

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA UNIVERZITY KARLOVY

Katedra fyzické geografie a geoekologie



**HODNOCENÍ ZMĚN KRAJINY PODLE SYSTÉMŮ KRAJINNÝCH
INDIKÁTORŮ**

**ASSESSMENT OF LANDSCAPE CHANGES ACCORDING TO THE
SYSTEMS OF LANDSCAPE INDICATORS**

(Bakalářská práce)

Petr Trojan

Vedoucí práce: RNDr. Dušan Romportl

PRAHA 2009

Prohlašuji, že zadanou bakalářskou práci jsem vypracoval sám a uvedl jsem veškeré použité informační zdroje.

Praha 23. 8. 2009

.....

Poděkování:

Rád bych poděkoval svému vedoucímu práce Dušanovi Romportlovi za inspiraci k tématu, jeho rady a zejména trpělivost. Taktéž všem pedagogům geografických kateder Přírodovědecké fakulty UK za znalosti, jež mi poskytli.

Abstract

The aim of this paper is to present the issue of assessing changes in the cultural landscapes according to the systems of landscape indicators. Basic features of landscape and the concept of an indicator are described. Some space is devoted to the method of construction of a functional system of landscape indicators under the rules of the conceptual framework. Two systems used in practice are given – with their composition and their meanings of individual indicators. Practical example of using indicators of changes is given dealing with secondary structure of landscape. The place of interest is protected landscape area Slavkovský les in the western part of the Czech Republic, using data of CORINE Land cover from 1990, 2000 and 2006.

Abstrakt

Cílem této práce je představit problematiku hodnocení změn v kulturních krajinách pomocí systémů krajinných indikátorů. Popsány jsou základní rysy krajiny a pojetí indikátoru. Prostor je věnován způsobu konstrukce funkčního systému krajinných indikátorů na základě pravidel koncepčního rámce. Pro ilustrování jsou uvedeny dva používané systémy z praxe – jejich složení a významy jejich jednotlivých indikátorů. Praktická ukázka s využitím indikátorů změn sekundární struktury krajiny je provedena na zájmovém území chráněné krajinné oblasti Slavkovský les v západní části České republiky s využitím dat o krajinném pokryvu CORINE v letech 1990, 2000 a 2006.

Obsah

Abstrakt	4
1. Úvod	6
1.1. Cíle práce.....	6
2. Uvedení do problematiky	7
2.1. Krajina	7
2.2. Rysy krajiny	9
2.2.1. Krajinná struktura.....	9
2.2.2. Krajinné funkce	10
2.2.3. Změny krajiny	12
2.3. Indikátory	12
3. Metody	13
3.1. Důvody sledování změn v krajinách	13
3.2. Rámec pro krajinné hodnocení.....	14
3.3. Výběr indikátorů	16
3.3.1. Identita – Struktura.....	17
3.3.2. Udržitelnost – Management	18
3.3.3. Hodnota - Funkce	18
4. Krajinné indikátory v praxi	18
4.1. Projekt IRENA	19
4.2. Projekt BDM	22
5. CHKO Slavkovský les	34
5.1. Úvod.....	34
5.2. Historie	35
5.3. Fyzickogeografická charakteristika.....	36
5.4. Změny v krajině CHKO Slavkovského lesa	37
5.4.1. Data	37
5.4.2. Software	41
5.4.3. Metody	41
5.5. Výsledky.....	43
6. Závěr.....	51
7. Zdroje a literatura	53
7.1. Zdroje	53
7.2. Literatura	54
7.3. Zdroje dat	56
7.4. Ostatní	56
8. Mapové přílohy (<i>strany 56 – 61, z grafických důvodů nečíslovány</i>)	56

1. Úvod

Sledování a hodnocení změn v krajině představuje téma mimořádně živé a silně diskutované nejen v České republice, ale i v mnoha dalších evropských zemích. Důvodem jsou rychlé a většinou negativně vnímané změny tradičních evropských kulturních krajín, které se dlouhodobě utvářely především zemědělskou činností. Bohatost a rozmanitost kulturních krajín, které jsou význačným rysem našeho kontinentu, se již několik desetiletí nevratně snižuje. Mnoho tradičních nebo regionálních krajín pod tlakem urbanizace, rekreace, intenzifikace nebo naopak vlivem extenzifikace a marginalizace zemědělství ztrácí své charakteristické rysy a s nimi další hodnoty jako biodiverzitu nebo polyfunkčnost. Tyto změny vedou ke snahám je zachytit a monitorovat (LIPSKÝ, ROMPORTL, 2006). Vzrůstající zájem o koncepty souvisejícími s krajinou byl vyjádřen politickými institucemi, jako jsou Evropská komise, Evropská agentura životního prostředí (EEA), Rada Evropy, Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD) i institucemi národních států. Aktivity na poli krajinných indikátorů jsou důležitým příspěvkem k vývoji celoevropského hodnocení krajín. Vycházejíce z přírodních věd, stejně tak jako i z věd sociálních, stávají se krajinné indikátory nepostradatelnými při vytváření udržitelné krajiny venkova i příměstských oblastí Evropy. (WASCHER, 2004).

1.1. Cíle práce

Cílem této práce je představit problematiku krajinných indikátorů pro vyhodnocování změn v krajinách. Protože se jedná o poměrně nový a teprve se rozvíjející přístup k problematice vývoje a hodnocení krajinné sféry, bude přiblížen přístup k tvorbě metodického rámce a zaměření systémů indikátorů tak, jak se vytvářejí a používají v evropských zemích jednotlivě a v mezinárodním měřítku na úrovni institucí Evropské unie nebo zemí společenství OECD. Prostor bude věnován systémům indikátorů vypovídajících o struktuře krajiny v návaznosti na problematiku hodnocení změn krajiny a rovněž indikátorům z oblasti biodiverzity.

V další části práce bude uveden příklad použití krajinných indikátorů na příkladu proměn struktury krajinného pokryvu na území chráněné krajinné oblasti Slavkovský les s použitím dat CORINE ze tří časových období z let 1990, 2000 a 2006. Ačkoliv se jedná o chráněné území, jehož krajina by měla být relativně stálá, dynamický sociální a ekonomický vývoj po roce 1989 se významně odrazil na struktuře jeho krajiny.

Práce byla sepsána na základě dostupné české a anglické literatury, sborníků, skript, odborných článků českých a převážně anglicky píšících zahraničních autorů zejména z elektronicky dostupných zdrojů, kolektivních zpráv a prezentací odborných týmů o připravovaných nebo probíhajících mezinárodních i národních projektech v oblasti krajinných indikátorů nebo jinak blízkého zaměření z oboru krajinné ekologie.

2. Uvedení do problematiky

2.1. Krajina

Krajina je ústředním tématem a pojmem této práce, proto je nutné jej představit, přiblížit a definovat. Jedná se o objekt mnohvrstevný a dynamicky se vyvíjející a jeho teoretické uchopení jako předmětu vědeckého studia je velmi nesnadné (ROMPORTL, 2005). Proto existuje i množství různých názorů na krajinu, pojetí a definic. Podobně jako je samotná krajina komplexní, jsou takové i její popisy a definice.

Slovy Formana s Godronem (1993) je krajina možná až příliš rozmanitá na to, abychom se o ní mohli jednoduše vyjádřit. Přes toto vyjádření o krajině říkají: „Je to heterogenní část zemského povrchu, skládající se ze souboru vzájemně se ovlivňujících ekosystémů, který se v dané části povrchu v podobných formách opakuje.“ Sklenička (2003) uvádí pojetí geosférické (geografická sféra či krajinná sféra). Krajinu lze vyjádřit pomocí jejích dílčích sfér, jichž je synergickým výsledkem (MEZERA, 1979, ŠARAPATKA, 1996): jedná se o litosféru, hydrosféru, atmosféru, pedosféru, biosféru a noosféru (antroposféru). Lipský (1998) doplňuje navíc kosmosféru s jejím v celosvětovém měřítku markantním vlivem. Zdá se, že geosférické pojetí se nachází na hranici mezi obory geografie a geoekologie – do geoekologického jej řadí právě např. Lipský (1998), který píše: „Jádrem vědeckého pojetí pohledem krajinné ekologie je interakce vzájemně se ovlivňujících systémů, dimenzí a struktur, přičemž pro pochopení podstaty krajiny je klíčová znalost její heterogenity, skladebných prvků a charakteru vazeb (tedy toků energií, látek i pohybu organismů) mezi těmito prvky.“ Krajina se též popisuje jako řádovostní komplex systémů a subsystémů ve vzájemné interakci, které svou fyziognomií dohromady tvoří zřetelnou část zemského povrchu, a celý komplex je utvářen a udržován, rozvíjen či degradován vzájemnou součinností abiotických, biotických a antropogenních činitelů (LIPSKÝ 1998, SKLENIČKA 2003).

Mimo vědecké pojetí je důležitým momentem zakotvení pojmu krajiny v legislativě. Ačkoliv není pojem krajiny výslovně uveden v základních právních normách ČR, je krajina implicitně součástí některých ustanovení v samotném ústavním zákoně č. 1/1993 Sb., Ústavy České republiky. Přímo nebo nepřímo souvisí krajina též s ustanoveními obsaženými v Listině základních práv a svobod. Paralely krajiny s termínem životní prostředí lze rovněž nalézt v zákoně č. 17/1992 Sb., o životním prostředí. Přitom je třeba vyzdvihnout, že zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny definuje krajinu explicitně: „Krajina je část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky“ (SKALOŠ, 2004). Mezi nejvýznamnější dokumenty v mezinárodní spolupráci (konkrétně té evropské) patří nedávná Evropská úmluva o krajině z roku 2000 představující krajinu jako: „...část území, tak jak je vnímána obyvatelstvem, jejíž charakter je výsledkem činnosti a vzájemného působení přírodních a/nebo lidských faktorů.“

Z uvedených definic je patrné, že krajina je obvykle kombinací přírody a kultury a na Zemi existuje právě převážně kulturní krajina v různém stupni přeměny. Kulturní krajina je průsečíkem přírodních, ekonomických a sociálních procesů. (CHARVÁTOVÁ, 2003). Hlavním zájmem této práce nejsou krajiny čistě přírodní, původní, člověkem minimálně ovlivněné, ale krajiny kulturní, jaké známe z oblastí převážné části Evropy, krajiny hospodářsky využívané, člověkem kultivované (nebo degradované) a ve své podobě existující právě díky lidským vkladům. V duchu integrujících a holistických metod definice reflektují názvosloví současných metodologií podporujících environmentální studia (WASCHER, 2004).

Tentýž autor o definování kulturní krajiny říká: „Více než jiné definice krajiny, které byly vyvinuty během posledních desetiletí, je účelem nového přístupu poskytnout základ pro operační rámec v hodnocení krajiny na mezinárodní úrovni s jasnou orientací na politické a ekonomické cíle. Z tohoto pohledu krajinné funkce a hodnoty již nejsou považovány za projevy náhodných biofyzikálních podmínek a režimů hospodaření v krajinách, ale jsou interpretovány jako vědomá společenská poptávka na „dodavatele nebo výrobce“, totiž místní zemědělce a další subjekty intervenující v krajinném managementu. Nejvýstižnějším pojmem, krátce řečeno, je vymezení zemědělské, kulturní krajiny jako 'sociálně-ekonomického ekosystému' (WASCHER, 2003a).

2.2. Rysy krajiny

Mezi charakteristické rysy krajiny patří:

struktura krajiny,

funkce krajiny a

změny v krajině, krajinná dynamika.

tyto tři rysy se uplatňují při využívání krajiny a při řešení problémů s krajinou souvisejících (FORMAN, GODRON, 1993, RUŽIČKA, MIŠOVIČOVÁ, 2006). Tyto tři aspekty jsou vzájemně provázány, jako ostatně většina objektů a procesů souvisejících s krajinou a přírodní sférou obecně. Struktura krajiny určuje její funkce, ty zase ovlivňují možné změny, jež přetvářejí strukturu.

2.2.1. Krajinná struktura

Termínem krajinná struktura se označuje určité uspořádání prvků a složek v krajině a vazeb mezi nimi, které vytvářejí z krajiny komplex. Struktura krajiny je tak podmíněna vzájemným působením abiotických, biotických a socioekonomických prvků a složek mezi sebou (CHUMAN, ROMPORTL, 2006). Forman a Godron (1993) definují strukturu krajiny jako rozložení energie, látek a druhů ve vztahu k tvarům, velikostem, počtům, a uspořádání krajinných složek a ekosystémů. Strukturu krajiny lze podle geneze (vývoje), fyzického charakteru a vztahu k využívání krajiny člověkem členit na dílčí substruktury:

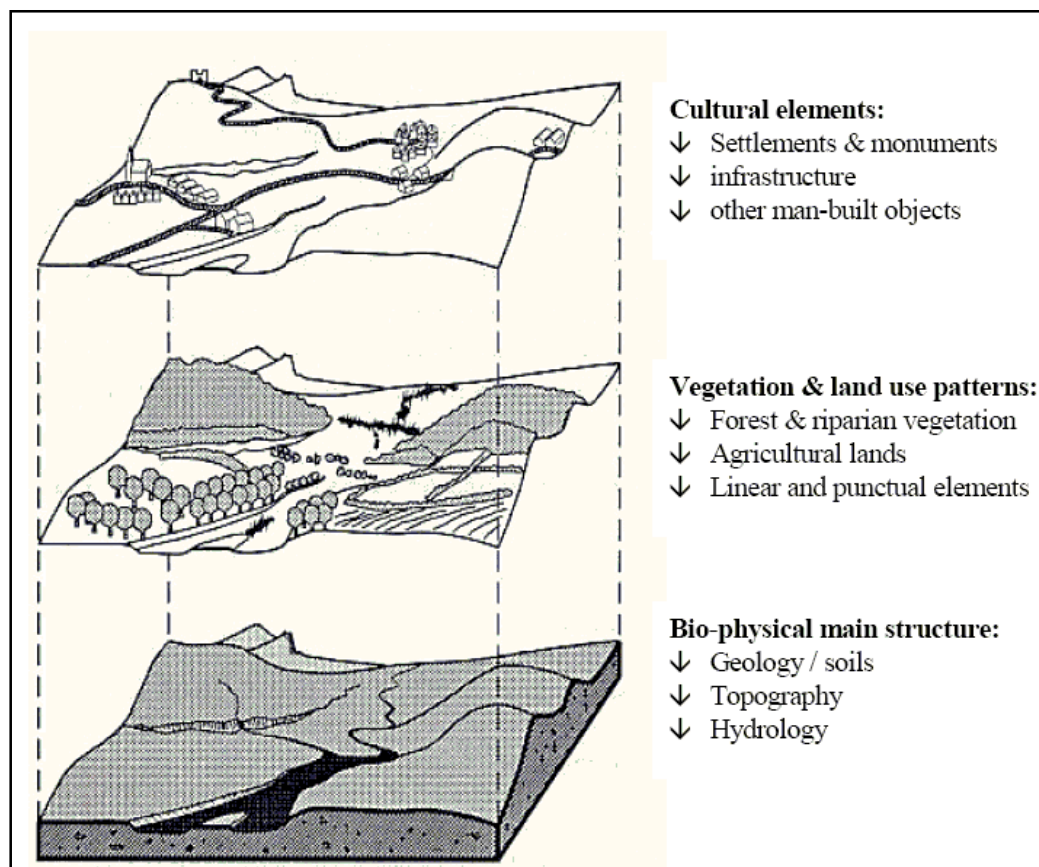
Primární (prvotní, původní) struktura krajiny – představuje soubor prvků a složek krajiny a jejich vztahů, které člověk doposud změnil jen relativně velmi málo anebo vůbec (geologický podklad a substrát, půdy, reliéf, klima, vodstvo a potenciální biota) a jsou trvalým základem rozvoje pro ostatní struktury.

Sekundární (druhotná) struktura krajiny (též označovaná jako současná, reálná struktura krajiny), vznikající na základě primární struktury dlouhodobým působením člověka a jeho hospodářské činnosti v krajině. Tato je nejzjevnější a lidmi nejintenzivněji vnímaná, taktéž se na ní soustředí většina odborného zájmu.

Terciární (socioekonomická) struktura krajiny je tvořena prvky, které souvisí s činností člověka v krajině, jde o soubor socioekonomických jevů v krajině, které se realizují jako zájmy rozvoje jednotlivých odvětví v krajině ve formě různých omezení, limitů, nároků, požadavků a legislativních předpisů. (LIPSKÝ, 1998, CHUMAN, ROMPORTL, 2006). Konkrétněji tato vrstva představuje prvky krajiny, jejichž charakter je kulturní, estetický,

související s historií, pamětí krajiny a událostmi, jež se v ní odehrály, ale též fyzickými prvky jako jsou infrastruktura a lidská sídla (WASCHER, 2004).

Zatímco primární i sekundární krajinná struktura jsou atributy zřetelné a empiricky dobře vyjádřitelné, terciární strukturu lze jen obtížně klasifikovat a hodnotit. Jako nejvhodnější faktor vyjadřující primární krajinnou strukturu je považován reliéf, protože odráží do značné míry i charakter dalších složek a prvků krajiny – např. geologické, geomorfologické, půdní nebo klimatické poměry. Sekundární struktura se nejčastěji hodnotí pomocí několika ustálených metod klasifikace krajinného pokryvu, tzv. land cover nebo způsobů využití území, tzv. land use (CHUMAN, ROMPORTL, 2006).



Obr. 1 – Znárodnění substruktur krajiny. WASCHER, 2004.

2.2.2. Krajinné funkce

Funkce krajiny – názorně se o tomto rysu vyjadřuje např. Interaktivní pomůcka pro výuku krajinné ekologie (Krajinná ekologie – učebnice, 2007): krajina má pro lidskou společnost řadu nezastupitelných funkcí, přičemž tyto funkce se s rozvojem lidské společnosti mění svými prioritami. Vycházíme z přírodních podmínek, jejich vhodnosti pro tu či onu

potřebu a možnosti využití. Společnost má na krajinu určité nároky, lze v tomto smyslu hovořit o funkci krajiny, a to výrobní, obytné nebo například rekreační. Funkce výrobní a obytná jsou od sebe neoddelitelné, např. zemědělská výroba a vesnická sídla dávají krajině určitý typický vzhled, obdobně koncentrace průmyslu podmiňuje vznik městských aglomerací resp. i konurbací. Při těchto funkčních propojeních je hodnota krajiny technicky pozměňována, budují se v ní komunikační systémy, v zemědělské krajině se realizují různé meliorační a chemické zásahy atp. Člověk využívá krajinu vícenásobně, např. horské krajiny mohou mít funkci vodohospodářskou, produkční a zdravotně – rekreační aj. Dle převažující funkce je možno krajiny typizovat (obr. 2). Krajinná typologie je již samostatnou kapitolou mimo obsahový rámec této práce, nicméně obě mají mnoho společného.

