák, Pezinok, Dubová, Častá, Doľany, Dolné a Horné Orešany a Vysoké Tatry).

MOTÍVY A CIELE MODIFIKÁCIE METÓDY CLC

Motiváciou na vypracovanie predkladanej modifikácie bola predovšetkým potreba zohľadniť množstvo praktických požiadaviek užívateľov a bádateľov, ktoré vznikli pri rôznych výskumoch krajiny a ich aplikáciách. Predstavili sme ich v prehľade literatúry a v prevažnej miere vychádzali z princípov metódy CLC (Heymann et al. 1994 a Bossard et al. 2000 a Feranec et al. 2016a), resp. jej detailizácie v práci Feranca a Oťaheľa (1999) v mierke 1:50 000. Jedným z veľmi podrobných príkladov modifikácie metódy CLC v mierke 1:10 000 bola práca autorov Druga et al. (2015), dokumentovaná aj mapovými ukázkami.

Krajinno-ekologické prístupy identifikácie a zaznamenávania tried krajiny pokrývky a využitia krajiny boli spomenuté v prehľade viacerých štúdií. Práce tvorili podklad na vypracovanie metodologickej príručky (Pucherová et al. 2007) a zoznamu prvkov (Petrovič et al. 2009) na mapovanie druhotnej krajiny štruktúry, ktoré hlavne mapovaním nelesnej drevinovej vegetácie, vybraných kultúrnych a religióznych objektov, samôt a solitérov stromov boli významnými inšpiráciami predkladanej štúdie.

Dôležitým motívom vypracovania modifikácie metódy CLC v detailnej mierke bola metóda mapovania biotopov Slovenska prezentovaná v práci Stanová a Valachovič (2002) a jej osobitná fotografická príloha predstavená v Atlase biotopov Slovenska a dostupná na adrese Slovenskej botanickej spoločnosti pri SAV: <http://sbs.sav.sk/atlas.html>. Využili sme ju predovšetkým pri výbere znakov identifikovania detailnejších tried CLC v rámci lesnej a poloprírodnej krajiny.

Jednou z hlavných motivácií na modifikovanie metódy CLC na identifikovanie a zaznamenávanie krajiny pokrývky v mierke 1:10 000 je pokus navrhnuť unifikovanú legendu pre územie Slovenska aj vzhľadom na rozšírenosť a kompatibilitu

využívania legendy CLC v európskom priestore, osobitne na rôznych hierarchických úrovniach a rôznych študovaných územiach.

Cieľom tohto príspevku je prezentovať modifikáciu metódy CLC na identifikáciu tried krajiny pokrývky na piatej hierarchickej úrovni a vypracovať legendu aplikovateľnú pri zaznamenávaní areálov krajiny pokrývky v mierke 1:10 000 na území Slovenska v kontexte nasledovných princípov a požiadaviek:

- rešpektovať legendu CLC po tretiu hierarchickú úroveň;
- pri delimitácii detailnejších tried využiť letecké ortofotosnímky a identifikovať v krajine relevantné objekty (významné budovy, samoty, solitéry stromov a pod.);
- rozlišovať autonómiu tried podľa veľkosti minimálneho identifikovaného a zaznamenávaného areálu a priestorového susedstva (delimitovať kontrastné triedy najmä v rámci triedy heterogénnych poľnohospodárskych areálov – 2.4.3);
- rešpektovať asociačný znak, t. j. priestorový vzťah v kontexte hierarchicky vyšších tried (sprievodná vegetácia dopravných komunikácií, brehová vegetácia vodných tokov, sprievodná vegetácia špeciálnych areálov, areálov služieb);
- sprievodné prvky vyššej hierarchickej (dominantnej) triedy delimitovať, len keď sú neopakovateľné a dominantné (morfologicky a štruktúrne) a významné pri environmentálnych hodnoteniach;
- opakovateľné objekty začleniť do príslušnej triedy, ak charakterizujú celkový vzhľad a konzistenciu triedy (terasované vinice, terasované maloblokové orané polia a pod.);
- hierarchiu legendy zostaviť tak, aby umožňovala efektívne integrované agregovanie údajov a aplikovanie pre rôzne typy najmä environmentálnych hodnotení.

MODIFIKÁCIA METÓDY CLC PRE MIERKU 1:10 000

Modifikácia metódy CLC na identifikáciu a zaznamenávanie krajiny pokrývky v mierke 1:10 000 vychádzala z konceptov a postupov tvorby hierarchicky vyšších tried (Heymann et al. 1994, Feranec a Oľahel' 1999, Bossard et al. 2000 a Feranec a Oľahel' 2001). Boli zohľadnené viaceré prístupy dokumentované v úvode tejto štúdie. Primárne sa rešpektovali morfoštruktúrne a fyziognomické (vzhľadové) znaky odlišujúce jednotlivé objekty (areály) krajiny (prírodné, modifikované a človekom vytvorené), ktoré spolu s ich priestorovými vzťahmi umožňujú uplatniť asociačný interpretačný aspekt a diferencovať objekty (areály) aj podľa znakov využitia (funkcie) krajiny (Seger 1989 a Feranec a Oľahel' 2001) na lokálnej úrovni.

Veľkosť minimálneho identifikovaného a zároveň zaznamenávaného areálu bola v súlade s prácou Drugu et al. (2015) stanovená na 0,1 ha, čo zodpovedá približne štvorcu so stranou 31,5 m, kruhu s priemerom 35,5 m, prípadne obdĺžniku 20 × 50 m, čo umožňuje rozlišovacie schopnosti leteckých snímkov. V rámci urbanizovaných areálov umožňuje veľkosť minimálneho areálu identifikovať aj samostatné budovy. Pri definovaní triedy samoty a vesky bola stanovená vzdialenosť od existujúcej zástavby 100 m (Baran a Bašovský 1998). V poľnohospodárskej krajine netreba samostatne identifikovať a zaznamenávať rozptýlenú drevinovú vegetáciu menšiu ako sú stanovené identifikačné kritériá. Veľkosť minimálneho identifikovaného a zaznamenávaného areálu zároveň umožňuje v heterogénnych, predovšet-

kým poľnohospodárskych areáloch vyčleniť homogénne areály v zmysle obsahu definovaných poľnohospodárskych tried. Z praktických dôvodov je minimálna šírka polygónu odvodená z mierky na 10 m (v mape 1 mm). Minimálny polygón zmeny bol určený analogicky k všeobecne používanej metodike CLC tretej úrovne ako 1/5 minimálneho mapovaného areálu, s veľkosťou 0,02 ha. Pri mapovaní lesných celkov vychádzame z medzinárodne dohovorenej definície lesa (FAO 2012) ako areálu porasteneho lesnými drevinami s potenciálnou výškou viac ako 5 m, s minimálnou výmerou 0,5 ha a minimálnou šírkou 20 m. Ostatné menšie, respektíve užšie areály porastené drevinami navrhujeme zaznamenávať v rámci tried poľnohospodárskej krajiny ako sprievodnú vegetáciu (nelesná drevinová vegetácia) v závislosti od pokryvnosti nad 20 %. Minimálna šírka zaznamenávania líniových prvkov – komunikácií (ciest a železníc), sprievodnej vegetácie a vodných tokov bola stanovená na 2 m s minimálnou dĺžkou 50 m. Vychádzali sme predovšetkým z potreby odlíšiť komunikácie, používané aj na prevoz materiálu, od chodníkov využiteľných len na pešie presuny.

Aby princípy modifikácie a delimitácie tried CLC na štvrtej a piatej hierarchickej úrovni boli zreteľnejšie, v zmysle ich unifikácie a všeobecnej použiteľnosti je potrebné pripomenúť ich diferenciačné znaky (kritériá). Ich výber je ovplyvnený konvenciou a tradíciou výskumu, predstavenými postupmi výskumu krajiny a vegetačnej štruktúry vo veľkých mierkach, ako aj všeobecnou potrebou a záujmom poskytnúť integrované environmentálne a priestorové informácie o stave využívania krajiny.

Používané znaky (kritériá) vychádzali z prác Bossarda et al. (2000) a Feranca a Oñahel'a (1999), ktoré rešpektujú nasledovné hlavné skupiny znakov:

- veľkosť identifikovaných a zaznamenávaných objektov krajiny pokrývky podľa minimálnej rozlohy a priestorových vzťahov;
- morfoštruktúrne a fyziognomické znaky objektov krajiny pokrývky, diferencujúce vnútornú heterogenitu tried štvrtej a piatej úrovne;
- znaky spôsobu (funkcie) využitia objektov krajiny pokrývky aj podľa ich priestorových vzťahov a asociačného interpretačného znaku.

Vybrané znaky sú špecifikované v rámci charakteristík identifikovaných tried s odvolaním na použitý zdroj údajov. Treba zdôrazniť, že bez doplnkových údajov sa viaceré charakteristiky nedajú získať interpretáciou leteckých snímok, napr. funkcie urbanizovaných a poľnohospodárskych areálov, preto sú potrebné aj tematické mapy, topografické mapy veľkých mierok, plány miest, oševné plány poľnohospodárskych kultúr a pod. Pri detailizovaní poloprirodných a zamokrených areálov sú potrebné geobotanické mapy potenciálnej a reálnej vegetácie, lesnícke porastové, typologické a hospodárske mapy, mapy veľkoplošných i maloplošných chránených území vrátane území európskeho významu a chránených vtáčích území a ďalšie podkladové materiály. Treba zdôrazniť, že detailnosť zaznamenávania tried krajiny pokrývky, osobitne vresovísk a krovín (3.2.2) je nevyhnutne spojená aj s podrobným terénnym výskumom a cieľom práce. Pri mapovaní sprievodnej vegetácie bola zohľadnená štruktúrna diferenciácia (fyziognómia areálov) vegetácie, veľkosť minimálneho areálu (0,1 ha) a minimálna šírka líniových prvkov. Sprievodná vegetácia bola identifikovaná najmä vzhľadom na jej ochrannú, krajino-ekologickú a environmentálnu funkciu.

Modifikovaná metóda CLC vyžaduje identifikované a zaznamenávané areály tried CLC označovať kódmi vzhľadom na ich ďalšie spracovanie v GIS a kartogra-

fickú prezentáciu. Novonavrhnutá legenda rešpektuje hierarchickú úroveň legendy CLC (Heymann et al. 1994) a delimitované areály sú označované päťmiestnym kódom. Ak niektoré areály krajiny pokrývky boli identifikované a zaznamenávané len na štvrtej úrovni, do ich kódu sa doplnila číslica 0, aby sa zachovalo päťmiestne kódovanie. Legenda obsahuje aj kódové označovanie v zátvorke pri názve každej triedy.

LEGENDA

1 Urbanizované a technizované areály

1.1 Urbanizovaná (sídelná) zástavba

1.1.1 Súvislá sídelná (obytná) zástavba

1.1.1.1 Areály koncentrovanej zástavby sídiel

Areály centra a podružných koncentrácií zástavby sídiel prevažne s obytnými budovami, prípadne ich administratívnymi, religijnými, kultúrnymi a služobnými časťami, námestiami, ulicami, cestami, parkoviskami a umelými povrchmi, ktoré pokrývajú viac ako 80 % ich rozlohy. Sídelná zeleň sa vyskytuje len sporadicky.

1.1.1.1.1 Areály koncentrovanej nízko- až strednopodlažnej zástavby (11111)

Areály koncentrovanej, prevažne obytnej, prípadne multifunkčnej zástavby, často historické jadrá sídiel s budovami – s maximálnou výškou do 14 podlaží.

1.1.1.1.2 Areály koncentrovanej vysokopodlažnej zástavby (11112)

Areály koncentrovanej prevažne obytnej zástavby s budovami nad 14 podlaží.

1.1.2 Nesúvislá sídelná (obytná) zástavba

1.1.2.1 Nesúvislá zástavba prevažne s viacbytovými domami

Typicky sídlisková obytňá zástavba s budovami s 3 – 14 podlažiami, na najnižších podlažiach s obchodmi a službami. Súčasťou týchto areálov môže byť aj sídlisková zeleň (trávniky, stromy a kry) do rozlohy minimálneho areálu, námestia, chodníky, v menšom rozsahu administratívne a servisné budovy (rozvodne tepla), cintoríny bez vegetácie, ako aj rodinné domy. Jej zastavané časti tvoria menej ako 80 %.

1.1.2.1.1 Nesúvislá zástavba prevažne s viacbytovými domami s výrazným podielom trávnatých plôch (11211)

Areály doplnujúce zástavbu sú porastené prevažne trávou vegetáciou, ktorá zaberá 20 – 40 % ich rozlohy.

1.1.2.1.2 Nesúvislá zástavba prevažne s viacbytovými domami s výrazným podielom drevín (11212)

Nezastavané areály doplnujúce zástavbu sú tvorené prevažne drevinovou vegetáciou zaberajúcou 20 – 40 % ich rozlohy.

1.1.2.1.3 Nesúvislá zástavba prevažne s viacbytovými domami so záhradami (11213)

Nezastavané areály doplnujúce zástavbu sú tvorené prevažne malými produkčnými záhradami s zaberajúcou 20 – 40 % ich rozlohy.

1.1.2.2 Nesúvislá zástavba s rodinnými domami a záhradami

Areály zástavby, ktorých podstatná časť je tvorená rodinnými domami, ich dvormi a malými budovami hospodárskeho alebo iného charakteru. Súčasťou tejto triedy môžu byť aj záhrady, námestia, chodníky. Reprezentujú hlavne vidiecke sídla a časti miest.

1.1.2.2.1 Nesúvislá zástavba s rodinnými domami (11221)

Areály zástavby, ktorých podstatná časť je tvorená rodinnými domami, ich dvormi a malými budovami hospodárskeho alebo iného charakteru. Súčasťou tejto triedy sú aj námestia, chodníky a pod.

1.1.2.2.2 Záhrady pri rodinných domoch (11222)

Areály produkčných a okrasných záhrad pri rodinných domoch, ktoré sú súčasťou intravilánu.

1.1.2.3 Nesúvislá zástavba obytných budov v stromovej (sídelnej) zeleni (11230)

Areály rozptýlených, prevažne obytných budov v lesnom prostredí alebo stromovej sídelnej zeleni, ktorej rozloha zaberá viac ako 50 % povrchu.

1.1.2.4 Samoty a viesky (11240)

Samostatné budovy s obytňou funkciou od výmery 0,1 ha do 5 ha, výnimočne aj pod výmeru minimálneho identifikovaného areálu, vzdialenosť zástavby viac ako 100 m.

1.1.2.5 Opustené rezidenčné areály (11250)

Zdevastované, poškodené areály zástavby budov s pôvodnou obytňou funkciou.

1.2 Areály priemyslu, služieb a dopravy

1.2.1 Areály priemyslu a služieb

1.2.1.1 Areály služieb

1.2.1.1.1 Areály obchodov a nákupných centier (12111)

Obchodné domy, hotely, reštaurácie, nákupné strediská, príslušenstvo parkovísk a pod.

1.2.1.1.2 Areály administratívnych a finančných zariadení (12112)

Administratívne budovy samospráv, firiem, bánk a pod.

1.2.1.1.3 Areály zdravotných stredísk a kúpeľov (12113)

Nemocnice, polikliniky, zdravotné strediská, kúpele a pod.

1.2.1.1.4 Areály škôl a výskumných pracovísk (12114)

Areály škôl, školských dvorov a ihrísk, školských internátov, výskumných inštitúcií.

1.2.1.1.5 Areály kultúrnych a religióznych budov a zariadení (12115)

Divadlá, kiná, koncertné haly, kultúrne zariadenia, archeologické lokality, krematóriá, domy smútku, cintoríny bez vegetácie, katedrály, kostoly, pútnické miesta, kláštory a pod.

