

Porovnání vybraných environmentálních aspektů
certifikačních systémů FSC a PEFC v ČR
s důrazem na půdu, vodní zdroje a biotu
lesních ekosystémů

Zpracoval:
Jan Hošek

Ekologické služby, s. r. o.
Hořovice 2018

Obsah

1. Úvod, cíl a záběr předkládané práce	3
2. Východiska práce, rozbor předpokladů	4
3. „Věcné potřeby“ (podmínky).....	9
4. Nástroje (hospodářská rozhodnutí)	14
5. Porovnání významných charakteristik standardů - shrnutí	32
6. Literatura.....	37
7. Přílohy.....	40

1. Úvod, cíl a záběr předkládané práce

Lesy jsou hlavním rezervoárem terestrické biodiversity a tvoří asi 50% globálních terestrických zásob uhlíku (IPCC 2007; FAO 2010). Biodiverzita lesa je výsledkem dlouhodobých evolučních procesů, na nichž se podílelo klima, disturbance, kompetice aj. Koevolucí vzniklé vztahy mezi jednotlivými druhy organismů jsou natolik komplikované, že jejich podobu a význam ještě nejsme schopni v úplnosti popsat. Díky druhové a funkční diverzitě mají lesy obrovskou kapacitu pro adaptace na změnu klimatu. Lesy ovlivňují klima na regionální i nadregionální úrovni - albedo, uhlíkový cyklus, energetický tok, hydrologický režim (Thompson et al. 2009).

Cílem předkládané práce je vyhodnotit potenciál dvou certifikačních systémů lesního hospodaření užívaných v ČR z hlediska jejich možného vlivu na funkce lesa významné pro zachování a podporu biodiversity, ochranu vody, půdy, klimatu a krajiny. Jde o certifikační systém *Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes* (mezinárodní nevládní nezisková organizace založená v roce 1999¹) – dále v textu jako PEFC a *Forest Stewardship Council* (mezinárodní nevládní nezisková organizace založená v roce 1993²) – dále v textu jako FSC.

Nejde tedy o hodnocení dokumentů a postupů v celém jejich rozsahu, ale především jejich vybraných částí, které se uvedených problematik nějakým způsobem dotýkají. Hodnocení je založeno výhradně na analýze národních standardů a dalších metodických textů, zveřejněných národními správci jednotlivých standardů, případně jejich doplňujících metodických komentářů. Předmětem není hodnocení reálné praxe aplikace těchto standardů, vlastního procesu certifikace, auditu, ani případné reálné odezvy jejich aplikace v certifikovaných lesích. Rovněž není systematicky řešen jejich vztah k platným právním předpisům z oblasti lesnictví a ochrany přírody, jakkoli by všechny tyto analýzy mohly být velmi užitečné.

Studie byla zadána Botanickým ústavem Akademie věd ČR, v. v. i., který administruje Platformu pro krajinu – volné sdružení akademických organizací prosazující udržitelné hospodaření a implementaci Evropské úmluvy o krajině v České republice. Platforma pro krajinu³ se v roce 2017 věnovala lesům prostřednictvím programu Rozmanitost života a zdraví ekosystémů pod záštitou Strategie AV21 a problém certifikace byl i předmětem zájmu stanoviska Komise pro životní prostředí AV ČR (viz také Fanta et Petřík 2018, Stachová 2018).

¹ <https://www.pefc.org/>; <http://www.pefc.cz> a dále PEFC ČR 2011. Pravidla pro certifikaci hospodaření v lesích. TD CFCS 1002: 2011, 20 s. PEFC ČR 2016. Český systém, certifikace lesů – popis. TD CFCS 1001: 2016, 21 s. PEFC ČR 2016. Kritéria a indikátory trvale udržitelného hospodaření v lesích. TD CFCS 1003. <http://www.pefc.cz/revize-standardu-cfcs/aktualni-informace/50-nove-technicke-a-interni-dokumenty-eskeho-systemu-certifikace-les.html>

² <https://www.fsc.org>; <http://www.czechfsc.cz>

³ www.nasekrajina.eu

2. Východiska práce, rozbor předpokladů

Hodnoceny jsou dva různé systémy certifikace lesa užívané v ČR, a to prostřednictvím analýzy jejich základních metodických textů: Kritéria a indikátory trvale udržitelného hospodaření v lesích⁴; Komentovaný Český standard FSC pro přirozené lesy a plantáže⁵. Každý z těchto metodických textů obsahuje soubor požadavků na stav obhospodařovaného lesního majetku, aktivity vlastníka / hospodáře při nakládání s ním a další doprovodné (formální) aktivity (monitoring, dokumentace, komunikace apod.), přičemž v některých případech jsou požadavky provázány závaznými kvantitativními, kvalitativními parametry či cílovými hodnotami, jejichž okamžité či postupné naplnění (dosažení) je podmínkou udělení / udržení certifikátu v rámci daného standardu. Obecná východiska a vztahy mezi jednotlivými kategoriemi a procesy jsou ilustrovány schématem na obrázku 1.

Standardy tedy budeme hodnotit především z pohledu, nakolik mohou realisticky přispět k zajištění „věcných potřeb“ a zda a jakým způsobem k tomu využívají potenciálních nástrojů, které má hospodář k dispozici, dále zda jimi nastavené kvantitativní či kvalitativní ukazatele jsou dostatečné pro zajištění či udržení příznivých trendů a zda jejich návazné formální procedury umožňují průběžnou či následnou objektivní kontrolu.

Obecná východiska obou standardů vycházejí z předpokladu, že smyslem certifikace je co nejspolehlivější zajištění možnosti dlouhodobého čerpání různých druhů přímých a nepřímých materiálních i nemateriálních užitků lesa. Tato myšlenka byla mj. vtělena do „konceptu trvale udržitelného hospodaření“, který je již dlouhou dobu užíván jako všeobecně přijímaný základ většiny národních i nadnárodních aktivit na tomto poli a s nimi souvisejících strategických a koncepčních dokumentů (přínejmenším) v rámci Evropy. Poprvé byl koncept formulován na Ministerské konferenci v Helsinkách v roce 1993 takto: „**Spravování a využívání lesů a lesní půdy takovým způsobem a v takovém rozsahu, který zachová jejich biodiverzitu, produktivitu, schopnost obnovy, vitalitu a jejich potenciál plnit v současnosti i v budoucnu relevantní ekologické, ekonomické a sociální funkce na lokální, národní a globální úrovni tak, aby nebyla způsobena škoda na jiných ekosystémech.**“ Primárními dokumenty, které dále rozvíjejí koncept trvale udržitelného hospodaření v tomto směru jsou výstupy ministerských konferencí - *Ministerial Conference on the Protection of Forest in Europe* – v Helsinkách (1993), Lisabonu (1998), Vídní (2003), Varšavě (2007), Oslu (2011) a Madridu (2015)⁶. Trvale udržitelné hospodaření a jeho základní principy jsou též přímo deklarovaným východiskem i jednoho ze standardů (PEFC), a je též zmíněn v lesním zákoně (Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů).

Koncept trvale udržitelného hospodaření je v rámci aktuálních výstupů výše zmíněných ministerských konferencí⁷ traktován prostřednictvím šesti hlavních kritérií (principů, ukazatelů):

1. Udržování a případné zvětšování lesních zdrojů a jejich příspěvku ke globálnímu cyklu uhlíku;
2. Udržování zdraví a vitality lesních ekosystémů;
3. Udržování a podpora produkčních funkcí lesů (dřevních a nedřevních);
4. Udržování, ochrana a podpora biodiverzity lesních ekosystémů;
5. Udržování a zlepšování ochranných funkcí v lesním hospodářství (zejména ochrany půdy a vody);
6. Udržování dalších socioekonomických funkcí a podmínek.

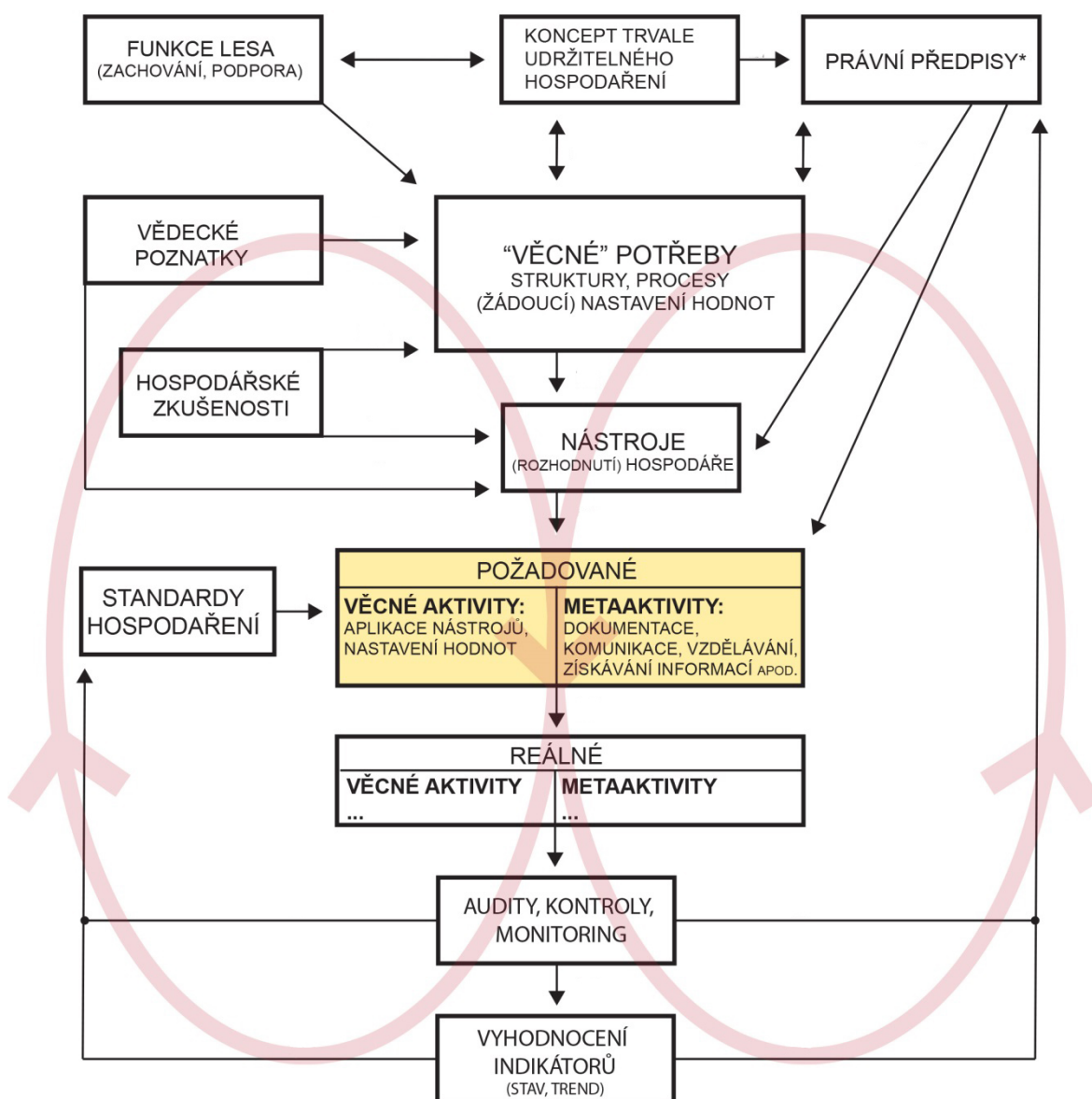
⁴ TD CFCS 1003: 2016 - <http://www.pefc.cz/revize-standardu-cfcs/aktualni-informace/50-nove-technicke-a-interni-dokumenty-ceskeho-systemu-certifikace-les.html>

⁵ FSC-STD-CZE-03-01-2013 - http://www.czechfsc.cz/data/Cesky_standard_FSC_2017_web2.pdf. FSC Česká republika 2013. Komentovaný Český standard FSC.

⁶ veškeré materiály jsou dostupné na <http://foresteurope.org>

⁷ http://www.foresteurope.org/sites/default/files/ELM_7MC_2_2015_2_Updated_Indicators.pdf

Obr. 1 Obecná východiska, hodnocení a vztahy mezi kategoriemi a procesy



V horní části schématu jsou vedeny hlavní hodnotové zdroje, ke kterým se při hodnocení potenciálu standardů vztahujeme. Z nich lze s přispěním přírodovědeckých poznatků a hospodářských zkušeností odvodit “věcné potřeby”, jejichž zajištění je nezbytné k tomu, aby byly naplněny cíle či vize výše uvedených hodnotových konceptů. Naplňování potřeb se realizuje prostřednictvím souboru nástrojů/rozhodnutí, které má lesní hospodář k dispozici. Standardy hospodaření pak aktivují některé z těchto nástrojů a vyžadují provádění souboru věcných aktivit, s nimi spojených metaaktivit a stanovují různorodé kvalitativní a kvantitativní požadavky. Ty jsou v různé míře úplnosti a úspěšnosti realizovány a posléze v rámci auditů, kontrol a monitoringu dokumentovány (jak aktivitou vlastníka/hospodáře, tak externími autoritami). Následné vyhodnocení umožňuje získat zpětnou vazbu, může rozšířit vědecké poznatky, hospodářské zkušenosti a vést k modifikaci standardů hospodaření, případně právních předpisů, což v dalším kroku může znamenat revizi v oblasti nástrojů, nastavení hodnot a požadavků standardů. V optimálním případě by mohl být nastaven pravidelný, iterativní cyklus, obdobný cyklu PDCA (plan-do-check-act), který je užíván u standardů kvality především ve výrobních odvětvích.