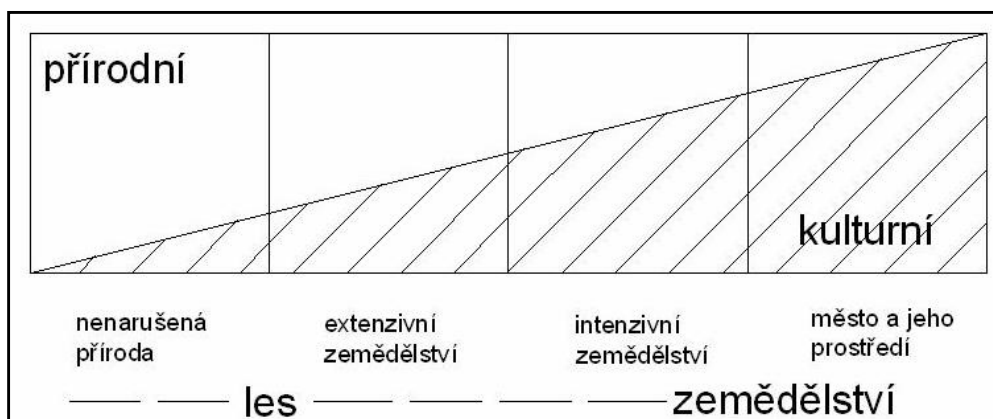
Dále můžeme rozlišit funkce přírodní a společensko-ekonomické. Přírodní funkce je primární a zahrnuje v sobě procesy klimatické, geologické, hydrologické a biologické, které jako celek vytváří podmínky pro existenci rostlin, živočichů i člověka. Funkce společensko-ekonomické a kulturní jsou skupiny druhotných funkcí krajiny. Člověk potlačuje funkce přírodní právě ve prospěch funkcí společensko-ekonomických a to může mít za důsledek zhoršování životního prostředí, pokles ekologické stability území a celou řadu dalších negativních procesů.



Obr. 2 – Schéma typů krajín dle jejich převažující funkce. *Krajinná ekologie – učebnice, 2007.*

Funkce krajiny lze též dělit na produkční a mimoprodukční. Produkčními funkcemi krajiny se rozumí například výroba potravin a získávání průmyslových surovin, těžba nerostných surovin a dřeva, výroba energií, průmyslová výroba. Mezi mimoprodukční funkce krajiny patří: ekologická stabilita a ekologická rovnováha (homeostáze) jednotlivých ekosystémů, druhová rozmanitost (biodiverzita), únosnost a potenciál krajiny, schopnost

autoregulace, estetičnost krajiny, retenční schopnost krajiny, pracovní, ubytovací i rekreační možnosti.



Obr. 3 – Schéma kombinace přírodní a využívané kulturní krajiny.

2.2.3. Změny krajiny

Krajinné změny – představují zpravidla přestavbu struktur a funkcí krajiny v čase. (FORMAN, GODRON, 1993). Změny krajiny jsou způsobeny stejnými skupinami faktorů, které krajinu tvoří (přírodními a antropogenními). Intenzita, doba působení a rozsah jsou dány typem faktoru. Změny mohou být pozitivní nebo negativní. Změny, které mění kvalitu, funkce, strukturu krajiny se považují za významné a mají vliv na dynamiku krajiny (RUŽIČKA, MIŠOVIČOVÁ, 2006).

2.3. Indikátory

Právě na změny krajiny jsou taktéž zacíleny krajinné indikátory. Ve starším významu, v oboru chemie, je indikátor látka ukazující svou reakcí, nejčastěji barevným přechodem stav nebo změnu chemického složení (MATOUŠKOVÁ, 1999). Biogeografické a biologické pojetí indikátoru, resp. bioindikátoru zase považuje za indikátor živý organismus, který má velmi úzkou ekologickou amplitudu (tedy je vázán na zcela určité podmínky a nemá schopnost se přizpůsobit jiným podmínkám). Jedná se o tzv. stenoektní druh a je možno jej využít jako citlivý ukazatel vypovídající svou přítomností například o fyzických, chemických podmínkách prostředí nebo také o sukcesním stadiu (HORNÍK a kol., 1986). Příkladem je přítomnost koliformních bakterií ve vodě indikující její znečištění (HÁJKOVÁ, 1998). Nicméně pojetí krajinných indikátorů je poněkud odlišné. Jedná se o srozumitelný typ informace (většinou kvantitativního charakteru, statistický ukazatel, index), který

v agregované formě prezentuje statistické údaje nebo zjištěná data (HÁK, 2001). Mohou ukazovat na v čase daný stav a v časové řadě vypovídat o trendech změn a vývoji, jak píše autoři Lipský a Romportl (2006): Indikátor je prostředek navržený ke snížení používání velkého počtu kvantitativních dat směrem k jednodušším ukazatelům, které přitom zachovávají podstatný smysl a význam. Nebo taktéž: indikátory ukazují pro každé kritérium změny v čase a vyjadřují tak pokrok učiněný směrem k jejich specifickému cíli.

3. Metody

3.1. Důvody sledování změn v krajinách

Evropská krajina patří díky bohatství a rozmanitosti abiotických, biotických, socioekonomických i historických prvků k významným součástem kulturního a přírodního dědictví (ROMPORTL, 2005, WASCHER, 2004). Její vývoj přesto směřuje ke stírání této unikátnosti (WASCHER, 2004). Mnohé krajiny jsou vystavené dynamickému vlivu lidské společnosti, ať už jde o urbanizaci, zemědělskou výrobu a lesní hospodářství, výstavbu dopravních sítí nebo znečišťování prostředí. Důležitou otázkou tak zůstává, jak zajistit, ochránit a v některých případech i třeba zrestaurovat estetické, přírodní a kulturní hodnoty těchto krajin uprostřed neustálých změn a tlaků, které na ni působí. Problémy péče o kulturní krajinu nebo přímo jejího ohrožení se tedy netýkají pouze České republiky nebo postkomunistických zemí s přerušenu tradicí vlastníků půdy, ale prakticky všech zemí s vysokým podílem člověkem pozměněných krajin. Zcela oprávněně si proto zaslouží - podobně jako její dílčí složky - pozornost odborníků řady vědeckých disciplín, politiků a pracovníků ochrany přírody i samosprávy, místních obyvatel, farmářů a vlastníků půdy jako komplexní celek (ROMPORTL, 2005). Krajiny rovněž hrají významnou roli z hlediska veřejných zájmů v oblastech kultury, životního prostředí a života společnosti, přispívají k vytváření místní kultury a přispívají velkou měrou ke spokojenému životu lidí a k udržení evropské identity (FERNÁNDEZ-GALIANO a kol., 2002).

V roce 2000 byla vytvořena Radou Evropy Evropská úmluva o krajině. Jedná se o jeden z nejvýznamnějších dokumentů posledních let, který se zabývá ochranou přírody a krajiny. Význam úmluvy tkví především v tom, že poprvé v historii by měla být zajištěna ochrana všem typům krajin, tedy nejen krajinám přírodním a jim blízkým, ale krajinám kulturním. Státy, které úmluvu podepsaly, uznávají, že „krajina je všude důležitou součástí kvality života lidí: v městských oblastech a na venkově, v narušených oblastech stejně jako

v oblastech vysoce kvalitních, v oblastech pozoruhodných i běžných.“

Dále se státy zavazují k „zavedení a provádění krajinné politiky, zaměřené na ochranu, správu a plánování krajiny“. Důležitou částí úmluvy je Článek 6 – Zvláštní opatření: Za aktivní účasti zainteresovaných stran a za účelem zlepšení úrovně znalosti svých krajín se každá strana zavazuje: vymezit své vlastní typy krajín na celém svém území, analyzovat jejich charakteristiky, síly a tlaky, které je mění, zaznamenávat jejich změny (Evropská úmluva o krajinně, 2000).

Evropská úmluva o krajinně je významným dokumentem zakládajícím vizi koncepčního a konsensuálního rozvoje krajiny, založeného na principech trvalé udržitelnosti. K jejímu zodpovědnému naplnění jak na mezinárodní, tak na národní úrovni bude nutné překonat řadu bariér a stereotypů provázejících současný přístup společnosti ke krajinně. Na této cestě je třeba posílit obecné povědomí hodnoty krajiny a rozpracovat Úmluvou obecně formulované nástroje do reálné podoby (WEBER, 2004). Vytváření systémů krajinných indikátorů a jejich aplikace v praxi je jednou z reakcí na tento kolektivní požadavek.

3.2. Rámec pro krajinné hodnocení

V současnosti jedním z nejpoužívanějších modelů (či koncepčních rámců), který koncepčně vychází z výzkumů ekosystémů je model DPSIR (WASCHER, 2004, HAINES-YOUNG, POTSCHIN, 2005, EEA Report, 2005). Navrhuje, aby řešení ekologických a socioekonomických problémů souvisejících s krajinou bylo pojímáno podobně jako ve srovnatelných procesech v ekosystémech (WASCHER, 2004). Tento model má své počátky v projektech organizací OECD (Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj) a EEA (Evropská agentura pro životní prostředí). Zkratka vyjadřuje:

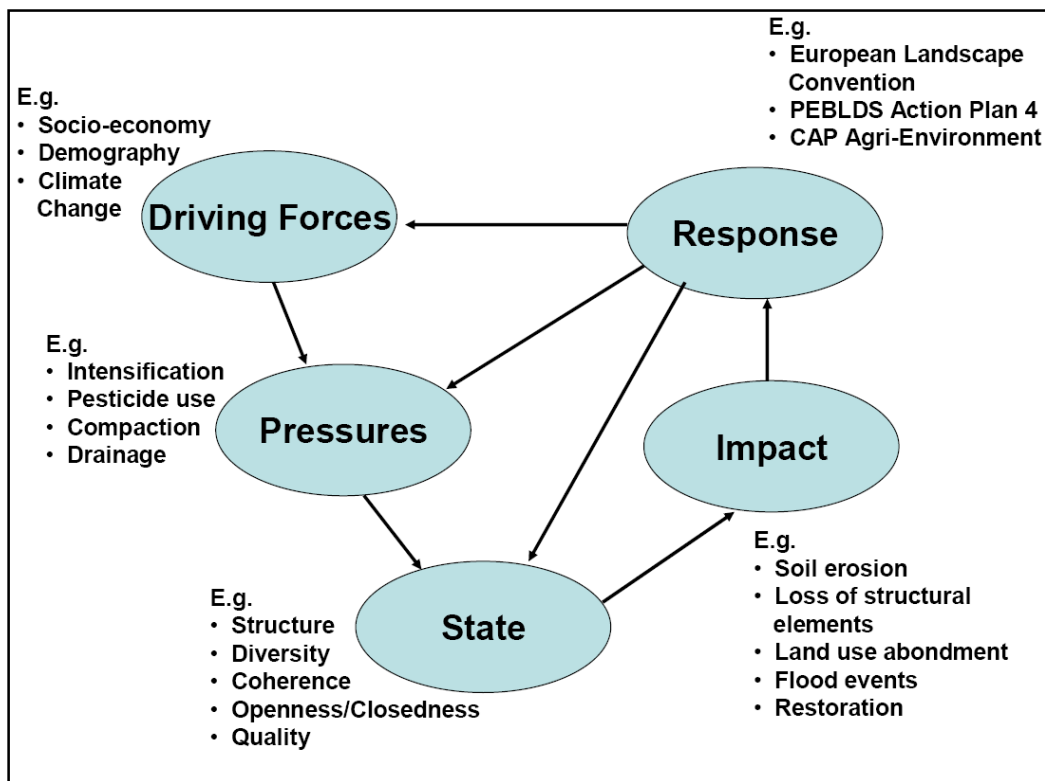
D – driving forces / hnací, řídicí síly (např. změny socioekonomické, demografické, klimatické),

P – pressures / tlaky (např. intenzifikace zemědělství, užití pesticidů, meliorace, zhutnění půdy)

S – state / stav (např. struktura krajiny, charakteristický prvek land cover, diverzita krajiny a biodiverzita, otevřenost – uzavřenost krajinné scenerie)

I – impact / dopady (např. půdní eroze, ztráta strukturních prvků – plošek, koridorů, opouštění obhospodařované půdy, povodňové události, nutné revitalizace, ale i jiné přirozené procesy)

R – response / reakce, odpověď (zejména lidské zásahy pro udržení stavu – vyhlásování chráněných území, reakce na společnou zemědělskou politiku, úmluvy, apod.)



Obr. 4 – Schéma rámce DPSIR pro krajinné hodnocení zobrazující vztahy mezi jednotlivými faktory. WASCHER, 2004.

Získávání dat a informací o charakteru krajiny je považováno za nutný předpoklad pro identifikaci stavových indikátorů krajiny a pro identifikaci nejrelevantnějších tlakových indikátorů, jež stav určují. Při pojetí ekologických procesů jako prostorových a funkčních komponent přirozeného prostředí stejně jako kulturních krajín – pouze na jiných úrovních měřítka – vycházejí krajiny a ekosystémy ne jako dva doplňující se či přímo oddělené systémy, ale jako forma syntetické entity. Toto již zmiňuje tvůrce hierarchického, krajinně-klasifikačního systému, Ellis, založeného na ekotopech, které jsou definovány jako nejmenší homogenní ekosystémové jednotky v krajině (In: WASCHER, 2004).

Tentýž autor představuje důvody proč krajinu uvažovat v takovémto konceptu: nevnímat krajinu jako jediný nedělitelný subjekt, faktor bez hlubšího vnímání dílčích částí a vnitřních procesů. V tomto konceptu se nabízí existence funkčně prostorových vazeb, integruje různé disciplíny (vědní, technické, ad.), spojuje dynamické aspekty životního prostředí s projevy socioekonomických procesů (např. jako LUCC – land use cover changes), nabízí se uplatnění analytických nástrojů a metod na různých měřítkách pro výzkum, plánování či regionální politiku (WASCHER, 2003b).



3.3. Výběr indikátorů

Jak vybírat vhodné krajinné indikátory srozumitelně představuje nizozemský specialista Dirk Wascher (2004): analýza a hodnocení komplexního systému jakým krajina bezpochyby je, vyžaduje výzkumný záměr velké variability. V prvních krocích musí být uskutečněn výběr parametrů k reprezentaci celého systému. Tyto parametry indikují současnou situaci v krajině a jsou rovněž využity v databázích k definici udržitelného hospodaření. V této spojitosti navíc slouží pro hodnocení efektů vyplývajících z proměn zemědělských politik a jiných markantních zásahů do krajiny. V návaznosti na aplikovatelnost těchto parametrů se nabízejí pro definování i jako samostatné krajinné indikátory. Jako parametr reprezentující proměny krajiny v praktické části této práce slouží změny v krajinném pokryvu představované krajinnými ploškami.

Existuje mnoho společných prvků mezi rozdílnými mezinárodními přístupy, ale také různé koncepční a operační nedostatky, pokud jde o praktickou realizaci. Zjevným dilematem zdá se být určitý typ nejistoty, pokud jde o úlohy hlavních okruhů. Za rozhodující pro uplatnění systémů indikátorů musí být jasné vymezení pojmů a jejich metodických vztahů. Způsob, jak toho dosáhnout, je důsledně rozlišovat mezi cíly, měřitelnými atributy a vektory. Pokud neexistuje shoda, jak v těchto podmínkách pracovat, jakákoliv koncepce pravděpodobně povede k nesprávným výkladům a zmatkům (WASCHER, 2004).

Tabulka 1 představuje systém, jenž odkazuje tři hlavní cíle na tři hlavní kritéria (resp. směřování, způsoby, pomocí nichž se daným cílům přiblížit), způsobem „jeden k jednomu“. Výstupem jsou tři spjaté páry, pro které by měly být rozvíjeny patřičné indikátory. Vyvozeny jsou rovněž funkční vztahy mezi těmito páry. Základní podklady, jež vedly k tomuto schématu, vysvětluje další text.

Tab. 1 - Klíčové koncepční vztahy mezi cíli a vektory (směřování) pro výběr krajinných indikátorů. WASCHER, 2004.

Cíle	Vektory		
	Struktura	Management	Funkce
Identita	Typologie Diverzita / Koherence Přirozený stav Antropogenní prvky Pattern - linie, body a plochy		
Udržitelnost		Hospodaření Zmírňování neg. vlivů Změny (např. land use) Rozvoj Ochrana a vzdělávání	
Hodnoty			Kvalita života Kulturní povědomí Produktivita Biodiverzita Environmentální procesy

3.3.1. Identita – Struktura

První cíl je pevně spojen se strukturou krajiny, představující především procesy vizuálního vnímání určitého stavu krajiny. Nejtrvalejší a dominantní aspekt obrazu krajiny je výsledkem hospodaření v krajině. Obraz krajiny takový, jaký se jeví samotnému pozorovateli nebo je zprostředkován pozemní fotografií, leteckým snímkem, snímkem z dálkového průzkumu Země. V této souvislosti je 'Identita' definována jako možnost rozpoznání specifického typu krajiny v kontrastu s krajinou jinou (nejčastěji sousední) a to pomocí interpretace různých strukturálních komponent. Důvodem pro pojmenování prvního cíle jako 'Identita' namísto 'Kulturní identita' (možná volba) je slabá vazba 'kulturnosti' na strukturální prvky krajiny. Přestože může mít 'kulturní identita' velkou váhu při hodnocení vzhledu krajiny, jedná se o poněkud jiné hodnoty. Jinak jsou pojímány čistě estetické názory a jinak vědecká analýza krajiny se svojí fyziognomickou strukturou. Atributy, které popisují strukturální aspekty krajiny, jsou: typologie, rozmanitost a soudržnost, přirozený stav, antropogenní prvky (architektura, kamenné zídky,...), stejně jako vzorec krajiny (pattern), krajinná matrice, plošky, liniové a bodové prvky (WASCHER, 2004).