1.2.1.1.6 Areály komunálnych a technických služieb (12116)

Areály technických služieb, opravovni áut, čerpacích staníc a pod.

1.2.1.1.7 Prevažne kultivovaná zeleň v areáloch služieb (12117)

Areály sprievodnej (parkovej) trávnej a drevinovej vegetácie v areáloch nemocníc, škôl, kúpeľov a výskumných inštitúcií.

1.2.1.2 Areály výroby a skladov

1.2.1.2.1 Infraštruktúra budov a umelých povrchov (12121)

Areály priemyselných výrobných podnikov, elektrární, poľnohospodárskych fariem, skladov, otvorené priestranstvá v rámci týchto areálov so spevneným povrchom.

1.2.1.2.2 Skleníky (12122)

Areály skleníkov na pestovanie zeleniny, kvetín a kríkového ovocia.

1.2.1.2.3 Sprievodná (trávna a drevinová) vegetácia v areáloch výroby (12123)

Areály so sprievodnou kultivovanou alebo synantropnou vegetáciou v rámci areálov výroby a skladov.

1.2.1.3 Areály špeciálnych zariadení

1.2.1.3.1 Infraštruktúra budov a umelých povrchov (12131)

Areály technickej infraštruktúry, napr. čističky odpadových vôd, transformátory, veterné turbíny, fotovoltaičné zariadenia, testovacie areály pre civilnú a vojenskú dopravnú techniku, vojenské zariadenia.

1.2.1.3.2 Sprievodná (trávna a drevinová) vegetácia v areáloch špeciálnych zariadení (12132)

Areály so sprievodnou kultivovanou alebo synantropnou vegetáciou v rámci areálov špeciálnych zariadení (ochranné a testovacie plochy).

1.2.1.4 Opustené areály výroby, skladov a služieb (12140)

Nefunkčné, zdevastované a poškodené areály, brownfields.

1.2.2 Cestná a železničná sieť a príslušenstvo areálov

1.2.2.1 Cestná sieť a príslušenstvo areálov

1.2.2.1.1 Diaľnice a rýchlostné cesty (12211)

Telesá diaľnic a rýchlostných ciest s viac ako dvomi jazdnými pruhmi.

1.2.2.1.2 Cesty so spevneným povrchom (12212)

Cesty so spevneným povrchom so šírkou väčšou ako 2 m, vrátane príslušenstva areálov (mosty, nadjazdy, parkoviská a pod.).

1.2.2.1.3 Cesty s nespevneným povrchom (12213)

Cesty s nespevneným povrchom so šírkou väčšou ako 2 m.

1.2.2.1.4 Motoresty, čerpacie stanice, parkoviská a odstavné plochy (12214)

Areály budov motorestov, čerpacích staníc, spevnených povrchov okolitých parkovísk a odstavných plôch spolu s príslušenstvom infraštruktúrou.

1.2.2.1.5 Autobusové stanice (12215)

Areály budov autobusových staníc a nástupísk.

1.2.2.2 Železničná sieť a príslušenstvo areálov

Železnice s príslušenstvom areálmi (napr. násypy, mosty, servisné zariadenia a staničné budovy).

1.2.2.2.1 Železničné trate a koľajiská (12221)

Železničné trate a koľajové odstavné areály.

1.2.2.2.2 Železničné stanice (12222)

Areály budov železničných staníc.

1.2.2.2.3 Ďalšia infraštruktúra železníc (12223)

Depá, opravovne, sklady a pod.

1.2.2.3 Sprievodná vegetácia dopravných komunikácií

1.2.2.3.1 Sprievodná prevažne trávna vegetácia (12231)

Lemy dopravných komunikácií s prevahou trávnej vegetácie so šírkou 2 – 10 m.

1.2.2.3.2 Sprievodná prevažne krovinná vegetácia (12232)

Lemy dopravných komunikácií s prevahou krovinovej vegetácie so šírkou 2 – 10 m.

1.2.2.3.3 Sprievodná prevažne stromová vegetácia (12233)

Lemy dopravných komunikácií s prevahou stromovej vegetácie so šírkou 2 – 10 m.

1.2.3 Areály prístavov

1.2.3.1 Riečne a jazerné prístavy

Areály prístavov, ktoré ležia na brehoch riek alebo jazier s príslušnou infraštruktúrou budov a komunikácií.

1.2.3.1.1 Infraštruktúra budov prístavov (12311)

Budovy a technické zariadenia.

1.2.3.1.2 Areály prístavov (12312)

Móla a areály prístavov s príslušným vodným povrchom.

1.2.3.2 Lodenice

Areály tvorené infraštruktúrou výrobných a montážnych hál s príslušným vodným povrchom a komunikáciami.

1.2.3.2.1 Infraštruktúra výrobných a montážnych budov (12331)

Areály výrobných a montážnych budov a hál.

1.2.3.2.2 Móla s príslušným vodným povrchom (12332)

Móla s loďami a príslušným vodným povrchom.

1.2.4 Areály letísk

1.2.4.1 Letiská s umelým povrchom vzletových a pristávacích dráh

1.2.4.1.1 Infraštruktúra letiskových budov a umelých povrchov (12411)

Areály letísk s umelým povrchom vzletových a pristávacích dráh, infraštruktúrou budov letísk a parkovísk.

1.2.4.1.2 Príslušné trávne areály (12412)

Prevažne trávne areály susediace s letiskovou infraštruktúrou.

1.2.4.2 Letiská s trávovým povrchom vzletových a pristávacích dráh

Areály letísk s trávovým povrchom vzletových a pristávacích dráh a infraštruktúrou budov letísk.

1.2.4.2.1 Infraštruktúra letiskových budov (12421)

Areály letiskových budov a príslušnej infraštruktúry.

1.2.4.2.2 Trávne areály vzletových a pristávacích dráh (12422)

Areály tráv so vzletovými a pristávacími dráhami letísk (okrem športových letísk, ktoré sú súčasťou triedy 1.4.2).

1.3 Areály ťažby, skládok a výstavby

1.3.1 Areály ťažby nerastných surovín

1.3.1.1 Otvorené ťažobné priestory (13110)

Areály povrchovej ťažby uhlia, ropy, šírku, piesku, hlin, kaolínu a pod.

1.3.1.2 Kameňolomy (13120)

Areály kameňolomov.

1.3.2 Areály skládok

1.3.2.1 Areály skládok pevných odpadov

Areály skládok verejného a priemyselného odpadu.

1.3.2.1.1 Skládky komunálnych a stavebných odpadov (13211)

1.3.2.1.2 Poľné hnojiská (13212)

1.3.2.2 Areály skládok tekutých odpadov (13220)

Areály skládok tekutého odpadu, ktorý je produktom najmä chemickej výroby.

1.3.3 Areály výstavby

1.3.3.1 Areály výstavby

1.3.3.1.1 Výstavba areálov bývania (13311)

Areály rozostavaných obytných budov a s nimi spojených zemných prác.

1.3.3.1.2 Výstavba areálov výroby a služieb (13312)

Areály rozostavaných objektov výroby a služieb a s nimi spojených zemných prác.

1.3.3.1.3 Vodohospodárska výstavba (13313)

Areály rozostavaných vodohospodárskych stavieb a s nimi spojených zemných prác.

1.3.3.1.4 Výstavba dopravných komunikácií (13314)

Areály rozostavaných dopravných komunikácií (napr. výstavba diaľnic, obchvatov miest a pod.) a s nimi spojených zemných prác.

1.4 Areály sídelnej (nepoľnohospodárskej) zelene1.4.1 Areály sídelnej zelene

1.4.1.1 Parky, mestské záhrady a iná kultivovaná verejná sídelná zeleň

1.4.1.1.1 Parky s prevahou drevinovej vegetácie (14111)

Areály kultivovanej stromovej a krovinovej vegetácie v rámci sídiel, botanické záhrady, arboréta a pod.

1.4.1.1.2 Parky s prevahou trávnej vegetácie (14112)

Areály kultivovanej trávnej vegetácie a kvetín v rámci sídiel.

1.4.1.2 Cintoríny v intravilánoch (14120)

Areály cintorínov s trávou a drevinovou vegetáciou.

1.4.1.3 Nekultivovaná sídelná zeleň (14130)

Prevažne synantropná sídelná zeleň, nachádzajúca sa najmä na nevyužívaných a opustených areáloch.

1.4.2 Areály športu a zariadení voľného času

1.4.2.1 Areály športu

1.4.2.1.1 Areály športu s prevládajúcimi prírodnými povrchmi (14211)

Areály štadiónov, ihrísk v rámci alebo mimo sídiel, dostihové a golfové areály, areály motocyklových súťaží, športové letiská, lyžiarske strediská, zjazdovky (lyžiarske svahy sú identifikované podľa ich reálnej fyzionómie).

1.4.2.1.2 Budovy a areály športu s umelými povrchmi (haly a športové plochy) (14212)

Areály budov, ubytovacích zariadení a technickej infraštruktúry, haly, športoviská s umelými povrchmi, autodrómy a pod.

1.4.2.1.3 Športové a rekreačné prístavy (14213)

Areály športových a rekreačných prístavov s mólami a priľahlou infraštruktúrou.

1.4.2.1.4 Športové letiská (14214)

Areály športových letísk s trávnyim povrchom vzletových a pristávacích dráh a infraštruktúrou budov letísk.

1.4.2.2 Areály oddychu a rekreácie

Areály voľného času a rekreácie, najčastejšie s chatami a chatovými osadami, s dvormi, horské hotely s infraštruktúrou obslužných budov, zoologické záhrady, skanzeny, amfiteátre, cintoríny mimo intravilánov.

1.4.2.2.1 Chatové osady v stromových (lesných) areáloch (14221)

1.4.2.2.2 Horské hotely a chaty (14222)

1.4.2.2.3 Areály skanzenov a múzeí v prírode (14223)

1.4.2.2.4 Zoologické záhrady (14224)

1.4.2.2.5 Areály amfiteátrov (14225)

1.4.2.3 Cintoríny mimo intravilánu (14230)

Areály občianskych, vojenských, symbolických cintorínov a pod. mimo intravilánu s trávou a drevinovou vegetáciou.

2 Poľnohospodárske areály**2.1 Orná pôda**2.1.1 Nezavlažovaná orná pôda

2.1.1.1 Malobloková orná pôda prevažne bez rozptýlenej drevinovej vegetácie (21110)

Areály maloplošne obrábanej ornej pôdy (úzkopásové parcely s veľkosťou do 5 ha), na ktorej sú pestované obilniny, olejiny, strukoviny, technické plodiny, krmoviny, zelenina, kvety, liečivé a okrasné rastliny, sadenice ovocných stromov a krov. Táto trieda obsahuje aj fóliovníky mimo

intravilánu a areály ornej pôdy neobrábanej do 3 rokov (neužitky). Orná pôda môže byť sezónne zavlažovaná.

2.1.1.2 Malobloková orná pôda s rozptýlenou prirodzenou vegetáciou

Trieda definovaná rovnako ako 2.1.1.1, avšak so sporadickým výskytom rozptýlenej trávnej (travinho-bylinnej) alebo drevinovej (stromovej alebo krovinovej) vegetácie na medziach alebo okrajoch polí (rozptýlená vegetácia pokrýva menej ako 20 % a nie je samostatne zaznamenateľná).

2.1.1.2.1 Malobloková orná pôda s rozptýlenou trávnu vegetáciou **(21121)**

2.1.1.2.2 Malobloková orná pôda s rozptýlenou drevinovou vegetáciou **(21122)**

2.1.1.3 Veľkobloková orná pôda prevažne bez rozptýlenej drevinovej vegetácie **(21130)**

Areály veľkoplošne obrábanej ornej pôdy (s veľkosťou parciel nad 5 ha), na ktorej sú pestované obilniny, olejiny, strukoviny, technické plodiny, krmoviny, zelenina, kvety, liečivé a okrasné rastliny, sadenice ovocných stromov a krov. Táto trieda obsahuje aj areály ornej pôdy neobrábanej do 3 rokov (neužitky). Orná pôda môže byť sezónne zavlažovaná.

2.1.1.4 Veľkobloková orná pôda s rozptýlenou drevinovou vegetáciou **(21140)**

Trieda definovaná rovnako ako 2.1.1.3 avšak so sporadickým výskytom rozptýlenej drevinovej (stromovej alebo krovinovej) vegetácie na okrajoch polí (menej ako 20 % a nie je samostatne zaznamenateľná).

2.1.1.5 Rozptýlená prirodzená vegetácia ornej pôdy (na medziach a okrajoch polí)

2.1.1.5.1 Skupiny stromov **(21151)**

Areály stromovej vegetácie na ornej pôde s rozlohou od 0,1 do 0,5 ha, výnimočne solitéry stromov.

2.1.1.5.2 Línie stromov **(21152)**

Línie stromov na ornej pôde minimálnej šírky (2 m) a dĺžky (50 m).

2.1.1.5.3 Skupiny krovin **(21153)**

Areály krovinovej vegetácie na ornej pôde s rozlohou od 0,1 do 0,5 ha.

2.1.1.5.4 Línie krovin **(21154)**

Línie krovin na ornej pôde minimálnej šírky (2 m) a dĺžky (50 m).

2.2 Trvalé kultúry

2.2.1 Vinice

2.2.1.1 Kultivované maloblokové vinice bez rozptýlených budov

Areály (úzkopásové parcely s veľkosťou do 5 ha) viníc bez zastúpenia krovin (do 5 %).

2.2.1.1.1 Maloblokové vinice bez terás a sprievodnej drevinovej vegetácie **(22111)**

Areály kultivovaných úzkopásových viníc bez terás a sprievodnej trávnej a drevinovej vegetácie.

2.2.1.1.2 Maloblokové vinice s terasami prevažne s trávnu vegetáciou **(22112)**

Areály kultivovaných úzkopásových viníc s terasami s rozlohou 20 – 40 % identifikovaného areálu, ktorých svahy sú pokryté prevažne trávnu vegetáciou (prímes drevín do 20 %).

2.2.1.1.3 Maloblokové vinice s terasami prevažne so súvislým zápojom drevín **(22113)**

Areály kultivovaných úzkopásových viníc s terasami s rozlohou 20 – 40 % identifikovaného areálu, ktorých svahy sú pokryté drevinami (krovinami, či stromami) viac ako 80 %.

2.2.1.2 Kultivované maloblokové vinice s budovami (napr. chatami)

Areály viníc bez zastúpenia krovin (do 5 %).

2.2.1.2.1 Maloblokové vinice s nevýrazným podielom drevinovej vegetácie (do 20 %) **(22121)**

Areály kultivovaných úzkopásových viníc bez terás s rozptýlenými budovami.

2.2.1.2.2 Maloblokové vinice s výrazným podielom drevinovej vegetácie (20 – 40 %) **(22122)**

Areály kultivovaných úzkopásových viníc s rozptýlenými budovami a s terasami, ktorých svahy nie sú na viac ako 80 % pokryté drevinami.

2.2.1.3 Kultivované veľkoblokové vinice

Areály viníc s rozlohou nad 5 ha bez zastúpenia krovin (do 5%).

2.2.1.3.1 Veľkoblokové vinice bez terás a sprievodnej drevinovej vegetácie **(22131)**

Areály kultivovaných veľkoblokových viníc bez terás.

2.2.1.3.2 Veľkoblokové vinice s terasami s prevažne trávnu vegetáciou bez súvislého zápoja drevín **(22132)**

Areály kultivovaných veľkoblokových viníc s terasami s rozlohou 20 – 40 % identifikovaného areálu, ktorých svahy sú pokryté trávnu vegetáciou s prímiesou drevín do 20 %.