Každé z výše uvedených kritérií je provázáno souborem kvantitativních či kvalitativních indikátorů (viz příloha 1). Zatímco kritéria 1, 3-6 se věnují především funkcím / užitkům, které lesy poskytují či mohou poskytovat lidskému společenství, kritérium 2 se věnuje především lidským aktivitám v obráceném směru, tedy péči o zachování vitality lesních ekosystémů, dokumentaci škodlivých faktorů, podmínek prostředí apod., a z našeho pohledu je tedy spíše metakritériem – souborem aktivit a k nim vázaných indikátorů souvisejících s udržováním zdraví a vitality lesa a tedy jeho způsobilosti naplňovat jeho různorodé funkce.

Vlivem různých ve světě užívaných standardů na lesy a biodiverzitu se zabývají např. Auld et al. (2008); Cashore et al. (2003); Clark et al. (2011); Dias et al. (2014); Elbakidze et al. (2011, 2015); Keskitalo et al. (2009); Kneeshaw et al. (2000); Maletz et Tysiachniouk (2009); Moore et al. (2012); Neugarten et al. (2011); Overdevest (2010); Pattberg (2005); Rametsteiner et Simmula (2003); Van Kuijk et al. (2009).

Výše definovaná jednotlivá kritéria trvale udržitelného hospodaření lze snadno provázat s funkcemi lesa tak, jak jsou traktovány různými klasifikacemi funkcí (různých systematických členění funkcí lesa je mnoho, jsou různě podrobná a založená na různých třídících kritériích - v ČR např. Vyskot et al. 2003; Šišák et al. sine dato). Navzdory různorodosti přístupů k tématu se většina z nich shodne na identifikaci hlavních konsenzuálně akceptovatelných funkcí lesa. Následující přehled je založen především na typologii užitků z hlediska jejich vztahu k prostoru, času a typu příjemců služeb. Použité rozčlenění je heterogenní, antropocentrické, částečně čerpá z tradičních přístupů k této problematice, s tím, že vyzdvihuje především funkce, které autoři pokládají za zvláště významné (s přihlédnutím ke kontextu ČR), a které by tedy měly být sledovány a zohledňovány vlastníky / hospodáři a v obecné rovině být předmětem veřejného zájmu.

Čísla v závorkách označují vztah k jednotlivým kritériím (viz výše) trvale udržitelného hospodaření.

Významné funkce lesa

1. Přímé užitky (3,1)

- 1.1. Dřevo
- 1.2. Klest, těžební zbytky
- 1.3. Zvěř
- 1.4. Voda
- 1.5. Ostatní nedřevní produkty (houby, lesní plody, léčivé byliny, med)

2. Nepřímé užitky

- 2.1. Udržování globálního klimatu (1)
- 2.2. Regulace lokálního a regionálního klimatu (5)
- 2.3. Ochrana vodních zdrojů (5)
- 2.4. Retardace průtoků povrchových vod (5)
- 2.5. Ochrana půdy (5)
- 2.6. Udržování biologické rozmanitosti (4)
- 2.7. Opylování (především) zemědělských kultur (6)

3. Obecné „nemateriální“ užitky / funkce (6)

- 3.1. Rekreační
- 3.2. Estetické, kulturní, spirituální
- 3.3. Vědecké

Přímé užitky čerpá většinou vlastníky, či v menší míře místní obyvatelstvo, mají většinou povahu tržních komodit, jejichž hodnotu lze určit konvenčními postupy. Výjimečné postavení mezi nimi zaujímá produkce dřeva. Dřevo má mezi ostatními surovinami resp. materiály velmi výlučnou pozici, vyplývající z toho, že jeho zdroj – les – je plně obnovitelný a produkce dřeva

nemusí být nutně zatížena významnými negativními externalitami, nesouvisí s ní vysoká energetická náročnost ani spotřeba přídavných materiálů, jeho produkce, zpracování a užití se tedy může pohybovat v (téměř) uzavřeném uhlíkovém cyklu.

Nepřímé užítky se projevují s větším časovým a prostorovým odstupem, větší část z nich čerpá regionální až globální komunita, a lze je ocenit nejspíše dle principu hodnoty *ekosystémových služeb* (Harrison et al. 2014; Lof et al. 2016; Maes et al. 2016). Hodnotu **obecných** užitků je obtížné vyčíslit, nicméně jde o funkce, jejichž existence a význam nejsou obvykle zpochybňovány.

Stav i vývojové trendy jednotlivých funkcí mohou být sledovány prostřednictvím různých typů indikátorů⁸. Jejich hodnoty jsou obvykle produktem společenského konsensu a odvozují se z kombinace různorodých požadavků (zákony, národní strategie a koncepce, politiky, mezinárodní závazky, vědecké poznatky, zájmy a potřeby podnikatelského sektoru, zájmy a potřeby místních obyvatel ev. dalších skupin) a přirozených (přírodních) omezení.

Různé skupiny charakteristik a jejich indikátorů jsou různou měrou ovlivnitelné počínáním vlastníka / hospodáře. Ten nemá prakticky žádný měřitelný vliv na velkoměřítkové a dlouhodobé jevy, které spoluovlivňují, mnohdy výraznou měrou, procesy probíhající v obhospodařovaném lese (změna klimatu, imise a další jevy na globální škále). Takovým jevům může své aktivity pouze přizpůsobovat; na druhé straně tohoto spektra jsou pak jevy, které může ovlivnit zcela zásadním způsobem, a to i v nepříliš dlouhém časovém horizontu (biodiverzita, stav půdy a vody apod.). Počínání vlastníka / hospodáře je žádoucí usměrňovat jak v oblasti krátkodobých a lokálních efektů, tak v oblasti efektů dlouhodobých, regionálních či globálních, k čemuž mohou být vhodným prostředkem standardy hospodaření.

V kontextu posuzování vlivu jednotlivých aktivit na vlastnosti a funkce lesa je třeba mít na zřeteli, že některé funkce jsou vůči sobě vzájemně do jisté míry kolizní – např. produkce dřeva (v menší míře i některé typy nedřevní produkce) vůči většině ostatních, určité kolize jsou i uvnitř skupiny primárních produkčních funkcí (přímé užítky), zatímco většina ostatních funkcí je ve vztahu spíše synergickém. V případě kolizních vztahů je důležité „rozumné“ vyvážení požadavků na jednotlivé funkce, založené na exaktních znalostech procesů a vztahů a na propracovaných postupech sdílení efektů a nákladů ve společnosti (Sebera 2001; Šišák et al. 2013; Simončič et Bončina 2015). Při definování žádoucího stavu (ekosystémově a tedy i produkčně trvale udržitelného stavu lesní biodiverzity) je nutné mít na zřeteli potenciální (nevědomé) nedocnění jejích změn v minulosti přesahující životní zkušenost zainteresovaných osob (tzv. *shifting baseline syndrome*; blíže viz Pauly 1995; Lindenmayer et Franklin 2002), která může vést k vytčení snadno dosažitelných, z pohledu ochrany biodiverzity však nedostatečných opatření.

Otázka zdraví a vitality lesních ekosystémů

Přes významný pokles imisní zátěže v posledních dekadách zůstává toto riziko (pro některé látky a lokality) významné. Téměř plošně je významným rizikem zvýšený depoziční vstup oxidovaných i redukovaných sloučenin dusíku, které jsou jednou z hlavních příčin eutrofizace terestrických (a společně s fosforem i vodních) ekosystémů. Aktuálně nejvýznamnějším rizikem se však zdá být probíhající klimatická změna měnící dosavadní rovnováhu v energetické bilanci Země, nárůst koncentrace skleníkových plynů, nárůst globální teploty, teploty oceánů, výkyvy mořské hladiny, úbytky sněhové pokrývky, extrémní výkyvy počasí, které se projevují nárůstem frekvence abiotických disturbancí (vichřice, vysychání, povodně, požáry, erozní jevy).

Průvodním jevem jsou migrace, změny v populační dynamice některých druhů rostlin a živočichů (gradace hmyzích škůdců), změny ve fyziologických vlastnostech a chování patogenních organismů a následná biotická poškození lesních porostů (zvyšuje se počet generací podkorního hmyzu vyvinutých v jednotlivých letech, jejich působení na porosty současně stresované dlouhodobým suchem je pak výrazně potencováno, současně dochází ke zvýšenému výskytu houbových chorob). Dochází ke ztrátám diverzity a vyhynutím okrajových populací, negativnímu ovlivnění fenologických fází apod.

Limitujícím faktorem pro les se zdá být zejména nedostatek vláhy. Již v současné době je v různých částech světa pozorován výrazný posun hranice lesa vlivem globálního oteplování a

⁸ <https://biodiversity.europa.eu/maes>

posun rozšíření mnoha druhů dřevin do vyšších nadmořských výšek, dalším problémem je ztráta regeneračních schopností dřevin vlivem těchto změn (Rigling et al. 2013). Očekává se, že smrk ve střední Evropě bude mít na konci století vhodné podmínky pro růst pouze v nejvyšších polohách, dojde k rozšíření možností pěstování teplomilnějších dubů – například *Quercus cerris*, *Q. frainetto* a *Q. ilex*. Scénář budoucího vývoje zastoupení různých druhů dřevin předpokládá pokles zastoupení dřevin náročných na vláhu v porostech, zejména v nižších nadmořských výškách (Hanewinkel et al. 2013; Nabuurs 2018). Zvýšením podílu listnatých dřevin, které mají vyšší schopnost adaptace na změnu klimatu, selepší rozložení uhlíku v půdním profilu posunem z nestabilního horizontu nadložního humusu do stabilnějších minerálních vrstev půdního profilu.

3. Věcné potřeby (podmínky)

V následujícím textu jsou nastíněny klíčové věcné potřeby pro udržení příznivého stavu, či zlepšení jednotlivých diskutovaných entit (biodiverzita, klima, voda, půda, krajina). Jednotlivé potřeby jsou definovány tak, aby byla vystižena jejich esence, jsou vzájemně částečně překrývny a mnohdy synergicky působící.

Biodiverzita

Subkapitola byla sepsána s volným užitím následujících zdrojů: Bengtsson, et al. (2000); Lindenmayer, et al. (2006); Saura et Rubio (2010); Saura et al. (2011); Lindenmayer et Laurance (2012); Lindenmayer et al. (2012); Estreguil et al. (2013); Götmark (2013); Lindenmayer et al. (2013); Lindenmayer et al. (2014); Saura et al. (2014).

1. Dostatečný plošný rozsah biomu / biotopu, jeho příznivá prostorová distribuce a konektivita v prostředí nelesní matrice

Jde o zcela primární podmínku. Zalesnění prodělalo v průběhu kolonizace území ČR výrazný vývoj a změny pokračují i v současnosti, po dlouhodobém poklesu zalesnění začalo, koncem 19. století lesních ploch opět přibývat (v roce 1897 to bylo 28,9 %; v roce 1950 30,2 %, v roce 1980 33,3 %), tento trend pokračuje dodnes a lze jej vyzorovat ve většině vyspělých evropských zemí (Kabrda et Bičík, 2011). Nárůst lesnatosti se však týká zejména horských a málo úrodných oblastí, neplatí pro nížiny, kde nepříznivý trend poklesu lesnatosti stále pokračuje. V současnosti zaujímá les v ČR 34 % rozlohy státu (2,67 mil. ha). V Evropské unii je průměrná lesnatost 38 %.

Z globálního pohledu je stav tedy relativně příznivý, méně příznivá je však situace v oblasti prostorové distribuce lesa, jak v makroměřítku, tak v krajinném detailu. Velmi nízká lesnatost je v nížinách - nivách velkých řek a planárních tvarech reliéfu, z některých specifických typů lesa (lužní les) zůstaly pouze nepatrné fragmenty. Především v zemědělsky atraktivní krajině je výskyt lesa silně agregovaný a velké, prostorově souvislé plochy jsou téměř bezlesé. Tato skutečnost se nepříznivě promítá do různých oblastí: ekologické konektivity, (regionálního) klimatu, energetiky krajiny, distribuce vody v prostoru a čase, vodní bilance a stavu půdy (větrná a vodní eroze). Další posílení těchto efektů lze očekávat v souvislosti s probíhající klimatickou změnou a nelze vyloučit, že v budoucnosti bude nezbytné přistoupit k doplnění / rozšíření lesů v těchto oblastech.