3.3.2. Udržitelnost – Management

Druhý cíl je úzce spojen s land use a tudíž z valné většiny spadá pod management krajiny. Předpokladem je, že udržitelnost je zcela závislá na způsobu, jakým je krajina řízena. Produktem krajinného managementu je struktura krajiny, stejně jako hodnoty a funkce, jež krajina poskytuje, a proto zaujímá ústřední postavení. V managementu krajiny se ve skutečnosti realizují všechny tři cíle – ale není to cíl sám o sobě. Včleněním udržitelnosti do způsobu řízení, se tento koncept dostává do nadřazené role, nad cíle 'Identita' i 'Hodnoty'. Základním předpokladem je, že cíle pro identitu a hodnoty krajiny musí vycházet z principu udržitelnosti v zájmu trvalejších perspektiv pro budoucí generace. Důsledkem je, že bychom neměli prosazovat určité strukturální vlastnosti nebo obhajovat hodnoty krajiny, které jsou v rozporu s principy (trvalé) udržitelnosti. Atributy spojené s udržitelností a managementem jsou: způsob hospodaření, zmírňování negativních vlivů, změny (např. land use), rozvoj, ochrana a vzdělávání. Skrz všechny tyto činnosti lidské společnosti dochází k určitým druhům změn – buď v krajině samotné, ale i ve vztazích lidí k ní (WASCHER, 2004).

3.3.3. Hodnota - Funkce

Poslední cíl je přiřazen krajinným funkcím jako tvůrci socio-ekonomických statků a životního prostředí. Většina koncepčních rámců představuje funkce a hodnoty krajiny jako vzájemně závislé entity v jedné rovníci. Příkladem: samoregenerační procesy v mokřadech – biochemické procesy v půdě, vodě, vegetaci poskytují ekosystému funkci samočištění vody, což představuje vysokou společenskou hodnotu. Nakonec, biodiverzita je taktéž společenskou hodnotou, záleží na širším řízení přírodních zdrojů. I kdyby lidé minimalizovali zásahy do přírodních systémů, nakonec to bude stejně rozhodnutím na základě společenských hodnot.

Koncepční přístup prezentovaný v tabulce 1 může tvořit základ pro identifikaci klíčových otázek o krajině a k nim přidružené krajinné indikátory. Jak již bylo uvedeno, všechny tři cíle a jejich přidružené vektory jsou vzájemně propojeny. To je jeden z důvodů, proč je potřeba správně určit v operačním rámci vzájemné závislosti (WASCHER, 2004).

4. Krajinné indikátory v praxi

Potřeba sledovat stav krajiny a změny, jež v ní probíhají se jako národní (a nadnárodní) zájem projevuje nejčastěji ve formě monitorovacích projektů s velice pestrá škálou zaměření i použitých nástrojů. Mezi ty nadnárodní patří například tyto evropské projekty:

SEBI 2010 – Streamlining European 2010 Biodiversity Indicators – projekt zaměřený na sledování úbytku biodiverzity v Evropě iniciovaný evropskou environmentální agenturou ve snaze do roku 2010 tento úbytek alespoň zpomalit.

LUCAS - Land Use/Cover Area frame statistical Survey – monitoring využívání krajiny. Pod správou evropské agentury pro statistiku Eurostat.

A dále podrobněji popsany projekt IRENA.

Samostatně působící národní projekty například Spojeného království, Norska, Švédska a dále podrobněji popsaného projektu švýcarského:

Countryside Survey – národní monitoring krajinného pokryvu Spojeného království Velké Británie a Severního Irsku.

NILS – National Inventory of Landscapes in Sweden – švédský národní projekt pro monitoring biodiverzity a krajinného pokryvu.

NIJOS – norský národní projekt s podobným zaměřením jako NILS.

Popsané projekty byly vybrány na základě jednak lepší dostupnosti informací, druhak dobré ilustrační schopnosti. Jeden zastupuje monitoring na úrovni národní, druhý nadnárodní. Dále reprezentují odlišné přístupy – IRENA je poměrně úzce zaměřen na hledání odpovědí na otázky týkající se dopadů zemědělské politiky (kvalita přírodních zdrojů, diverzita krajiny, ad.), BDM zase na biodiverzitu Švýcarska v široké škále úhlů pohledu – de facto hledá nejvhodnější indikátory, či jejich kombinace, s co nejlepší vypočítací schopností o stavu krajiny a na něm závislé úrovni biodiverzity.

4.1. Projekt IRENA

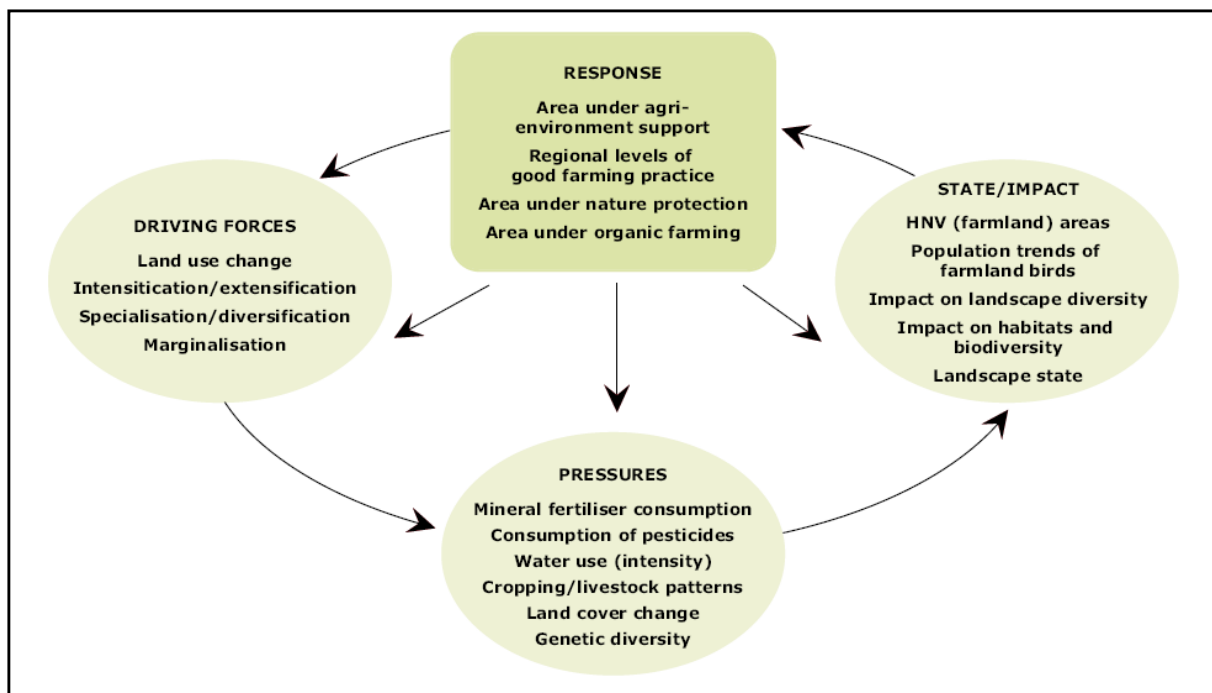
Účelem projektu IRENA (Indicator Reporting on the Integration of Environmental Concerns into Agriculture Policy) - je sestavit a rozvinout soubor agro-environmentálních opatření zaměřených na provádění a monitoring udržitelného hospodaření v krajině a k hodnocení začleňování environmentálních hledisek do společné zemědělské politiky (CAP – Common Agricultural Policy) uplatňované Evropskou unií v jejích členských státech. Projekt byl uskutečněn (je uskutečňován) v tzv. EU-15, tedy zemích před rozšířením EU v roce 2004. Zamýšlenou skupinu uživatelů výstupů projektu tvoří instituce EU, ministerstva zemědělství a životního prostředí, političtí činitelé členských zemí, různé zájmové skupiny. Navíc budou výsledky projektu sloužit Evropské komisi jako vstupní data pro monitoring a

orientování se v agro-environmentální politice. Sdělení Evropské komise navrhlo 35 agro-environmentálních indikátorů a poskytlo jejich koncepty a metodické návrhy pro jejich vývoj, ale značná část práce leží v jejich uvedení do praxe, tedy využití v hodnocení životního prostředí i v uskutečňování politických cílů. Ve snaze uskutečnit tyto cíle, se evropské výbory pro zemědělství, životní prostředí, Eurostat a Společné výzkumné centrum dohodly na spolupráci s Evropskou agenturou pro životní prostředí. (IES: IRENA Project, 2008).

Zde představovanou částí projektu je Environmentální hodnocení dopadů zemědělství na biodiverzitu a krajinu. Pro své účely využívá 19 z 35 indikátorů (European Environment Agency, 2005).

Tab. 2 – Indikátory použité k hodnocení dopadů zemědělství. *European Environment Agency, 2005.*

Pozice v DPSIR	Číslo indikátoru	Název	Český název
Hnací síly	12	Land use change	Změny ve využití půdy
	15	Intensification/extensification	Intenzifikace/extenzifikace zemědělství
	16	Specialisation/diversification	Specializace/diverzifikace zem. produkce
	17	Marginalisation	Opuštěná zemědělská půda
Tlaky	8	Mineral fertiliser consumption	Spotřeba minerálních hnojiv
	9	Consumption of pesticides	Spotřeba pesticidů
	10	Water use (intensity)	Spotřeba vody (intenzita spotřeby)
	13	Cropping/livestock patterns	Složení rostlinné a živočišné výroby
	24	Land cover change	Změny v krajinném pokryvu
	25	Genetic diversity	Genetická rozmanitost
Stav	26	High nature value areas	Hodnotné přírodní oblasti
	28	Population trends of farmland birds	Populační trendy polního ptactva
	32	Landscape state	Stav krajiny
Dopady	33	Impact on habitats and biodiversity	Dopady na stanoviště a biodiverzitu
	35	Impact on landscape diversity	Dopady na krajinnou diverzitu
Reakce	1	Area under agri-environment support	Oblasti s agro-environmentální podporou
	2	Regional levels of good farming practices	Regionální úroveň ekologického farmaření
	4	Area under nature protection	Rozlohy chráněných oblastí
	7	Area under organic farming	Rozlohy oblastí s ekologickým zemědělstvím



Obr. 5 – Konceptní rámec DPSIR užitý v projektu IRENA cílený na environmentální hodnocení dopadů zemědělství na krajinu a biodiverzitu. *European Environment Agency, 2005*. Pozn.: překlad indikátorů ve skupinách DPSIR tabulka 2.

Ze zprávy Evropské agentury pro životní prostředí o projektu IRENA (European Environment Agency, 2005) vyplývají některé zajímavé výsledky a závěry. Například, že způsoby extenzivního zemědělského hospodaření jsou důležité pro zachování biologické i krajinné rozmanitosti takto využívaných oblastí, včetně lokalit NATURA 2000, jež podléhají specifickým pravidlům. Takovému způsobu hospodaření již dlouhou dobu hrozí dva protikladné trendy – intenzifikování výroby nebo naopak opouštění půdy. Zatímco intenzifikace, pokud jde o používání externích vstupů (hnojiva, pesticidy) se v průběhu začátku devadesátých let stabilizovala, trendy směrem ke specializaci zemědělských provozů (zužování pestrosti produkce, apod.) pokračuje napříč zeměmi Evropské unie. Zpráva uvádí, že pokles podílu farem se smíšenou živočišnou produkcí činil 25% mezi lety 1990 a 2000. Tyto farmy a jimi ovlivňované okolí jsou často spojovány s vysokou biodiverzitou a krajinnými kvalitami. Velká část populací polního ptactva utrpěla silný pokles mezi lety 1980 a 2002, pokles se sice ustálil v devadesátých letech, nicméně druhová diverzita stagnuje na nízké úrovni právě v zemědělských oblastech s vysokou intenzitou obhospodařování. Proti těmto a dalším negativním projevům ztrát charakteristické evropské kulturní krajiny mohou zasahovat vhodně volené politické zásahy (na patřičné regionální úrovni) prostřednictvím agro-environmentálních opatření, např. podpora ekologického multifunkčního zemědělství. Dle zprávy je 18% oblastí NATURA 2000 svou existencí přímo závislých na přítomnosti

extenzivního zemědělství. Nástroji zemědělské politiky mohou být podporování dotčení farmáři, ale praxe ukazuje, že například rozpočty agro-environmentální politiky v zemích jižní Evropy jsou dlouhodobě pod průměrem EU, ačkoli podíl oblastí vysoké přírodní hodnoty v těchto zemích je poměrně vysoký.

Je zřejmé, že poučení se z výsledků projektu a uvedení náprav do praxe může být zdoluhavý proces s nejistými výsledky.

4.2. Projekt BDM

Informačním zdrojem následujícího textu jsou převážně webové stránky projektu (Biodiversitäts-Monitoring Schweiz, 2008). Švýcarsko je jednou z prvních zemí na světě, která pečlivě monitoruje svoji biologickou rozmanitost. Spolkový úřad pro životní prostředí (FOEN) spustil za tímto účelem v roce 2000 program nazvaný Biodiversity Monitoring in Switzerland – BDM (Monitoring biodiverzity Švýcarska). V tomto programu specialisté pravidelně sčítají zvířata a rostliny v četných vybraných oblastech státu a to v pravidelných časových řadách. Mezi širokou škálou indikátorů jsou zahrnuty i indikátory krajinné struktury a dále například indikátory zaznamenávající míru znečištění a ekologických zátěží.

Zatímco ve většině oblastí ochrany životního prostředí postačuje číselné vyjádření kvality (jako například emisní limity pro znečištěné ovzduší), doposud neexistují prostředky, jak měřit změny biologické rozmanitosti. Monitorování biologické rozmanitosti pomáhá definovat specifické cíle pro politiku a management ochrany přírody a stanovovat zda implementovaný monitoring a postupy umožňují takových cílů dosahovat. BDM může například stanovit, zda druhová diverzita ve švýcarských lesích roste nebo zda klesá, navzdory opatřením jako je vytváření lesních rezervací či provozování ekologického zemědělství.

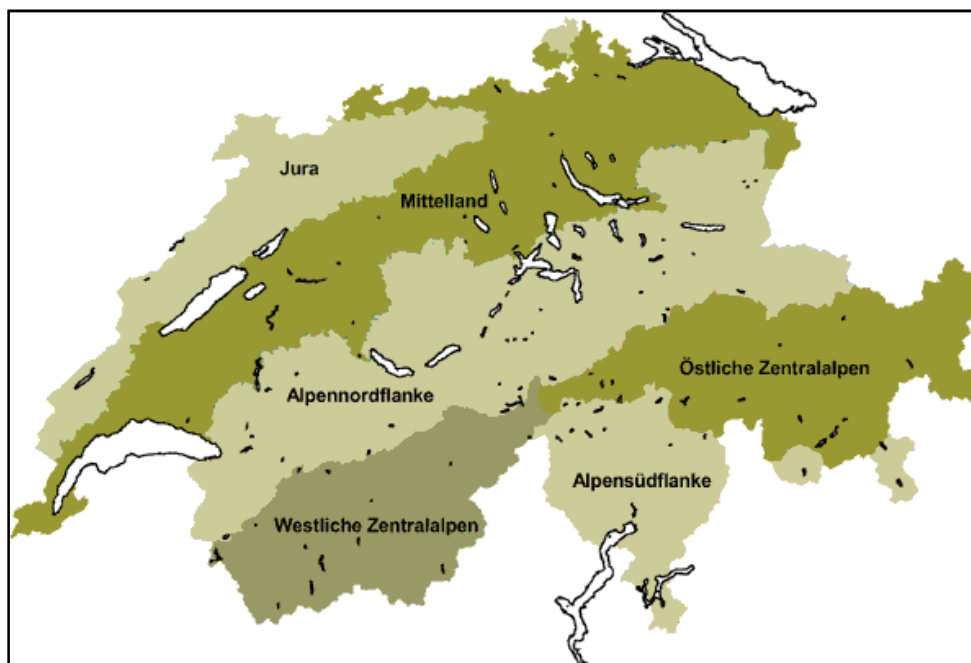
Data BDM, společně s ostatními environmentálními daty, tvoří důležitý základ pro budoucí politiku ochrany přírody a pro další oblasti politiky, které mají významný dopad na biologickou rozmanitost – zemědělství, lesnictví, výstavba komunikací, územní plánování. Program BDM může identifikovat negativní i pozitivní změny v biologické rozmanitosti v raném stupni vývoje a iniciovat příslušná opatření.

Mnohé organizace již sbírají data o rozšíření druhů a populačních velikostech, ale doposud v malých časových řadách. Dokonce "Červená kniha" ohrožených druhů Švýcarska má základní vadu: a priori se zaměřuje jen na vzácné druhy. Množství vzácných druhů může

vytvářet falešný dojem. To je důvod navržení programu tak, aby dokumentoval biologickou rozmanitost jako celku. Nejen při pohledu na vzácné druhy, ale také druhy běžné a rozšířené. V několika workshopech na počátku projektu byly konzultovány a určeny data a požadavky na informace budoucími uživateli výsledků projektu s ohledem na nejefektivnější využití finančních zdrojů. Navíc bylo nezbytné zvážit potřeby mezinárodních organizací (např. OECD, jimž se Švýcarsko zavázalo data poskytovat.

V tomto monitorovacím programu je použita zjednodušená varianta modelu DPSIR a to PSR (tlak – stav – odezva). Tvoří tři základní skupiny indikátorů.

Indikátory stavu jsou nejdůležitějšími ukazateli biodiverzity. Signalizují nejdůležitější změny v biodiverzitě a zahrnují různé úrovně druhové diverzity (tedy od genetické až po diverzitu v krajině, regionech (území státu, obr. 6), je to limit tohoto programu, biodiverzitu je samozřejmě možno měřit i na řádech vyšších, například kontinentálního či celoplanetárního měřítka.