2.2.1.3.3 Veľkoblokové vinice s terasami so zápojom drevín **(22133)**

Areály kultivovaných veľkoblokových viníc s terasami s rozlohou 20 – 40 % identifikovaného areálu, ktorých svahy sú viac ako 80 % pokryté drevinami.

2.2.1.5 Zarastajúce vinice (pustáky)

Opustené areály viníc s rozptýlenými plochami prerastania krovinami (5 – 40 %).

2.2.1.5.1 Zarastajúce vinice bez terás (22151)

Areály zarastajúcich viníc bez terás.

2.2.1.5.2 Zarastajúce vinice s terasami (22152)

Areály zarastajúcich viníc s terasami, ktorých svahy sú na viac ako 80 % pokryté drevinami.

2.2.2 Ovocné sady a plantáže kríkového ovocia

2.2.2.1 Ovocné sady

Areály ovocných sádov (jablone, hrušky, slivky, čerešne, višne, broskyne, marhule, orechy, gaštan a pod.).

2.2.2.1.1 Kultivované (nezarastajúce) ovocné sady (22211)

Areály ovocných sádov bez krovin.

2.2.2.1.2 Zarastajúce ovocné sady (22212)

Areály ovocných sádov s rozptýlenými krovinami (5 – 40 %).

2.2.2.2 Plantáže kríkového ovocia

Areály pestovania kríkového ovocia (červené a čierne ríbezle, maliny, černice, čučoriedky, egreše a pod.).

2.2.2.2.1 Nezarastajúce plantáže kríkového ovocia (22221)

Areály pestovania kríkového ovocia bez zastúpenia iných krovin (do 5 %).

2.2.2.2.2 Zarastajúce plantáže ovocných krovin (22222)

Areály pestovania kríkového ovocia s rozptýlenými drevinami (5 – 40 %).

2.2.2.3 Chmeľnice

Areály chmeľníc.

2.2.2.3.1 Nezarastajúce chmeľnice (22231)

Areály chmeľníc bez krovin.

2.2.2.3.2 Zarastajúce chmeľnice (22232)

Areály chmeľníc s rozptýlenými krovinami (5 – 40 %).

2.3 Areály tráv

2.3.1 Trávne porasty (lúky a pasienky)

2.3.1.1 Trávne porasty prevažne bez stromov a krov (23110)

Areály trávnych porastov, ktoré vznikli poľnohospodárskou činnosťou, prevažne bez stromov a krov (menej ako 15 %).

2.3.1.2 Trávne porasty s rozptýlenými stromami a krovinami (23120)

Areály trávnych porastov, ktoré vznikli poľnohospodárskou činnosťou, so stromami a krami (15 – 40 % a drevinová vegetácia nie je samostatne zaznamenaná).

2.3.1.3 Rozptýlená prirodzená drevinová vegetácia na trávnych porastoch

2.3.1.3.1 Skupiny stromov (23131)

Areály stromovej vegetácie na trávnych porastoch od 0,1 po 0,5 ha, výnimočne solitéry.

2.3.1.3.2 Línie stromov (23132)

Línie stromov na trávnych porastoch minimálnej šírky (2 m) a dĺžky (50 m).

2.3.1.3.3 Skupiny krovin (23133)

Areály krovinej vegetácie na trávnych porastoch od 0,1 po 0,5 ha.

2.3.1.3.4 Línie krovin (23134)

Línie krovin na trávnych porastoch minimálnej šírky (2 m) a dĺžky (50 m).

2.4 Heterogénne poľnohospodárske areály

2.4.2 Mozaika polí, lúk a trvalých kultúr

2.4.2.1 Mozaika polí, lúk a trvalých kultúr bez rozptýlených budov (napr. chát)

2.4.2.1.1 Areály jednoročných plodín s trvalými kultúrami mimo intravilánov sídiel s nevýrazným podielom drevinovej vegetácie (do 20 %) (24211)

Areály tvorené striedaním parciel s jedno- a viacročnými plodinami, lúk a trvalých kultúr, s nevýrazným podielom drevinovej vegetácie (do 20 %).

2.4.2.1.2 Areály jednoročných plodín s trvalými kultúrami mimo intravilánov sídiel s výrazným podielom drevinovej vegetácie (20 – 40 %) (24212)

Areály tvorené striedaním parciel s jedno- a viacročnými plodinami, lúk a trvalých kultúr, s výrazným podielom drevinovej vegetácie (20 – 40 %).

2.4.2.2 Mozaika polí, lúk a trvalých kultúr s rozptýlenými domami (chatami) **(24220)**

Areály tvorené striedaním parciel s jedno- a viacročnými plodinami, lúk a trvalých kultúr. Patria sem predovšetkým záhradkárske osady s chatami.

2.4.3 Prevažne poľnohospodárske areály s výrazným podielom prirodzenej vegetácie

Táto trieda nie je samostatne identifikovaná v mierke 1:10 000, keďže veľkosť minimálneho identifikovaného areálu bola stanovená na 0,1 ha. Súčasťou tejto heterogénnej triedy sú identifikované v rámci iných, najmä poľnohospodárskych, lesných a poloprirodných tried krajinej pokrývky.

3 Lesné a poloprirodné areály**3.1 Lesy**

Aj v prípade lesa s nesúvislým zápojom predpokladáme potrebu existencie ekosystémov lesného prostredia, preto bola určená dolná hranica zápoja korún 60 %.

3.1.1 Listnaté lesy3.1.1.1 Listnaté lesy so súvislým zápojom **(31110)**

Areály listnatých stromov so súvislým zápojom (nad 80 %).

3.1.1.2 Listnaté lesy s nesúvislým zápojom **(31120)**

Listnaté lesy s nesúvislým zápojom (60 – 80 %).

3.1.1.3 Remízy listnatých lesov **(31130)**

Izolované časti lesov s výmerou od najmenšieho areálu lesa 0,5 ha po 5 ha.

3.1.1.4 Plantáže listnatých stromov **(31140)**

Areály plantáží listnatých stromov rovnakého druhového zloženia, vrátane rýchlorastúcich drevín (napr. topoľ, vrbá a pod.). Tieto stromy sú pestované na ťažbu v pravidelných niekoľkoročných intervaloch.

3.1.2 Ihličnaté lesy3.1.2.1 Ihličnaté lesy so súvislým zápojom **(31210)**

Areály ihličnatých lesov so súvislým zápojom (nad 80 %).

3.1.2.2 Ihličnaté lesy s nesúvislým zápojom **(31220)**

Ihličnaté lesy s nesúvislým zápojom (60 – 80 %).

3.1.2.3 Remízy ihličnatých lesov **(31230)**

Izolované časti lesov s výmerou od najmenšieho areálu lesa 0,5 ha po 5 ha.

3.1.2.4 Plantáže ihličnatých stromov **(31240)**

Areály plantáží ihličnatých stromov rovnakého druhového zloženia. Stromy sú pestované na ťažbu v pravidelných niekoľkoročných intervaloch, táto trieda sa preto netýka monokultúr ihličnatých stromov so štandardnou rubnou dobou.

3.1.3 Zmiešané lesy3.1.3.1 Zmiešané lesy so súvislým zápojom **(31310)**

Areály lesov tvorených striedaním listnatých a ihličnatých stromov, resp. ich malých skupín so súvislým zápojom (nad 80 %).

3.1.3.2 Zmiešané lesy s nesúvislým zápojom **(31320)**

Areály lesov tvorených striedaním listnatých a ihličnatých stromov, resp. ich malých skupín s nesúvislým zápojom (6 – 80 %).

3.1.3.3 Remízy zmiešaných lesov **(31330)**

Izolované časti lesov s výmerou od najmenšieho areálu lesa 0,5 ha po 5 ha.

3.2 Kroviny alebo trávne porasty3.2.1 Prirodzené lúky

3.2.1.1 Prirodzené trávne porasty bez stromov a krov

Areály prirodzených trávnych porastov bez stromov a krov (pod 15 %). Tieto porasty sa poľnohospodársky nevyužívajú (alpínske lúky, nízkoprodukčné lúky na veľmi plytkých pôdach, strmých sklonoch svahov a výhrevných substrátoch, napr. v krasových územiach).

3.2.1.1.1 Alpínske lúky **(32111)**

Areály klimaxových trávnych porastov alpínskeho a subniválneho vegetačného stupňa nad hornou hranicou lesa.

3.2.1.1.2 Prirodzené travinno-bylinné porasty **(32112)**

Areály prevažne xerothermických travinno-bylinných porastov na rôznych výhrevných substrátoch (vápencoch, travertínoch, sopečných horninách, žulách, pieskoch, sprašiach a pod.).

3.2.1.2 Prirodzené trávne porasty so stromami a krami

Areály prirodzených trávnych porastov so stromami a krami (15 – 40 %). Tieto porasty sa poľnohospodársky nevyužívajú (alpínske lúky, nízkoprodukčné lúky na veľmi plytkých pôdach, strmých sklonoch svahov a výhrevných substrátoch, napr. v krasových územiach).

3.2.1.2.1 Alpínske lúky s rozptýlenou kosodrevinou (32121)

Areály klimaxových trávnych porastov alpínskeho a subniválneho vegetačného stupňa nad hornou hranicou lesa s rozptýlenou kosodrevinou (15 – 40 %).

3.2.1.2.2 Prirodzené travinno-bylinné porasty s rozptýlenou drevinovou vegetáciou (32122)

Areály prevažne xerothermných travinno-bylinných porastov na rôznych výhrevných substrátoch (vápencoch, travertínoch, sopečných horninách, žulách, pieskoch, sprašiach a pod.) s rozptýlenou drevinovou (prevažne krovinovou) vegetáciou (15 – 40 %).

3.2.2 Vresoviská, kroviny a kosodrevina

3.2.2.1 Vresoviská

3.2.2.1.1 Vresoviská a kričkové spoločenstvá bez rozptýlených stromov (32211)

*Areály vresovísk, reprezentovaných hlavne hustými krovinnými a bylinnými spoločenstvami (*Calluna vulgaris*, *Erica* sp., *Vaccinium* sp., *Genista* sp., *Rubus* sp., *Juniperus* sp. a pod.) bez rozptýlených stromov.*

3.2.2.1.2 Vresoviská a kričkové spoločenstvá s rozptýlenými stromami (32212)

*Areály vresovísk, reprezentovaných hlavne hustými krovinnými a bylinnými spoločenstvami (*Calluna vulgaris*, *Erica* sp., *Vaccinium* sp., *Genista* sp., *Rubus* sp., *Juniperus* sp. a pod.) s rozptýlenými stromami.*

3.2.2.2 Prevažne súvislé porasty krovitých vrbní (32220)

*Areály krovitých vrbní (*Salix cinerea*, *S. purpurea*, *S. trianda*) na vlhkých stanovištiach pri vodných tokoch.*

3.2.2.3 Prevažne súvislé porasty trnkových, lieskových a borievkových krovin

*Areály trnkových (*Prunus spinosa*), lieskových (*Corylus avellana*) a borievkových (*Juniperus communis*) krovitých porastov.*

3.2.2.3.1 Prevažne súvislé porasty trnkových krovin (32231)

*Areály trnkových krovin s porastmi *Prunus spinosa*.*

3.2.2.3.2 Prevažne súvislé porasty lieskových krovin (32232)

*Areály lieskových krovin s porastmi *Corylus avellana*.*

3.2.2.3.3 Prevažne súvislé porasty borievkových krovin (32233)

*Areály borievkových krovin s porastmi *Juniperus communis*.*

3.2.2.4 Prevažne súvislé porasty xerothermných krovin (32240)

*Areály prevažne xerothermných porastov krovin s mandľou nízkou (*Amygdalus nana*), tavoloľnikom prostredným (*Spiraea media*), ružou bedrovníkovou (*Rosa pimpinellifolia*) na výhrevných substrátoch.*

3.2.2.5 Kosodrevina

*Areály vysokohorskej kosodreviny (*Pinus mugo*).*

3.2.2.5.1 Prevažne súvislé porasty kosodreviny (32251)

Areály súvislých porastov kosodreviny s pokryvnosťou nad 80 %.

3.2.2.5.2 Prevažne nesúvislé porasty kosodreviny (32252)

Areály nesúvislých porastov kosodreviny s pokryvnosťou 60 – 80 %.

3.2.4 Prechodné leso-kroviny

3.2.4.1 Rúbaniská (32410)

Areály rúbanísk pred vysadením; holé, alebo zarastené trávny porastom, prípadne s lokálnym výskytom prirodzenej mladiny s rozlohou menšou ako minimálny identifikovaný areál.

3.2.4.2 Lesná mladina (32420)

Areály lesnej sukcesie (vrátane rúbanísk po vysadení či zarastení) so zápojom drevín viac ako 40 %.

3.2.4.3 Lesné škôlky (32430)

Areály lesných škôlok na pestovanie sadeníc lesných drevín.

3.2.4.4 Poškodené lesy

3.2.4.4.1 Lesy poškodené biologickými škodcami (32441)

Areály lesov viditeľne poškodené (napr. vyschnuté) výhradne v dôsledku napadnutia biologickými škodcami (typický lykožrútom).

3.2.4.4.2 Lesy poškodené prírodnou katastrofou (32442)

Areály lesov poškodené (čiastočne aj úplne poľámané) v dôsledku prírodnej katastrofy (napr. veternej kalamity, svahovými pohybmi a pod.).

3.2.4.4.3 Inak poškodené lesy (**32443**)

Areály lesov poškodené (vyschnuté, polámané) výhradne iným spôsobom (napr. imisiami a pod.).

3.3 Holiny s riedkou vegetáciou alebo bez vegetácie3.3.1 Pláže, duny, piesky na rovinách3.3.1.1 Duny a piesky (**33110**)

Areály dún a pieskov, takmer bez vegetácie, prípadne so sporadickým výskytom najmä riedko rastúcich tráv (do 15 %).

3.3.1.2 Jazerné a riečne prevažne štrkové brehy a lavice (**33120**)

Areály pásov riečnych brehov alebo lavíc, tvorených prevažne akumulovanými štrkami, takmer bez vegetácie.

3.3.1.3 Odkrytá pôda, íly a hliny (**33130**)

Areály pôdy, ktorá bola odkrytá v dôsledku prírodných procesov (zosuvy, bahnotoky, pôdna erózia a pod.), alebo ílovité a hlinité odkryté dna vodných tokov a jazier bez vegetácie.

3.3.2 Skaly

3.3.2.1 Areály skál (bralá, skalné moria, úsypy a pod.).

3.3.2.1.1 Bralá (**33211**)

Areály nerozpadnutého skalného podložia, typické bralá, útesy a pod.

3.3.2.1.2 Skalné moria a sute (**33212**)

Areály rozpadnutých skál, typické skalné moria, úsypy, sute a pod.

3.3.3 Areály s riedkou vegetáciou

Areály s nesúvislou vegetačnou pokrývkou, v rámci ktorých vegetácia zaberá 15 – 50 % ich rozlohy.

3.3.3.1 Riedka nesúvislá travinno-bylinná vegetácia na dunách a viatych pieskoch (**33310**)

Areály s riedkou vegetáciou na dunách a viatych pieskoch.

3.3.3.2 Riedka nesúvislá travinno-bylinná vegetácia na odkrytej pôde, íloch a hlinách (**33320**)

Areály s riedkou vegetáciou na odkrytých ílovitých a hlinitých dnách riek, jazier, erodovanej pôde a pod.