Narušení přirozené konektivity – fragmentace – je historicky běžným jevem evropské krajiny, významná je nejen na úrovni les vs. nelesní (obvykle zemědělská) krajinná matrice (viz následující bod).

Možnosti vlastníka / hospodáře v této oblasti jsou do značné míry limitované. Spočívají především v opatřeních proti nelegální těžbě či ztrátě plochy lesa např. zástavbou, případně v rozšiřování plochy lesa zalesňováním nelesních pozemků. Standard FSC se zabývá opatřeními proti nelegální těžbě a ztrátám plochy lesa, standard PEFC naopak otázkami zalesňováním nelesních pozemků, což je nutno hodnotit obezřetně, (viz bod 1.4 v kap. 4). Vzhledem k principiálně omezeným možnostem standardů v této oblasti, pokládáme téma (jinak nepochybně důležité) v daném kontextu za méně významné.

2. Konektivita lesa v různých prostorových měřítcích, kontinuita lesního prostředí

Konektivita je podmínkou migrace a kolonizace a je často limitující podmínkou dlouhodobého přežívání druhů a to i uvnitř lesa, kde matici většinou tvoří komplexy strukturně nepříznivých porostů, fungujících jako bariéry a v důsledku toho zde mnoho druhů zůstává pouze v maloplošných izolovaných refugiích. Konektivita je významná v různých prostorových měřítcích, počínaje rozměry individuálního habitatového objektu (např. stromu).

Kontinuitou rozumíme dlouhodobé zachování významných vlastností prostředí a procesů v něm probíhajících. Holosečné hospodaření, zejména s většími plochami sečí, bez ponechání

významnější části struktur původního lesa znamená pro mnoho druhů organismu narušení konektivity i kontinuity.

Standards hospodaření mají široký prostor pro působení v oblasti této potřeby. Standard FSC může přispět prostřednictvím tlaku na omezování až minimalizaci holosečného hospodářského způsobu (v duchu současné legislativy), dále ochrannou individuálních habitatových objektů, zakládáním bezzásahových referenčních ploch a řešením vzájemných prostorových vztahů ploch s různou ekologickou hodnotou na obhospodařovaném majetku. Standard PEFC vyslovuje dílčí partikulární požadavky („ponechávání vhodných stromů na dožití a do rozpadu dřevní hmoty“) avšak bez jasných kvantitativních požadavků.

3. Dostatek a diverzita habitatových objektů⁹, mikrohabitatů a diverzita environmentálních podmínek

V případě habitatových objektů a mikrohabitatů jde především o specifické struktury tvořené různými částmi živých či mrtvých stromů či jejich životními projevy podmíněné. U tohoto typu (mikro)stanovišť je třeba počítat s faktem významného nárůstu jejich biologické hodnoty i frekvence jejich výskytu ve vyšším věku stromu, obvykle nad věkem běžného obmýtí. V případě environmentálních podmínek jde především o podmínky světelné, vlhkostní a půdní.

Procesem významným jak pro formování mikrohabitatů, tak diverzifikaci environmentálních podmínek jsou přirozené vývojové cykly i acyklické změny, kdy zejména některé vývojové fáze mají velký potenciál pro vznik specifických typů mikrostanovišť i environmentálních podmínek. Potlačením příslušných procesů (které lze nahradit managementovými opatřeními jen velmi omezeně) pak dochází k umělému zploštění podmínek a tím i ohrožení a postupné extinkci druhů a společenstev na ně vázaných.

Standards hospodaření mají široký prostor pro naplňování této potřeby. Standard FSC může přispět především prostřednictvím požadavku na ponechávání určeného počtu (5) stromů k proběhnutí celého vývoje, končícího až úplným rozpadem individua. Nezbytnost zachování určitého množství těchto objektů je deklarována i standardem PEFC, ale bez kvantitativního vymezení. Otázkou začlenění přírodních disturbancí s cílem podpory stanovištní diverzity, biodiverzity apod. se ani jeden ze standardů nezabývá.

4. Stabilita a diverzita environmentálních a biologických podmínek

Jde především o stabilitu, či spíše přijatelnou míru fluktuace, především v následujících oblastech:

- **mikroklima** (specifické klima např. strukturovaného zapojeného porostu)
- **kontinuita struktury půdního profilu a vlastností půdy**
- **toxická** (toxické látky různého původu vstupující atmosférickou depozicí, tekoucí vodou, či prostřednictvím aplikovaných biocidů a jinými mechanismy či např. toxicita Al^{3+} iontů v půdním roztoku indukovaná acidifikací půdního prostředí.
- **acidifikující látky**, zejména oxidované sloučeniny síry a dusíku
- **eutrofizující látky**, oxidované a redukováné sloučeniny dusíku
- **biologické invaze** (biologické invaze mohou výrazně změnit environmentální podmínky a konkurenční prostředí a tak ohrozit původní druhy)

Do dílčích oblastí této skupiny potřeb mohou standardy zasáhnout různou měrou - omezeně ovlivnitelné jsou především externí velkoměřítkové jevy jako např. dálkové transporty a působení škodlivin a různé efekty navázané na klimatickou změnu. Pouze částečně může hospodář ovlivnit biologické invaze. Stabilita mikroklimatu je ovlivnitelná prostřednictvím struktury lesa a tedy zvoleného hospodářského způsobu. Stabilita půdních podmínek může být zajištěna upuštěním od invazivních metod přípravy půdy a aplikace chemických látek a biocidů. Standard FSC přispívá především preferencí nepasečných způsobů hospodaření, přísnějším režimem použití biocidů a hnojiv, vyloučením vápnění a přísnou regulací mechanické přípravy půdy. Standard PEFC se

⁹ Mínen přírodní objekt vč. prostorově navazujících struktur, který vytváří komplex specifických mikrostanovišť, v našem případě jde zejména o živé stromy (obvykle velkých rozměrů), stojící a ležící objekty mrtvého dřeva, pařezy, vývraty apod.

omezuje na doporučení v oblasti užití chemických látek, mechanickou přípravu půdy, vápnění ani hnojení podstatněji neomezuje.

5. Příznivá skladba a proporce druhů určujících podobu ekosystému

Jde zejména o druhy, které svojí biomasou, produkcí, predacním tlakem, či jinými vlastnostmi určují základní podobu ekosystému a vytvářejí tak prostředí pro druhy ostatní (dominantní dřeviny budující ekosystém, velcí býložravci, predátoři, apod). Za příznivou lze pokládat situaci, kdy probíhá cyklická obnova podmínek pro dlouhodobé přežívání všech druhů lesních organismů, pro ni jsou však potřebné i další – tzv. klíčové druhy (*keystone species*), které ovlivňují společenstvo daleko více, než by vyplývalo z jejich početnosti či biomasy- odstranění klíčového druhu může vyvolat tzv. *vymírací kaskádu* – konkrétní druhy a mechanismy mnohdy ale nejsou známy.

Vzhledem k tomu, že hlavními producenty vytvářejícími strukturu lesního ekosystému, jsou lesní dřeviny, mají hospodáři velký prostor pro naplňování dané potřeby. Problematictější je situace v případě velkých býložravců, reprezentovaných spárkatou zvěří, kdy je většinou nezbytná součinnost dalších subjektů. Standard FSC požaduje užití ekologicky příznivějších (v terminologii standardu „ekostabilizačních“) dřevin v rozsahu významně překračujícím požadavky platných předpisů, standard PEFC požadavky předpisů v zásadě přebírá a nerozšiřuje. V oblasti stavů zvěře standard FSC sice ukládá, že mají být takové, aby byla umožněna přirozená obnova stanoviště vhodných dřevin, ale je zřejmé, že za stávající situace právních předpisů a zvyklostí v oblasti myslivosti to nemusí být dosažitelné. Standard PEFC se potřebou přiměřených stavů zvěře v obecné rovině zabývá též.

Klima

1. Vitální, strukturně, funkčně a druhově pestré lesní ekosystémy

Pouze lesní ekosystémy s uvedenými atributy, či alespoň většinou z nich, mohou zajistit dostatečný přísun organické hmoty a její následnou transformaci a dlouhodobou stabilizaci uvnitř ekosystému. Strukturní pestrost vegetace má příznivý dopad na maximální využití a tedy disipaci sluneční energie, les tak kromě sekvestrace uhlíku přispívá i k přímé regulaci regionálního klimatu. Je ale třeba vždy hodnotit ekosystém podle jeho potenciálu strukturní, funkční a druhové pestrosti a nepodléhat paušálním zjednodušením – čistá bučina na odpovídajících stanovištích nemůže být druhově pestřejší, protože přírodní podmínky podmiňují právě dominanci buku a doprovodných organismů (živočichů, rostlin a hub) apod.

2. prostředí vhodné sekvestraci a udržení dlouhodobých zásob uhlíku

Prostředím nejdůležitějším pro dlouhodobou akumulaci uhlíku je lesní půda - v našich podmínkách je ho nejvíce v půdách horských lesních ekosystémů (100 až 150 t/ha) a v mokřadních stanovištích a rašeliništích. Půda na rozdíl od biomasy má schopnost uhlík ukládat dlouhodobě a bránit jeho zpětnému uvolnění do atmosféry. Organický uhlík se kumuluje v půdě ve svrchních organominerálních horizontech a v horizontech nadložního humusu ve formě opadanky v různých stádiích rozkladu. Hlavním zdrojem organické hmoty jsou rostliny, zejména opad, významný podíl tvoří též odumřelá podzemní biomasa. Organická hmota je zpracovávána činností mikroorganismů i vyšších organismů. Jednotlivé druhy dřevin obohacují půdní prostředí a jeho různé části o uhlík různou měrou, proto jsou důležité druhově pestré porosty (v nadložní humusové vrstvě mají největší zásoby uhlíku bučiny, méně pak porosty jasanu, javoru, lípy a dubu; z jehličnatých porostů smrčiny, jedlové a modřínové porosty. V organominerálním horizontu se na akumulaci uhlíku významně podílejí jasan, javor, lípa, jilm, olše – v těchto horizontech je více uhlíku než pod jehličnany, v hlubších minerálních horizontech je největší obsah uhlíku v bučinách (Vesterdal et al. 2013, Frouz et al. 2009). V rámci projektu Czech-Carbo 2003 - 2007 byly porovnány různé typy krajiny z hlediska jejich podílu na celkové bilanci CO₂ a navrženy vhodné postupy využívání krajiny pro sekvestraci uhlíku vč. optimální druhové skladby lesních porostů, spočívající především v jejím přiblížení přirozené druhové skladbě, a tedy zvýšení podílu listnatých dřevin. Tím by se

zlepšilo rozložení uhlíku v půdním profilu posunem z nestabilního horizontu nadložního humusu do stabilnějších minerálních vrstev půdního profilu (Marek 2011).

Pozitivní roli v bilanci uhlíku hrají podmačené lesní půdy, neboť v podmínkách trvalého nasycení půdního profilu vodou dochází k anaerobním procesům, které podstatně zpomalují proces rozkladu organické hmoty a dochází tak k jejímu hromadění. K tomuto procesu výrazně přispívají i nižší průměrné teploty a nižší pH, které umožňují vznik fenolických sloučenin tvořících enzymatickou bariéru dekompozici (Freeman et al. 2012). Postupně vznikají organické půdy (histosoly), které mají ze všech půdních typů nejvyšší obsah půdního organického uhlíku. Negativní efekt má naopak holosečné hospodaření, neboť množství uhlíku v půdě mladého lesa ještě řadu let po smýcení a výsadbě lesa klesá (Luyssaret et al. 2008, Lal 2005).

Stabilním prostředím vhodným pro sekvestraci uhlíku jsou tedy přiměřeně zapojené bohatě strukturované smíšené různověké porosty s vysokou funkční i druhovou diverzitou, které se rychle vyrovnávají s přirozenými disturbancemi.

Standard FSC může významně přispět k naplňování obou výše uvedených podmínek prostřednictvím podpory pestré druhové skladby s vyšším podílem listnatých dřevin, hospodářským způsobem, který omezuje ztráty uhlíku akcelerovanou dekompozicí opadu a uhlíku obsaženého ve svrchních půdních horizontech, která je běžná při pasečném hospodaření.

Standard PEFC konkrétní požadavky, směřující ke zlepšení podmínek sekvestrace uhlíku, nepředkládá.

Voda

1. příznivé podmínky pro infiltraci a akumulaci vody

Jedná se především o vhodnou strukturu půdy, s dostatečnou hloubkou oživeného profilu a dostatečným obsahem organických látek. Například v acidifikovaných profilech dochází vlivem vysoké stratifikace půdní struktury a chemických vlastností k nepříznivým podmínkám pro půdní biotu (refugia dekompozitorů) a v důsledku toho k významnému omezení vsakovací schopnosti lesních půd. Negativně působí též akumulace a tvorba kompaktních vrstev surového jehličnatého opadu. Obdobné mechanismy mohou nabýt významu u strukturně jednoduchých jehličnatých monokultur. Nepříznivá je také postupně mizející mikrotopografie terénu – zarovnávaní původně členitého reliéfu vytvořeného vývrátovou dynamikou, což umožňovalo účinné zadržování vody zejména ve svažitých terénech.