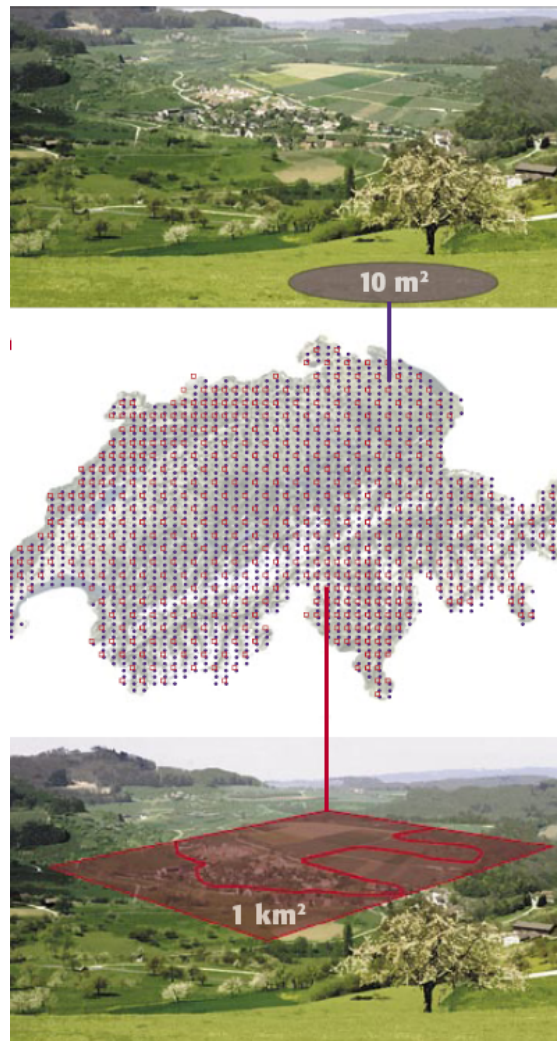


Obr. 6 – Biogeografické regiony Švýcarska. *Biodiversitaets-Monitoring Schweiz, 2008.*

Indikátory tlaku popisují různé faktory, které ovlivňují druhovou diverzitu. Tyto ukazatele mohou zahrnovat takové faktory jako je množství zdrojů potravy, fragmentace stanovišť nebo způsob využívání půdy člověkem (land-use). Škála indikátorů tlaků je velmi široká. Indikátory odezvy, reakce měří trendy a vývoj, které se projevují jako odpovědi společenstev druhů nebo celých biotopů apod. na změny, může se ovšem jednat i o reakce zapříčiněné antropogenně. Takovými odezvami mohou být například změny velikostí areálů

rozšíření nebo zakládání chráněných oblastí. BDM program se zaměřuje na mapování běžných a rozšířených druhů. Pro naplnění tohoto záměru, byl pro BDM zvolen systém sítí. Skládá se ze dvou různých mřížek pokrývajících celé Švýcarsko. Uzly takovéto sítě (sít' Z7 – druhová diverzita v krajině) představují zhruba 520 oblastí, každá o rozloze jeden čtvereční kilometr, druhá sít' (sít' Z9 – druhová diverzita stanovištní) zahrnuje asi 1600 oblastí, které jsou co do velikosti mnohem menší (malý areál 10m²). Sít' je občasně zhuštěna v závislosti na makroheterogenitě velkých krajinných celků. Biologové v terénu musí identifikovat velké množství rostlin a živočichů v lokalitách na průsečících vzorkovací mřížky a v pravidelných intervalech počítat určené skupiny organismů (jako jsou ptáci, měkkýši a mechy). Tyto data jsou zpracovávána centrální koordinační kanceláří. Pro jistotu, že terénní výzkumníci vždy lokalizují přesné místo, jsou pro lokality sítě Z9 zaměřeny souřadnice pomocí systému GPS. Dále je umístěna na lokalitě značka a v hloubce 60 centimetrů pod povrchem umístěn magnet. Měření biodiverzity spočívá v inventarizaci cévnatých rostlin (dle možností identifikace přímo v terénu), měkkýšů a mechů uvnitř kruhu o poloměru 1,8 metru od zaměřené souřadnice. Často je nezbytné sebrané vzorky určitých druhů přesněji identifikovat v laboratoři (zejm. půdní vzorky s drobnějšími organismy). Pro měření diverzity rostlin a motýlů v mřížce Z7 (v určené oblasti je stanoven a v mapě zaznamenán 2,5 km dlouhý transekt) postačuje záznam druhů tzv. na potkání. Pro měření diverzity ptactva, jsou sledovány oblasti o rozloze jeden čtvereční kilometr. Pro záznam do časové řady jedno měření nepostačuje. Průzkum oblastí se obecně děje dva až třikrát za rok. Tím se zajistí eliminace sezónních rozdílů druhové skladby. Extrémem je sledování populací motýlů, zde je vyžadováno až sedm měření za sezónu. Většinou jsou měření prováděna různými osobami. Je tedy možné srovnáním kontrolovat kvalitu dat a správnost uplatňovaných metod. Z výsledků prvních průzkumů vyplynulo, že rozdíly jsou minimální, pokud jsou dodržována nastavená pravidla.

Celkový počet indikátorů dosahuje 32, vývoj šesti z nich není v současné době (léto 2009) ještě dokončen. Tyto jsou v přehledu označeny hvězdičkou.



Obr. 7 – Znárodnění výběru sledovaných lokalit v sítích Z7 a Z9. *Biodiversitaets-Monitoring Schweiz, 2008.*

Detaily jednotlivých indikátorů

Skupina indikátorů stavu

Přehled všech stavových indikátorů (skupina Z):

- Z1 Počet plemen hospodářských zvířat a odrůd rostlin
- Z2 Podíl plemen hospodářských zvířat a odrůd rostlin
- Z3 Druhová rozmanitost na národní a regionální úrovni
- Z4 Počet druhů čelících globálnímu vyhynutí
- Z5 Změna ve statusu ohrožení druhů
- Z6 Velikost populací ohrožených druhů
- Z7 Druhová rozmanitost na úrovni krajiny
- Z8 Velikost populací běžných druhů

- Z9 Druhová rozmanitost na úrovni stanovišť
- Z10 Rozloha cenných biotopů
- Z11 Kvalita cenných biotopů

Indikátory stavu poskytují informace o stavu a vývoji tak řečeno z první ruky. Z tohoto důvodu tvoří tři hlavní indikátory (Z3, Z7, Z9) základ monitoringu biologické rozmanitosti. V BDM existují tři úrovně sledování biodiverzity – genetická diverzita, diverzita na úrovni biotopů a druhová diverzita. Genetická diverzita má veliký význam v zájmu zachování celkové biodiverzity. Jedná se o rozmanitost genetických typů druhu, čili o rasy, plemena, variety, odrůdy. (LIPSKÝ, 1998). Z rozpočtových důvodů se projekt BDM omezuje na dva indikátory a to počet plemen hospodářských zvířat a odrůd rostlin a podíl plemen hospodářských zvířat a odrůd plodin. Diverzita biotopů (biotických společenství) je vysoce komplexní a těžko popsitelná, je nesnadné určit její významnost. BDM ji proto hodnotí dvěma jednoznačnými indikátory. První je kvantitativní – rozloha cenných biotopů, druhý kvalitativní – kvalita cenných biotopů. Druhová diverzita je lehce popsitelná a její vyhodnocení snadno srozumitelné, protože jednotlivé druhy není těžké odlišit. Tři hlavní indikátory se vážou k druhové diverzitě na stanovištích, v krajinách a v biogeografických regionech. Pro účely sběru dat byly zavedeny dvě nové sítě pokrývající více či méně rovnoměrně celé území Švýcarska. Jedním ze sledovaných indikátorů jsou i změny populací běžných, široce rozšířených druhů. Jejich počet převyšuje 1500.

Z1 - Počet plemen hospodářských zvířat a odrůd rostlin

Tento indikátor poskytuje přehled plemen hospodářských zvířat a odrůd zemědělských rostlin. Vývojově starším plemenům a odrůdám, které se již komerčně nevyužívají, často hrozí vyhynutí a měly by být zachovány. Tento indikátor též zaznamenává nová plemena a odrůdy, jež byla vytvořena chovatelskými a pěstitelskými postupy (zejm. výběrem a křížením).

V zájmovém území CHKO Slavkovský les probíhá Projekt záchrany genofondu původních ovocných dřevin, jež toto sledování nepochybně naplňuje. Bylo zde identifikováno na 62 odrůd jablek, 21 odrůd hrušní a 4 odrůdy třešní (ČSOP Kladská). U nejohroženějších druhů probíhá záchrana roubováním i jinými metodami.

Z2 - Podíl plemen hospodářských zvířat a odrůd rostlin

Tento indikátor je určen k zviditelnění významu chovu hospodářských zvířat a pěstování zemědělských plodin v produkci potravin. V zemědělském sektoru se v současnosti dává větší přednost některým plemenům a odrudám před jinými. Toto zaměřování se na malý počet druhů snižuje možnou variabilitu jejich produkce a zejména zvyšuje zranitelnost zemědělské výroby proti škůdcům a chorobám. U tohoto indikátoru můžeme spatřovat jistou paralelu se snižováním genetické diverzity.

Z3 - Druhová rozmanitost na národní a regionální úrovni

Tento indikátor se týká všech druhů vybraných taxonů zaznamenaných ve volné přírodě v nejméně devíti z posledních deseti let.

Z4 - Počet druhů čelících globálnímu vyhynutí

Změna celkového počtu druhů čelících globálnímu vyhynutí vyskytujících se na území Švýcarska. Tento indikátor poskytuje důležité informace o tom, zda Švýcarsko plní své závazky v ochraně celosvětově ohrožených druhů v rámci svého území.

Z5 - Změna ve statusu ohrožení druhů

Změna ve statusu ohroženosti druhu dle stupnice Červeného seznamu UICN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). Všechny druhy žijící na území Švýcarska jsou zařazeny do jedné z následujících kategorií: nízké riziko, zranitelný, ohrožený, kriticky ohrožený, regionálně vyhynulý a nedostatečně zdokumentovaný. Tato stupnice není přesnou stupnicí dle Červeného seznamu UICN, ale je jednodušší a obecně z něj vychází. Indikátor pak představuje jakýsi trend zvyšování či snižování ohroženosti daných druhů.

Z6 - Velikost populací ohrožených druhů

Změna ve velikosti populací ohrožených druhů jak celosvětově, tak v Evropě a ve Švýcarsku. Tento indikátor se zaměřuje na srovnání mezi právní ochranou ohrožených druhů a skutečnou potřebností této ochrany. Některé druhy tuto zvýšenou ochranu již nepotřebují, naopak jiné nově ano.

V CHKO Slavkovský les je jedním ze zaměření na ohrožené druhy též sledování netopýřích populací. Z celkového počtu 13 se vyskytujících druhů patří všechny mezi ohrožené, silně ohrožené či dokonce kriticky ohrožené (ČSOP Kladská).

Z7 - Druhová rozmanitost na úrovni krajiny

Změna průměrné rozmanitosti vybraných druhů na 1 km². Vzhledem k tomu, že velké změny v krajině mají úměrný vliv na populace široce rozšířených druhů, zaznamenává tento indikátor stav „běžné“ (nevýjimečné) krajiny podle rostlin a živočichů, jež ji obývají.

Z8 - Velikost populací běžných druhů

Tento indikátor reflektuje změny v kvalitě „běžné“ krajiny, která je domovem běžných, široce rozšířených druhů.

Z9 - Druhová rozmanitost na úrovni stanovišť

Změna průměrné druhové rozmanitosti vybraných druhů v areálech 10m². Jsou zkoumány stanoviště následujících typů: les, obhospodařované alpské oblasti, louky, orná půda, osídlená území a přirozené alpské oblasti.

Z10 (zároveň E1) - Rozloha cenných biotopů

Změna v rozloze stanovišť národního významu. Stanoviště národního významu jsou oblasti, které jsou zvláště důležité pro zachování biologické rozmanitosti ve Švýcarsku. Jsou sledovány tyto typy přírodních stanovišť: vrchoviště, mokřady nižších nadmořských výšek, záplavová území (nivní stanoviště), suché biotopy a cenné lesní oblasti.

Z11 - Kvalita cenných biotopů

Změna průměrné kvality cenných typů stanovišť. Jedná se o stejné typy stanovišť jako u indikátoru Z10.

Skupina indikátorů tlaku

Přehled všech tlakových indikátorů (skupina E):

- E1 Rozloha cenných biotopů, stanovišť (odpovídá indikátoru Z10)
- E2 Rozloha oblastí určených k hospodářskému využití
- E3 Rozloha oblastí „divočiny“
- E4* Délka liniových krajinných prvků
- E5 Rozmanitost jednotek land-use a land-cover
- E6 Zásoby živin v půdě
- E7 Intenzita zemědělského využívání

E8	Lesní oblasti s dominancí nepůvodních dřevin
E9	Plochy s uměle regenerovanými mladými lesními porosty
E10	Objemy odumřelé dřevní hmoty (deadwood)
E11	Zásoby vody ve vodních tocích
E12*	Podíl nepříznivě ovlivněných vodních toků
E13*	Kvalita vody vodních toků a stojatých vod
E14*	Podíl znečištěných vodních toků
E15	Fragmentace krajiny

Biodiverzita je ovlivněna celou řadou faktorů: klíčové faktory determinace diverzity stanovišť jsou zejména dostupnost zdrojů (živin), struktura jednotek land-use i způsoby zemědělského obhospodařování. Tyto faktory jsou vyjádřeny indikátory E6-E9 a E11-E15, viz dále. Diverzita krajiny je determinována množstvím odlišných stanovišť, délkou okrajových linií a velikostí jednotek land-use. Tyto faktory jsou vyjádřeny indikátory E2, E4, E5, E11, E12, E15. Nakonec, diverzita biogeografických regionů (národní a regionální úroveň sledování) jako celek je primárně ovlivňována takovými faktory, jako jsou změny areálů výskytů druhů, vznik nebo zánik druhů, či společenství. Tyto faktory jsou (částečně) vyjádřeny pomocí indikátorů E1, E3 a E10. Tvůrci BDM projektu zmiňují největší nedostatky v aplikovatelnosti indikátorů této skupiny z důvodu nedostupnosti relevantních dat. Více než třetina indikátorů zatím není aplikována.

E2 - Rozloha oblastí určených k hospodářskému využití

Změny v celkové ploše připadající na jednotlivé způsoby využití půdy – kategorie land-use. Výskyt mnoha druhů závisí do značné míry na využívání půdy ovlivňující jejich stanoviště. Změny v proporcích kategorií land-use (např. louka - orná půda) pak poskytují vodítka ke stanovování ohroženosti výskytu takovýchto druhů.

E3 - Rozloha oblastí „divočiny“

Změna v celkovém počtu oblastí divoké přírody. Pojem divočina představuje oblasti velmi málo nebo vůbec dotčené činností člověka. Jedná se nejčastěji o vyšší horské oblasti nebo velmi staré lesní porosty. Zde se vyskytující druhy jsou klasifikovány jako přirozené a jsou nesmírně cenné v rámci ochrany přírody a krajiny.

E4 - Délka liniových krajinných prvků

Změny v délce řek, potoků, živých plotů, lesnatých hraničních prvků, ad. na 1 km². Tyto liniové prvky mají svůj význam jako migrační trasy mnoha živočišných druhů a přispívají i k diverzitě tzv. ekotonových druhů. Nicméně tento indikátor nic nevyovídá o kvalitě těchto přírodních prvků. Musí být rovněž opatrně interpretován i z kvantitativního hlediska, jelikož ne vždy musí znamenat nárůst délky liniových prvků na jednotku území zlepšení. V některých případech může toto přispívat k nevhodné fragmentaci krajiny, nárůstu délky okrajů jiných krajinných plošek apod.

E5 - Rozmanitost jednotek land-use a land-cover

Změny v heterogenitě krajiny na čtvereční kilometr. Prostorové uspořádání různých stanovišť v krajině má zásadní význam. Pro některé druhy je důležitá vysoká stanovištní variabilita. Se vzrůstající heterogenitou krajiny vzrůstá i biologická rozmanitost jejích obyvatel.

E6 - Zásoby živin v půdě

Změny v průměrných hodnotách živin v půdě dle výskytu rostlinných druhů na čtverci o 10 m². Tento indikátor ukazuje obsah živin v půdě. Je založený na nálezech rostlinných druhů v dané lokalitě. Například nadměrné množství dusíku v půdě (procesem eutrofizace) podporuje pouze malý počet druhů. Jiné druhy, které dávají přednost půdám chudším, jsou na takové lokalitě znevýhodněny.

E7 - Intenzita zemědělského využívání

Změny v zemědělské produkci na celkové ploše zemědělsky využívané půdy. Tento indikátor sleduje stavy chovaných zvířat a pěstební výnosy sedmi základních plodin v přepočtech na využívanou plochu. Jedná se o ukazatel intenzifikace (resp. extenzifikace) zemědělství.

E8 - Lesní oblasti s dominancí nepůvodních dřevin

Indikátor sleduje změny v podílu introdukovaných druhů dřevin a oblasti s dominancí těchto druhů (stavy nad 60%). Introdukované druhy dřevin jsou považovány za škodlivý element, protože je mnoho druhů zvířat nemůže akceptovat jako zdroj a výsledkem je jejich postavení mimo přirozený potravinový řetězec a jiné ekologické cykly. Tyto druhy jsou rovněž nepřírozené jako symbionti pro mnoho druhů hub (HOLEC, 2005).

E9 - Plochy s uměle regenerovanými mladými lesními porosty

Změna podílu uměle zmlazených lesních ploch na celkové rozloze zmlazených ploch, a to uměle i přirozeně. Zmlazování lesa určuje, jak blízko mají lesní porosty k přirozeným podmínkám a jaké to má dopady na krajinu. Vcelku logicky, přirozené zmlazování má na biodiverzitu kladnější dopady, než umělé.

E10 - Objemy odumřelé dřevní hmoty (deadwood)

Změny v množství odumřelého dřeva nacházejícího se v rozličných typech lesů ve Švýcarsku jako celku, tak i v jednotlivých regionech a oblastech. Stojící i padlé odumřelé stromy poskytují živiny, substrát a skrýš celé řadě organismů. V současné době jsou objemy odumřelé dřevní hmoty příliš nízké pro přirozenou výši biodiverzity.

E11 - Zásoby vody ve vodních tocích

Odběry vody z vodních toků jsou větší než 20% průměru nízkých vodních stavů. Velký podíl vody švýcarských potoků a řek je odebírán pro potřeby hydroelektráren. Procesy vyžadující velké objemy vody jsou v zásadě škodlivé, ačkoliv jsou v souladu se zákonnými minimálními limity pro úroveň zbytkové vody.

E12 - Podíl nepříznivě ovlivněných vodních toků

Změna v počtu úseků vodních toků s hrázemi a jinými inženýrskými zásahy jako podíl na souhrnu všech vodních toků. V důsledku výstavby hydroinženýrských děl, protipovodňových opatření a podobných staveb je množství vodních toků omezeno na velmi úzké kanály. Tyto zásahy znamenají ztráty stanovišť malých živočišných druhů a ryb.