3.3.3.3 Riedka nesúvislá travinno-bylinná vegetácia na štrkoch (**33330**)

Areály riedkej vegetácie na štrkoch, najmä štrkových laviciach, štrkových haldách a pod.

3.3.3.4 Riedka travinno-bylinná až krovinná vegetácia na skalách (**33340**)

Areály riedkych xerothermných krovín v krasových územiach, na rôznych skalných formách, alebo areály riedkych alpínskych bylinných formácií na skalách.

3.3.3.5 Riedka vegetácia na slaniskách (**333510**)

Areály slanísk pokrytých riedkou haloфіtnou vegetáciou.

3.3.4 Spáleniská3.3.4.1 Spáleniská lesov (**33410**)

Areály lesov po požiaroch.

4 Zamokrené areály**4.1 Vnútrozemské mokrade**4.1.1 Močiare

4.1.1.1 Močiare s mozaikou vodných plôch a vegetácie

4.1.1.1.1 Močiare s vodnými plochami a vysokým travinno-bylinným porastom (**41111**)

Areály močiarov s porastom trstia (pokryvnosť nad 80 %) a striedajúcimi sa vodnými plochami.

4.1.1.1.2 Močiare s vodnými plochami a nízkym travinno-bylinným porastom (**41112**)

Areály močiarov s porastom ostríc a striedajúcimi sa vodnými plochami.

4.1.1.1.3 Močiare s vodnými plochami, nízkym travinno-bylinným porastom a rozptýlenými drevinami (**41113**)

Areály močiarov s porastom ostríc, striedajúcimi sa vodnými plochami a rozptýlenými drevinami.

4.1.1.2 Mokrade so súvislým vysokým travinno-bylinným porastom (**41120**)

Areály mokradí so súvislým porastom trstia (nad 80 %), sezónne zaplavované.

4.1.1.3 Mokrade so súvislým nízkym travinno-bylinným porastom (**41130**)

Areály mokradí so súvislým porastom ostríc (Carex sp.) sezónne zaplavované.

4.1.1.4 Mokrade s nízkym travinno-bylinným porastom a rozptýlenými drevinami (**41140**)
Areály mokradí s porastom ostríc a rozptýlenými drevinami, sezónne zaplavované.

4.1.2 Rašeliniská a slatiny

Areály slatín a rašelinísk s vyvinutou vrstvou organozeme (rašeliny) väčšou ako 50 cm

4.1.2.1 Slatiny

4.1.2.1.1 Slatiny s porastom trstia (**41211**)

Areály slatín prevažne s porastom trstia (nad 80 %).

4.1.2.1.2 Slatiny s nízkym travinno-bylinným porastom (**41212**)

Areály slatín prevažne s porastom ostríc (Carex sp.).

4.1.2.1.3 Slatiny s nízkym travinno-bylinným porastom a rozptýlenými drevinami (**41213**)

Areály slatín prevažne s porastom ostríc (Carex sp.) a rozptýlenými drevinami s pokryvnosťou 15 – 40 %.

4.1.2.2 Rašeliniská a vrchoviská

4.1.2.2.1 Rašeliniská a vrchoviská s nízkym travinno-bylinným porastom (**41221**)

Areály rašelinísk a vrchovísk prevažne s porastom páperníkov (Eriophorum sp.).

4.1.2.2.2 Rašeliniská a vrchoviská s nízkym travinno-bylinným porastom a rozptýlenými drevinami (**41222**)

Areály rašelinísk a vrchovísk prevažne s porastom páperníkov (Eriophorum sp.) a rozptýlenými drevinami s pokryvnosťou nad 40 %.

4.1.2.3 Vrchoviskové rašeliniská s ťažbou (**41230**)

Areály rašelinísk a vrchovísk s ťažbou a obnaženou rašelinou.

5 Vody

5.1 Vnútrozemské vody

5.1.1 Vodné toky

5.1.1.1 Rieky a potoky (**51110**)

Prirodzené vodné toky s minimálnou šírkou 2 m.

5.1.1.2 Kanály (**51120**)

Umelé vodné kanály alebo regulované vodné toky s minimálnou šírkou 2 m.

5.1.1.3 Brehová vegetácia vodných tokov a kanálov

5.1.1.3.1 Brehová travinno-bylinná vegetácia vodných tokov a kanálov (**51131**)

Brehové prevažne travinno-bylinné porasty pozdĺž vodných tokov s minimálnou šírkou 2 m.

5.1.1.3.2 Brehová krovinná vegetácia vodných tokov a kanálov (**51132**)

Brehové prevažne krovinné porasty pozdĺž vodných tokov s minimálnou šírkou 2 m.

5.1.1.3.3 Brehová stromová vegetácia vodných tokov a kanálov (**51133**)

Brehové prevažne stromové porasty pozdĺž vodných tokov s minimálnou šírkou 2 m.

5.1.2 Vodné plochy

5.1.2.1 Prirodzené vodné plochy (**51210**)

Areály vodných plôch prirodzeného pôvodu.

5.1.2.2 Umelé vodné plochy (**51220**)

Areály vodných plôch vytvorené človekom.

5.1.2.3 Vodné plochy s plávajúcou vegetáciou (**51230**)

Porasty plávajúcej vegetácie prevažne s lekňami (Nymphaea alba) a leknicami (Nuphar lutea) na hladine stojatých vodných plôch.

5.1.2.4 Brehová vegetácia vodných plôch

5.1.2.4.1 Brehová travinno-bylinná vegetácia vodných plôch (**51241**)

Brehové prevažne travinno-bylinné porasty okolo vodných plôch s minimálnou šírkou 2 m.

5.1.2.4.2 Brehová krovinná vegetácia vodných plôch (**51242**)

Brehové prevažne krovinné porasty okolo vodných plôch s minimálnou šírkou 2 m.

5.1.2.4.3 Brehová stromová vegetácia vodných plôch (**51243**)

Brehové prevažne stromové porasty okolo vodných plôch s minimálnou šírkou 2 m.

DISKUSIA

Zostavená legenda je založená na interpretácii údajov DPZ s vysokým rozlíšením. Jej zostavenie si vyžiadala potreba väčšej detailizácie výskumu krajiny po-

krývky/využitia krajiny vo veľkých mierkach. Je pokračovaním pôvodného prístupu identifikácie tried CLC označovaného ako „top-down“ („zhora dolu“) – triedy vyššej hierarchickej úrovne sú členené na triedy nižšej hierarchickej úrovne (Kleeschulte et al. 2016). Tento prístup sa používa v štátoch, ktoré nemajú národný program na detailnú identifikáciu a zaznamenávanie tried v detailnej mierke. Prímárna informácia obsiahnutá v údajoch o krajinej pokrývke býva užívateľmi a bádateľmi interpretovaná podľa cieľa a tematického zamerania pri ich analýzach, hodnoteniach a praktických aplikáciách (Comber a Fisher 2005). Naznačený informačný potenciál je však oveľa širší nielen v súvislosti s viacerými užívateľmi údajových vrstiev (Feranec et al. 2016c). Zároveň je tento príspevok aj pokusom predstaviť návrh detailnej legendy CLC pre výskumy využitia krajiny a krajinej pokrývky vo veľkých mierkach a tiež pre rôzne tematické, osobitne environmentálne hodnotenia.

Viaceré krajinnoekologické práce (Olah 2003, Pucherová 2004, Petrovič 2005, Boltižiar 2007, Hreško et al. 2006 a Boltižiar a Olah 2013) a zvlášť metodická príručka (Pucherová et al. 2007) a zoznam prvkov (Petrovič et al. 2009) na mapovanie druhotnej krajinej štruktúry predstavili veľmi efektívny nástroj na identifikáciu a zaznamenávanie využitia krajiny/krajinej pokrývky vo veľkých mierkach. Podrobnosťou identifikovaných jednotiek (napr. samoty, solitéry stromov a krov, líniová brehová vegetácia, nelesná drevinová vegetácia v poľnohospodárskej krajine) boli stimulujúcou výzvou spracovať aj detailnú legendu CLC na národnej úrovni. Za nevyrovnanú považujeme legendu na prvej hierarchickej úrovni (pozri Pucherová et al. 2007), ktorá obsahuje až tri triedy urbanizovaných a technizovaných prvkov (skupina sídelných prvkov a rekreačných priestorov, skupina technických prvkov a skupina prvkov dopravy).

Veľmi detailná, predovšetkým z hľadiska diferenciácie vegetačnej pokrývky, je metóda mapovania biotopov (Stanová a Valachovič 2002). Katalóg biotopov Slovenska je zoradený do 13 formačných skupín, ktoré sú blízke aj triedam krajinej pokrývky CLC. Podrobný opis 128 biotopov charakterizuje ich fytocenológia, štruktúrne a ekologické vlastnosti, druhové zloženie, kategória ochrany a výskyt. Významným doplnkom katalógu je *Atlas biotopov Slovenska* (<http://sbs.sav.sk/atlas.html>), v ktorom je fotograficky dokumentovaná prevažná väčšina typov biotopov poskytujúca návod a verifikáciu ešte detailnejšieho výskumu krajiny. Informácie o biotopoch Slovenska prispeli k detailizovaniu tried krajinej pokrývky CLC najmä podľa štruktúrnych a ekologických znakov vegetácie.

Najväčším zdrojom informácií pre zostavenie detailnej legendy boli práce prispievajúce k detailizácii existujúcej legendy CLC (Heymann et al. 1994). Prvý pokus detailizácie tejto legendy dokumentuje štúdia Feranca a Oťaheľa (1999), ale aj precizovanie legendy na tretej hierarchickej úrovni patrí k dôležitým metodickým prínosom akceptácie legendy CLC (Bossard et al. 2000 a Feranec a Oťaheľ 2001). Viaceré štúdie Faltána (2000a, 2000b a 2005), Faltána a Saksu (2007), Faltána a Pazúrovej (2010), Drugu a Faltána (2014), Faltána et al. (2008 a 2011) prispeli k detailizácii tried CLC v rámci poľnohospodárskej, lesnej a poloprírodnej krajiny. Tieto štúdie vyhodnotil Druga et al. (2015) s cieľom detailnej identifikácie a zaznamenávania krajinej pokrývky takmer všetkých tried CLC vyskytujúcich sa na Slovensku.

Príspevok k detailizácii metódy CLC aplikáciou prístupu „top-down“ predstavuje aj práca Kopeckej (2006), v ktorej bol použitý pri hodnotení vidieckej (poľnohospodárskej) krajiny v mierke 1:10 000 minimálny identifikovaný areál 1 ár a pri

líniovej drevinovej vegetácii jeho minimálna šírka 10 m. Použitie analogických parametrov sa uvádza aj v štúdií Stanová a Valachovič (2002). Na výskum poľnohospodárskej krajiny využívajúci údaje CLC v mierke 1:10 000 (rozšírená legenda CLC na piatu hierarchickú úroveň) nadviazali aj práce Šeba a Kopeckej (2013) a Šeba a Nováčka (2014) a urbanizovanej krajiny na príklade Trnavy práce Kopeckej a Rosinu (2012 a 2014) Kopeckej et al. (2012, 2014a, 2014b a 2015).

Návrh modifikácie metódy a legendy CLC pre mierku 1:10 000 autorov Drugu et al. (2015) má veľmi blízko k identifikácii takmer všetkých tried CLC na piatej hierarchickej úrovni vyskytujúcich sa na Slovensku. Keďže v tomto návrhu je neúplná detailizácia urbanizovaných a najmä poloprirodných, zamokrených a vodných areálov, bolo potrebné pokračovať a nadviazať na všetky spomenuté práce pri spracovaní predkladaného návrhu legendy. Jej prednosti sú spomenuté najmä v súvislosti s rešpektovaním všeobecných výskumných programov, ktoré sa zaoberajú identifikáciou, analýzou a hodnotením krajinej pokrývky/využitia krajiny, ale aj rôznymi environmentálnymi hodnoteniami aplikáciou leteckých a satelitných snímok (Gallego et al. 2011 a Büttner et al. 2014). Detailizácia je predstavená navrhnutou legendou, založenou na prístupe „top-down“. Ako uvádzajú Kleeschulte et al. (2016), opačným je prístup „bottom-up“ („zdola nahor“), využívaný v štátoch, ktoré majú vlastné programy sledovania krajinej pokrývky/využitia krajiny a detailné databázy priestorových údajov (napr. Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España – SIOSE v Španielsku; Amtliches Topografisch-Kartografisches Informationssystem – Digital Basis Landschaftsmodell – ATKIS Basis-DLM v Nemecku a Land Information System – LISA v Rakúsku). Riešeniu tohto prístupu, ktorý umožňuje generovať legendu a delimitovať triedy krajinej pokrývky/využitia krajiny rôznej hierarchickej úrovne integrovaním detailných údajov o krajine (získaných národnými a regionálnymi organizáciami a tiež súkromnými spoločnosťami), sa venoval projekt Harmonised European Land Monitoring (HELM) (Ben-Asher et al. 2013). Spomenutý prístup je na Slovensku v súčasnosti nepoužiteľný, pretože neexistujú vhodné údajové tematické vrstvy pokrývajúce územie celého štátu.

ZÁVER

Návrh modifikácie metódy a legendy krajinej pokrývky/využitia krajiny CLC na piatej úrovni pre použitie v mierke 1:10 000 vychádza z dlhoročných skúseností autorov pri riešení projektov zameraných na výskum priestorovej štruktúry krajiny a analýz štúdií zameraných na veľkomierkové mapovanie krajinej pokrývky. Pri jeho vypracovaní sa vychádzalo z fyziognomických a morfoštruktúrnych znakov identifikovateľných a interpretovateľných na leteckých ortofotosnímokoch, ale aj z priestorového rozlíšenia satelitných snímok, napr. Ikonos (1 – 4 m), QuickBird (0,6 – 2,4 m) a GeoEye (0,6 – 1,65 m). Vzhľadom na detailnosť výskumu a špecifiká niektorých tried (funkcia urbanizovaných areálov, charakter vegetácie pri poloprirodných a zamokrených areáloch a pod.) je na korektnú identifikáciu nutná aj analýza topografických, vegetačných alebo lesníckych máp a detailný terénny výskum (orientovaný na získanie významných informácií o dominantných fyziognomických znakoch, prostredníctvom ktorých sa prejavujú na snímkach – leteckých aj satelitných – triedy krajinej pokrývky). Triedy detailizovanej legendy rešpektujú po piatu hierarchickú úroveň celoeurópsku legendu CLC a sú označené päťmiestnym kódom. Zohľadňujú asociačný znak, t. j. priestorový vzťah v kontex-

te hierarchicky vyšších tried (sprievodná vegetácia dopravných komunikácií, brehová vegetácia vodných tokov, sprievodná vegetácia špeciálnych areálov a areálov služieb). Hierarchia identifikovaných a zaznamenaných tried umožňuje ich efektívne integrované agregovanie pre rôzne typy najmä environmentálnych hodnotení.

Detailnejšia legenda CLC a stanovenie vhodných veľkostí minimálnych identifikovaných areálov použiteľných v mierke 1:10 000 prispeje k podrobnejšiemu zaznamenaníu aktuálneho stavu krajiny, jeho modelovaniu a predikcii vývoja na lokálnej úrovni. Detailnejšie charakteristiky tried CLC lesnej a poloprirodnej krajiny zlepšujú vzájomnú porovnateľnosť týchto údajov s výstupmi získanými v rámci výskumu biotopov.