Standard FSC má značný potenciál pro příznivé ovlivnění této podmínky prostřednictvím požadavku vysokého podílu listnatých dřevin, strukturní pestrosti, dále opatřeními v oblasti renaturace vodních toků a snižování nepříznivých efektů melioračních odvodňovacích staveb. Zároveň synergicky působí požadovaná opatření z oblasti podpory biodiverzity (viz výše).

Standard PEFC nemá konkrétní požadavky s potenciálem pro pozitivní ovlivnění této podmínky.

2. podmínky pro přirozený pohyb vody

Jde o podmínky ovlivňující povrchový a podpovrchový pohyb vody v ploše krajiny i korytech vodních toků, které mohou být nepříznivě ovlivněny různými technickými strukturami (např. cesty a doprovodná zařízení). Nejvýznamnější negativní vliv ale mají odvodňovací stavby a regulovaná (napřímená a uměle zahloubená) koryta toků. Takové struktury urychlují odtok srážkové vody z území a snižují zásobu vody zadržované půdou. Změněná morfologie koryt navíc významně snižuje jejich habitatový potenciál pro specializovanou vodní a břehovou biotu.

Standard FSC má značný potenciál ke splnění této podmínky prostřednictvím požadavku na renaturaci vodních toků a snižování nepříznivých efektů melioračních odvodňovacích staveb.

Standard PEFC nemá konkrétní požadavky s potenciálem pro pozitivní ovlivnění této podmínky.

Půda

1. stabilita erozních poměrů

Erozní jevy jsou přirozenou součástí přírodních dějů a mají významné místo při generování specifických habitatových i krajinných struktur. V čase neprobíhají rovnoměrně - řídké epizodické události velké intenzity mohou být zdrojem rozsáhlých disturbancí (např. sesuvy půd apod.).

Aktuálním rizikovým jevem může být postupně narůstající antropogenně akcelerovaná vodní a větrná eroze. V lesním prostředí jde obvykle o výrazně menší problém než v zemědělské krajině (na orné půdě), významnější riziko zde mohou představovat nevhodně prováděné technické operace související s těžbou a dopravou dřeva, v nevhodných klimatických podmínkách apod. Nárůst intenzity eroze může být také spojen s velkoplošnými kalamitami na delších strmých svazích, obdobným mechanismem mohou působit nevhodně situované paseky při holosečném hospodaření (zejména při využití horní hranice přípustného limitu).

Ostatní potřeby (podmínky) jsou identické či významně překrývají s podmínkami u ostatních jevů, především biodiverzity.

Standard FSC, vzhledem k důrazu na nepasečné formy hospodaření a vyšší uplatnění pionýrských dřevin při obnově, může příznivě ovlivnit erozní procesy v lesním prostředí.

Standard PEFC tuto problematiku specificky neřeší.

Krajina

1. soulad s měřítky a strukturami místní krajiny

Jde o to, aby vytvářené či upravované struktury při těžbě, obnově, budování pomocných zařízení apod. respektovaly lokální krajinné struktury ve velkém měřítku i v krajinném detailu, vazbu na architekturu, nelesní krajinu apod. Holosečné hospodaření má velmi neblahý vliv na krajinný ráz, zejména v kopcovité krajině může znehodnotit celá panoramata. Aspekty krajinně-ekologické jsou diskutovány výše.

4. Nástroje (hospodářská rozhodnutí)

Vlastník / hospodář má ve vztahu k ovlivňování funkcí lesa k dispozici širokou paletu nástrojů (hospodářských rozhodnutí). V následujícím přehledu je uveden výběr nástrojů významných z hlediska potenciálního vlivu na hodnocené jevy. Přehled je systematicky organizován, ve skutečnosti se ale jednotlivé nástroje a témata různou mírou překrývají, obdobně jako jejich potenciální efekty. Každý z nástrojů je stručně komentován, zejména z hlediska jeho potenciálního významu pro některý z hodnocených jevů. Za komentářem následuje výčet požadavků jednotlivých standardů (**relevantní požadavky**), které se vztahují k danému nástroji a jeho užití. Poté následuje strukturované ohodnocení potenciálu daného nástroje a míra jeho využití každým z hodnocených standardů. Jejich kódové označení je shodné jako ve výchozích zdrojových materiálech standardů. **Potenciál nástroje** je hodnocen v třístupňové škále – **doplňkový / významný / klíčový**.

Pro naplnění hlavních okruhů věcných potřeb, tak jak jsou definovány výše, je nezbytná správně orientovaná aplikace většiny klíčových a významných nástrojů (pochoitelně s přihlédnutím k faktu možnosti určité vzájemné substituce jednotlivých nástrojů, případně užití jiných, odlišně definovaných nástrojů).

Využití potenciálu standardem je hodnoceno v třístupňové škále následujícím způsobem:

0	Standard se daným nástrojem nezabývá, nestanovuje v dané oblasti požadavky ani indikátory, nebo jsou požadavky nekonkrétní, vágní či nejsou zajištěny podmínky pro následnou objektivní kontrolu. Případně jsou hodnoty stanoveny, ale v rozsahu výrazně nedostatečném pro dosažení zaznamenaného pozitivního efektu, či je zde nedostatečně řešené riziko efektu negativního nebo stanovený požadavek pouze kopíruje již existující požadavky platného právního předpisu.
1	Standard daného nástroje alespoň částečně využívá a jeho aplikace může přispět k naplnění věcných potřeb některého ze sledovaných jevů (v rámci možností daných potenciálem nástroje). Kde to lze, jsou nastaveny konkrétní hodnoty požadavků a indikátorů, nejspíše však nejsou dostatečné, či to nelze jednoznačně posoudit. Jsou zajištěny podmínky pro objektivní kontrolu.
2	Standard využívá možností nástroje ve významném rozsahu, kde to lze, nastavuje konkrétní hodnoty požadavků tak, že jde s vysokou mírou jistoty předpokládat, že jeho aplikací dojde k podstatnému zlepšení stavu či trendu některého ze sledovaných jevů – platí zejména pro nástroje, jejichž potenciál je klasifikován jako klíčový (ani tato klasifikace však není ve všech případech garancí „dostatečnosti“ nastavení hodnot). Jsou zajištěny podmínky pro objektivní kontrolu.

Rozvržení nástrojů, klasifikace jejich potenciálu i míra využití daného potenciálu tím kterým standardem, je stanoveno na základě expertního pohledu autorů této práce.

Toto hodnocení je zařazeno proto, aby bylo možné alespoň hrubě rozlišit důležité komplexně působící nástroje od méně významných partikulárních jednotlivostí. Případné posuny v hodnocení (o jednu kategorii) vyznění hodnocení příliš neovlivní.

Přehled nástrojů:

1. Ochrana integrity a kvality lesa

Jde o skupinu nástrojů zacílených na ochranu základních hodnot lesa. Ta je sice obecně zajištěna specifickými právními předpisy z různých oblastí, to však nemusí být ve všech případech dostatečné.

1.1. Prevence nelegální těžby

Nelegální těžba (ať již prováděna kýmkoliv, bez ohledu na právní vztah k danému lesu) ohrožuje především primární produkční funkce, kromě způsobené ekonomické ztráty může ohrozit i funkce mimoprodukční v důsledku užití nešetrných metod apod. Obranou proti nelegální těžbě jsou různé formy technického zabezpečení, případně zřízení lesní stráže.

<i>potenciál nástroje:</i>	1 - doplňkový	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	1.5.1; 1.5.2	-
využití potenciálu	2	0

1.2. Prevence ztráty plochy či kvalitativní újmy v důsledku výstavby, terénních úprav apod.

Do jisté míry je les v tomto směru chráněn právními předpisy (mj. dle §4 odst. 3 zákona 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny - k odlesňování a zalesňování nad 0,5 ha a dalším činnostem je potřeba závazné stanovisko orgánu ochrany přírody), ty však nemusí postihnout všechny aspekty potenciálních rizik, proto je žádoucí aktivní účast vlastníků ve správních řízeních dotýkajících se této otázky. V některých případech však iniciátory nežádoucích aktivit mohou být sami vlastníci. Specifickým případem degradace kvality lesa jsou intenzivní chovy zvěře v lesních oborách – kromě znemožnění přirozené obnovy lesa, dochází obvykle k hluboké změně ekologických struktur i procesů, oplocení pak funguje jako migrační bariéra pro větší savce, poklesá též hodnota většiny ostatních mimoprodukčních funkcí lesa. V některých případech však mají obory pozitivní efekt: může zde být nadprůměrná koncentrace habitatových objektů různého typu – především velké a staré stromy – jak v porostech, tak solitéry, někdy i objekty mrtvého dřeva. Na všechny tyto typy objektů jsou pak vázány především houby, nižší rostliny a bezobratlí živočichové. Určitý přínos může být i v oblasti krajinně estetické (což je relevantní pouze u obor veřejnosti přístupných).

<i>potenciál nástroje:</i>	2 - významný	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	6.1.1.; 6.1.2; 6.10.2; 6.10.3; 6.10.4	1.1
využití potenciálu	1	1

1.3. Regulace rozsahu vysoce intenzivních kultur a plantáží

Jde o mimořádné zjednodušení ekosystému na úroveň agrikultury a s tím související dramatický pokles hodnoty prakticky všech mimoprodukčních funkcí. Plantážní postupy z principu nevyhovují konceptu trvale udržitelného hospodaření. Jedním z hlavních negativ je jejich fatální dopad na biodiverzitu (např. Lindenmayer et al. 2012; 2013) a na sekvestraci uhlíku (Lal 2005). Mají též negativní vliv na stav půd a jejich vodní režim.

<i>potenciál nástroje:</i>	2 - významný	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	6.10; 10	-
využití potenciálu	1	0

1.4. Zalesňování nelesních pozemků

Obecně jde o zvětšování plochy lesa, tedy aktivitu v zásadě pozitivní. Mnohdy jsou ale k zalesnění využity pozemky, jejichž ekologická hodnota je v bezlesém stavu výrazně vyšší (vlhké louky, stepní lokality apod.). Zalesnění je často provedeno nešetrnými technickými prostředky, v nevhodné skladbě apod. (může být motivováno především získáním finanční podpory na zalesnění a následnou péčí). Při zalesňování by bylo velmi vhodné alespoň částečné využití procesů přirozené sukcese, neboť touto cestou mohou vznikat stanoviště s vysokou ekologickou hodnotou.

Pokud plošný rozsah zalesňovaného pozemku přesahuje 0,5 ha, je k záměru nezbytné závazné stanovisko orgánu ochrany přírody (§4, odst. 3 zákona 114/1992 Sb, o ochraně přírody a krajiny).

potenciál nástroje:	1 - doplňkový	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	-	1.2
využití potenciálu	0	1

1.5. Regulace rizikových, zejména hromadných aktivit (sportovní akce apod.)

Pořádání těchto akcí může v některých případech vést ke škodám na biotě, v případě, že je prostorově či časově kolizní, někdy též k poškození půdy. Ve výjimečných případech mohou některé sportovní či rekreační aktivity napomáhat udržování specifických mikrostanovišť (např. lokálně obnažená půda s narušeným bylinným patrem).

potenciál nástroje:	1 - doplňkový	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	5.5.6	-
využití potenciálu	2	0

2. Hospodářské postupy

2.1. Těžba dříví a manipulace

2.1.1. Nastavení objemu a struktury těžby

Nastavení objemu a struktury těžby je jedním z nejdůležitějších hospodářských nástrojů a má významný odraz v plnění produkčních i mimoprodukčních funkcí lesů. Objem těžby by neměl přesahovat produkční potenciál stanoviště, zároveň však „zašetrfování“ těžeb prokazatelně snižuje přírůst porostů a unifikuje environmentální vlastnosti vnitřního porostního prostředí. Zejména v pasečných hospodářských systémech navíc snižuje stabilitu porostů. Není tedy důvod k nevyužívání těžebních možností, přičemž je mnohem důležitější zohlednění struktury těžeb.

V pasečných hospodářských systémech je důležitý včasný přechod od negativních k pozitivním zásahům se snahou o vytvoření kvalitní a stabilní kostry cílových stromů (kostry porostu), vhodné k využití alespoň podrostního hospodářského způsobu nebo v přestavbě stejnorodého lesa a přechodu k nepasečným hospodářským postupům (např. metoda cílových stromů sensu Reininger 1992). V nepasečných systémech je zásadním krokem strukturní probírka, která směřuje porost k prostorové (zejména tloušťkové) diferenciaci na co nejmenší jednotce plochy. Současně je třeba ji zacílit i na podporu druhové rozmanitosti dřevin (Schütz 2002).

V porostech kde primárním cílem není produkce dříví, ale např. podpora biodiverzity nebo dosažení přírodě blízkého stavu lesa formou postupů obnovního managementu, je možnost použití probírek s nepravidelnou intezitou (*variable thinnings*), při které jsou v rámci těžby vytvářeny plošky různých strukturních typů lesa (díky rozdílné intenzitě zásahu a velikosti i tvaru plošek) (O'Hara et al. 2010; Remeš 2018). Tento postup do jisté míry napodobuje procesy v přírodním ekosystému.