E13 - Kvalita vody vodních toků a stojatých vod

Indikátor sledující obsahy organických a anorganických látek a změny teploty vod (termické znečištění). V současnosti jsou největším problémem sloučeniny dusíku a fosforu a růst teploty vod.

E14 – Podíl znečištěných vodních toků

Změny v podílu vodních toků, jež jsou znečištěny v rámci právních limitů, příp. tyto limity překračují maximálně o 50%. Tento indikátor doplňuje indikátor E13 a přispívá ke kompletnějšímu obrazu o kvalitě vod ve Švýcarsku. Ukazuje, nakolik jsou právní předpisy uplatňovány v praxi.

E15 – Fragmentace krajiny

Indikátor změn fragmentace krajiny v zemi a v regionech. Zaznamenává fragmentaci krajiny do nadmořské výšky 2 100 m n. m. umělými bariérami, jako jsou komunikace a sídla. Fragmentace krajiny je hodnocena pomocí průměrné efektivní velikosti plošek. Čím větší je počet překážek ve volné krajině, tím je efektivní velikost plošek menší.

Skupina indikátorů reakcí (odpovědí)

Přehled všech indikátorů reakcí (skupina M):

M1	Rozloha chráněných území
M2*	Rozloha „zabezpečených“ chráněných území
M3*	Ohrožené druhy žijící v chráněných územích
M4	Ekologicky kompenzační oblasti
M5	Území s organickým (ekologickým) zemědělstvím
M6*	Implementace nařízení o ochraně životního prostředí
M7	Finanční zdroje pro ochranu přírody a krajiny

Dle tvůrců projektu BDM je volba indikátorů této skupiny do značné míry závislá na dostupnosti patřičných dat. Změny v dostatečně chráněných oblastech (M1 a M2) a změny podílů ohrožených druhů v těchto oblastech (M3) jsou důležité indikátory pro posouzení regionální diverzity (resp. biogeografických regionů). Ukazují na funkčnost prováděných opatření. Jiné faktory, jako vyjadřuje například indikátor M5 (změny rozlohy území využívaného pro organické zemědělství), mají vliv na krajinnou a stanovištní diverzitu. Indikátory M6 (změny v nařízeních o ochraně životního prostředí) a M7 (změny ve financování ochrany přírody a krajiny) mají dopad na všechny tři úrovně. Svou legislativní a ekonomickou podstatou tvoří důležitou zpětnou vazbu a jsou i indikátory trendů v ochraně přírody a krajiny, co se týče zainteresovanosti společnosti.

M1 - Rozloha chráněných území

Změna v rozloze zákonem chráněných přírodních oblastí. Zákonem chráněné oblasti jsou důležitý nástroj v ochraně přírody a krajiny. Nicméně mnoho ohrožených druhů nemůže být zachováno pouze tímto způsobem.

M2 - Rozloha „zabezpečených“ chráněných území

Změna v rozloze oblastí národního významu, chráněných na regionální (zde kantonální) úrovni, ve kterých jsou ustavena patřičná opatření k takovéto ochraně. Pouhé vyznačení chráněné oblasti v dokumentu, mapě nezaručuje realizaci ochrany v praxi. Jsou nutné prvky výkonné moci (stráž, časová a prostorová omezení vstupu, sankce, apod.).

M3 - Ohrožené druhy žijící v chráněných územích

Změna v celkovém počtu druhů, jejichž biotop se nachází v chráněné oblasti alespoň z 60%, jako podíl všech ohrožených druhů ve Švýcarsku. Chráněné oblasti mají skutečný význam, pokud obsahují druhy skutečně ohrožené. Indikátor sleduje, zda mohou ohrožené druhy chráněné území využít.

M4 - Ekologicky kompenzační oblasti

Jako ekvivalentní termín v českém prostředí je pravděpodobně nejvhodnější „nárazníkové pásmo“. Indikátor sleduje celkovou velikost oblastí, jež přispívají k zachování a podpoře rozmanitosti smluvně ustanovených chráněných druhů a stanovišť. Opatření k ochraně druhů nemohou být omezena pouze na legislativně chráněná území, protože jejich celková rozloha je velmi malá. Cílená podpora proto podporuje environmentálně přátelské formy využívání krajiny (extenzivní farmaření apod.) v okolních oblastech.

M5 - Území s organickým (ekologickým) zemědělstvím

Změna v celkové rozloze ekologicky hospodařících farem ve Švýcarsku. Předpokládá se, že ekologické zemědělství přispívá k větší heterogenitě prostředí a širší škále druhů.

M6 - Implementace nařízení o ochraně životního prostředí

Dosud bez definice. Spolkový úřad pro životní prostředí pracuje na projektu monitoringu, nakolik jsou jeho nařízení dodržována v praxi. Cíle ochrany přírody a krajiny mohou být dosahovány pouze za předpokladu plné implementace environmentálních opatření.

M7 - Finanční zdroje pro ochranu přírody a krajiny

Změny v celkových finančních prostředcích vyčleňovaných na ochranu přírody a krajiny z veřejného sektoru, tj. centrálních vládních institucí, kantonů a obcí. Výdaje na ochranu přírody slouží jako indikátor snahy země ochránit vlastní životní prostředí. Avšak množství vynaložených prostředků nemůže poskytnout samo o sobě informaci o efektivnosti

jejich použití. Lze jen předpokládat, že vyšší výdaje znamenají zlepšování podmínek v ochraně přírody a krajiny.

5. CHKO Slavkovský les

5.1. Úvod

Přehlednou charakteristiku chráněné krajinné oblasti Slavkovský les poskytují webové stránky Agentury ochrany přírody a krajiny České republiky (<http://www.slavkovskyles.ochranaprirody.cz/>, dále jen AOPK), detailněji pak Plán péče CHKO Slavkovský les (dostupný online tamtéž) a Průvodce po CHKO Slavkovský les Českého svazu ochránců přírody Kladská (dále jen ČSOP Kladská). Vymezení území je popsáno ve výnosu Ministerstva kultury ČSR z 3. 5. 1974, jímž byla CHKO zřízena (AOPK).

Území má zhruba trojúhelníkový tvar ohraničený městy Karlovými Vary, Mariánskými Lázněmi a Františkovými Lázněmi, známé též jako „lázeňský trojúhelník“. Rozloha činí 609 km², charakterem parovina s nejnižší nadmořskou výškou u řeky Ohře v Karlových Varech (374 m n. m.) a nejvyšší kótou na vrcholu Lesného (983 m n. m.) severně od Lázní Kynžvart. Správcem oblasti je Správa CHKO Slavkovský les se sídlem v Mariánských Lázních, v její působnosti je jak celá chráněná krajinná oblast, tak zvláště chráněná maloplošná území, jež se v ní nacházejí a šestice území ležící mimo hranice oblasti. Jedná se o následující památky a rezervace, kterých bylo k 31. 12. 2003 celkem 31 (ČSOP Kladská; AOPK):

interní

- NPR Kladské rašeliny (pětice rašelinišť),
- NPR Pluhův Bor (rozsáhlý bor na hadcovém fenoménu),
- NPP Křížky (vřesoviště na hadcovém fenoménu, extenzivně spásané),
- NPP Upolínova louka (upolínové, rašelinné a smilkové louky),
- NPP Jan Svatoš (granitový průlomový kaňon řeky Ohře),
- PR Planý vrch (sutě s výchozy hadců),
- PR Smrad'och (rašeliniště s mofetovými vývěry),
- PR Vlček (hadcový bor s původními porosty borovice na serpentinitu),
- PR Holina (typické květnaté bučiny),
- PR Údolí Teplé (specifická stanoviště v říčním fenoménu),

PR Prameniště Teplé (podmáčené, rašelinné a slatinné louky hostící kriticky ohrožené druhy),
PR Mokřady pod Vlčkem,
PR Lazurový vrch (suťové lesy, středověká těžba vápence, netopýří lokalita),
PR Podhorní vrch (čedičový vrch s ukázkou vrcholového fenoménu),
PP Olšová Vrata (výchoz fonolitu)
PP Homolka
PP Sirňák (rašeliniště s mofetovými vývěry),
PP Dominova skalka (hadcový fenomén),
PP Kynžvartský kámen (rozměrný granitový balvan s ukázkou pseudoškrapů),
PP Milhostovské mofety,
PP Čiperka (vývěr studené kyselky),
PP Koňský pramen (studené kyselky),
PP Moučné pytle (perfektně vyvinutý mrazový srub),
PP Čedičové varhany u Hlinek,
PP Pístovská louka (biotop podmáčených podhorských luk).

externí

NPR SOOS, NPR Velké Jeřábí jezero, NPR Velký močál, NPP Komorní hůrka, NPP Železná hůrka a NPP Lužní potok.

5.2. Historie

Historie oblasti je jistě důležitá pro přiblížení souvislostí a příčin změn ve struktuře a využívání krajiny. Počíná se kolonizační činností kláštera v Teplé, založeného ve 12. století, a zejména pak s rozmachem těžby stříbra a cínu ke konci 13. století, kdy vznikla v samém srdci Slavkovského lesa řada sídel. Mnohem později, na počátku 19. století, vznikají Mariánské Lázně a postupně pak další místa využívající zdejší minerální prameny. Po první světové válce ale začíná postupný úpadek oblasti. Ten vrcholí po skončení druhé světové války odsunem Němců. Dochází tak k narušení do té doby kontinuálního vývoje území. Mnohdy zcela opuštěná sídla ve Slavkovském lese již nebyla obsazena novými českými osadníky. Resp. byla, na zimu 1945/1946. Poté bylo rozhodnuto o zřízení vojenského výcvikového prostoru nazvaného Prameny (podle obce, kde vzniklo velitelství) a nový i původní čeští obyvatelé byli odsunuti. Existoval do roku 1954, kdy se armáda přestěhovala do nedalekého Doupova a ustoupila tak dalšímu státnímu zájmu, totiž ložiskům uranu (v okolí obce Čistá,

dříve Literbach). Ponechány byly jen menší stanoviště, jako například střelnice Žandov (kde navíc umístěny rakety) a to až do 80. let. Tyto experimenty měly za následek naprostý konec více než dvacítky městeček a obcí. Je otázkou, zda je to, co se přírodní sféry týká, v nepořádku? Návrat k divokosti se může v rámci ochrany přírody zdát jako přínos.

Současný stav je odrazem dějů konce totalitní éry (paneláková sídliště, sociálně ekonomické pokusy – např. vzorová socialistická obec Rovná) a polistopadového vývoje. Dochází k logickému upouštění od socialistického zemědělského modelu „pěstovat všude všechno,“ což je jeden z hlavních faktorů na proměny zdejší krajiny, které zajímají tuto práci. Zdroje této kapitoly: VAICOVÁ, 2004, TS MARIÁNSKÉ LÁZNĚ, 2006, KLSÁK, 2009.

5.3. Fyzickogeografická charakteristika

Dle geomorfologického členění (ČAPEK, LACKOVÁ, 1979) se sledované území řadí do subsystému Hercynských pohoří (paleozoický původ), provincie České vysočiny, Krušnohorské subprovincie a stýkají se v něm celky Slavkovského lesa (centrální část), Tepelské vrchoviny (JV), Sokolovské pánve (SZ) a Doupovských hor (S). Oblast Slavkovského lesa je tvořena převážně žulovými horninami, v oblasti Tepelské vrchoviny převažují amfibolity, diority a gabra, na SSZ od Mariánských Lázní se vyskytují výchozy hadců, v jižním předpolí Doupovských hor vulkanické horniny (ČSOP Kladská). Z pedologického hlediska je oblast tvořena převážně hnědými půdami (65% území), gleji a pseudogleji, ve vyšších polohách podzoly, na výchozech hadců se nacházejí rendziny. Organozemě se vyskytují v oblastech rašelinišť a to až o několikametrových mocnostech (AOPK; ŠARAPATKA, 1996). Fluvizemě – naplavené půdy – typicky v nivách vodních toků (Teplá, Velká Libava).

Průměrné roční teploty se od nejnižších poloh po nejvyšší pohybují v rozmezí 5°C – 8°C (zaznamenané rekordní teploty jsou -27°C, +36°C), území je na srážky bohaté, roční úhrn dosahuje až 900 mm. Převládá západní proudění vzduchu, nejmenší četnost mají jižní větry (ČSOP Kladská). Slavkovský les je odvodňován do dvou povodí a to Ohře a Berounky (Mže, Střela). Hlavním přítokem Ohře je řeka Teplá, která odvádí vodu z centrální části území a pramení ve výšce 784 m n. m. Zbytek obstarává velké množství potoků (Mnichovský, Bečevský, Lomnický, Velká Libava ad.). Kosí, Kamenný či Útvinský odvodňují J až V části území. V minulém století bylo na zdejších tocích vybudováno několik vodních nádrží – Stanovická přehrada (vodárenská), Březová (retenční) a Velká Libava (vodárenská). Důležitou zajímavostí jistě je zbudování Dlouhé stoky v 16. století – vodního kanálu pro

plavení dřeva. Intenzivní těžba dřeva si tehdy vyžádala dopravní usnadnění, plavilo se jím dřevo z centrálních částí oblasti (KLSÁK, 2009).

Biogeografie – CHKO Slavkovský les je poměrně heterogenní území s množstvím rozmanitých biotopů, jak naznačuje výše uvedený výčet zvláště chráněných maloplošných území. Typické jsou luční společenstva, komplexy rašelinišť, vřesovišť, skalních výchozů a zalesněných oblastí (původních i obhospodařovaných monokultur) tvořících krajinnou matici. Z lesních společenstev se vyskytují lesy lužní, suťové, květnaté i acidofilní bučiny, doubravy, bory prosté a rašelinné, smrčiny (v nejvyšších polohách možná původní). Luční společenstva jsou zastoupena těmito typy: bezkolencové louky, pcháčové, ovsíkové, pastviny s pohánkou a podhorské smilkové trávníky. V těchto biotopech je velmi patrný vliv antropogenního zasahování do sukcese, v některých případech je pro jejich zachování nezbytný. Třetím významným a charakteristickým stanovištěm oblasti jsou rašeliniště. Dle Správy CHKO se vyskytují až v počtu 1200 stanovišť.

Tato práce není botanicky zaměřená, ale jmenujme alespoň některé zdejší zástupce. Mezi nejvzácnější rostlinné druhy se jistě řadí endemický rožec kuříčkolistý a částečně svízel sudetský (druhým místem výskytu jsou Krkonoše). Ze stovek zde rostoucích druhů např. hořec hořepník, rdest alpský, lilie zlatohlavá, upolín evropský, masožravé tučnice obecná a rosnatka okrouhlostá, mnohé druhy orchidejí a více či méně vzácné kapradiny – na hadce vázané sleziník klamný a hadcový, dále kapradinka skalní, vratička měsíční a heřmánkolistá (AOPK). Krom běžně rozšířených druhů živočichů zde žije snižující se populace tetřeva hlušce, navrátilší se rys ostrovid, vysokou zvěř zastupuje jelen evropský a jelen sika. Dále z ptactva například chřástal polní, krahujec lesní a čáp černý. Populace netopýrů reprezentují krom jiných i vzácné druhy netopýra řasnatého a netopýra černého (Český svaz ochránců přírody Kladská).

5.4. Změny v krajině CHKO Slavkovského lesa

5.4.1. Data

Pro zhodnocení změn krajiny CHKO Slavkovský les byla zvolena sekundární struktura krajiny, která je zachycena v datech programu CORINE (Coordination of Information on the Environment). Jedná se o program iniciovaný Evropskou radou na doporučení Evropské komise 27. 6. 1985 a doporučující vytvoření informačního systému v oblasti životního prostředí členských států Evropské unie (EEA, 1994). V roce 1991 byly do systému přibrány i území států tehdy ještě nečlenských zemí EU ze střední a východní Evropy. Program má tři hlavní oblasti výzkumu a to: sledování krajinného pokryvu, biotopů a

kvality ovzduší a vod. Mapování krajinných plošek primárně pomocí dálkového průzkumu Země (družicemi Landsat a SPOT) bylo prováděno v měřítku 1:100 000 s nejmenšími jednotkami o výměře 25 ha. V roce 2006 podrobněji 5 ha a zaměřilo se na zpřesnění a detailnější zachycení změn oproti předchozímu mapování v roce 2000, pro který byla databáze rovněž doplněna (CENIA, 2009). Pro naše území tak existují pro rok 2000 dvě relativně neporovnatelné databáze pracovně označované jako 2000 A a 2000 B. Při hodnocení změn v této práci jsou tedy pak srovnávány databáze 1990 s 2000 A a 2000 B s 2006.

Výsledky výpočtů pro rok 2000 z obou databází se často velice liší a zdánlivě nelze vyvozovat jednoznačný závěr o časové řadě. Podíváme-li se ovšem na rozdíly mezi 1990-2000 A a 2000B-2006 jednotlivě, vykáží obě dílčí řady zpravidla stejný trend – sestupný nebo vzestupný.

Celkem bylo vytvořeno 44 tříd v pěti kategoriích (urbanizovaná území, zemědělské plochy, lesy a polopřirodní oblasti, humidní území a vodní plochy). V České republice se z nich vyskytuje 28 (BOSSARD a spol., 2000) a v samotné CHKO Slavkovský les 18 (ve všech hlavních kategoriích). Během tří mapování v letech 1990, 2000 a 2006 se jejich počet nezměnil.

Pracoval jsem s těmito třídami krajinného pokryvu:

<u>číslo třídy</u>	<u>název třídy</u>
1.1.2.	Nesouvislá městská zástavba
1.2.1.	Průmyslové a obchodní areály
1.2.2.	Silniční a železniční síť s okolím
1.3.1.	Oblasti současné těžby surovin
1.4.1.	Městské zelené plochy
1.4.2.	Sportovní a rekreační plochy
2.1.1.	Nezavlažovaná orná půda
2.3.1.	Louky a pastviny
2.4.2.	Směsice polí, luk a trvalých plodin
2.4.3.	Zemědělské oblasti s přirozenou vegetací
3.1.1.	Listnaté lesy
3.1.2.	Jehličnaté lesy
3.1.3.	Smíšené lesy
3.2.1.	Přírodní louky
3.2.4.	Nízký porost v lese
4.1.1.	Mokřiny a močály
4.1.2.	Rašeliniště
5.1.2.	Vodní plochy

Dle metodické pomůcky pro řešení projektu Aktualizace databáze CORINE Land Cover České republiky (BOSSARD a spol., 2000) uvádím ve zkratce definice jednotlivých tříd pro přiblížení jejich obsahu.

kategorie 1. – urbanizovaná území

1.1.2. Nesouvislá městská zástavba – většina plochy je pokryta budovami. Budovy, komunikace a umělé povrchy se vyskytují spolu s povrchy pokrytými vegetací a holou půdou, které se vyskytují v nezanedbatelné míře.