Príspevok je jedným z výstupov dosiahnutých riešením vedeckých projektov: č. 2/0096/16 „Zmeny vo využívaní poľnohospodárskej krajiny: hodnotenie dynamiky a príčin pomocou údajov o krajinnej pokrývke a vybraných environmentálnych vlastností“, č. 1/0052/17 „Prímestská krajina: analýza zmien krajinnej pokrývky a organizácie socioekonomických funkcií vplyvom urbanizačných a suburbanizačných procesov“, č. 1/0421/16 „Analýza zmien krajinnej pokrývky v kontexte environmentálnych hybných síl“ za podpory grantovej agentúry VEGA a projektu KEGA 080UK-4/2016 Tvorba vysokoškolskej učebnice „Metódy výskumu krajinnej pokrývky“.

Riešenie tohto príspevku na Geografickom ústave SAV v roku 2017 bolo ďalej podporené aj Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-15-01-0136.

LITERATÚRA

- ANDERSON, J. R., HARDY, E. E., ROACH, J. T., WITMER, R. E. (1976). *A land use and land cover classification system for use with remote sensor data*. Geological Survey Professional Paper 964. Washington (U.S. Government Printing Office).
- BAKER, R. D., DE STEIGUER, J. F., GRANT, D. E., NEWTON, M. J. (1979). Land use/land cover mapping from aerial photographs. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 45, 661-668.
- BARAN, V., BAŠOVSKÝ, O. (1998). *Geografia sídiel*. Vysokoškolské skriptá, Banská Bystrica (UMB, Fakulta prírodných vied).
- BEN-ASHER, Z., GILBERT, H., HAUBOUL, H., SMITH, G., STRAND, G.-H. (2013). *HELM – Harmonised European Land Monitoring: Findings and Recommendations of the HELM Project*. Tel-Aviv: The HELM Project, [Online] Dostupné na: <http://www.FP7HELM.eu/results> [cit: 04-02-2017].
- BOLTIŽIAR, M. (2007). *Štruktúra vysokohorskej krajiny Tatier (veľkomierkové mapovanie, analýza a hodnotenie zmien aplikáciou údajov diaľkového prieskumu Zeme)*. Nitra (Fakulta prírodných vied Univerzity Konštantína Filozofa, Ústav krajinnej ekológie SAV Bratislava, pobočka Nitra, Slovenský národný komitét pre program UNESCO Človek a biosféra).
- BOLTIŽIAR, M., OLAH, B. (2013). Land use changes of UNESCO biosphere reserves in the Slovak Carpathians since the late eighteenth century. In Kozak, J., Ostapowicz, K., Bytnerowicz, A., Wyzga, B., eds. *The Carpathians: integrating nature and society towards sustainability*. Berlin (Springer), pp. 377-391.
- BOLTIŽIAR, M., PETROVIČ, F. (2005). Zmeny krajiny v Národnom Parku Poloniny v rokoch 1949 – 2003. *Acta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Comenianae. Geographica. Supplementum*, 3, 68-79.
- BOSSARD, M., FERANEC, J., OŤAHEL, J. (2000). *CORINE land cover technical guide – Addendum 2000. Technical report, 40*. Copenhagen (European Environment Agency).

- BÜTTNER, G. (2014). CORINE land cover and land cover change products. In Manakos, I., Braun, M., eds. *Land use and land cover mapping in Europe: practices and trends. Remote Sensing and Digital Image Processing*, 18. Dordrecht (Springer), pp. 55-74.
- BÜTTNER, G., STEENMANS, CH., BOSSARD, M., FERANEC, J., KOLÁŘ, J. (1998). The European CORINE land cover database. In Büttner, G., ed. *ISPRS Commission VII on Resource and Environmental Monitoring 1996 – 2000*. Budapest (International society for photogrammetry and remote sensing), 633-638.
- CEBECAUEROVÁ, M. (2007). *Analýza a hodnotenie zmien štruktúry krajiny (na príklade časti Borskej nížiny a Malých Karpát)*. Geographia Slovaca, 24. Bratislava (Geografický ústav SAV).
- COMBER, A., FISHER, P., WADSWORTH, R. (2005). What is land cover? *Environmental and Planning B: Planning and Design*, 32, 199-209.
- DENT, D. B. (1996). *Cartography: thematic map design*, 4th ed. Boston (Wm. C. Brown).
- DI GREGORIO, A., JANSEN, L. J. M. (2000). *Land cover classification system (LCCS) classification concepts and user manual*. FAO Land and Water Development Division, [Online]. Dostupné na: <http://www.fao.org/docrep/003/x0596e/x0596e01f.htm#p69359328> [cit: 04-02-2017].
- DRUGA, M., FALTÁN, V., (2014). Influences of environmental drivers on land cover structure and its long term changes: a case study of the villages of Malachov and Podkonec. *Moravian Geographical Reports*, 22(3), 29-41.
- DRUGA, M., FALTÁN, V., HERICHOVÁ, M. (2015). Návrh modifikácie metodiky CORINE Land Cover pre účely mapovania historických zmien krajiny pokrývky na území Slovenska v mierke 1:10 000 – príkladová štúdia historického k. ú. Batizovce. *Geographia Cassoviensis*, 9, 17-34.
- ERHARD, M., OLAH, B., BANKO, G., KLEESCHULTE, S., ABDUL-MALAK, D. (2016). Ecosystem mapping and assessment. In Feranec, J., Soukup, T., Hazeu, G., Jaffrain, G., eds. *European landscape dynamics: CORINE land cover data*. Boca Raton (CRC Press), pp. 199-211.
- FALTÁN, V. (2000a). Krajinná pokrývka okolia Kysuckého Nového Mesta identifikovaná metódou CORINE. *Geografický časopis*, 52, 363-376.
- FALTÁN, V. (2000b). Krajinná pokrývka okolia Borinky identifikovaná metódou CORINE. *Geografické spektrum*, 2, 101-106.
- FALTÁN, V. (2005). *Veľkomierkové mapovanie vegetácie a krajiny pokrývky*. Bratislava (Univerzita Komenského).
- FALTÁN, V., BANOVSÝ, M. (2008). Changes in land cover in the area of Výšné Hágy – Starý Smokovec, impacted by the wind calamity in November 2004 (Slovakia). *Moravian Geographical Reports*, 16(3), 16-26.
- FALTÁN, V., BANOVSÝ, M., BLAŽEK, M. (2011). Evaluation of land cover changes after extraordinary windstorm by using the land cover metrics: a case study on the High Tatras foothill. *Geografie*, 116, 156-171.
- FALTÁN, V., BANOVSÝ, M., JANČUŠKA, D., SAKSA, M. (2008). *Zmeny krajiny pokrývky úpätia Vysokých Tatier po veternej kalamite*. Bratislava (Geo-grafika).
- FALTÁN, V., KATINA, S., BANOVSÝ, M., PAZÚROVÁ, Z. (2009). The influence of site conditions on the impact of windstorms on forests: the case of the High Tatras foothills (Slovakia) in 2004. *Moravian Geographical Reports*, 17(3), 10-18.
- FALTÁN, V., PAZÚROVÁ, Z. (2010). Hodnotenie poškodenia vegetácie veternou kalamitou na rôznych typoch geotopov v okolí Danielovho domu (Vysoké Tatry). *Geografický časopis*, 62, 75-88.
- FALTÁN, V., SAKSA, M. (2007). Zmeny krajiny pokrývky okolia Štrbského plesa po veternej kalamite v novembri 2004. *Geografický časopis*, 59, 359-372.
- FAO (2012). *Terms and definitions. Forest resources assessment working paper 180*. Rome (Food and Agriculture Organization).
- FERANEC, J., OTAHEL, J. (1987). Tvorba mapy využitia krajiny veľkej mierky aplikáciou multispektrálnych leteckých snímok. *Geografický časopis*, 39, 411-426.

- FERANEC, J., OŤAHEL, J. (1999). Mapovanie krajinskej pokrývky metódou CORINE v mierke 1:50 000: návrh legendy pre krajiny programu Phare. *Geografický časopis*, 51, 19-35.
- FERANEC, J., OŤAHEL, J. (2001). *Krajinná pokrývka Slovenska*. Bratislava (Veda).
- FERANEC, J., OŤAHEL, J. (2008). Land cover changes in Slovakia in the period 1970 – 2000. *Geografický časopis*, 60, 113-128.
- FERANEC, J., OŤAHEL, J. (2009). Land cover/land use change research and mapping in Slovakia. *Geographia Slovaca*, 26, 169-190.
- FERANEC, J., OŤAHEL, J., HUSÁR, K. (1997). Landscape changes mapping by application of aerial photographs. In Ottoson, L., ed. *Proceedings of the 18th International Cartographic Conference*. Gävle (Swedish Cartographic Society), pp. 306-313.
- FERANEC, J., OŤAHEL, J., PRAVDA, J. (1995). *Proposal for a methodology and nomenclature scale 1:50 000*. Final report. Contract No. 94-0893. Bratislava (Institute of Geography, SAS).
- FERANEC, J., CEBECAUER, T., OŤAHEL, J. (2003). *Manual of computer aided visual interpretation of aerial B&W photographs*. Bratislava (Institute of Geography, SAS).
- FERANEC, J., CEBECAUER, T., OŤAHEL, J. (2005). *Photo-to-photo interpretation manual*. Bratislava (Institute of Geography, SAS).
- FERANEC, J., HAZEU, G., CHRISTENSEN, S., JAFFRAIN, G. (2007). CORINE land cover change detection in Europe (case studies of the Netherlands and Slovakia). *Land Use Policy*, 24, 234-247.
- FERANEC, J., HAZEU, G., KOSZTRA, B., ARNOLD, S. (2016a). CORINE land cover nomenclature. In Feranec, J., Soukup, T., Hazeu, G., Jaffrain, G., eds. *European landscape dynamics: CORINE land cover data*. Boca Raton (CRC Press), pp. 17-25.
- FERANEC, J., HAZEU, G., SOUKUP, T. (2016b). Interpretation of satellite data. In Feranec, J., Soukup, T., Hazeu, G., Jaffrain, G., eds. *European landscape dynamics: CORINE land cover data*. Boca Raton (CRC Press), pp. 33-40.
- FERANEC, J., JAFFRAIN, G., SOUKUP, T., HAZEU, G. (2010). Determining changes and flows in European landscapes 1990 – 2000 using CORINE land cover data. *Applied Geography*, 30, 19-35.
- FERANEC, J., SOLÍN, Ľ., KOPECKÁ, M., OŤAHEL, J., SOUKUP, T., BRODSKÝ, L., KUPKOVÁ, L., BIČÍK, I., KOLÁR, J., STYCH, P. (2011). Comparison of selected land cover nomenclatures and their interoperability. In Halounová, L., ed. *Remote Sensing and Geoinformation not only for Scientific Cooperation*, Prague (EARSel, Czech Technical University), [Online]. Dostupné na: <http://www.earsel.org/symposia/2011-symposium-Prague/Proceedings/index.htm> [cit: 02-02-2012].
- FERANEC, J., SOUKUP, T., HAZEU, G., JAFFRAIN, G., eds. (2016c). *European landscape dynamics: CORINE land cover data*. Boca Raton (CRC Press).
- GAJDOŠÍK, P., ŠULÍK, V., TRIZNA, M. (2005). Vplyv zmeny priestorovej štruktúry krajiny na odtok vody z povodia. *Geografické spektrum*, 4, 5-64.
- GALLEGO, F., BATISTA, F., ROCHA, C., MUBAREKA, S. (2011). Disaggregating population density of the European Union with CORINE land cover. *International Journal of Geographical Information Science*, 25(12), 37-41.
- GERARD, F., PETIT, S., SMITH, G., THOMSON, A., BROWN, N., MANCHESTER, S. et al. (2010). Land cover change in Europe between 1950 and 2000 determined employing aerial photography. *Progress in Physical Geography*, 34, 183-205.
- GIRI, P. CH. (2012). Brief overview of remote sensing of land cover. In Giri, P. Ch., ed. *Remote sensing of land use and land cover. Principles and applications*. Boca Raton (CRC Press), pp. 3-12.
- HEYMANN, Y., STEENMANS, CH., CROISSILLE, G., BOSSARD, M. (1994). *CORINE land cover. Technical guide*. Luxembourg (Office for Official Publications of the European Communities).
- HREŠKO, J., PUČEROVÁ, Z., BALÁŽ, I., eds. (2006). *Krajina Nitry a jej okolia. Úvodná etapa výskumu*. Nitra (UKF v Nitre, FPV).

- CHYTRÝ, M., KUČERA, T., KOČÍ, M., GRULICH, V., LUSTYK, P., eds. (2010). *Katalog biotopů České republiky*. Ed. 2. Praha (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR).
- IHSE, M. (1987). Air photo interpretation and computer cartography – tools for studying the changes in the cultural landscape. In Birks, J., ed. *The cultural landscape – past, present and future*. Cambridge (Cambridge University Press), pp. 153-163.
- IHSE, M. (2007). Colour infrared aerial photography as a tool for vegetation mapping and change detection in environmental studies of Nordic ecosystems: a review. *Norsk Geografisk Tidsskrift*, 61(4), 170-191.
- IVANOVÁ, M. (2013). *Zmeny krajiny pokrývky zázemia Zemplinskej šíravy v rokoch 1956 – 2009*. Geografické práce 15, Prešov (Prešovská univerzita v Prešove).
- JAAGER, J., SOUKUP, T., MADRINAN, L., SCHWICK, CH., KIENAST, F. (2011). *Landscape fragmentation in Europe. EEA Report No 2/2011*. Copenhagen (European Environmental Agency).
- JOCHEN, A. G., SOUKUP, T., SCHWICK, CH., MADRINAN, F. L., KIENEST, F. (2016). Landscape fragmentation in Europe. In Feranec, J., Soukup, T., Hazeu, G., Jaffrain, G., eds. *European landscape dynamics: CORINE land cover data*. Boca Raton (CRC Press), pp. 157-198.
- KLEESCHULTE, S., SOUKUP, T., HAZEU, G., SMITH, G., ARNOLD, S., KOSZTRA, B. (2016). Future of land monitoring in Europe. In Feranec, J., Soukup, T., Hazeu, G., Jaffrain, G., eds. *European landscape dynamics: CORINE land cover data*. Boca Raton (CRC Press), pp. 319-328.
- KOPECKÁ, M. (2006). Identifikácia a hodnotenie zmien krajiny vo veľkej mierke (na príklade okolia Trnavy). *Geografický časopis*, 58, 125-148.
- KOPECKÁ, M., ROSINA, K. (2012). Hodnotenie nepriepustného prekrytia pôdy (soil-sealing) na území mesta Trnava. *Geografické informácie*, 16, 192-203.
- KOPECKÁ, M., ROSINA, K. (2014). Identifikácia zmien urbanizovanej krajiny na báze satelitných dát s veľmi vysokým rozlíšením (VHR): záujmové územie Trnava. *Geografický časopis*, 66, 247-267.
- KOPECKÁ, M., ROSINA, K., RÁBEKOVÁ, A. (2012). Urban expansion mapping based on VHR satellite imagery. In Bandrová, T., Konečný, M., Zhelezov, G., eds. *4th International Conference on Cartography and GIS: proceedings*. Vol. 1. Sofia (Bulgarian Cartographic Association) pp. 237-246.
- KOPECKÁ, M., VATSEVA, R., FERANEC, J., OŤAHEL, J., ROSINA, K. (2014a). Mapping and analyzing urban dynamics based on remote sensing for spatial planning and management. In Bandrová, T., Konečný, M., eds. *5th International Conference on Cartography and GIS*. Sofia (Bulgarian Cartographic Association), pp. 242-251.
- KOPECKÁ, M., VATSEVA, R., FERANEC, J., OŤAHEL, J., ROSINA, K. (2014b). Urban land cover changes: case studies Trnava (Slovakia) and Burgas (Bulgaria). In *Land Use/Cover Changes in Selected Regions in the World*. Volume IX. Asahikawa (International Geographical Union Commission on Land Use/Cover Change: Hokkaido University of Education), pp. 49-55.
- KOPECKÁ, M., ROSINA, K., OŤAHEL, J., FERANEC, J., PAZÚR, R., NOVÁČEK, J. (2015). *Monitoring dynamiky zastavaných areálov*. Geographia Slovaca, 30. Bratislava (Geografický ústav SAV).
- KOSTROWICKI, J., ed. (1965). Land utilization in East Central Europe. Case studies. *Geographia Polonica*, 5. Warszawa (Wydawnictwa Geologiczne).
- KÖHLER, R., OLSCHOFKY, K., GERARD, F.F. (2006). *Land cover change in Europe from the 1950's to 2000: aerial photo interpretation and derived statistics from 59 samples distributed across Europe*. Bratislava (Institute of landscape ecology, SAS).
- KROLL, F., MÜLLER, F., HAASE, D., FOHRER, N. (2012). Rural – urban gradient analysis of ecosystem services supply and demand dynamics. *Land Use Policy*, 29, 521-535.
- KUEMMERLE, T., RADELOFF, V. C., PERZANOWSKI, K., HOSTERT, P. (2006). Crossborder comparison of land cover and landscape pattern in Eastern Europe using a hybrid classification technique. *Remote Sensing of Environment*, 103, 449-464.