Při plánování těžeb je též třeba pamatovat na ponechání dostatečného počtu stromů k projití celým životním cyklem, včetně rozkladu – i v pasečných systémech toho lze docílit nedotěžováním tzv. přestárých porostů.

potenciál nástroje:	3 - klíčový	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	5.1; 5.6.1; 6.3.1; 6.3.5; 6.3.7	1.3; 3.1
využití potenciálu	2	0

2.1.2. Technika těžby a manipulace, sanace následků

Volba konkrétního technického postupu má velký vliv na rozsah průvodních škod na dřevinné i bylinné vegetaci i půdě. Ve všech případech by tedy měl být použit postup i technika co nejvíce šetřící výše uvedené složky lesa. V obecné rovině ukládá povinnost provedení opatření preventivní povahy lesní zákon: (§ 33 odst. 5 zákona 289/1995: *Právnícké a fyzické osoby zajišťující těžební práce jsou povinny provádět je takovým způsobem, který minimalizuje negativní dopady na lesní ekosystém v daném prostředí*).

Lokální narušení půdního povrchu, vznik různých prohlubní apod. však nemusí být vždy vnímán pouze negativně. Mohou tak vznikat krátkoživotné mikrotopy atraktivní např. pro biotu vázanou na vodě nebo druhy vyžadující nízké zapojení bylinné vegetace (za současného vysokého světelného požitku apod.). Vážným problémem ale mohou být liniová narušení, která iniciují rozsáhlou erozi apod. Vznik takových poškození by měl být preventován, a pokud k nim dojde, by měla být sanována.

potenciál nástroje:	2 - významný	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	5.1; 5.3.2; 5.3.3; 5.3.4; 6.5.1; 6.5.2; G4; G5	2.3
využití potenciálu	2	2

2.1.3. Zohlednění roční doby a aktuálních, meteorologických podmínek

Zranitelnost prostředí i bioty do značné míry závisí na roční době a meteorologických podmínkách. Práce je proto vhodné situovat do bezpečných období mimo citlivé vývojové fáze významných druhů rostlin a živočichů a z hlediska ochrany půdy a vody do období, kdy půda není rozmáčená, mechanicky snadno zranitelná apod.

potenciál nástroje:	2 - významný	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	G5; G7	-
využití potenciálu	2	0

2.2. Využití těžebních zbytků

Těžební zbytky (klest, nehroubí, pařezy apod.) mají pro les řadu významných funkcí:

a) zdroj rychle se obracejících, dostupných živin - tenké dřevo a asimilační orgány obsahuje významné biogenní látky (zejm. živiny), které se dekompozicí rychle uvolňují do oběhu a jsou tak důležitým zdrojem živin, především na chudých stanovištích. Dostupnost živin může mít významný vliv na produkční charakteristiky lesa (např. Augusto et al., 2000; Hofmeister et al., 2008).

b) významný substrát pro biologickou fixaci uhlíku s předpokladem pro jeho dlouhodobé zachování v ekosystému - jde tedy o funkci související s globální stabilitou klimatu (např. Janssens et al., 2005; Bellasen et al., 2011).

c) specifický mikrohabitat - substrát pro specializované organismy, a tedy prostředek podporující biodiverzitu (tenké dřevo je důležité např. pro některé druhy hub), úkryt pro různé druhy živočichů, ochrana pro přirozenou obnovu, apod. (Nordén et al., 2004, Küffer et al., 2008).

Z těchto důvodů by těžební zbytky měly být v co největší míře ponechávány v lese, neměly by být páleny. Pro energetické účely je vhodné odebírat nanejvýš menší část jejich produkce, a to pouze na živinami bohatých stanovištích, kde je s přiměřenou věrohodností vyloučeno riziko nepříznivého vlivu na biodiverzitu i vlastní produkční potenciál stanoviště. Navzdory výše uvedenému je masivní celoplošný sběr těžebních zbytků prováděn i v lesích z tohoto hlediska velmi zranitelných (a to i v oblasti produkční, živinami velmi chudá geologická prostředí apod.). Drobný sběr klestu a zbytků místním obyvatelstvem je z tohoto pohledu nevýznamný, lze ho

tolerovat mj. proto, že přispívá k vytváření dobrého vztahu lokálního obyvatelstva k lesu, jako místnímu zdroji.

potenciál nástroje:	2 - významný	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	5.1 ;6.3.21; 6.3.22; 6.3.23; 6.3.25;	4.3
	6.3.26; příloha H	
využití potenciálu	1	0

2.3. Obnova

2.3.1. Volba obnovního postupu

Jedná se o jeden z nejvýznamnějších hospodářských nástrojů zejména v pasečném hospodaření, který zcela zásadním způsobem ovlivňuje klíčové funkce lesního ekosystému. Preferovány by měly být takové postupy, které zajišťují porostní kontinuitu (tj. alespoň podrostní anebo v některých případech násečný hospodářský způsob – zejména při podpoře na světlo náročnějších dřevin). Užití holoseči by mělo být výjimečné, měla by být nově limitována jejich největší velikost i tvar, při tom by se ovšem mělo přihlížet k environmentálním a fyziologickým nárokům dřevin (např. na světlo náročných dřevin jako duby). Stávající omezení daná právními předpisy nelze pokládat z pohledu potřeb ochrany půdy a biodiverzity za dostatečná. Vlastní obnova by v co největší míře měla probíhat přirozenými mechanismy, což může být často limitováno jak lokálními zdroji semen, tak vysokými stavy zvěře. Proto je i při využití těchto mechanismů mnohde nezbytné doplňkově užít dalších postupů (dosadby, síje, ochrana oplocováním apod.). Holosečné hospodaření má též za následek vznik lesa stejných věkových tříd na relativně velkých stejnorodých plochách, a to i přes určitý probíhající pokles průměrné velikosti porostní skupiny.

Pasečné a především holosečné způsoby obnovy lesa mají nepříznivé dopady na biodiverzitu lesních organismů v širokém prostorovém i časovém kontextu (Lindenmayer et al., 2013; Hofmeister et al., 2015), ale i na lesní půdu. Stanovištní podmínky na pasece ztěžují (či vůbec znemožňují) přežití mnoha lesních druhů organismů, přičemž vzácné a ohrožené druhy lesních organismů obecně patří k těm v tomto ohledu nejcitlivějším. Nepříznivé podmínky pro přežití lesních organismů přesahují rozměry paseky v důsledku jejího okrajového efektu působícího až několik stovek metrů do interiéru přilehlého lesa, přičemž dosah tohoto vlivu obecně roste s velikostí paseky (Murcia, 1995; Harper et al., 2005; Hofmeister et al., 2013; 2016b; 2017). Schopnost lesních druhů znovuosídlit prostředí lesních porostů obnovených holosečným způsobem je přímo úměrná rozsahu zachovalých porostů či stromů v jejím okolí (Rudolphi et Gustafsson, 2011; Lindenmayer et al., 2012; Fedrowitz et al., 2014). V dlouhodobé perspektivě tedy holosečné hospodaření vede k postupnému ochuzování lesní biodiverzity, zejména v případech, kdy jsou tímto způsobem obnovovány všechny lesní porosty v širším krajinném měřítku (Lindenmayer et Laurance, 2012). Ekologické podmínky prostředí pasek nemohou být v žádném případě přirovnávány k podmínkám stanovišť vzniklých velkoplošnými přírodními disturbancemi, neboť hlavní ekologický nedostatek pasek nespočívá v absenci nejvyšší korunové vrstvy lesa, ale už v samotném odstranění vytěžených stromů (Foster et Orwig, 2006; Lindenmayer et Noss, 2006; Thorn et al. 2017), proto je nežádoucí bezvýhradná celoplošná likvidace kalamitního dřeva (*salvage logging*), v takovém případě pochopitelně u nestátních vlastníků vzniká problém kompenzace škod. Přestože průměrná velikost paseky klesá (v roce 2016 byla průměrná velikost holiny dle analýzy leteckých snímků 0,37 ha, J. Kubišta, ústní sdělení 2018), zůstává pasečné (zejména holosečné) hospodaření v rozsahu, který je aktuálně provozován, hlavním procesem fragmentace a výrazným rizikem pro biodiverzitu lesa.

potenciál nástroje:	3 - klíčový	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	5.1; 6.3.1; 6.3.2; 6.3.3; 6.3.4;	4.1
	6.3.5; 6.3.6; 6.3.7; 6.3.13	
využití potenciálu	2	0

2.3.2. Řízení druhové skladby obnovy

Zejména pro podporu biodiverzity je důležitá dostatečná účast druhů původní dřevinné skladby (rekonstruovaná vegetace) daného stanoviště, teprve následně pak dalších druhů považovaných z lesnického hlediska za „stanovištně vhodné“. Též je důležitá přítomnost druhů, které jsou přirozenou příměsí lesních porostů v daných podmínkách s významným pozitivním (někdy velmi specifickým) vlivem na jejich biodiverzitu a další ekologické funkce (např. javory, lípy, někde i plané ovocné dřeviny) (Hofmeister et al., 2016a).

potenciál nástroje:	3 - klíčový	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	5.1; 6.3.1; 6.3.2; 6.3.8 ;6.3.9; 6.3.10; 6.3.11; příloha F	2.5; 4.1
využití potenciálu	2	0

2.3.3. Řízení provenienční skladby obnovy

Kromě druhové skladby dřevin v obnově, je významný též jejich původ, který se projevuje v rámci vnitrodruhové variability daného druhu a může mít významné dopady i v oblasti produkční, odolnosti proti škodlivým činitelům i ochrany biodiverzity. Otázkami původu materiálu se z tohoto pohledu zabývá zákon 149/2003 Sb., o uvádění do oběhu reprodukčního materiálu lesních dřevin lesnický významných druhů..., který problematiku nahlíží především z hlediska produkční hodnoty, kondice a odolnosti materiálu apod.. Zákon neřeší otázku zachování lokální genetické variability dřevin. Ta by měla být zajištěna zvýšenou snahou o využití přirozené obnovy lesních porostů s původní genotypovou sadou (např. sensu Fulín et al. 2016 pro buk apod.), využitím sje semen z lokálních ověřených zdrojů (vyšší počet semen = větší potenciální genetická variabilita) snahou o výsadbu sazenic z lokálních zdrojů s lokálním listem o původu a obecně striktním dodržením pravidel přenosu osiva a sadebního materiálu

potenciál nástroje:	2 - významný	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	5.1; 6.3.1; 6.3.2	4.4
využití potenciálu	0	0

2.3.4. Příprava půdy

Mechanická příprava lesní půdy je výrazným zásahem do půdního prostředí a zprostředkovaně dalších složek lesního ekosystému. Zejména celoplošná příprava půdy (frézování pařezů a rozcrcení ostatních těžebních zbytků na štepku a její následné zapravení talířovou půdní frézou do země, orba, následně se využívá též pesticidů) způsobuje narušení půdy do velké hloubky (až 60 cm) a provádí se i v biologicky cenných územích (Kula 2015) - CHKO Třeboňsko, Biosférická rezervace Dolní Morava, CHKO Pálava – Milovický les). Tento postup negativně ovlivňuje biodiverzitu většiny zde žijících druhů organismů včetně mykorrhizních hub a složitých společenstev půdních mikroorganismů. Na vegetaci působí přímo mechanickým ničením rostlin včetně jejich kořenových systémů, i nepřímo - změnou vlastností půdy a následně změnou sukcese na celém stanovišti ve prospěch zejména invazních druhů, původní lesní druhy se obvykle šíří jen pomalu, často jsou myrmekofilní, silně závislé na mykorrhize apod. Ústup původních lesních druhů rostlin znamená ohrožení pro na ně vázané vzácné druhy hmyzu zejména motýlů (např. jasoň dymnivkový, pestrobarvec petrklíčový). Pro saproxylický hmyz (tesařici, kozlíčci, roháči) znamená narušení půdy a odstranění pařezů obvykle ztrátu posledních dostupných habitatů. Přirozené stanoviště takto ubývá i mnohým drobným obratlovcům včetně ptáků hnízdících na pasekách (lelek lesní, skřivan lesní). Protože se paseky obvykle frézují nikoliv hned po těžbě, ale až před výsadbou stromků, někteří živočichové sem migrují z celého okolí a pak již nemají možnost úniku (Čížek et al. 2007). Půdní povrch je přístupný erozi, klesá zásoba půdního uhlíku, jsou poškozena společenstva edafonu a epigeonu. Nezanedbatelným aspektem je i vysoká energetická náročnost tohoto postupu. Případné užití mechanické přípravy musí být tedy spíše krajní možností a prostorově limitované a v prostoru vhodně strukturované.