1.2.1 Průmyslové a obchodní areály – většina plochy jsou zóny s umělým povrchem (cementovým, asfaltovým nebo stabilizovaným) bez vegetace. Budovy a vegetace se vyskytuje v omezené míře. Zahrnují se sem i zemědělské komplexy.

1.2.2. Silniční a železniční síť – silnice, železnice včetně připojených ploch (nádraží, násypy, příkopy). Minimální šířka činí 100 m.

1.3.1. Oblasti současné těžby surovin - povrchová těžba hornin (pískovny, kamenolomy) nebo jiných nerostů (povrchové doly) včetně těžby štěrku pod vodou s výjimkou říční těžby.

1.4.1. Městské zelené plochy - městská zeleň zahrnutá v městské zástavbě včetně parků a hřbitovů s vegetací.

1.4.2. Sportovní a rekreační plochy – campingové plochy, sportoviště, rekreačních plochy, golfová hřiště, dostihové dráhy, atd. včetně udržovaných parků nezačleněných do městské zástavby.

kategorie 2. – zemědělské plochy

2.1.1. Nezavlažovaná orná půda – obilniny, luštěniny na polích, píce, řádkové kultury a úhory včetně květinových kultur, lesních (lesních školek) a zeleninových (zeleninářských) kultur na polích pod skleníky a plastickými hmotami dále rostliny léčivé, aromatické a koření. Nejsou zahrnuty stálé louky.

2.3.1. Louky a pastviny – plochy hustě pokryté flórou, zejména travami; nejsou zahrnuty trávy pěstované v rámci střídavého osevního postupu. Především pastviny, jejichž píce mohou být sklizeny mechanizovaně. Jsou zahrnuty stálé, umělé i dočasné louky a živé ploty.

2.4.2. Směsice polí, luk a trvalých plodin – mozaika různých dočasných kultur, luk a stálých kultur umístěných vedle sebe včetně zahrad v rozptýlené zástavbě (chaty a sporadicky zastavěné plochy).

2.4.3. Zemědělské oblasti s přirozenou vegetací – plochy převážně zemědělské přerušované přirozenou vegetací. Třída zahrnuje území se zemědělskou produkcí a plochy přírodního nebo polopřírodního původu (včetně mokřadů a vodních ploch, neúrodné plochy).

kategorie 3. - lesy a polopřírodní oblasti

3.1.1. Listnaté lesy - vegetační formace složené převážně ze stromů, křovin a houštin, kde dominují listnaté druhy lesů.

3.1.2. Jehličnaté lesy – vegetační formace složené převážně ze stromů, křovin a houštin, kde dominují jehličnaté druhy lesů.

3.1.3. Smíšené lesy – vegetační formace složené převážně ze stromů, křovin a houštin, v nichž nedominují ani listnáče, ani jehličnany.

3.2.1. Přírodní louky – pastviny s nízkým výnosem; často jsou situované ve zvlněném území. Často obsahují skalnaté povrchy, trnité porosty a houštiny. Přírodní louky a pastviny jsou plochy s bylinnou vegetací (max. výška 1,5 m s převažujícími travinami), která pokrývá min. 75% zarostlého povrchu a vyvíjejí se s minimálními lidskými zásahy (bez sečení, hnojení atd.); jsou to travnaté plochy v chráněných územích, v kraze, na vojenských cvičištích, dále plochy křovinatých formací s roztroušenými stromy.

3.2.4. Nízký porost v lese – křovinná vegetace, travnatá vegetace s rozptýlenými stromy, nebo vymýcený les. Mohou představovat plochy degradace lesa nebo regenerace vegetace lesem. Území přirozeného vývoje lesních formací (mladé listnaté a jehličnaté lesy s bylinnou vegetací a rozptýlenými soliterními stromy) např. na opuštěných loukách a pastvinách nebo po různých kalamitách, rovněž i různá degenerativní stadia lesa v důsledku průmyslových imisí, atd.

kategorie 4. - humidní území

4.1.1. Mokřiny a močály – sníženiny obvykle zaplavené v zimě a běžně saturované vodou ve všech sezónách. Třída zahrnuje bezlesá území sníženin opakovaně zaplavovaná stagnující nebo cirkulující vodou. Jsou kryty specifickými formami bylinné a dřevinné vegetace.

4.1.2. Rašeliniště – vlhká až saturovaná území, jejichž půda je v podstatě tvořena mechem a rozloženou rostlinnou hmotou. Využívaná nebo nevyužívaná rašeliniště

kategorie 5. - vodní plochy

5.1.2. Vodní plochy – přirozené nebo umělé vodní plochy.

5.4.2. Software

Poměrně snadná dostupnost geografických informačních systémů (GIS) i digitálních dat dává možnost zkoumat krajinu nejen tradičními metodami, ale využít i sílu nástrojů pro analýzu vektorových nebo rastrových modelů skutečné krajiny. Bez použití GIS pro metriky krajiny se zkoumání krajiny v současné době těžko obejde (NOVÁKOVÁ, 2005).

Pro analýzu a grafické zpracování dat byl použit následující software:

ArcGIS 9 – ArcMap version 9.3, umožňuje prohlížení, editaci a správu geografických dat ve formátu shapefile,

V-LATE 1.1 pro analýzu krajinných metrik, nadstavba programu ArcMap.

5.4.3. Metody

Pro hodnocení změn krajiny Slavkovského lesa podle krajinných indikátorů byly vybrány tyto strukturní indikátory:

počet krajinných plošek, průměrná velikost krajinných plošek, zastoupení krajinných plošek dle klasifikace CORINE – tyto absolutní hodnoty vypovídají o pestrosti krajiny z hlediska její mikroheterogenity. Obecně platí, že přínosnější je vyšší heterogenita – umožňuje totiž existenci životních podmínek pro větší množství organismů různých druhů (na druhou stranu je nevýhodná například pro větší živočišné druhy vyžadující širší homogenní areály pro uspokojení svých potřeb), zvyšuje ekologickou rovnováhu a dále má např. pozitivní vliv na retenční schopnosti krajiny.

Shannonův index diverzity

$$SHDI = - \sum_{i=1}^m (P_i * \ln P_i)$$

kde m je počet tříd a P_i plocha dané třídy. Vyjadřuje nakolik jsou třídy v území plošně zastoupeny. Pestrost může být sice vysoká, ale budou-li takové plošky zastoupeny velmi minoritně, jedná se o pestrost jen zdánlivou.

Shannonův index vyváženosti

$$SHEI = \frac{- \sum_{i=1}^m (P_i * \ln P_i)}{\ln m}$$

vypočítá se jako podíl (chceme-li – procentuální) z maximální možné hodnoty indexu diverzity, existujícího v případě, že jsou plošky všech tříd zastoupeny rovnoměrně a nabývá tedy hodnot od 0 do 1 (SKRIPTA ČZU).

Index dominance krajinné matrice

$$D = H_{MAX} - H$$

kde H_{MAX} je maximální možná hodnota indexu diverzity a H skutečná. Hodnota indexu dominance roste s významem krajinné matrice (CHUMAN, 2009). Matricí (krajinnou matrix) se rozumí třída s nejvyšším plošným zastoupením.

Dále indexy popisující délku okrajů krajinných plošek, průměrnou délku okraje krajinné plošky a hustotu okrajů krajinných plošek v území – z těchto dat můžeme získat informace o homogenizaci, příp. heterogenizaci krajiny nebo možnostech výskytu stanovišť ekotonových druhů.

Index průměrného tvaru krajinných plošek

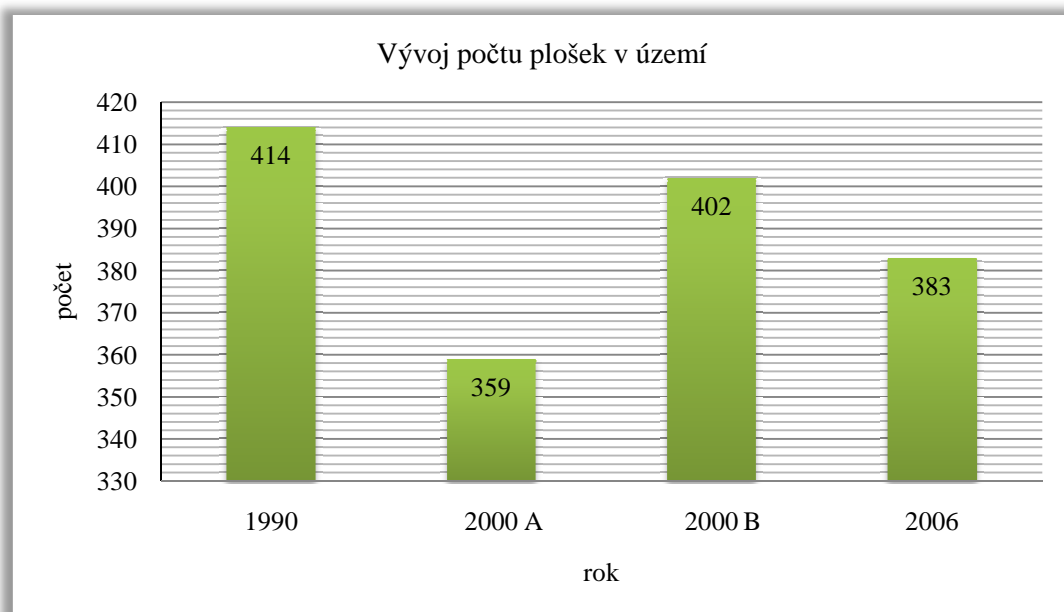
$$SHAPE = \frac{P}{2\sqrt{A\pi}}$$

kde P je plocha plošky a A její obvod. V nejextrémnějším případě může tento index dosáhnout nejnižší hodnoty 1, u takové plošky bude její tvar kruhový (FORMAN, GODRON, 1993). Jakýkoliv složitější tvar vede k nárůstu indexu – jde o poměr obvodu plošky a obvodu kruhu o stejném obsahu. Význam této veličiny tkví v návaznosti na prostupnost krajinných struktur pro různé druhy a též pro velikost stanovišť druhů vyskytujících se na rozhraní dvou krajinných plošek – tzv. ekotonový efekt (LIPSKÝ, 1998). Čím jsou rozhraní členitější, tím lépe.

V koncepčním rámci dle Waschera (2004) tyto zapadají do skupiny indikátorů popisujících stav, identifikaci a vnímání krajiny dle jejích specifických fyziognomických parametrů.

5.5. Výsledky

Obr. 8 – Vývoj počtu krajinných plošek v CHKO Slavkovský les.



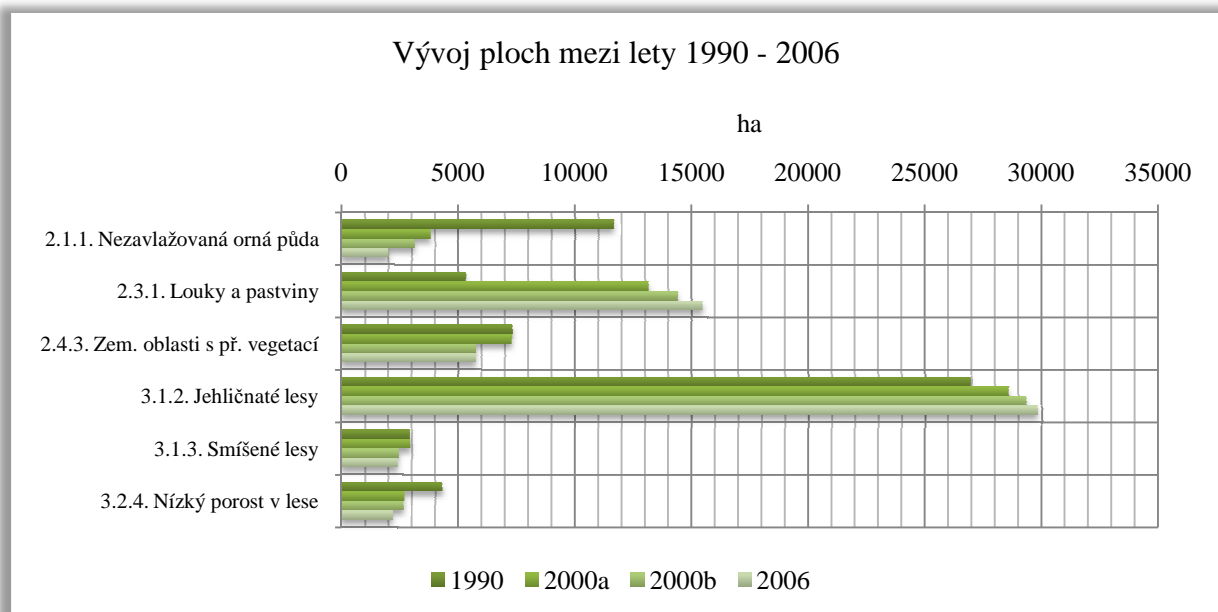
Zdroj: výpočet z dat CORINE.

Tab. 3 – Přehled počtu a velikostí plošek v třídách CORINE.

číslo a název třídy	počet plošek				velikost plošek tříd [ha]				průměrná velikost plošky [ha]			
	1990	2000a	2000b	2006	1990	2000a	2000b	2006	1990	2000a	2000b	2006
1.1.2. Nesouvislá městská zástavba	19	19	18	18	1139	1170	1038	1061	60	62	58	59
1.2.1. Průmyslové a obchodní areály	5	5	6	6	93	93	104	104	19	19	17	17
1.2.2. Silniční a železniční síť s okolím	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4
1.3.1. Oblasti současné těžby surovin	1	1	1	1	72	72	61	61	72	72	61	61
1.4.1. Městské zelené plochy	1	1	1	1	51	51	47	47	51	51	47	47
1.4.2. Sportovní a rekreační plochy	4	4	5	6	228	228	348	387	57	57	70	65
2.1.1. Nezavlažovaná orná půda	69	27	36	25	11664	3820	3130	2022	169	141	87	81
2.3.1. Louky a pastviny	67	85	95	92	5316	13134	14406	15455	79	155	152	168
2.4.2. Směsice polí, luk a trv. plodin	1	1	2	2	30	30	65	65	30	30	32	32
2.4.3. Zem. oblasti s př. vegetací	73	74	86	86	7313	7282	5763	5752	100	98	67	67
3.1.1. Listnaté lesy	6	6	14	15	322	322	1031	1060	54	54	74	71
3.1.2. Jehličnaté lesy	51	43	37	37	26955	28581	29342	29823	529	665	793	806
3.1.3. Smíšené lesy	29	29	36	35	2925	2933	2439	2402	101	101	68	69
3.2.1. Přírodní louky	1	1	1	1	74	74	44	44	74	74	44	44
3.2.4. Nízký porost v lese	75	51	51	45	4290	2683	2652	2188	57	53	52	49
4.1.1. Mokřiny a močály	2	2	3	3	71	71	95	95	36	36	32	32
4.1.2. Rašeliniště	5	5	5	5	237	237	210	210	47	47	42	42
5.1.2. Vodní plochy	4	4	4	4	209	209	214	214	52	52	53	53

Zdroj: výpočet z dat CORINE.

Obr. 9 – Vývoj ploch hlavních tříd.



Zdroj: výpočet z dat CORINE.