- LAMBIN, E. F., GEIST, H., RINDFUSS, R. R. (2006). Introduction: local processes with global impacts. In Lambin, E. F., Geist, H., eds. *Land-use and land-cover change: local processes and global impacts*. Berlin (Springer), pp 1-8.
- LIGA, J., PETROVIČ, F., BOLTÍŽIAR, M. (2014). Land cover changes in Slovakia 1990 – 2006 related to the distance from industrial areas and economic development. *Geografický časopis*, 66, 3-20.
- MIKLÓS, L., IZAKOVIČOVÁ, Z. (1997). *Krajina ako geosystém*. Bratislava (Veda).
- MURDYCH, Z., TUROŇOVÁ, D. (1980). Mapping of vegetation of ponds with the use of photo interpretation (in Czech). *Acta Universitatis Carolinae, Geographica*, 15, 27-38.
- OLAH, B. (2003). *Vývoj využitia krajiny Podpoľania – starostlivosť o kultúrnu krajinu prechodnej zóny Biosférickej rezervácie Poľana*. Vedecké štúdie 1/2003/B, Zvolen (Technická univerzita).
- OLAH, B., BOLTÍŽIAR, M., PETROVIČ, F. (2006). Land use changes' relation to georelief and distance in the East Carpathians Biosphere Reserve. *Ekológia (Bratislava)*, 25, 68-81.
- OŤAHEL, J., FERANEC, J. (1993). Land cover (habitat types) map based on the colour infrared aerial photographs as a tool for vegetation analysis. In *Proceedings of the Ninth Thematic Conference on Geologic Remote Sensing*. Ann Arbor (ERIM), pp. 535-544.
- OŤAHEL, J., FERANEC, J. (2006). Výskum a mapovanie využitia krajiny: minulosť a súčasnosť v kontexte Slovenska. *Geografický časopis*, 58, 105-123.
- OŤAHEL, J., FERANEC, J., ŠURI, M. (1994). Land cover mapping of the Morava floodplain (by application of colour infrared aerial photographs and GIS SPANS). *Ecology (Bratislava), Supplement*, 1, 21-28.
- OŤAHELOVÁ, H., BANÁSOVÁ, V., JAROLÍMEK, I., ZALIBEROVÁ, M., JANAUER, G. A., OŤAHEL, J., FERANEC, J. (1995). Vegetation units of the Morava river floodplain ecotones area. *Biologia*, 50, 367-375.
- OŤAHELOVÁ, H., OŤAHEL, J., PAZÚR, R., HRIVNÁK, R., VALACHOVIČ, M. (2011). Spatio-temporal changes in land cover and aquatic macrophytes of the Danube floodplain lake. *Limnologica*, 41, 316-324.
- PAPAJOVÁ MAJESKÁ, Ľ. (2011). *Analýza vplyvu cestovného ruchu na krajinu vo vysokých pohoriach (na príklade turistického strediska Jasná – Chopok sever)*. Dizertačná práca, Prírodovedecká fakulta Univerzita Komenského v Bratislave, Bratislava.
- PAPAJOVÁ MAJESKÁ, Ľ., STANKOVÁ, H. (2010). Tourism development vs. land cover changes. *GeoScape*, 1, 122-126.
- PAZÚR, R., LIESKOVSKÝ, J., FERANEC, J., OŤAHEL, J. (2014). Spatial determinants of abandonment of large-scale arable lands and managed grasslands in Slovakia during the periods of post-socialist transition and European Union accession. *Applied Geography*, 54, 118-128.
- PAZÚR, R., BOLLIGER, J. (2017). Land changes in Slovakia: past processes and future directions. *Applied Geography*, 85, 163-185.
- PETROVIČ, F. (2005). *Vývoj krajiny v oblasti štálového osídlenia Pohronskeho Inovca a Tribeča*. Nitra (Ústav krajinnej ekológie SAV).
- PETROVIČ, F., BUGÁR, G., HREŠKO, J. (2009). Zoznam krajinných prvkov mapovateľných na území Slovenska. *GEO Information*, 5, 112-124.
- PUCHEROVÁ, Z. (2004). *Vývoj využitia krajiny na rozhraní Zobora a Žitavskej pahorkatiny (na príklade vybraných obcí)*. Nitra (UKF FPV).
- PUCHEROVÁ, Z., BOLTÍŽIAR, M., DERNEŠ, S., HREŠKO, J., MIŠOVIČOVÁ, R., RUŽIČKA, M., TUHÁRSKA, K. (2007). *Druhotná krajinná štruktúra (metodická príručka k mapovaniu)*. Nitra (UKF v Nitre, FPV).
- REMILLARD, M. M., WELCH, R. A. (1992). GIS technologies for aquatic macrophyte studies: I. Database development and changes in aquatic environment. *Landscape Ecology*, 7, 151-162.
- RIITTERS, H. K., WICKHAM, D. J., O'NEILL, V. R., JANES, B. K., SMITH, R. E., COULSTON, W. J., WADE, G. T., SMITH, H. J. (2002). Fragmentation of continental United States forest. *Ecosystems*, 5, 815-822.

- ROGAN, J., CHEN, D. (2004). Remote sensing technology for mapping and monitoring land-cover and land-use change. *Progress in Planning*, 61, 301-325.
- SEGER, M. (1989). Landnutzungsanalyse aufgrund einer Farbinfrarot-Orthophotokarte. *Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft*, 131, 5-26.
- SOLÁR, V. (2012). Changes of the city of Poprad from the point of view of landscape structure. In Svobodová H., ed. *Proceedings of 19th International Conference Geography and geoinformatics: Challenge for practise and education*. Brno (Masarykova univerzita), pp. 19-24.
- SOLÍN, L. (2011). Regionálna variabilita povodňovej hrozby malých povodí na Slovensku. *Geografický časopis*, 63, 29-52.
- STANOVA, V., VALACHOVIČ, M., eds. (2002). *Katalóg biotopov Slovenska*. Bratislava (Daphne – Inštitút aplikovanej ekológie).
- STAMP, D. (1931). The land utilization survey of Britain. *The Geographical Journal*, 78, 40-47.
- SÚLEOVSKÝ, M., FALTĀN, V. (2015). Analýza zmien využitia krajiny a ich vzťahu k topografickým faktorom: príklad obce Lietavská Svinná-Babkov. *Geografický časopis*, 67, 45-62.
- ŠEBO, D., KOPECKÁ, M. (2013). Mapovanie pustnutia poľnohospodárskej krajiny v rokoch 1986–2009. In Klikušovská, Z., Sviček, M., eds. *Environmentálne indexy, agroenvironmentálne opatrenia a ekosystémové služby v krajine: zborník príspevkov z vedeckého seminára* [elektronický zdroj]. Bratislava (Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy), pp. 62-69.
- ŠEBO, D., NOVÁČEK, J. (2014). Case study areas Pruské, Bohunice, Vršatské Podhradie, Krivoklát: Land cover changes 1949 – 2009. In *Land Use/Cover Changes in Selected Regions in the World*. Vol. 9. Asahikawa (International Geographical Union Commission on Land Use/Cover Change: Hokkaido University of Education), pp. 57-62.
- ŠOLCOVÁ, L. (2012). *Vývoj krajiny s disperzným typom osídlenia v Novobanskej štátovej oblasti*. Nitra (UKF).
- ŠŮRI, M. (1997). Mapovanie krajiny pokrývky 1:50 000 v prostredí GIS s využitím satelitných údajov Landsat a SPOT. *Geodetický a kartografický obzor*, 43, 181-186.
- TREITZ, P., ROGAN, J. (2004). Remote sensing for mapping and monitoring land-cover and land-use change – an introduction. *Progress in Planning*, 61, 269-279.
- TRIZNA, M. (2007). Runoff modelling and its spatial variability in dependence on land use. *Moravian Geographical Reports*, 15(3), 41-58.
- VOGT, P., RIITTERS, H. K., ESTREGUIL, CH., KOZAK, J., WADE, G. T., WICKHAM, D. J. (2007). Mapping spatial patterns with morphological image processing. *Landscape Ecology*, 22, 171-177.

Internetové odkazy:

<http://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/view> [cit: 04-02-2017].

<http://www.sazpsk/corine> [cit: 04-02-2017].

<http://sbs.sav.sk/atlas.html> [cit: 04-02-2017].

Ján Oľahel', Ján Feranec, Monika Kopecká, Vladimír Falt'an

MODIFICATION OF THE CORINE LAND COVER METHOD AND THE NOMENCLATURE FOR IDENTIFICATION AND INVENTORYING OF LAND COVER CLASSES AT A SCALE OF 1:10 000 BASED ON CASE STUDIES CONDUCTED IN THE TERRITORY OF SLOVAKIA

Modification of the CLC method for the identification and tracking of land cover (LC) at a scale of 1:10 000 is based on the concepts and procedures applied to hierarchically higher classes (Heymann et al. 1994, Feranec and Oľahel' 1999, Bossard et al. 2000 and

Feranec and Ořáhel 2001). Several approaches of geobotanic and landscape ecological studies (Stanová and Valachovič, eds. 2002, Pucherová et al. 2007 and Petrovič et al. 2009) presented in the introduction to this study were also taken into account. Primarily, morphostructural and physiognomic (appearance) attributes distinguishing individual landscape objects (areas) natural, modified or created were respected. Along with their spatial relationships they make it possible to apply the association interpretation aspect and to differentiate objects (areas) by land use (function) attributes as well (Seger 1989 and Feranec and Ořáhel 2001) on a local level.

The size of the least identified and simultaneously recorded area agrees with the study Druga et al. (2015) who established it at 0.1 ha. It corresponds approximately to a square with a 31.5 m side, a circle with a 35.5 m diameter or a 20×50 m rectangle, as the resolution capacities of aerial images allow. For practical reasons, the minimum width of a polygon has been derived from a scale of 10 m (1 mm in a map). The minimum change polygon was determined in an analogy to the generally applied CLC methodology of the third level as a fifth of the minimum identified area with the size of 0.02 ha. Identification and recording of forest wholes is based on the internationally agreed definition of forest (FAO 2012), as an area covered by wood species with a potential height of more than 5 m, a minimum area of 0.5 ha and a minimum width of 20 m. It has been recommended to record other smaller or narrower areas covered by wood species under agricultural landscape classes as accompanying vegetation (non-forest wood vegetation) depending on the coverage of over 20%. The minimum recorded width of linear elements such as communications (roads and railways), accompanying vegetation and streams was established at 2 m with the minimum length of 50 m.

The proposed attributes (criteria) of the particularized nomenclature are based on the studies of Bossard et al. (2000), and Feranec and Ořáhel (1999), which respect the following principal groups of attributes:

- Size of identified and recorded LC objects by minimum area and spatial relationships;
- Morphostructural and physiognomic attributes of LC object differentiating heterogeneity of classes on the 4th and 5th levels;
- Attributes of the way of using (function) LC objects according to their spatial relationship and association interpretation attribute.

Selected attributes are specified by the characteristics of identified classes with reference to the applied data source. It should be borne in mind that many characteristics cannot be obtained by mere interpretation of aerial images without additional data. It concerns e.g. functions of urbanized and agricultural areas. It is the reason why thematic maps, topographic maps on large scales, city plans, cropping plans and the like are necessary. Further specification of semi-natural and wetland areas requires geobotanic maps of potential and real vegetation, forest stand, typological and harvesting maps, maps of large and small protected areas including the ones of the Sites of Community Importance (SCI) and Special Protection Areas (SPA) and other additional basic materials as well as detailed field research. The hierarchy of identified and recorded classes facilitates an efficiently integrated aggregation for the various types of (especially) environmental assessment. The proposed nomenclature also contains codes in brackets following the denomination of each class.

NOMENCLATURE

1 Artificial surfaces

1.1 Urban fabric

1.1.1 Continuous urban fabric

1.1.1.1 Areas of concentrated settlement fabric

Areas of the centre and secondary urban/settlement built-up areas with prevailing residential buildings or occasionally administrative, cultural and servicing parts, squares, streets, parking

lots and artificial surfaces which cover more than 80% of the area. Greenery is sporadic.

1.1.1.1.1 Areas of concentrated low-rise to mid-rise buildings **(11111)**

Concentrated built-up areas of prevalingly residential or multi-functional, often historical cores of settlements with buildings lower than 14 storeys in height.

1.1.1.1.2 Areas of concentrated high-rise buildings **(11112)**

Areas of concentrated prevalingly residential buildings with more than 14 storeys.

1.1.2 Discontinuous urban fabric

1.1.2.1 Discontinuous built-up areas with prevailing multi-flat houses

Typical housing estates with 3 to 14 storeyed buildings with shops and services at the ground floors. Part of these areas may be the greenery (lawns and shrubs) with an area below the size of the minimum area, squares, sidewalks, less administrative and service buildings (heat distributing plants) and single-family houses. Built-up areas account for less than 80% of the overall area.

1.1.2.1.1 Discontinuous urban fabric prevalingly with multi-flat houses and a marked proportion of grass plots **(11211)**

Areas complementing the built-up area are prevalingly covered by grass vegetation accounting for 20-40% of their area.

1.1.2.1.2 Discontinuous built-up area with prevailing multi-flat houses and a marked proportion of wood species **(11212)**

Supplementing not-built up areas consisting prevalingly of woody vegetation covering 20-40% of their area.

1.1.2.1.3 Discontinuous built-up area prevalingly with multi-flat buildings with gardens **(11213)**

Undeveloped areas complementing the urban coverage consisting prevalingly of small productive gardens occupying 20-40% of their area.

1.1.2.2 Discontinuous built-up area with single-family houses and gardens

Built-up areas where the substantial part consists of single-family houses, yards and sheds of various nature. Part of this class may be gardens, squares and sidewalks. To be found mainly in rural settlements and parts of towns.

1.1.2.2.1 Discontinuous built-up area with single-family houses **(11221)**

Built-up areas where the substantial part consists of single-family houses, yards and sheds of various nature. Part of this class may be squares and sidewalks.

1.1.2.2.2 Gardens next to single-family houses **(11222)**

Areas of productive or decorative gardens next to single-family houses within the territory of the settlement.