Výše uvedené výhrady se netýkají drobnoplošných opatření v porostu pro podporu přirozeného zmlazení či doplňování vybraných druhů prostřednictvím sítě či záměrného narušování povrchu pro podporu specifické bioty.

potenciál nástroje:	2 - významný	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	5.1; 6.3.6	-
využití potenciálu	2	0

2.4. Specifický management introdukovaných (exotických) dřevin.

Introdukované dřeviny nejsou dostatečnou měrou propojeny s ostatními biologickými složkami lesního ekosystému a nevytvářejí tedy většinou vhodné prostředí pro místní biotu, v některých případech se mohou začít chovat invazně, proto by měly být používány pouze výjimečně, viz např.¹⁰

potenciál nástroje:	1 - doplňkový	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	5.1; 6.3.1; 6.3.15; 6.9.1; 6.9.3; 6.9.4; 6.9.5	4.2
využití potenciálu	2	0

2.5. Specifický management dřevin s invazním či expanzním potenciálem

Některé dřeviny se v určitých lokalitách mohou chovat invazně či expanzně (borovice vejmutovka, trnovník akát). V takových lokalitách by měla být cílem jejich úplná eliminace, to však může být prakticky obtížně dosažitelné.¹¹

potenciál nástroje:	1 - doplňkový	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	5.1; 6.3.1; 6.9.2; 6.9.6	-
využití potenciálu	1	0

2.6. Výchova - usměrňování druhové skladby a struktury v průběhu výchovy

Jde o významný nástroj pro formování struktury lesa, optimalizace přírůstu, úprav dřevinné skladby porostů apod. Aktuálně je klíčová úloha výchovných zásahů též v adaptaci porostů na globální změnu klimatu a mitigaci jejich účinků (Keenan et Hasenauer 2016).

V pasečných systémech je výchova klíčová v raných a středních růstových fázích porostů (mlaziny, tyčkoviny, tyčoviny, stávající kmenoviny). Současné projevy globální změny klimatu vyžadují úpravu hospodářských modelů především v oblasti výchov. Je nutno zvýšit intenzitu zásahů zejména v růstové fázi mlazin a tyčkovin a začít pracovat s menším počtem stromů, které budou fyziologicky odolnější a bude u nich lépe využívána růstová reakce na uvolnění při silnějším zásahu. Stávající postupy výchov v modelech pasečného hospodářství nedávají předpoklad vzniku odolných a produkčně i biologicky hodnotných porostů. Kromě intenzity zásahů je klíčová role úrovnových a nadúrovnových zásahů (namísto podúrovnových v modelech s velkým počtem stromů). Přejít od negativních k pozitivním výběrům umožní nejenom snížení nákladů, ale i vyšší uplatnění procesů biologické automatizace (D'Amato et al. 2013). To je u nepasečných způsobů hospodaření samozřejmostí a v nich se soustředí pozornost výchovných zásahů (dokud v pokročilém stavu nesplynou s obnovami) na úpravu druhové skladby, tloušťkové struktury porostu a případný zdravotní výběr (šíření infekcí apod.), avšak v nižší intenzitě než u pasečných způsobů.

¹⁰ <http://www.in-tree.org/>

¹¹ viz standardy <http://standards.nature.cz/res/archive/238/029877.pdf?seek=1434375748>. Botanický ústav AV ČR, 2015. Likvidace vybraných invazních druhů rostlin, SPPK D02 007, Standardy péče o přírodu a krajinu, AOPK ČR.

Zároveň by měly být i při provádění výchovných zásahů pokud možno šetřeny prvky přirozených lesů (old-growth elements), jsou-li v ranějších růstových fázích přítomny z doby obnovy mohutných stromů (Bauhus et al. 2009).

potenciál nástroje:	klíčový	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	5.1; 6.3.9; 6.3.11; 6.3.12	1.3; 2.5
využití potenciálu	2	0

2.7. Řízení proporcí a prostorových vztahů ploch s různou intenzitou hospodaření

Intenzitou se rozumí především volba hospodářského způsobu a rozsah prováděných hospodářských intervencí. Lze jí též nahlízet jako míru přirozenost (Duncker et al., 2012), např. na gradientu:

- pasivní (bezzásahové lesy, rezervace);
 - nízká (přírodě blízké lesnictví);
 - střední (multifunkční);
 - vysoká (stejnověké monokultury);
 - vysoká s krátkým obmýtím (plantáže);
- (podrobněji viz příloha 2).

U většiny lesních majetků je nutno v současnosti i ve výhledu předpokládat kombinaci ploch prakticky všech výše naznačených intenzit hospodaření. Jejich plošné proporce, ale i prostorové uspořádání je vhodné usměrňovat – v případě ekologicky rizikových způsobů d) a e) limitovat jejich maximální plošné podíly i nejvyšší přípustné velikosti jednotlivých ploch a naopak v případě ekologicky příznivých postupů stanovit nezbytná minima (též včetně vhodné prostorové distribuce).

potenciál nástroje:	3 - klíčový	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	6.4; 10	-
využití potenciálu	1	0

2.8. Chemická ochrana

Použití pesticidů v lesním prostředí představuje jeden z hlavních mechanismů vnosu toxických látek s potenciálně vážnými riziky pro většinu funkcí lesa. Jejich použití tedy musí být krajním řešením, pro které by měly být definovány velmi přísné podmínky:

- úplné vyloučení látek s výrazně nebezpečnými nebo nedostatečně známými vlastnostmi (ekotoxická, bioakumulace), toxicita pro významné skupiny organismů, které jsou důležitou částí lesní bioty, nebezpečnost pro vody apod.;
- vyloučení užití těchto látek, motivovaných pouze ekonomickými důvody, např. použití herbicidů namísto mechanického odstraňování zaplevelení (30) nebo při údržbě lesních cest;
- úplné vyloučení jedů pro potřeby regulace obratlovců (nepatří sem repelenty);
- přístup k užití pesticidů z hlediska principu předběžné opatrnosti (tzn. absence důkazů o škodlivosti, nemusí být důkazem neškodnosti);
- úplné vyloučení užití těchto látek v místech se specifickým posláním (plochy vysoké ekologické hodnoty, chráněná území, ochranná pásma apod. (31)).

potenciál nástroje:	3 - klíčový	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	5.1; 6.6.1; 6.6.2; 6.6.3	2.1
využití potenciálu	1	0

2.9. Biologická ochrana

Použití biologické ochrany představuje specifické riziko, neměly by tedy být užívány geograficky nepůvodní druhy organismů a organismy geneticky manipulované. Pro užití musí být definovány jasné podmínky.

potenciál nástroje:	2 - významný	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	5.1; 6.8; 6.6.7	-
využití potenciálu	2	0

2.10. Vápnění

Vápnění představuje výrazný zásah do biogeochemických procesů lesního ekosystému s potenciálním vlivem na řadu jeho funkcí. Vápnění bylo v minulosti používáno s cílem zlepšení stavu acidifikovaných půd, výsledky aplikace jsou nejednoznačné, provázené mnoha negativními, průvodními efekty (např. Huettl et Zoettl, 1993). Vzhledem k probíhajícímu významnému poklesu kyselé zátěže lze vápnění lesa pokládat za obsoletní, a zcela ho z repertoáru hospodářských aktivit vyloučit.

potenciál nástroje:	2 - významný	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	5.1; 6.6.9	2.2
využití potenciálu	2	0

2.11. Hnojení

Hnojení zásadním způsobem mění trofické poměry v ekosystému (vodě i půdě), souvisí s ním riziko eutrofizace obou typů prostředí. Zprostředkovaně představuje riziko zejména pro oligotrofní druhy a společenstva, která nemohou obstát v nově nastolených konkurenčních podmínkách (Bobbink, 2004, Gilliam, 2006, Verheyen et al. 2012). S hnojivy se do prostředí často dostávají kontaminanty přítomné ve formě příměsí. Z výše uvedených důvodů by mělo být hnojení omezeno nejvýše na plochy pro přípravu sadbového materiálu a výjimečně formou lokální aplikace pomalu rozpustných hnojiv při vnášení živinově náročnějších listnáčů v obnovovaných porostech na živinově degradovaných stanovištích (acidifikace, podzilizace po smrkových monokulturách apod.), Cienciala et al. 2014.

potenciál nástroje:	2 - významný	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	5.1; 6.6.; 6.6.5; 6.6.6	2.2
využití potenciálu	2	0

2.12. Prevence kontaminace prostředí nebezpečnými látkami (mimo 2.6.-2.9.)

Jde o různé technologické materiály (např. paliva, maziva), které představují potenciální riziko pro vodu, půdu a další složky ekosystému. Ve většině případů je lze nahradit méně rizikovými variantami, např. rozložitelné oleje do motorových pil, rozložitelné hydraulické kapaliny apod. Platný lesní zákon v § 32 odst. 8 ukládá: „*V lese je povinnost používat výhradně biologicky odbouratelné oleje k mazání řetězů motorových pil a biologicky odbouratelné hydraulické kapaliny.*“

potenciál nástroje:	1 - doplňkový	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	5.1; 5.3.5; 6.7.1 ;6.7.2; 6.7.3; 6.7.4, G6	2.1
využití potenciálu	1	1

3. Řízení „nedřevní“ produkce

3.1. Zvěř

Současné vysoké stavy spárkaté zvěře jsou mnohde limitujícím faktorem využití přirozené obnovy lesa. Dalším souvisejícím rizikem jsou škody na dřevě (v kvalitě i kvantitě) a různorodá rizika pro biodiverzitu (přílišné spásání bylinné vegetace, nepříznivé mechanické disturbance některých stanovišť, lokální eutrofizace, predace citlivých vývojových stadií živočichů apod.). Pokud vlastník/hospodář nehospodaří se zvěří, ale toto právo poskytuje dalšímu subjektu, má omezené prostředky pro regulaci stavu zvěře. Vysoké stavy zvěře vyvolávají významné vícenáklady při péči o les (oplocování, ochrana proti okusu a loupání apod.). Problém je dále eskalován absencí přirozených predátorů, což nepříznivě mění chování zvěře.

<i>potenciál nástroje:</i>	<i>3 - klíčový</i>	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	5.5.7; 5.5.8; 5.5.9; 5.5.10	2.4; 4.1
využití potenciálu	1	0

3.2. Regulace ostatní „nedřevní“ produkce

Jde o produkci využívanou především obyvatelstvem, její regulace se nezdá být zatím nutná a v ČR není obvyklá (s výjimkou opatření v rámci režimu ochrany přírody ve zvláště chráněných územích).

<i>potenciál nástroje:</i>	<i>1 - doplňkový</i>	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	5.6.2; 5.6.3	3.3
využití potenciálu	0	0

4. Organizace a technické řešení sítě cest

4.1. Hustota a hierarchie cest

Přiměřená hustota a vhodná hierarchie sítě cest je nezbytná pro čerpání většiny užitků lesa. Cesty jsou liniovým artefaktem v lesním prostředí, jejich budování a provoz na nich může představovat výrazně negativní zásah do lesního prostředí. Cesty též mohou nevhodným způsobem zpřístupnit cenné lokality pro motorová vozidla, nepřímo se v důsledku provozu také stávají liniovým zdrojem rušení. Přerušení korunové vrstvy a umělý povrch cest může představovat migrační bariéru pro některé druhy živočichů nebo naopak koridor pro šíření invazních druhů. Umístění cesty může společně s technickým provedením (viz níže) významně modifikovat vodní režim širšího území. Citlivě řešená síť cest po zapojení do lesního prostředí může být pro některé z funkcí lesa přínosem a pro ostatní nepředstavovat výrazné riziko. Důležité je též její organické napojení na infrastrukturu mimo les.

<i>potenciál nástroje:</i>	<i>3 - klíčový</i>	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	G1; G2; G3	3.4
využití potenciálu	1	0

4.2. Technické řešení cest a průvodních terénních úprav

S výstavbou cest vyššího řádu obvykle souvisí větší či menší terénní úpravy – vytváření terénních zářezů, budování náspů apod. Často se jedná o výrazný negativní zásah do morfologie, půdního prostředí, hydrologických poměrů. Jde o aktivitu, s níž jsou spojena rizika, jak ve fázi výstavby, tak ve fázi následné existence a užívání cesty. Samostatnou otázkou je technické řešení povrchu cest. Za problematické lze označit použití asfaltového povrchu či asfaltového recyklátu. Jde o zcela umělý prvek s řadou potenciálních rizik a nepříznivých charakteristik (nulová

infiltrace, uvolňování potenciálně rizikových organických látek, zahřívání povrchu, nepříznivé estetické vlastnosti apod.). Za vhodnější řešení lze pokládat užití kameniva místního původu. Cesty nižšího řádu by se měly obejít bez úprav vyžadujících užití jakýchkoliv dovezených materiálů.