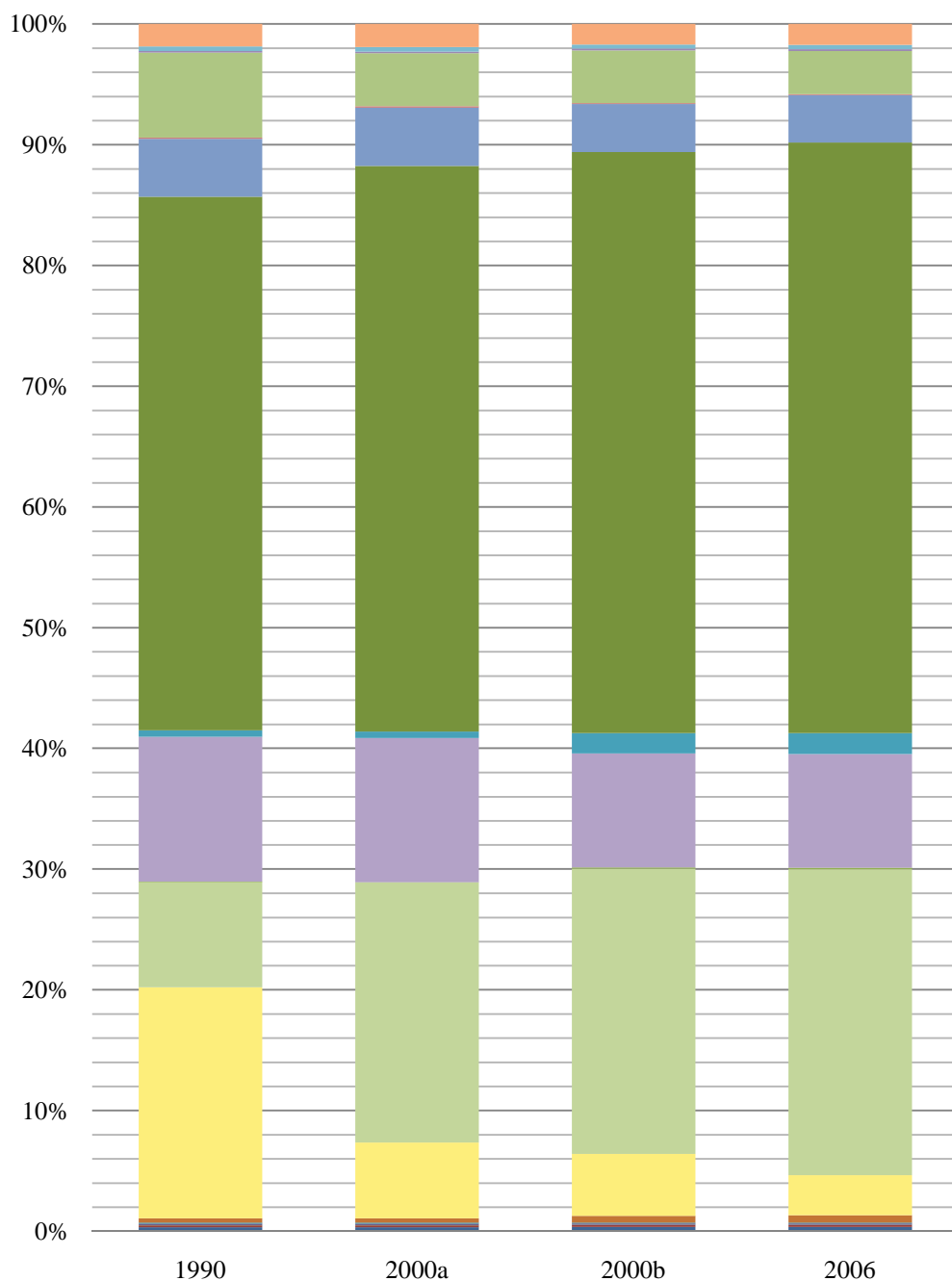
Tab. 4 – Vývoj zastoupení jednotlivých tříd [%].

název třídy	1990	2000a	2000b	2006
1.1.2. Nesouvislá městská zástavba	1,87	1,92	1,70	1,74
1.2.1. Průmyslové a obchodní areály	0,15	0,15	0,17	0,17
1.2.2. Silniční a železniční síť s okolím	0,01	0,01	0,01	0,01
1.3.1. Oblasti současné těžby surovin	0,12	0,12	0,10	0,10
1.4.1. Městské zelené plochy	0,08	0,08	0,08	0,08
1.4.2. Sportovní a rekreační plochy	0,37	0,37	0,57	0,64
2.1.1. Nezavlažovaná orná půda	19,12	6,26	5,13	3,32
2.3.1. Louky a pastviny	8,72	21,53	23,62	25,34
2.4.2. Směsice polí, luk a trv. plodin	0,05	0,05	0,11	0,11
2.4.3. Zem. oblasti s př. vegetací	11,99	11,94	9,45	9,43
3.1.1. Listnaté lesy	0,53	0,53	1,69	1,74
3.1.2. Jehličnaté lesy	44,19	46,86	48,11	48,90
3.1.3. Smíšené lesy	4,80	4,81	4,00	3,94
3.2.1. Přírodní louky	0,12	0,12	0,07	0,07
3.2.4. Nízký porost v lese	7,03	4,40	4,35	3,59
4.1.1. Mokřiny a močály	0,12	0,12	0,16	0,16
4.1.2. Rašeliniště	0,39	0,39	0,34	0,34
5.1.2. Vodní plochy	0,34	0,34	0,35	0,35

Zdroj: výpočet z dat CORINE.

Obr. 10 – Vývoj zastoupení tříd v území ve sledovaných letech. Zdroj: výpočet z dat CORINE. (na další stránce)

Vývoj zastoupení jednotlivých tříd v území 1990 - 2006



- 5.1.2. Vodní plochy
- 1.2.1. Průmyslové a obchodní areály
- 1.2.2. Silniční a železniční síť s okolím
- 1.3.1. Oblasti současné těžby surovin
- 1.4.1. Městské zelené plochy
- 1.4.2. Sportovní a rekreační plochy
- 2.1.1. Nezavlažovaná orná půda
- 2.3.1. Louky a pastviny
- 2.4.2. Směsice polí, luk a trav. plodin
- 2.4.3. Zem. oblasti s př. vegetací
- 3.1.1. Listnaté lesy
- 3.1.2. Jehličnaté lesy
- 3.1.3. Smíšené lesy
- 3.2.1. Přírodní louky
- 3.2.4. Nízký porost v lese
- 4.1.1. Mokřiny a močály
- 4.1.2. Rašeliniště
- 1.1.2. Nesouvislá městská zástavba

Počet krajinných plošek se v uvedených letech změnil ze 414 segmentů v roce 1990 na 359 v následujícím desetiletí (resp. 402 dle 2000 B) a k roku 2006 činil jejich počet 383 (obr. 8, tab. 3).

Ve vývoji počtu a zastoupení krajinných plošek je jasně patrný vývoj typický pro mnohé podobné oblasti Česka po roce 1989, tedy konec socialistického modelu hospodaření „pěstovat všude všechno“. Otevřenou krajinu tvoří hlavně zemědělské plochy, u nichž v posledních letech výrazně poklesla intenzita obhospodařování. Dochází k rychlým změnám v objemu, struktuře a intenzitě zemědělského hospodaření a rychlým změnám ve struktuře ploch (BIČÍK, JANČÁK, 2004). Zemědělství se již nesoustřeďuje do málo úrodných oblastí horských a podhorských. Začíná proces zalesňování, rozšiřují se louky a pastviny na původně orné půdě, jež místy časem přejde v přirozené sukcesi na třídu zemědělské oblasti s přirozenou vegetací. Důvodem jsou také restituční půdy, kdy noví majitelé nemohou nebo se nechtějí starat. Systém státních dotací do zemědělství se počátkem 90. let přeorientovává od podpory produkce na podporu mimoprodukčních funkcí venkovské krajiny (SOUČKOVÁ, 2007). V chráněné krajinné oblasti, která tvoří pro množství dílčích maloplošných zvláště chráněných území jakousi nárazníkovou zónu je to nicméně prospěšný jev.

Vyvozované závěry k jednotlivým třídám (obr. 9, 10, tab. 4) jsou následující:

1.1.2. Nesouvislá městská zástavba – ve sledovaném území se vyskytuje na necelých 2%.

1.2.1 Průmyslové a obchodní areály – plocha této třídy je zanedbatelná, významnější areály se váží na větší města – zejm. Karlovy Vary.

1.2.2. Silniční a železniční síť – téměř se nevyskytuje, malé území splňující podmínky této třídy přiléhá na okraj krajského města.

1.3.1. Oblasti současné těžby surovin – na jih od Horního Slavkova – v historii tradičně hornického města – se nachází menší území dosahující maximálně 0,1% z celého sledovaného areálu.

1.4.1. Městské zelené plochy – zde ve větších sídlech či k nim přiléhající.

1.4.2. Sportovní a rekreační plochy – na území se tato třída podílí 0,6%, ke zdvojnásobení plochy došlo mezi lety 1990 a 2000, důvodem bylo zřízení golfového hřiště v zázemí Karlových Varů a to v údolní nivě řeky Teplé.

2.1.1. Nezavlažovaná orná půda – ve sledovaném území došlo od devadesátých let minulého století z důvodu ústupu od zemědělské výroby k markantnímu snížení ploch na úkor třídy následující.

2.3.1. Louky a pastviny – zde došlo za sledované období ke čtyřnásobnému zvětšení výměry třídy.

2.4.3. Zemědělské oblasti s přirozenou vegetací – ve Slavkovském lese je vcelku významně zastoupena na průměrně 10% území.

3.1.1. Listnaté lesy – čistě listnaté lesy jsou málo zastoupeny, vyskytují se nejvíce v okolí měst Karlovy Vary (lázeňské lesy) a Loket.

3.1.2. Jehličnaté lesy – plochy této třídy zaujímají téměř polovinu veškerého území. Převládá smrková monokultura, která je dominantní na 60 – 80% ploch (Plán péče CHKO Slavkovský les).

3.1.3. Smíšené lesy – v této klimatické oblasti se jedná o nejvhodnější formaci, nicméně podíl v území nedosahuje ani 4% zastoupení.

3.2.4. Nízký porost v lese – zastoupení v území je proměnlivé, často se tato třída vyskytuje jako nástupce třídy jehličnatých lesů po jejich vykácení v rámci hospodářského pěstebního cyklu.

4.1.2. Rašeliniště – představují zhruba 0,3% plochy, jsou významným nositelem biodiverzity.

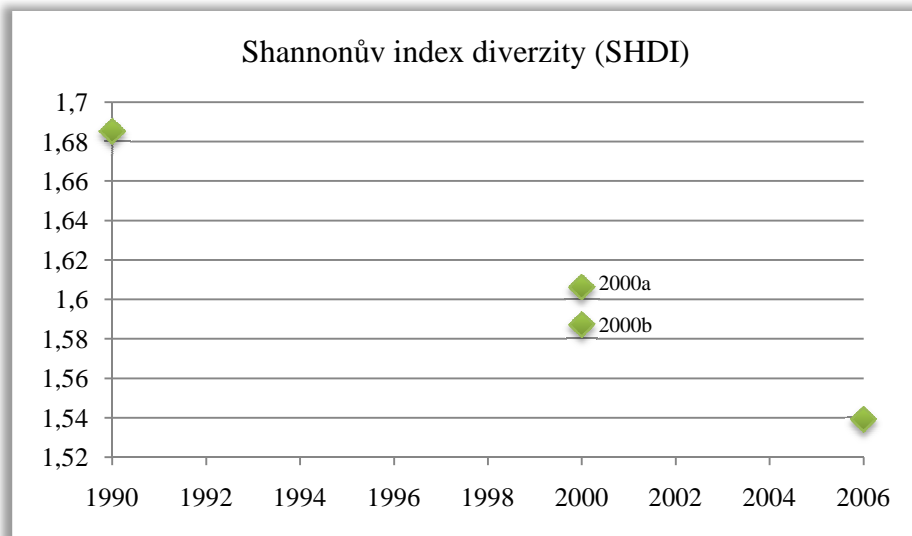
5.1.2. Vodní plochy – poměrně stabilně zastoupeny na podobné výměře jako rašeliniště.

Tab. 5 – Vývoj indexů krajinných metrik.

index	1990	2000 A	2000 B	2006
počet plošek	414	359	402	383
Shannonův index diverzity (SHDI)	1,685	1,606	1,587	1,539
Shannonův koeficient vyváženosti (SHEI)	0,583	0,556	0,549	0,532
Index dominance (DI)	1,206	1,284	1,304	1,351
Index průměrného tvaru (MSI)	2,1	2,096	2,158	2,156
Celková délka okrajů plošek [km]	3630	3278	3514	3405
Průměrná délka okraje plošky [km]	8,77	9,13	8,74	8,89
Hustota okrajů plošek [m/ha]	59,51	53,74	57,61	55,82

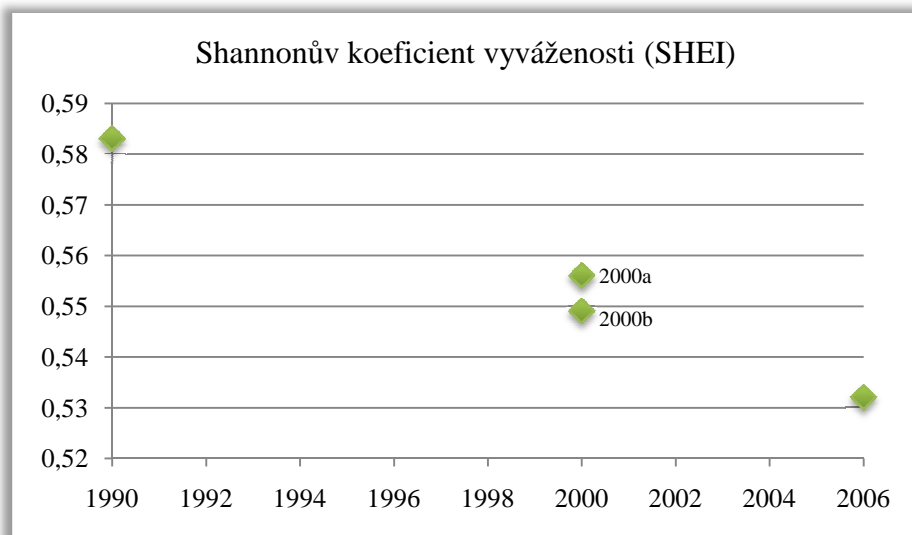
Zdroj: výpočet z dat CORINE.

Obr. 11 – Vývoj indexů krajinných metrik – Shannonův index diverzity.



Zdroj: výpočet z dat CORINE.

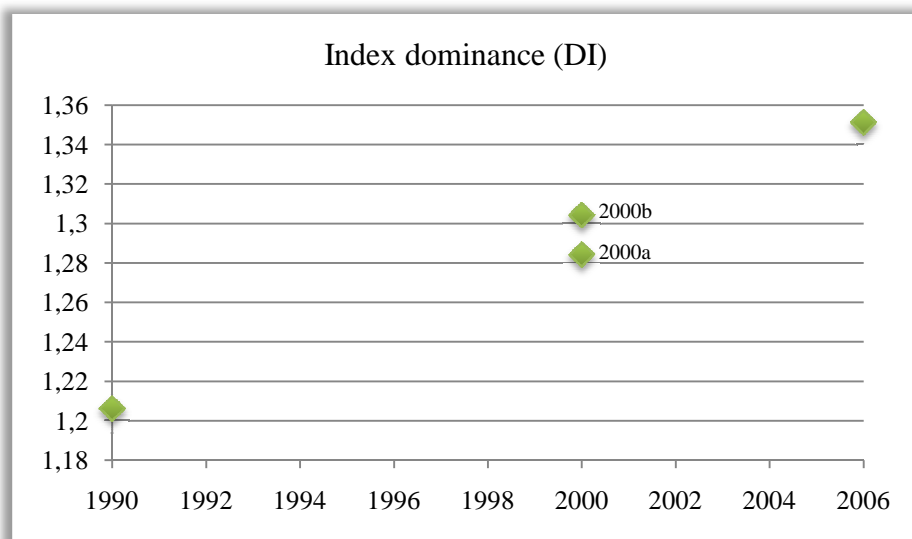
Obr. 12 – Vývoj indexů krajinných metrik – Shannonův koeficient vyváženosti.



Zdroj: výpočet z dat CORINE.

V případě Slavkovského lesa je patrný sestupný trend hodnot obou indexů. Vyjadřují relativně se snižující počet krajinných plošek (snižování krajinné diverzity a určité homogenizaci krajiny) a zároveň pokles vyváženosti zastoupení jednotlivých tříd krajinnými ploškami. Důkazem je například další ukazatel – index dominance.

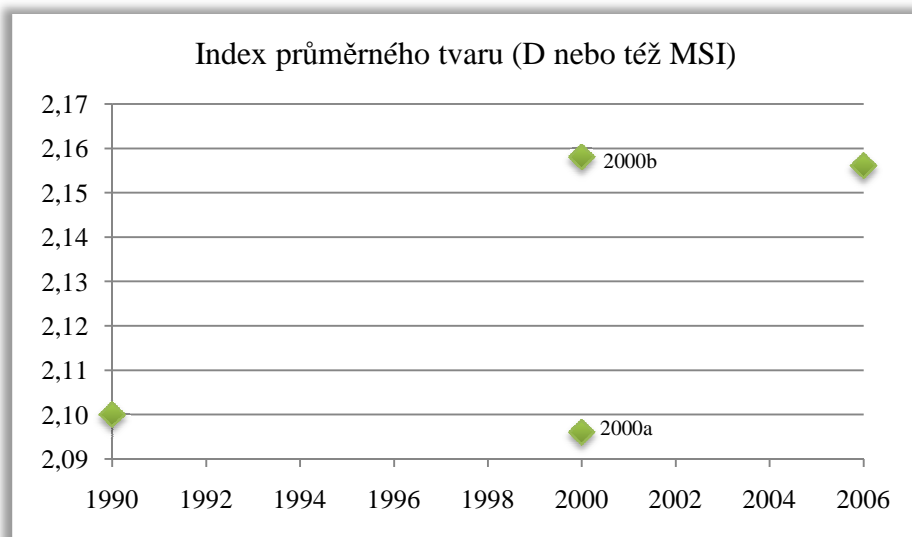
Obr. 13 – Vývoj indexů krajinných metrik – index dominance.



Zdroj: výpočet z dat CORINE.

Ve sledovaném území je evidentní, která třída krajinného pokryvu tvoří krajinnou matici (nebo těž matrix). Jsou to jehličnaté lesy, které krajině dominují na téměř polovině území a vytvářejí také největší konzistentní samostatnou plošku. Nárůst jejich plochy je poměrně pravidelný, jak je patrné z obrázku 9 nebo tabulky 4 a tak zhruba koreluje s vývojem indexu dominance.

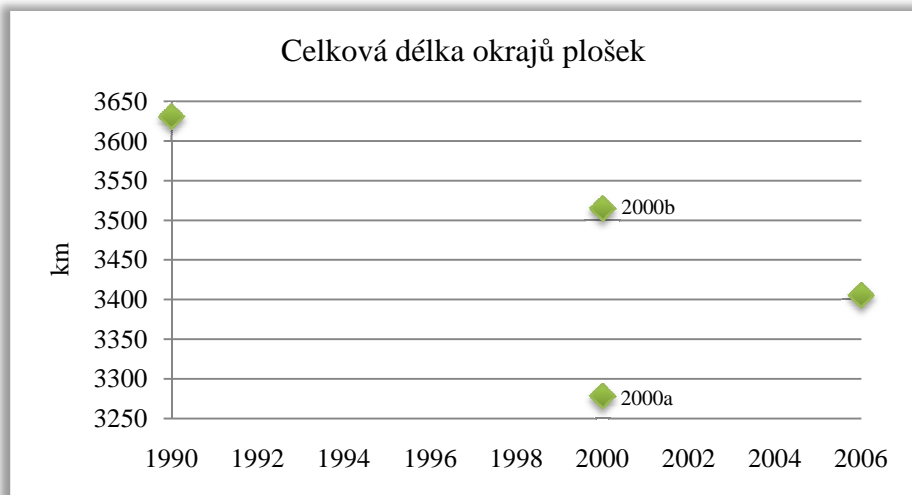
Obr. 14 – Vývoj indexů krajinných metrik – index průměrného tvaru.



Zdroj: výpočet z dat CORINE.