1.1.2.3 Discontinuous built-up area of residential buildings in tree (settlement) greenery **(11230)**

Areas of dispersed prevailing residential buildings in a forest environment or tree (settlement) greenery with an area exceeding 50% of surface.

1.1.2.4 Homesteads and hamlets **(11240)**

Individual buildings with a residential function on an area of between 0.1 ha and 5 ha, sometimes smaller than the area of the minimum identified area situated more than 100 m away from a built-up area.

1.1.2.5 Abandoned residential areas **(11250)**

Degraded, damaged areas of buildings with original residential functions.

1.2 Industrial, commercial and transport units

1.2.1 Industrial or commercial units

1.2.1.1 Areas of services

1.2.1.1.1 Areas of shops and shopping centres **(12111)**

Department stores, hotels, restaurants, shopping centres, parking lots, etc.

1.2.1.1.2 Areas of administrative and financial facilities **(12112)**

Administrative buildings of the local government, companies, banks, etc.

1.2.1.1.3 Areas of health care centres and spas **(12113)**

Hospitals, polyclinics, health care centres, spas, etc.

1.2.1.1.4 Areas of schools and research centres **(12114)**

Areas of schools, schoolyards and playgrounds, dormitories, research institutions.

1.2.1.1.5 Areas of cultural and religious buildings and facilities **(12115)**

Theatres, cinemas, concert halls, cultural facilities, archaeological localities, crematories, funeral parlours, cemeteries without vegetation, cathedrals, churches, pilgrim places, monasteries, etc.

1.2.1.1.6 Areas of communal and technical services **(12116)**

Areas of technical services, car repair shops, filling stations, etc.

1.2.1.1.7 Prevaingly cultivated greenery in areas of services (**12117**)

Areas of accompanying (park) grass and woody vegetation in areas of hospitals, schools, spas and research institutions.

1.2.1.2 Areas of production and warehouses

1.2.1.2.1 Infrastructure of buildings and artificial surfaces (**12121**)

Areas of industrial productive firms, power stations, farms, warehouses, open spaces within these areas with a paved surface.

1.2.1.2.2 Greenhouses (**12122**)

Areas of greenhouses for the cultivation of vegetable, flowers and shrub fruits.

1.2.1.2.3 Accompanying (grass and woody) vegetation in areas of production (**12123**)

Areas with accompanying cultivated or synanthropic vegetation in areas of production and warehouses.

1.2.1.3 Areas of special facilities

1.2.1.3.1 Infrastructure of buildings and artificial surfaces (**12131**)

Areas of technical infrastructure such as sewage- treatment plants, transformers, wind turbines, photovoltaic facilities, testing areas for the civil and military transport technology, military facilities.

1.2.1.3.2 Accompanying (grass and woody) vegetation in areas of special facilities (**12132**)

Areas with accompanying cultivated or synanthropic vegetation in areas of special facilities (protecting and testing spaces).

1.2.1.4 Abandoned areas of production, warehouses, and services (**12140**)

Not functional, degraded and devastated areas, brown fields.

1.2.2 Road and railway networks and associated land

1.2.2.1 Road network and associated areas

1.2.2.1.1 Motorways and two-lane expressways (**12211**)

Bodies of motorways with more than two lanes and two-lane expressways.

1.2.2.1.2 Roads with a paved surface (**12212**)

Roads with a paved surface and width exceeding 2 m, including associated areas (bridges, overpasses, parking lots, etc.).

1.2.2.1.3 Roads with an unpaved surface (**12213**)

Roads with unpaved surfaces wider than 2 m.

1.2.2.1.4 Wayside restaurants, filling stations, parking lots and lay-by spaces (**12214**)

Areas of buildings of wayside restaurants, filling stations, paved surfaces of surrounding parking lots and lay-by spaces along with associated infrastructure.

1.2.2.1.5 Bus stations (**12215**)

Areas of buildings of bus stations and platforms.

1.2.2.2 Railway network and associated areas

Railway areas (e.g. earthworks, bridges, servicing facilities, station buildings).

1.2.2.2.1 Railway tracks and railyards (**12221**)

Railway tracks and rail lay-by spaces.

1.2.2.2.2 Railway stations (**12222**)

Areas of railway station buildings.

1.2.2.2.3 Other railway infrastructure (**12223**)

Depots, repair shops, warehouses and the like.

1.2.2.3 Accompanying vegetation of transport communications

1.2.2.3.1 Accompanying prevailing grass vegetation (**12231**)

Edgings of transport communications with prevalence of 2-10 m wide grass vegetation.

1.2.2.3.2 Accompanying prevailing shrub vegetation (**12232**)

Edgings of transport communications with prevalence of 2-10 m wide shrub vegetation.

1.2.2.3.3 Accompanying prevailing tree vegetation (**12233**)

Edgings of transport communications with prevalence of 2-10 m wide tree vegetation.

1.2.3 Port areas

1.2.3.1 River and lake ports

Areas of ports situated on river or lake banks, with associated infrastructure of buildings and communications.

1.2.3.1.1 Infrastructure of port buildings (**12311**)

Buildings and technical facilities.

1.2.3.1.2 Areas of ports (**12312**)

Piers and areas of ports with associated water surface.

1.2.3.2 Shipyards

Areas of production and assembly halls with associated water surface and communications.

1.2.3.2.1 Infrastructure of production and assembly buildings (12331)

Areas of production and assembly buildings and halls.

1.2.3.2.2 Piers with associated water surface (12332)

Piers with boats and the associated water surface.

1.2.4 Airports

1.2.4.1 Airports with artificial surfaces on take off and landing runways

1.2.4.1.1 Infrastructure of airport buildings and artificial surfaces (12411)

Areas of airports with artificial surface, take off and landing runways, infrastructure of airport buildings and parking lots.

1.2.4.1.2 Associated grass plots (12412)

Prevailing grass areas neighbouring airport infrastructure.

1.2.4.2 Airports with grass surface of take off and landing runways

Areas of airports with grass surface of take off and landing runways and infrastructure of airport buildings.

1.2.4.2.1 Infrastructure of airport buildings (12421)

Areas of airport buildings and associated infrastructure.

1.2.4.2.2 Grass plots of take off and landing runways (12422)

Areas of grass plots with take off and landing airport runways (apart from sport airports, which belong to the class 1.4.2).

1.3 Mine, dump, and constructions sites

1.3.1 Mineral extraction sites

1.3.1.1 Open extraction spaces (13110)

Areas of extraction of surface coal, crude, gravel, sand, loam, kaolin, etc.

1.3.1.2 Quarries (13120)

Areas of quarries.

1.3.2 Dump sites

1.3.2.1 Areas of solid waste landfills

Areas of public and industrial landfills.

1.3.2.1.1 Landfills of communal and construction waste (13211)

1.3.2.1.2 Field manure heaps (13212)

1.3.2.2 Areas of liquid waste landfill (13220)

Areas of landfills with liquid waste, which is mostly the product of chemical industry.

1.3.3 Construction sites

1.3.3.1 Areas of construction

1.3.3.1.1 Construction of residential areas (13311)

Areas of residential buildings under construction and the associated earthworks.

1.3.3.1.2 Construction of production and servicing areas (13312)

Areas of production and servicing structures under construction and the associated earthworks.

1.3.3.1.3 Construction of water management structures (13313)

Areas of water management structures under construction and the associated earthworks.

1.3.3.1.4 Construction of transport communications (13314)

Areas of transport communications under construction (e.g. motorways, city bypasses, etc.) and the associated earthworks.

1.4 Artificial non-agricultural vegetated areas

1.4.1 Green urban areas

1.4.1.1 Parks, urban gardens and other cultivated public settlement greenery

1.4.1.1.1 Parks with prevalence of woody vegetation (14111)

Areas of cultivated tree and shrub vegetation in settlements, botanic gardens, arboreta.

1.4.1.1.2 Parks with prevalence of grass vegetation (14112)

Areas of cultivated grass vegetation and flowers in settlements.

1.4.1.2 Cemeteries in inner settlement territories (14120)

Areas of cemeteries with grass and woody vegetation.

1.4.1.3 Uncultivated settlement greenery (**14130**)

Prevailing synanthropic settlement greenery situated first of all in unused and abandoned areas.

1.4.2 Sport and leisure facilities

1.4.2.1 Areas of sports

1.4.2.1.1 Areas of sports with prevailing natural surfaces (**14211**)

Areas of stadiums, playgrounds within or outside settlements, horseracing or golf areas, motorcycle races, sport airports, ski resorts, downhill courses (ski slopes are identified by their real physiognomy).

1.4.2.1.2. Buildings and areas of sports with artificial surfaces – e. g. halls and sport plots (**14212**)

Areas of buildings, lodging facilities and technical infrastructure, halls, sport plots with artificial surfaces, motor-racing circuits, etc.

1.4.2.1.3 Sport and recreation ports (**14213**)

Areas of sport and recreation ports with piers and associated infrastructure.

1.4.2.1.4 Sport airports (**14214**)

Areas of sport airports with grass surface of take off and landing runways and infrastructure of airport buildings.

1.4.2.2 Areas of leisure and recreation

Areas of leisure and recreation, most often spaces with cottages and cottage colonies with yards, mountain hotels with infrastructure of servicing buildings, zoological gardens, open-air museums, amphitheatres, cemeteries outside the inner territory of settlement.

1.4.2.2.1 Cottage colonies in tree (forest) areas (**14221**)

1.4.2.2.2 Mountain hotels and cottages (**14222**)

1.4.2.2.3 Areas of open-air museums (**14223**)

1.4.2.2.4 Zoological gardens (**14224**)

1.4.2.2.5 Areas of amphitheatres (**14225**)

1.4.2.3 Cemeteries outside the territory of settlement (**14230**)

Areas of civil, military, symbolical cemeteries, etc. outside the inner space of settlement with grass and woody vegetation.

2 Agricultural areas

2.1 Arable land

2.1.1 Non-irrigated arable land

2.1.1.1 Small-block arable land prevailing without dispersed woody vegetation (**21110**)

Areas of small-block worked arable land (narrow strip parcels sized under 5 ha), where oil plants, legumes, technical crops, fodder, vegetables, flowers, medicinal and decorative plants, seedlings of fruit trees and shrubs are grown. This class also contains plastic greenhouses outside the inner territory of settlement and areas of arable land not worked for 3 years (fallow). Arable land may be seasonally irrigated.

2.1.1.2 Small-block arable land with dispersed natural vegetation

Class defined the same as 2.1.1.1, but with sporadic occurrence of dispersed grass (grassy-herbaceous) or woody (tree or shrub) vegetation on field balks or edges (dispersed vegetation covers less than 2% and it is not independently recordable).

2.1.1.2.1 Small-block arable land with dispersed grass vegetation (**21121**)

2.1.1.2.2 Small-block arable land with dispersed woody vegetation (**21122**)

2.1.1.3 Large-block arable land prevailing without dispersed woody vegetation (**21130**)

Areas of large-block worked arable land (parcels sized over 5 ha) growing cereals, oil plants, legumes, technical crops, fodder, vegetables, flowers, medicinal and decorative plants, seedlings of fruit trees and shrubs. This class also contains areas of arable land not worked 3 years (fallow). Arable land may be seasonally irrigated.

2.1.1.4 Large-block arable land with dispersed woody vegetation (**21140**)

Class defined the same as 2.1.1.3, but with sporadic occurrence of dispersed woody (tree or shrub) vegetation on field balks or edges (less than 2% and it is not independently recordable).

2.1.1.5 Dispersed natural vegetation on arable land (on field balks and edges)

2.1.1.5.1 Groups of trees (**21151**)

Areas of tree vegetation on arable land with an area between 0.1 and 0.5 ha, and sporadic solitary trees.

2.1.1.5.2 Tree lines (**21152**)

Tree lines on arable land with the least width of 2 m and length 50 m.

2.1.1.5.3 Groups of shrubs (**21153**)

Areas of shrub vegetation on arable land sized 0.1-0.5 ha.

2.1.1.5.4 Lines of shrubs (**21154**)

Lines of shrubs at least 2 m wide and 50 m long on arable land.

2.2 Permanent crops

2.2.1 Vineyards

2.2.1.1 Cultivated small-block vineyards without dispersed buildings

Areas (narrow-strip parcels sized below 5 ha) of vineyards without areas overgrown with shrubs (below 5%).

2.2.1.1.1 Small-block vineyards without terraces and accompanying woody vegetation (**22111**)

Areas of cultivated narrow-strip vineyards without terraces and accompanying grass and woody vegetation.

2.2.1.1.2 Small-block vineyards with terraces and prevailing grass vegetation (**22112**)

Areas of cultivated narrow-strip vineyards with terraces accounting for 20-40% of identified area where the slopes are covered prevalingly by grass vegetation (admixture of wood species below 20%).

2.2.1.1.3 Small-block vineyards with terraces and prevailing continuous canopy of wood species (**22113**)

Areas of cultivated narrow-strip vineyards with terraces accounting for 20-40% of identified area with slopes covered by wood species (more than 80% of shrubs or trees).

2.2.1.2 Cultivated small-block vineyards with buildings (cottages)

Areas of vineyards without plots overgrown by shrubs (below 5%).

2.2.1.2.1 Small-block vineyards with indistinctive proportion of woody vegetation (below 20%) (**22121**)

Areas of cultivated narrow-strip vineyards without terraces with dispersed buildings.

2.2.1.2.2 Small-block vineyards with a distinctive proportion of woody vegetation (20-40%) (**22122**)

Areas of cultivated narrow-strip vineyards with dispersed buildings and terraces where the slopes are not covered by more than 80% of wood species.

2.2.1.3 Cultivated large-block vineyards

Areas of vineyards sized over 5 ha without plots overgrown by shrubs (below 5%).

2.2.1.3.1 Large-block vineyards without terraces and accompanying woody vegetation (**22131**)

Areas of cultivated large-block vineyards without terraces.

2.2.1.3.2 Large-block vineyards with terraces covered by prevailing grass vegetation without continuous canopy of wood species (**22132**)

Areas of cultivated large-block vineyards with terraces amounting to 20-40% of identified area where the slopes are covered by grass vegetation with admixture of wood species below 20 %.

2.2.1.3.3 Large-block vineyards with terraces and woody canopy (**22133**)

Areas of cultivated large-block vineyards with terraces accounting for 20-40% of identified area where more than 80% of slopes are covered by wood species.

2.2.1.5 Overgrown vineyards (pustáky in Slovak)

Abandoned areas of vineyards with dispersed areas overgrown by shrubs (5-40%).

2.2.1.5.1 Overgrown vineyards without terraces (**22151**)

Areas of overgrown vineyards without terraces.

2.2.1.5.2 Overgrown vineyards with terraces (**22152**)

Areas of overgrown vineyards with terraces where more than 80% of slopes are covered by wood species.

2.2.2 Fruit trees and berry plantations

2.2.2.1 Orchards

Areas of orchards (apple, pear, plum, cherry, sour cherry, peach, apricot, walnut, sweet nut trees, etc.).

2.2.2.1.1 Cultivated (not overgrown) orchards (**22211**)

Areas of orchards without plots overgrown by shrubs.

2.2.2.1.2 Overgrown orchards (**22212**)

Areas of orchards with dispersed plots overgrown by shrubs (5-40%).

2.2.2.2 Plantations of edible fruit shrubs

Areas with cultivated edible fruit shrubs (red and black currents, raspberries, blackberries, bilberries, gooseberries, etc.).

2.2.2.2.1 Not overgrown plantations of edible fruit shrubs (22221)

Areas with cultivated edible fruit shrubs without plots overgrown by shrubs (below 5%).