<i>potenciál nástroje:</i>	2 - významný	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	6.5.1 ;6.5.2; G2	-
využití potenciálu	1	0

4.3. Řešení hydrotechnických prvků vázaných na cesty

Většina délky cest vyšších kategorií je provázena různými typy hydrotechnických prvků. Cesty jsou z jedné či obou stran provázeny příkopy, jejich části mohou být dlážděné, v údolnicích a na jiných místech jsou budovány propustky převádějící vodu z jedné strany na druhou. Povrch cest je před erozním poškozením v některých případech chráněn příčnými svodnicemi zhotovenými ze železa, kamene či dřeva. Cesta, její zářez či násep, a hydrotechnické prvky na ní vázané mohou výrazně modifikovat povrchový a podpovrchový pohyb vody. Hluboké příkopy vrstevnicově vedených cest ve svazích drénují přilehlé prostory, lokálně pak z propustků přivádějí soustředěné průtoky s erozním potenciálem apod. Při nevhodném provedení mohou být zdrojem znečištění povrchových toků (např. suspendovanou půdou). Při správném provedení by měl být minimalizován drenážní efekt těchto prvků a též jejich působení jako bariéry přirozeného pohybu vody prostředím.

<i>potenciál nástroje:</i>	2 - významný	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	G2	3.4
využití potenciálu	0	0

5. Řízení odtokových poměrů

5.1. Revitalizace toků

Na významném podílu lesní půdy byla za dlouhé období jejich obhospodařování postupně vybudována soustava odvodňovacích prvků, které mají obvykle povahu otevřených kanálů, s většinou přímým trasováním. Část přirozených toků v lesích byla regulována, změněna část jejich trasy, prohloubeno koryto apod. Tyto úpravy byly mnohde podmínkou lesnického obhospodařování území. Jejich existence však nepříznivě ovlivňuje vodní režim lesa - především omezuje množství vody dlouhodobě zadržené v území a dále mění časovou distribuci odtoku – to vše s nepříznivým dopadem i na vodní toky mimo les. Většina výše popsanych úprav je stále udržována ve funkčním stavu, pouze výjimečně jsou prováděny revitalizační zásahy na tocích. Nové potřeby vyvstávající např. z probíhajících klimatických změn a potřeb ochrany biodiverzity apod. nejsou rutinně zohledňovány. Optimálním řešením jsou komplexně pojaté revitalizace řešící plochy celých povodí. Dílčím řešením je ponechání toků a odvodňovacích příkopů přirozené renaturaci upuštěním od jejich údržby. Naopak nepříliš vhodným zásahem do hydrologických (a návazně hydrobiologických) procesů v zalesněném povodí je budování nádrží, a to především průtočných, na tocích.

<i>potenciál nástroje</i>	3 - klíčový	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	5.5.3; 5.5.4; 6.10.5	-
využití potenciálu	2	0

5.2. Specifické hospodaření v potočních a říčních nivách, prameništích a mokřadech (viz též 6.5)

Potoční a říční nivy představují území zvláště významné jak hydrologicky, tak z hlediska ochrany biodiverzity (představují cenné refugium pro nejružnější často vzácné a ohrožené organismy). Tyto funkce mohou být významně ovlivněny způsobem hospodaření. (Anonymous, 2015; Dias et al., 2014). Meliorace, technická úprava toků (napřímení, přehloubení), nevhodná skladba dřevin vedou k destabilizaci vodního režimu území, a tím i ke zvýšení výskytu i negativního účinku extrémních srážkových situací. Z těchto důvodů je nutné přistupovat k hospodaření v trvalých lesních mokřadech mimořádně citlivě. Všechny typy mokřadů jsou osidlovány specifickými společenstvy vázanými na vysokou či proměnlivou výšku hladiny podzemní vody, v případě luhů i na pravidelný záplavový režim. Často jsou vzhledem ke složitému obhospodařování významnými ostrovy dlouhé historické kontinuity, někdy byly využívány jako střední či pastevní lesy. Mají velmi proměnlivé druhové složení, často se v podrostu vyskytují druhy s omezenou schopností šířit se na velké vzdálenosti. Některá mokřadní společenstva se vyznačují specifickou sukcesí (příkladem je cyklická sukcese mokřadních olšin podmiňující kopečkovitý charakter půdního povrchu).

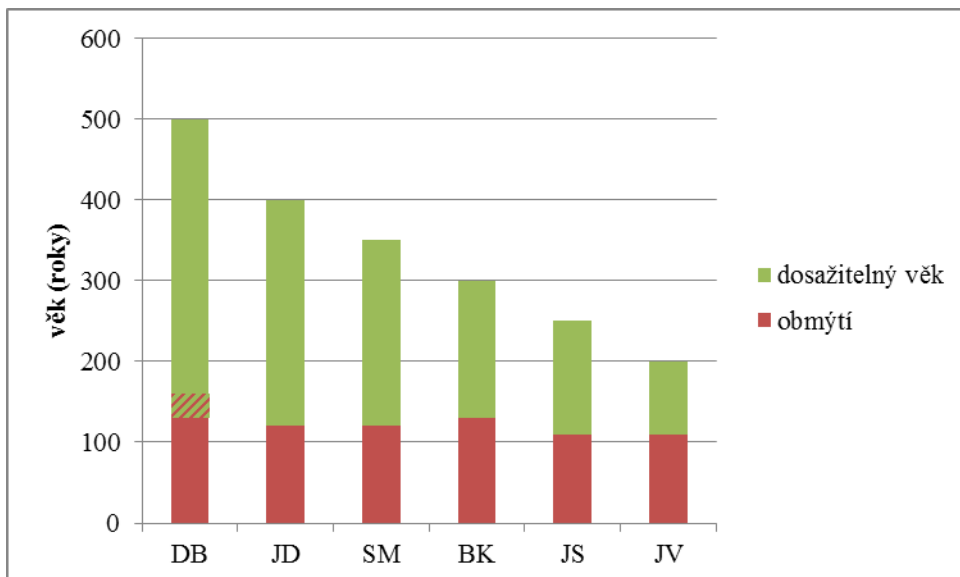
potenciál nástroje	3 - klíčový	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	6.2.4 ;6.3.16 ;6.3.17; G7	2.3; 5.1
využití potenciálu	1	0

6. Specifické aktivity na podporu biodiverzity

6.1. Ochrana individuálních habitatových objektů (velké živé stromy, mrtvé stromy, doupné stromy, objemově velké kusy mrtvého dřeva, vývraty)

Habitatové objekty či jejich části slouží jako specifická mikrostaniště pro různé druhy bioty, která je na ně vázána nějakou částí svého životního cyklu (Perhans et al. 2009). Způsoblost stromu plnit tuto funkci obvykle roste s jeho věkem a vzrůstající velikostí. V průběhu času se s rostoucí měrou objevují různé specifické struktury, které mají původ jak v přirozených procesech stárnutí, tak původ disturbanční (různá poranění, dutiny, zlomy, morfologické anomálie apod). Významný nárůst hodnoty stromu z tohoto pohledu však nastává zhruba v době obvyklého mýtního věku, takže v běžně obhospodařovaném lese je většina hodnotných habitatových stromů (objektů) odstraněna a jejich prostorová hustota je velmi nízká (Moning et Müller, 2009; Müller et al., 2007; Lindenmayer et al. 2014; Hofmeister et al., 2015, Puettmann et al. 2015). Životnost většiny druhů stromů je až několikanásobně vyšší, než jejich běžný mýtní věk (viz obr. 2 níže).

Obr. 2 Srovnání průměrné doby obmýti běžných druhů dřevin na běžných stanovištích a dosažitelného přirozeného věku



Doby obmýtí jsou převzaty z vyhlášky č. 83/1996 Sb., Ministerstva zemědělství o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů. In Sbírka zákonů ČR, ročník 1996, částka 28. Dosažitelný přirozený věk z Musil et Hamerník, 2003; Musil et Möllerová, 2005; druhy dřevin: DB- dub (letní a zimní), JD – jedle bělokorá, SM – smrk ztepilý, BK – buk lesní, JS – jasan ztepilý, JV – javor mléč.

Habitatový potenciál stromů v případě jejich ponechání v porostu výrazně dále vzrůstá i v době odumírání dřeviny, které může trvat i 100 a více let. Po něm následuje postupný rozpad a rozpadající se strom během všech stadií poskytuje soubor specifických mikrohabitátů. Jiný specifický soubor mikrohabitátů představují struktury vázané na vývrát. Vyzdvižený koláč půdy i exponované kořeny a dále vytvořená prohlubeň s obnaženými minerálními horizonty půd konstituují soubor velmi specifických mikrotopů, které se v lesním porostu jinak nevyskytují. Mikrohabitaty spojené se starými velkými stromy, jejich rezidui a vývraty jsou nenahraditelné pro rozsáhlou katénu druhů lesních organismů. Je tedy nezbytné ponechávat určitou část stromů projít celým vývojem, který končí rozkladem a úplnou dekompozicí individua. Přitom by měla být respektována druhová skladba ponechaných jedinců a jejich prostorová distribuce. Nejvhodnější se zdá být alespoň dvouúrovňová prostorová struktura, kdy první úroveň představují více méně rovnoměrně ponechaná individua a druhou shluky o několika stromech (Gustafsson et al., 2012; Lindenmayer et al., 2013).

potenciál nástroje	3 - klíčový	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	6.2.5; 6.3.18; 6.3.19; 6.3.20; 6.3.24	4.3
využití potenciálu	1	0

6.2. Ponechání mrtvého dřeva (různých tloušťek) mimo objektů popsaných výše

Ponechávání části mrtvého dřeva je významné z několika důvodů. Jde o specifický substrát významný pro řadu skupin organismů (saproxylické druhy), dále je významné jako zdroj živin a substrát pro ecesi a první fázi vývoje života semenáčků dřevin, ale i bylin, má klíčový význam pro pedogenezi a dlouhodobou konzervaci uhlíku v půdním profilu. Detrit též slouží jako absorpční materiál pro vodu a látky v ní rozpuštěné. Lze shrnout, že mrtvé dřevo je substrátem kriticky významným pro zachování biodiverzity lesa. Specifický význam mají různé tloušťky mrtvého dřeva, tenké sortimenty mají vyšší koncentraci živin a podléhají rychlému dekompozičnímu obratu (jednotky let), silné kusy se mohou rozkládat i více než 50 let a během této doby na nich probíhá sukcese organismů preferujících různé rozkladové fáze. Tenké sortimenty mohou být významné např. pro některé skupiny hub (vřeckovýtrusné). Reálný výskyt mrtvého dřeva v běžných hospodářských lesích ČR tvoří obvykle jen zlomek potřeby pro přežívání druhů závislých na mrtvém dřevě. V současnosti široce praktikovaný sběr těžebních zbytků může nepříznivě ovlivnit většinu nepřímých užitků lesa, ale i produkci dřeva, která je závislá na dlouhodobém udržení úrodnosti lesních půd. Specifickým objektem mrtvého dřeva jsou pařezy, avšak bez ohledu na jejich rozměry je jejich potenciál pro ochranu biodiverzity ve srovnání s např. ležícími kmeny omezený. Jejich hodnotu v tomto směru lze zvýšit prostřednictvím záměrného vytváření vysokých pařezů (např. tam, kde je výrazný nedostatek jiných typů objektů mrtvého dřeva). Minimální množství ponechaného mrtvého dřeva potřebného pro zachování biodiverzity hospodářských listnatých lesů je odhadováno na > 20 m³/ha, s podmínkou současné přítomnosti objektů s průměrem vyšším než 50 cm (Müller et Büttler, 2010; Gossner et al., 2013a, b, Hofmeister et al. 2015). Pro podmínky ČR doporučuje pro jednotlivé lesní typy vhodný objem ponechávaného mrtvého dřeva přijatá Certifikovaná metodika MZE (Bače et Svoboda, 2014).

<i>potenciál nástroje</i>	<i>3 - klíčový</i>	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	6.2.5; 6.3.18; 6.3.19; 6.3.20; 6.3.21; 6.3.22; 6.3.23; 6.3.24; 6.3.25	4.3
využití potenciálu	1	0

6.3. Vytváření a ochrana ploch s vyloučením zásahů do přírodních procesů

Bezzásahové plochy lesa jsou jediným typem prostředí, kde se může projevit celý komplex vzájemně propojených procesů, které probíhají v přirozeném lesním ekosystému. Jde o plochy s úplným vyloučením hospodářských aktivit, případně jejich omezení na úkony vedoucí k transformaci porostu do žádoucí podoby (druhové skladby apod.). Tyto plochy mají zásadní význam pro ochranu biodiverzity jako stálá refugia, ale též význam jako referenční prostor umožňující porovnání se stavem ostatního hospodářského lesa. Důležitými charakteristikami jsou velikost ploch a jejich konektivita (např. Jackson et Sax, 2010; Halme et al., 2013; Dvořák et al., 2017).