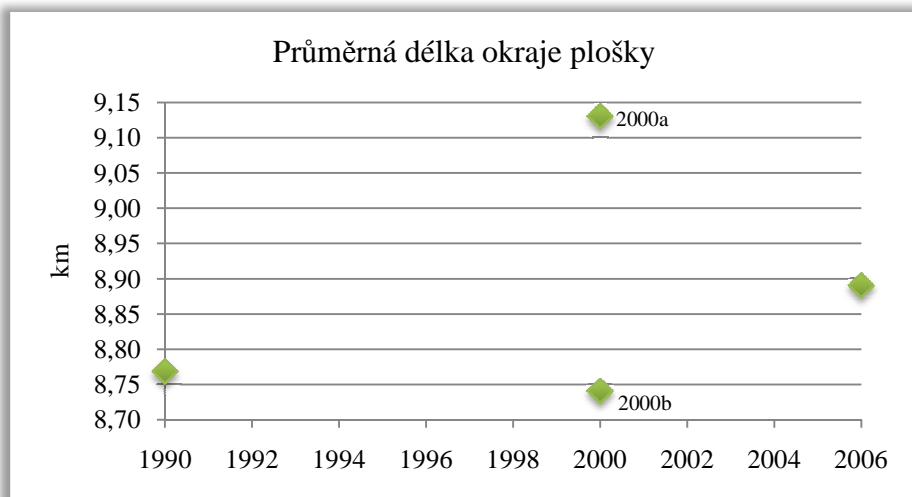
Vývoj tohoto indexu je v tomto případě de facto beze změny, protože se jedná o rozdíly v řádech setin a na území této rozlohy je jeho interpretace polemikou. Index je vhodnější pro hodnocení plošek samostatných.

Obr. 15 – Vývoj indexů krajinných metrik – celková délka okrajů plošek.



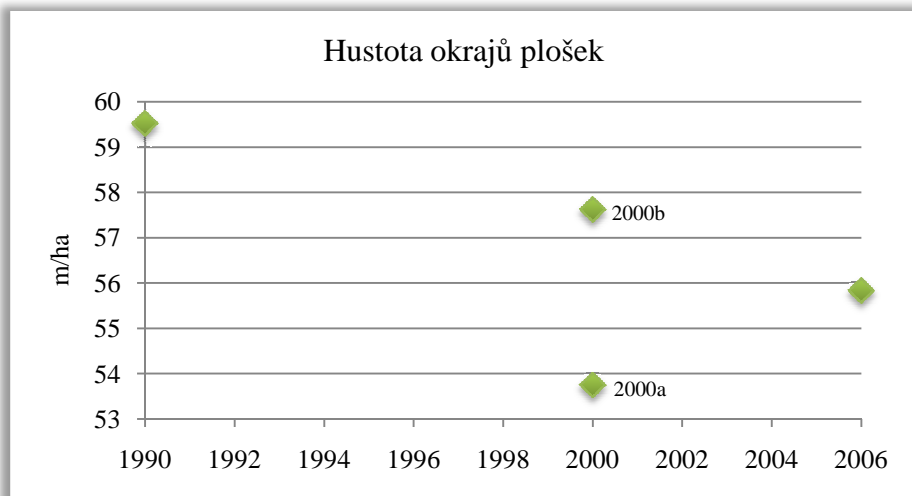
Zdroj: výpočet z dat CORINE.

Obr. 16 – Vývoj indexů krajinných metrik – průměrná délka okraje plošky.



Zdroj: výpočet z dat CORINE.

Obr. 17 – Vývoj indexů krajinných metrik – hustota okrajů plošek.



Zdroj: výpočet z dat CORINE.

Tyto tři ukazatele taktéž vystihují vývoj ovlivňující zmíněný ekotonový efekt. Pokles počtu plošek mezi lety 1990 a 2000 je z velké části způsoben přechodem třídy „nízký porost v lese“ na třídu „jehličnaté lesy“ (mapa 4 v příloze). Jedná se pravděpodobně o přirozený proces stárnutí člověkem pěstovaného lesa, dříve vykáčeného porostu a nově dosaženého. Scelením do okolních porostů došlo k „zániku“ množství malých a velmi členitých plošek a tedy k logickému poklesu celkové délky i hustoty okrajů ploch. Průměrná délka se tedy zvýšila souměrně se zánikem kratších okrajů menších plošek. I přes výrazné rozdíly ve výsledcích výpočtů z dat 2000a a 2000b je dohromady patrný zmíněný trend.

6. Závěr

Cílem této práce bylo představit problematiku krajinných indikátorů pro vyhodnocování změn v krajinách. Přestože se jedná o nový a rozvíjející se přístup, má již své zavedené koncepční rámce a efektivní způsob výběru indikátorů do systémů tak, aby vhodně splňovaly požadavky na výpovědní hodnoty výsledků výzkumných záměrů. V tomto směru pokládám za velice přínosný způsob stanovování a výběru indikátorů navržený WASCHEREM (2004), který reflektuje tři základní charakteristické rysy krajiny a taktéž přirozenou podstatu krajiny a její ovlivňování ze strany člověka, představované zájmy či nároky na krajiny, ovšem v intenci udržitelného rozvoje.

Tato práce představila též koncepční rámec, určité paradigma, v pojmání krajiny a jejích složek, používaný v současnosti při jejím hodnocení, studiu, přístupu ke krajině. Jeho praktické užití prostřednictvím fungujících systémů krajinných indikátorů bylo ilustrováno na dvou projektech probíhajících v současné Evropě. Je projevem uvědomění si, že člověk je na krajině, která mu poskytuje prostor, obživu, oddech a další „nevyčíslitelné“ statky závislé a k jejímu udržování a obhospodařování je nutné přistupovat nanejvýš zodpovědně. Důkladné poznání je jedním z prvních kroků v tomto procesu.

Díky systémům krajinných indikátorů je možné zaznamenávat, sledovat, studovat a za určitých podmínek predikovat změny v krajinách. Vznik systémů krajinných indikátorů dal do rukou zainteresovaných odborníků a institucí z oblasti ochrany přírody a krajiny, krajinného plánování a managementu funkční a variabilní nástroje pro hodnocení krajin a jejich změn se širokou aplikovatelností. Velkým přínosem je usnadnění komunikace problémů mezi odborníky a neoborníky (zejm. z politické sféry), což umožňuje podstatu indikátorů jako takových, totiž zjednodušení složitého souboru informací na snadněji uchopitelnou hodnotu nebo trend. S využitím moderních geografických systému, dálkového průzkumu Země,

všeobecného rozvoje informačních a mediálních technologií se tento proces zjednodušuje a zrychluje.

Ačkoliv jsem vlastní hodnocení vybraného území směřoval ke změnám sekundární struktury krajiny (zjevné, fyziognomické části krajiny), oceňuji přístup tvůrců programu BDM k problematice sledování a analýzy krajiny z hlediska biogeografického. Forma péče o biodiverzitu – živou složku krajiny – téměř vybízí k aplikaci i v podmínkách české krajiny. Jistěže, například krajina Švýcarska se od krajiny české v mnohém odlišuje, nicméně všechny v systému zahrnuté indikátory jsou na zdejší krajinu aplikovatelné.

Při analýze změn krajiny CHKO Slavkovský les použité indikátory dobře vypovídají o proměnách krajinných metrik. Jsem si vědom jejich jisté jednoduchosti, ale pro osvojení si principů jejich fungování a získání zkušeností při práci v GIS při zpracovávání dat je shledávám poměrně vhodnými. Data CORINE pro dané měřítko shledávám jako vhodné pro hodnocení sekundární struktury krajin menších území. Rozloha zde hodnoceného území zdá se být v kombinaci s použitými indikátory až téměř limitní. Podobné hodnocení velkého území (např. celé ČR) pozbývá téměř významu z důvodu vysoké heterogenity takového území. Zde je již nutno dělení do velikostně vhodných polygonů.

7. Zdroje a literatura

7.1. Zdroje

Agentura ochrany přírody a krajiny. [online]

Dostupné z: <<http://www.slavkovskyles.ochranaprirody.cz/>> [15. 7. 2009]

Biodiversitaets-Monitoring Schweiz (2008): Biodiversity Monitoring Switzerland. [online]

Dostupné z: <<http://www.biodiversitymonitoring.ch/english/aktuell/portal.php>> [14. 6. 2008].

CENIA (2009): CORINE Land Cover 2006 na Mapových službách. [online]

Dostupné z: <[http://www.cenia.cz/_C12571B20041E945.nsf/\\$pid/CENMSFS52T9C](http://www.cenia.cz/_C12571B20041E945.nsf/$pid/CENMSFS52T9C)> [20. 7. 2009]

CHUMAN, T. (2009): Charakteristiky krajinných složek - krajinné metriky. Prezentace, [online]. Dostupné z: <<https://portal.natur.cuni.cz/>> [21. 6. 2009].

IES: IRENA Project (2008): European Landscapes: The IRENA Project. [online]

Dostupné z: <<http://ies.jrc.ec.europa.eu/148.html>> [14. 6. 2008].

European Environment Agency (1994): Corine land cover – Part 1. [online] Dostupné z: <<http://www.eea.europa.eu/publications/COR0-landcover>> [2. 2. 2008].

European Environment Agency (2005): Agriculture and environment in EU-15 – the IRENA indicator report. EEA, Kodaň, 128 s. [online] Dostupné z:

<http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2005_6> [22. 6. 2008].

Evropská úmluva o krajině. Florencie, 2000.

kol. (2007): Krajinná ekologie – učebnice. Výstup z grantového projektu FRVŠ č.

1269/2007/G4 "Interaktivní pomůcka pro výuku krajinné ekologie". [online] Dostupné z: <<http://www.uake.cz/frvs1269/index.html>> [19. 4. 2008].

MATOUŠKOVÁ, S. (1999): Velký slovník cizích slov – elektronická verze Akademického slovníku cizích slov. Akademia, LEDA, Praha.

Plán péče CHKO Slavkovský les. [online]

Dostupné z: <<http://www.slavkovskyles.ochranaprirody.cz/res/data/105/014413.pdf>> [15. 7. 2009]

Průvodce po CHKO Slavkovský les Český svaz ochránců přírody Kladská. [online]

Dostupné z: <<http://www.slavkovskyles.cz/index.php?lm=10>> [28. 7. 2009]

SKRIPTA ČZU: Obecná ekologie – 7. Společenstva a biomy. 13 s. [online] Dostupné z:

<http://etext.czu.cz/img/skripta/68/081_093-1.pdf> [19. 8. 2009].

SOUČKOVÁ, J. (2007): Změny využití ploch ve vybraných katastrech Děčína mezi lety 1843–2005. Bakalářská práce, PŘF UK. Praha, 33 s.

TS MARIÁNSKÉ LÁZNĚ (2006): Střípky ze Slavkovského lesa: Vojenský újezd Prameny. [online] Dostupné z: <<http://www.tvml.cz/view.php?cisloclanku=2006060702>> [30. 6. 2009].

VAICOVÁ, R. (2004): Zaniklé obce regionu – Slavkovský les. [online] Dostupné z: <<http://www.omks.cz/cz/vypis.php?typ=html&id=40>> [30. 6. 2009].

Výnos Ministerstva kultury České socialistické republiky ze dne 3. května 1974 o zřízení chráněné krajinné oblasti “Slavkovský les”. [online] Dostupné z: <<http://www.slavkovskyles.ochranaprirody.cz/res/data/103/014201.pdf>> [15. 7. 2009]

Zákon č. 114/1992 Sb. Zákon České národní rady ze dne 19. února 1992 o ochraně přírody a krajiny.

7.2. Literatura

BOSSARD, M., FERANEC, J., OTAHEL, J (2000): Definice tříd CLC. Přel. M. Koželuh. Evropská agentura pro životní prostředí, 71 s.

BIČÍK, I., JANČÁK, V. (2004): Transformation of the Czech Agriculture and Country after 1990. In: D. Drbohlav, J. Kalvoda, V. Voženílek (eds.): Czech geography at the dawn of the Millenium. Czech Geographic Society and Palacky University in Olomouc, Olomouc, s. 279-292.

ČAPEK, R., LACKOVÁ, D. (1979): Reliéf Československa I. In: Přírodní vědy ve škole č. 1, roč. 35, s. 32 – 35.

FERNÁNDEZ-GALIANO, E., STAŇKOVÁ, J., VAČKÁŘ, D., PLESNÍK, J. (2002): Evropská úmluva o krajině: zásady, nové přístupy, současný stav a výhledy. In: Němec, J. (ed.): Krajina 2002 Od poznání k integraci. MŽP, Praha, s. 20 – 21.

FORMAN, R. T. T., GODRON, M. (1993): Krajinná ekologie. Praha, Academia, 583 s.

HAINES-YOUNG, R., POTSCHIN, M. (2005): Building landscape character indicators. In: Wascher, D. (ed.): European Landscape Character Areas: Typologies, Cartography and Indicators for the Assessment of Sustainable Landscapes. [online] Dostupné z: <http://www.elcai.org/ELCAI_projectreport.pdf> [28. 11. 2007].

HÁJKOVÁ, J. (1998): Anglicko – český a česko – anglický slovník ekologie a životního prostředí. Fontána, Olomouc, 608 s.

HÁK, T. (2001): Indikátory eko-efektivity. [online] Dostupné z: <http://veda.fsv.cuni.cz/konf_sem/globalni_svet/GS_prispevky/gs_env_hak.htm> [13. 8. 2008].

HOLEC, J. (2005): Houby. In: Kučera, T. (ed.): Červená kniha biotopů. [online]

- Dostupné z: <<http://www.uek.cas.cz>> [14. 6. 2008].
- HORNÍK, S. a kol. (1986): Fyzická geografie II. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 320 s.
- CHARVÁTOVÁ, E. (2003): Specifika vývoje struktury krajiny na Sokolovsku. In: Venkovská krajina–sborník příspěvků z konference. ZO ČSOP Veronica, Brno, 172 s.
- CHUMAN, T., ROMPORTL, D. (2006): Hodnocení krajinné struktury jako podkladu pro vytváření typologie krajiny. In: kol.: Venkovská krajina 2006, Sborník příspěvků z mezinárodní konference, Slavičín - Hostětín, ZO ČSOP Veronica, s. 72 – 75.
- LIPSKÝ, Z. (1998): Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů. Karolinum, Praha, 129 s.
- LIPSKÝ, Z., ROMPORTL, D. (2006): Krajinné indikátory pro hodnocení změn krajinného rázu. In: Vorel, I. – Sklenička, P. (ed.): Ochrana krajinného rázu. Praha, s. 51 – 57.
- MEZERA, A. (1979): Krajina, její prvky, složky a činitelé. In: Mezera, A.: Tvorba a ochrana krajiny. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 476 s.
- NOVÁKOVÁ, J., SKALOŠ, J., KAŠPAROVÁ, I. (2005): Krajinná ekologie – Skripta ke cvičením. Kostelec nad Černými lesy, s. 31. [online]. Dostupné z: <<http://wwwold.fle.czu.cz/predmety/krajinna%20ekologie/>> [20. 7. 2009].
- ROMPORTL, D. (2005): Typologie krajiny a její vztah k Evropské úmluvě o krajině. In: kol.: Venkovská krajina 2005, Sborník příspěvků z mezinárodní konference, Slavičín – Hostětín, s. 130 – 133.
- RUŽIČKA, M., MIŠOVIČOVÁ, R. (2006): Krajinná ekológia. Združenie BIOSFÉRA, Nitra, 132 s.
- SKALOŠ, J. (2004): Krajina, cíle a nástroje krajinné politiky – vymezení pojmů. In: Weber, M. a kol.: VaV 640/6/02 Zajištění realizace Evropské úmluvy o krajině v další činnosti MŽP [online]. Dostupné z: <<http://www.env.cz>> [11. 7. 2008].
- SKLENIČKA, P. (2003): Základy krajinného plánování. Praha, Naděžda Skleničková, 321 s.
- ŠARAPATKA, B. (1996): Pedologie. Vydavatelství Univerzity Palackého, Olomouc, 235 s.
- WASCHER, D.M. (2003a): Overview on Agricultural Landscape Indicators Across OECD Countries. In: Agricultural impacts on landscapes: developing indicators for policy analysis; proceedings from NIJOS/OECD expert meeting on agricultural landscape indicators in Oslo, Norway, October 7-9, 2002. NIJOS, str. 19 - 36. [online] Dostupné z: http://library.wur.nl/wasp/bestanden/LUWPUBRD_00321822_A502_001.pdf [18. 2. 2008].
- WASCHER, D.M. (2003b): Spatial Integration for Assessing Sustainability and the Landscape Level. IRENA Workshop, Ispra, 23. – 24. 6. 2003. [online]

Dostupné z: <<http://www.landscape-europe.net/>> [5. 2. 2008].

WASCHER, D.M. (2004): Landscape-indicator development: steps towards a European approach. [online] In: Jongman, R.H.G. (ed.): The new dimensions of the European landscape. Wageningen, s. 237 – 252.

Dostupné z: <http://library.wur.nl/frontis/landscape/16_wascher.pdf> [4. 6. 2008].

WEBER, M. (2004): Přínos Evropské úmluvy o krajině a příprava její implementace v ČR. [online]

Dostupné z: <[http://www.env.cz/AIS/web-pub.nsf/\\$pid/MZPSMFJ5V8NM](http://www.env.cz/AIS/web-pub.nsf/$pid/MZPSMFJ5V8NM)> [2. 6. 2008].

7.3. Zdroje dat

EEA – Data Service. Dostupné z: <<http://dataservice.eea.europa.eu/dataservice/>> [10.6. 2009]

GIS Server ArcCatalogu přes WMS.

<http://geoportal.cenia.cz/wmsconnector/com.esri.wms.Esrimap/cenia_zchu>, info o připojení <<http://castor.cenia.cz/mapmaker/cenia/portal/help/cz/sluzby.html>>.

Data také poskytl Mgr. Dušan Romportl.

7.4. Ostatní

Mgr. Jiří Klsák – vedoucí archeolog Karlovarského muzea, jemuž děkuji za konzultace ohledně historie 20. století v oblasti Slavkovského lesa.

8. Mapové přílohy (*strany 56 – 61, z grafických důvodů nečíslovány*)

obr. 18. – Třídy CORINE 1990 CHKO Slavkovský les

obr. 19. – Třídy CORINE 2000 A CHKO Slavkovský les

obr. 20. – Třídy CORINE 2000 B CHKO Slavkovský les

obr. 21. – Třídy CORINE 2006 CHKO Slavkovský les

obr. 22. – Změny krajinného pokryvu v třídách CORINE 1990/2000 A CHKO Slavkovský les

obr. 23. – Změny krajinného pokryvu v třídách CORINE 2000 B/2006 CHKO Slavkovský les