2.2.2.2.2 Overgrown plantations of edible fruit shrubs (22222)

Areas with cultivated edible fruit shrubs and dispersed plots overgrown by wood species (5-40%).

2.2.2.3 Hop fields

Areas of hop fields.

2.2.2.3.1 Not overgrown hop fields (22231)

Areas of hop fields without plots overgrown by shrubs.

2.2.2.3.2 Overgrown hop fields (22232)

Areas of hop fields with dispersed shrub plots (5-40%).

2.3 Pastures

2.3.1 Pastures

2.3.1.1 Grass stands prevailing without trees and shrubs (23110)

Areas of grass stands resulting from agricultural activity, prevailing without trees and shrubs (less than 15%).

2.3.1.2 Grass stands with dispersed trees and shrubs (23120)

Areas of grass stands resulting from agricultural activity with trees and shrubs (15-40% while the woody vegetation is not independently recordable).

2.3.1.3 Dispersed natural woody vegetation in grass stands

2.3.1.3.1 Tree groups (23131)

Areas of tree vegetation in grass stands from 0.1 to 0.5 ha, occasionally solitary trees.

2.3.1.3.2 Tree lines (23132)

Tree lines in grass stands at least 2 m wide and 50 m long.

2.3.1.3.3 Groups of shrubs (23133)

Areas shrub vegetation in grass stands from 0.1 to 0.5 ha.

2.3.1.3.4 Lines of shrubs (23134)

Lines of shrubs in grass stands at least 2 m wide and 50 m long.

2.4 Heterogeneous agricultural areas

2.4.2 Complex cultivation patterns

2.4.2.1 Mosaic of fields, meadows and permanent cultures without dispersed buildings (cottages)

2.4.2.1.1 Areas of annual crops with permanent crops outside the inner territory of settlements with indistinctive proportion of woody vegetation – below 20% (24211)

Juxtaposition of small parcels with annual and perennial crops, meadows and permanent crops with indistinctive proportion of woody vegetation (below 20%).

2.4.2.1.2 Areas of annual crops with permanent crops outside the inner territory of settlements with a distinctive proportion of woody vegetation – 20-40% (24212)

Juxtaposition of small parcels with annual and perennial crops, meadows and permanent crops with a distinctive proportion of woody vegetation (20-40%).

2.4.2.2 Mosaic of fields, meadows and permanent cultures with dispersed houses (cottages) (24220)

Juxtaposition of small parcels with annual and perennial crops, meadows and permanent cultures especially allotments with cottages.

2.4.3 Land principally occupied by agriculture, with significant areas of natural vegetation

This class is not separately identified at a scale of 1:10 000, because the size of the least identified area was established at 0.1 ha. Parts of this heterogeneous class are identified in other, mainly agricultural, forest and semi-natural classes.

3 Forest and semi-natural areas

3.1 Forests

Even in the case of a forest lacking a continuous canopy there is the necessity of the existence of forest ecosystems with the bottom limit of tree crown canopy having been established at 60%.

3.1.1 Broad-leaved forests

3.1.1.1 Broad-leaved forests with a continuous canopy (31110)

Areas of broad-leaved trees with a continuous canopy (over 80%).

3.1.1.2 Broad-leaved forests with a discontinuous canopy (**31120**)

Broad-leaved forests with a discontinuous canopy (60-80%).

3.1.1.3 Game refuges of broad-leaved forests (**31130**)

Isolated forest parts sized from to 0.5 ha to 5 ha.

3.1.1.4 Plantations of broad-leaved trees (**31140**)

Areas of broad-leaved tree plantations of identical species including the fast growing ones (e.g. poplar, willow, etc.) These trees are grown for logging in regular several-year intervals.

3.1.2 Coniferous forests

3.1.2.1 Coniferous forests with a continuous canopy (**31210**)

Areas of coniferous forests with a continuous canopy (over 80%).

3.1.2.2 Coniferous forests with a discontinuous canopy (**31220**)

Coniferous forests with a discontinuous canopy (60-80%).

3.1.2.3 Game refuges of coniferous forests (**31230**)

Isolated forest parts sized from to 0.5 ha to 5 ha.

3.1.2.4 Plantations of coniferous trees (**31240**)

Areas of coniferous tree plantations of identical species. The trees are grown for logging in regular several-year intervals; this class does not comprise of monocultures of coniferous trees with a standard logging period.

3.1.3 Mixed forests

3.1.3.1 Mixed forests with a continuous canopy (**31310**)

Areas of forests with alternating broad-leaved and coniferous trees or their small groups with continuous canopy (over 80%).

3.1.3.2 Mixed forests with discontinuous canopy (**31320**)

Areas of forests with alternating broad-leaved and coniferous trees or their small groups with discontinuous canopy (60-80%).

3.1.3.3 Game refuges of mixed forests (**31330**)

Isolated parts of forest sized from 0.5 ha to 5 ha.

3.2 Shrubs and/or herbaceous vegetation associations

3.2.1 Natural grasslands

3.2.1.1 Natural grass stands without trees and shrubs

Areas of natural grass stands without trees and shrubs (below 15%). These stands are not agriculturally exploited (alpine meadows, low yielding meadows, meadows on very shallow soils, steep slopes, and exothermic soil e.g. in karst areas).

3.2.1.1.1 Alpine meadows (**32111**)

Areas of climax grass stands of alpine and subnival vegetation zone above the timberline.

3.2.1.1.2 Natural grass-herbaceous stands (**32112**)

Areas with prevailing xerothermic grass-herbaceous stands on various exothermic substrates (limestone, travertine, volcanic rocks, granite, sand, loess, etc.).

3.2.1.2 Natural grass stands with trees and shrubs

Areas of natural grass stands with trees and shrubs (15-40%). These stands are not agriculturally exploited (alpine meadows, low yielding meadows, meadows on very shallow soils, steep slopes, and exothermic soil e.g. in karst areas).

3.2.1.2.1 Alpine meadow with dispersed dwarf pine stands (**32121**)

Areas of climax grass stands of alpine and subnival vegetation zone above the timberline with dispersed dwarf pine stands (15-4 %).

3.2.1.2.2 Natural grass-herbaceous stands with dispersed woody vegetation (**32122**)

Areas of prevailingly xerothermic grass-herbaceous stands on various exothermic substrates (limestone, travertine, volcanic rocks, granite, sand, loess, etc.) with dispersed woody (prevailingly shrubby) vegetation (15-40%).

3.2.2 Moors and heathland

3.2.2.1 Heath stands

3.2.2.1.1 Heath and shrublet communities without dispersed trees (**32211**)

Areas of heath stands represented mainly by shrub and herbaceous communities (Calluna vulgaris, Erica sp., Vaccinium sp., Genista sp., Rubus sp., Juniperus sp. etc.) without dispersed trees.

3.2.2.1.2 Heath and shrublet communities with dispersed trees (32212)

Areas of heath stands represented mainly by dense shrub and herbaceous communities (Calluna vulgaris, Erica sp., Vaccinium sp., Genista sp., Rubus sp., Juniperus sp. etc.) with dispersed trees.

3.2.2.2 Prevaillingly continuous shrubby willow stands (32220)

Areas of shrubby willow stands (Salix cinerea, S. purpurea and S. trianda) on wet locations next to streams.

3.2.2.3 Prevaillingly continuous stands of blackthorn, hazel and juniper shrubs

Areas of blackthorn (Prunus spinosa), hazel (Corylus avellana) and juniper (Juniperus communis) shrubby stands.

3.2.2.3.1 Prevaillingly continuous blackthorn shrubs (32231)

Areas of blackthorn shrubs with stands of Prunus spinosa.

3.2.2.3.2 Prevaillingly continuous hazel shrubs (32232)

Areas of hazel shrubs with stands of Corylus avellana.

3.2.2.3.3 Prevaillingly continuous stands of juniper shrubs (32233)

Areas of juniper shrubs with growths of Juniperus communis.

3.2.2.4 Prevaillingly continuous stands of xerothermic shrubs (32240)

Areas of prevaillingly xerothermic shrub stands with dwarf Russian almond (Amygdalus nana), snowstorm (Spiraea media), and burnet rose (Rosa pimpinellifolia) on exothermic substrates.

3.2.2.5 Dwarf pine

Areas of high-mountain dwarf pine (Pinus mugo).

3.2.2.5.1 Prevaillingly continuous dwarf pine stands (32251)

Areas of continuous dwarf pine stands with coverage over 80%.

3.2.2.5.2 Prevaillingly discontinuous dwarf pine stands (32252)

Areas of discontinuous dwarf pine stands with 60-80% coverage.

3.2.4 Transitional woodland/scrub

3.2.4.1 Clear-cut sites (32410)

Areas of clear-cut sites before planting; bare or overgrown by grass occasionally with local occurrence of natural young forest with an area smaller than the smallest identified area.

3.2.4.2 Young forest (32420)

Areas of forest succession (including clear-cut sites after planting or overgrowing) with more than 40% canopy of wood species.

3.2.4.3 Forest nurseries (32430)

Areas of forest nurseries growing seedlings of forest wood species.

3.2.4.4 Damaged forests

3.2.4.4.1 Forests damaged by biological pests (32441)

Areas of evidently damaged forest (e.g. dry) only due to biological pests (dominantly bark beetle).

3.2.4.4.2 Forests damaged by natural disasters (32442)

Areas of forest damaged (partially or completely broken) due to natural disaster (e.g. wind calamity, slope movement, etc.).

3.2.4.4.3 Otherwise damaged forests (32443)

Areas of forest damaged (dry, broken) exclusively due to other causes (e.g. imissions, etc.).

3.3 Open spaces with little or no vegetation3.3.1 Beaches, dunes, and sand plains

3.3.1.1 Dunes and sands (33110)

Areas of dunes and sands almost without vegetation or with sporadic occurrence of mainly thin grasses (below 15%).

3.3.1.2 Lake and river prevaillingly gravel banks and bars (33120)

Areas of belts of river banks or bars consisting of accumulated gravel almost without vegetation.

3.3.1.3 Bare soil, clay and loam (33130)

Areas of bare soil result of natural processes (landslides, mudflows, erosion, etc.) or uncovered clayey and loamy bottoms of streams and lakes without vegetation.

3.3.2 Bare rocks

3.3.2.1 Areas of rocks (cliffs, block fields, debris cones, etc.).

3.3.2.1.1 Cliffs (33211)

Areas of unbroken bedrock, typically cliffs, reefs etc.

3.3.2.1.2 Block fields and screes (33212)

Areas of broken rocks, typically block fields, debris cones, screes, etc.

3.3.3 Sparsely vegetated areas

Areas with discontinuous vegetation cover accounting for 15-50% of overall area.

3.3.3.1 Rare discontinuous grass-herbaceous vegetation on dunes and blown sands (33310)

Areas with rare vegetation on dunes and blown sands.

3.3.3.2 Rare discontinuous grass-herbaceous vegetation on bare soil, clay and loam (33320)

Areas of rare vegetation on bare clay and loam bottoms of rivers, lakes, eroded soil, etc.

3.3.3.3 Rare discontinuous grass-herbaceous vegetation on gravel (33330)

Areas of rare vegetation on gravel, especially gravel bars, gravel heaps, etc.

3.3.3.4 Rare grass-herbaceous vegetation or shrub vegetation on rocks (33340)

Areas of rare xerothermic shrubs in karst regions, various rock forms or areas of rare alpine herbaceous formations on rocks.

3.3.3.5 Rare vegetation in saline areas (333510)

Saline areas covered by rare halophytic vegetation.

3.3.4 Burnt areas

3.3.4.1 Burnt forest (33410)

Areas of forest after wildfire.

4 Wetlands

4.1 Inland wetlands

4.1.1 Inland marshes

4.1.1.1 Marshes with the mosaic of water bodies and vegetation

4.1.1.1.1 Marshes with water bodies and tall grass-herbaceous stand (41111)

Areas of marshes with reed stands (coverage over 80%) alternating with water bodies.

4.1.1.1.2 Marshes with water bodies and small grass-herbaceous stand (41112)

Areas of marshes with stand of sedges alternating with water bodies.

4.1.1.1.3 Marshes with water bodies, small grass-herbaceous stand and dispersed wood species (41113)

Areas of marshes with stand of sedges alternating with water bodies and dispersed wood species.

4.1.1.2 Wetlands with continuous tall grass-herbaceous stands (41120)

Areas of wetlands with continuous reed stand (over 80%), seasonally flooded.

4.1.1.3 Wetlands with continuous small grass-herbaceous stands (41130)

Areas with continuous sedges (Carex sp.) stand seasonally flooded.

4.1.1.4 Wetlands with continuous small grass-herbaceous stand and dispersed wood species (41140)

Areas of wetlands with sedges stand and dispersed wood species seasonally flooded.

4.1.2 Peat bogs

Areas of peat bogs and moors with a developed layer of organosol (peat) exceeding 50 cm.

4.1.2.1 Moors

4.1.2.1.1 Moors with reed stands (41211)

Areas of moors with a prevailing reed stand (over 80%).

4.1.2.1.2 Moors with a small grass-herbaceous stand (41212)

Areas of moors prevailing with sedges (Carex sp.) stand.

4.1.2.1.3. Moors with a small grass-herbaceous stand and dispersed wood species (41213)

Areas of moors prevailing with sedges (Carex sp.) stand and dispersed woods species covering 15-40%.

4.1.2.2 Peat bogs and raised bogs

4.1.2.2.1 Peat bogs and raised bogs with small grass-herbaceous stand (41221)

Areas of peat bogs and raised bogs prevailing with a cotton grass (Eriophorum sp.) stand.

4.1.2.2.2 Peat bogs and raised bogs with a small grass-herbaceous stand and dispersed wood species (41222)

Areas of peat bogs and raised bogs prevailing with a cotton grass (Eriophorum sp.) stand and dispersed wood species with coverage over 40%.

4.1.2.3 Exploited peat bogs (**41230**)

Areas of peat bogs and raised bogs under exploitation and bare peat.

5 Water bodies

5.1 Inland waters

5.1.1 Water courses

5.1.1.1 Rivers and brooks (**51110**)

Natural streams at least 2 m wide.

5.1.1.2 Channels (**51120**)

Artificial channels or regulated streams at least 2 m wide.

5.1.1.3 Bank vegetation of streams and channels

5.1.1.3.1 Bank grass-herbaceous vegetation of streams and channels (**51131**)

Bank, with a prevailing grass-herbaceous stands, at least 2 m wide along streams.

5.1.1.3.2 Bank shrub vegetation of streams and channels (**51132**)

Bank, with prevailing shrub stands, at least 2 m wide along streams.

5.1.1.3.3 Bank tree vegetation of streams and channels (**51133**)

Bank, prevailing tree stands, at least 2 m wide along streams.

5.1.2 Water bodies

5.1.2.1 Natural water bodies (**51210**)

Areas of water bodies of natural origins.

5.1.2.2 Artificial water bodies (**51220**)

Areas of water bodies created by humans.

5.1.2.3 Water bodies with floating vegetation (**51230**)

*Carpets of floating vegetation prevailing with white water lilies (*Nymphaea alba*) and yellow water lilies (*Nuphar lutea*) on the surface of still water bodies.*

5.1.2.4 Bank vegetation of water bodies

5.1.2.4.1 Bank grass-herbaceous vegetation of water bodies (**51241**)

Bank, with prevailing grass-herbaceous stands, at least 2 m wide around water bodies.

5.1.2.4.2 Bank shrub vegetation of water bodies (**51242**)

Bank, with prevailing shrub stands, at least 2 m wide around water bodies.

5.1.2.4.3 Bank tree vegetation of water bodies (**51243**)

Bank, with prevailing tree stands, at least 2 m wide around water bodies.