<i>potenciál nástroje</i>	<i>3 - klíčový</i>	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	6.2.8; 6.4	-
využití potenciálu	2	0

6.4. Specifický management přírodních disturbancí

Disturbancemi jsou míněny živelné děje, které epizodicky, obvykle výrazně, změni strukturu ekosystému (např. větrné polomy). Tato skoková změna vytváří různé, jinak v lese vzácné či téměř neexistující, typy prostředí, důležité pro druhy se specifickými životními potřebami a strategiemi (druhy náročné na světlo, akumulaci mrtvého dřeva, obnaženou minerální půdu apod.). Disturbance mohou podpořit vznik strukturně bohatého hodnotného lesa. Při obvyklém hospodaření jsou disturbované plochy bezezbýtku sanovány – je vyklizeno veškeré dřevo, dojde k „zaklapnutí“ většiny vývrátových koláčů a prostor je následně zalesňován, nejčastěji výsadbami. Z výše naznačených důvodů by ponechání části přirozeně disturbovaných ploch bylo velmi žádoucí, mohly by se stát např. i základem pro plochy ponechané samovolnému vývoji (viz bod 6.3). Vzhledem k tomu, že větší disturbance jsou obvykle provázeny aktuálními i dlouhodobějšími negativními ekonomickými efekty (zanedbatelné někdy nemusí být ani bezpečnostní souvislosti), je prostor pro udržitelný management disturbancí (v pojetí tohoto text) především v lesích ve státním vlastnictví.

<i>potenciál nástroje</i>	<i>3 - klíčový</i>	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	-	-
využití potenciálu	0	0

6.5. Ochrana specifických stanovišť dlouhodobého bezlesí (skály, sutě, mokřady a prameniště – viz též 5.2)

Jedná se substrátově, morfologicky, hydrologicky, či jinak, extrémní stanoviště, jejichž podmínky jsou pro růst stromů nepříznivé, je zde buď trvalé bezlesí, či pomalu rostoucí lesy s nízkým zápojem apod. Ekologická (habitatová) hodnota těchto stanovišť bývá naopak velká, protože se zde vyskytují druhy se specifickými požadavky, či druhy neschopné přežívat v podmínkách plně zapojeného lesa apod. Využití těchto míst pro standardní pěstování lesa vyžaduje obvykle nákladné zásahy – např. odvodnění apod. Ty obvykle vedou ke ztrátě či snížení specifické habitatové hodnoty těchto stanovišť. Vzhledem k tomu, že potenciál pro nepřímé užítky je u těchto stanovišť významně vyšší než pro produkci dřeva, je žádoucí ponechávat tyto plochy v co největší míře nedotčené.

<i>potenciál nástroje</i>	2 - významný	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	6.2.3; 6.2.4	-
využití potenciálu	2	0

6.6. Ochrana náhradních refugií (cestní lemy a pásy)

Terénní zářezy a násypy, vytvořené při budování cest, jsou často cenným náhradním stanovištěm, na které mohou být vázány druhy a společenstva v okolním lese jinak vzácné či absentující. Je to podmíněno především vyšším světelným požitkem, (mikro) morfologickou a substrátovou specifikou tohoto stanoviště a někdy též údržbou, potlačující konkurenci dřevin, či konkurenčně silných bylin. Vegetaci zde často představují druhy společenstva mělkých půd a skeletovitých stanovišť. Specifickým stanovištěm jsou též technické prvky provázející cestu a někdy i struktury jejího povrchu. Tento potenciál cest může být do značné míry ohrožen nevhodnou konstrukcí, zejména užitými materiály (podrobněji viz výše), a především nevhodnou údržbou např. často praktikovaným použitím herbicidů apod.

<i>potenciál nástroje</i>	2 - významný	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	-	-
využití potenciálu	0	0

6.7. Specifický management porostních okrajů

Lesní okraje tvoří výrazné ekologické rozhraní (ekoton) mezi nelesní půdou a lesem. Jsou významnými prvky statické stability lesního porostu (ochranou před abiotickými vlivy – větrem, sněhem, námrazou nadměrným osluněním, erozí apod.). Lesní okraje mírní rozdíly mezi klimatickými charakteristikami lesních a nelesních stanovišť. Mají velký význam pro biodiverzitu v kulturní krajině – ekotony často hostí velmi cenná společenstva i druhy. Pestré okraje, tvořené staršími stromy a keřovým pláštěm, jsou refugiem zejména heliofilních druhů. Ekotony jsou též zdrojem druhů kolonizujících jiné krajinné prvky. Některé vhodně strukturované lesní okraje navíc plní důležitou funkci náhradního stanoviště pro – mnohdy vzácné – druhy organismů vázané na raně sukcesní stanoviště, která se v současné středoevropské krajině prakticky nevyskytují (Imbeau et al., 2003; Swansson et al., 2010; Sklenička et Pittnerová 2003). Nelze pominout ani jejich estetickou a kulturní funkci v krajině (Harper et al. 2005; Murcia 1995; Ries et al. 2004).

<i>potenciál nástroje</i>	2 - významný	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	6.3.14	-
využití potenciálu	2	0

6.8. Začlenění ploch s vysokou přírodní hodnotou do funkčního kontextu obhospodařovaného území a jejich specifický management (maloplošná chráněná území, významné krajinné prvky, prvky územního systému ekologické stability, evropsky významné lokality, mimo výše uvedených lesy obsahující lokality s významnými druhy, společenstvy, lesy se zvláště významnými ochrannými funkcemi).

Jde především o identifikaci existujících územních struktur, jejichž určitá ochrana vyplývá ze speciálních předpisů (zejm. ochrana přírody), dále identifikaci hodnotných míst, která žádnou ochranu nepoživají, ale jejich hodnota je dána výskytem cenných druhů, společenstev apod. Hospodaření v těchto územích je třeba přizpůsobit zachování jejich ekologických hodnot či specifických ochranných funkcí. Mezi jednotlivými oblastmi je třeba vytvářet struktury podporující jejich konektivitu viz. výše.

<i>potenciál nástroje</i>	2 - významný	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	6.2.8; 9.1; 9.2; 9.3; 9.4	4.7; 6.2.
využití potenciálu	1	0

6.9. Specifické aktivity na podporu druhů, populací a společenstev vzácných a ohrožených druhů

6.9.1. Podpora vzácných domácích druhů dřevin

Některé druhy stromů, dříve relativně běžné, z lesních porostů téměř vymizely (z různých příčin) – jedná se např. o jilmy, třešeň ptačí, hrušeň obecnou, jabloň obecnou, jeřáby (břek, muk, oskeruše a další vzácnější druhy jeřábů), tis červený a některé další.

Jednou z možností, jak tento nepříznivý stav zvrátit, je cílené vnášení těchto druhů do porostů a vytváření podmínek pro jejich přirozenou reprodukci.

<i>potenciál nástroje</i>	2 - významný	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	-	-
využití potenciálu	0	0

6.9.2. Specifické aktivity na podporu vzácných a ohrožených druhů živočichů a rostlin

Les je stanovištěm řady vzácných a ohrožených druhů a společenstev, míra ohrožení je reflektována zatříděním druhů v červených seznamech jednotlivých skupin. Tyto druhy je v některých případech možné podpořit cílenou modifikací způsobu hospodaření. Žádoucí specifický management může být předmětem finanční podpory nebo kompenzace. Důležitá je znalost přítomnosti druhů na obhospodařovaném majetku, což závisí na míře prozkoumanosti a aktuálnosti dostupných údajů. Některé specifické aktivity mohou být odvozeny od požadavků mezinárodních úmluv. Především Úmluvy o biologické rozmanitosti¹², v menší míře pak Úmluvy o mokřadech majících mezinárodní význam především jako biotopy vodního ptactva, známé jako Ramsarská úmluva¹³, Úmluvy o ochraně evropské fauny a flóry a přírodních stanovišť (Bernská úmluva¹⁴) a Úmluvy o ochraně stěhovavých druhů (Bonnská úmluva¹⁵) a její dohody, částečně také Rámcové úmluvy o ochraně a udržitelném rozvoji Karpat¹⁶, jejichž smluvní stranou se Česká republika stala, mají pouze rámcovou reflexi v právních předpisech ČR. Má tedy význam zabývat se otázkou plnění požadavků vyplývajících z těchto konvencí (nad rámec zákona) separátně.

<i>potenciál nástroje</i>	2 - významný	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	6.2.1; 6.2.2; 6.2.7, 1.31, B	4.6
využití potenciálu	1	0

6.9.3. Provádění preventivních analýz dopadů zamýšlených hospodářských aktivit na biotu

Provedení preventivní analýzy umožňuje dopředu posoudit rizika, prověřit eventuální nejistoty a v případě potřeby záměr modifikovat tak, aby byla rizika přiměřeně omezena.

¹² www.cbd.int

¹³ www.ramsar.org

¹⁴ www.coe.int/en/web/bern-convention

¹⁵ www.cms.int

¹⁶ www.carpathianconvention.org

<i>potenciál nástroje</i>	2 - významný	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	6.1.3; 6.1.4; 6.1.5; 6.1.6; 6.1.7; 6.2.1	-
využití potenciálu	2	0

6.9.4. Užití méně běžných pěstebních a obnovních postupů za účelem podpory biodiverzity (např. nízký a střední les)

Některé v minulosti rozšířené způsoby hospodaření, jako např. pařezení, vedly k vytvoření specifických tvarů hospodářského lesa, které, navzdory intenzivnímu způsobu hospodaření, jsou velmi významné pro biodiverzitu lesních organismů, zejména těch vyžadujících nadprůměrné světelné podmínky (např. Hofmeister et al., 2013; Chudomelová et al., 2017). Využívání méně běžných pěstebních postupů kromě toho napomáhá udržení či rozšíření heterogenity lesních stanovišť s pozitivním významem pro lesní biodiverzitu i další ekologické funkce lesa v širším prostorovém kontextu (Götmark, 2013).

<i>potenciál nástroje</i>	1 - doplňkový	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	-	-
využití potenciálu	0	0

6.9.5. Omezení rušení živočichů v citlivých obdobích (např. v době hnízdění)

Některé druhy živočichů jsou zvláště citlivé v době rozmnožování, hnízdění apod., proto je žádoucí usměrňovat potenciálně rušivé hospodářské aktivity. K tomu lze případně i využít ustanovení § 13 zákona 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, který umožňuje vyhlášení přechodně chráněné plochy (např. každoročně na dobu hnízdění).

Související potřebou je znalost výskytu takových druhů, jejich lokalizace v rámci obhospodařovaného majetku a znalost jejich bionomie.

<i>potenciál nástroje</i>	1 - doplňkový	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	6.2.2	-
využití potenciálu	1	0

7. Management krajinné estetiky a krajinného rázu

7.1. Ochrana míst se specifickými funkcemi (zejm.) pro lokální obyvatelstvo

Jedná se o např. místa prostorově vázaná na historické památky, sakrální objekty, výhledová místa, historické cesty a aleje, památná místa významných událostí apod. Dřevinná vegetace v některých případech dotváří charakter místa, jindy je naopak žádoucí její přiměřená redukce (výhledová místa). Ochrana těchto míst by měla být vnímána v širším prostorovém kontextu. Vlastníkům a hospodářům by tato místa měla být známa a měla být vhodným způsobem evidována.

<i>potenciál nástroje</i>	2 - významný	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	2.1.2; 2.2; 3.3; 4.5	6.7
využití potenciálu	2	1

7.2. Ochrana esteticky hodnotných objektů a krajinných struktur (mimo místa ad 7.1)

Jedná se jak o jednotlivosti či krajinné detaily (esteticky hodnotné či zajímavé stromy, aleje, skály, balvany, úseky vodních toků, vodopády), tak krajinné scenérie. Např. necitlivě vedená holosečná těžba může významně snížit kvalitu krajinného rázu v pohledově exponovaném

kopcovitém terénu apod. Všeobecný právní rámec dává § 12 (ochrana krajinného rázu) zákona 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, jeho praktická aplikace je však z různých důvodů obtížná, bez podrobnějšího prováděcího předpisu je obtížně použitelný.

<i>potenciál nástroje</i>	2 - významný	
standard	FSC	PEFC
relevantní požadavky	5.5.5; 6.1.6	4.5
využití potenciálu	2	1

5. Porovnání významných charakteristik standardů - shrnutí

1. Hospodářský způsob

FSC:

Upřednostňuje nepasečné postupy, užití holosečných limituje velikostí přípustné seče a podílem tohoto postupu na celkové obnovované ploše. Pro obojí jsou stanoveny závazné kvantitativní limity. K tomu je však třeba poznamenat, že přírodě blízké hospodaření s prioritním uplatněním výběrných principů představují relativně intenzivní hospodářské postupy, neboť prostřednictvím strukturní diferenciace porostů dosahují optimalizovaného přírůstu (tedy plně využívají produkční potenciál stanoviště). Celoplošná aplikace těchto postupů při důsledné sanaci všech větších disturbancí nemusí vždy vést ke zvýšení environmentální diverzity lesního prostředí (především světelných podmínek).

PEFC:

Neupřednostňuje žádný hospodářský postup, doporučuje využití procesů přirozené obnovy, ale žádné kvantitativní proporce v rámci hospodářských způsobů neurčuje.

Jde o jeden z nejvýznamnějších rozdílů mezi oběma standardy s potenciálním vlivem na řadu důležitých hodnocených funkcí lesa.

2. Druhovú skladba obnovy a lesa

FSC:

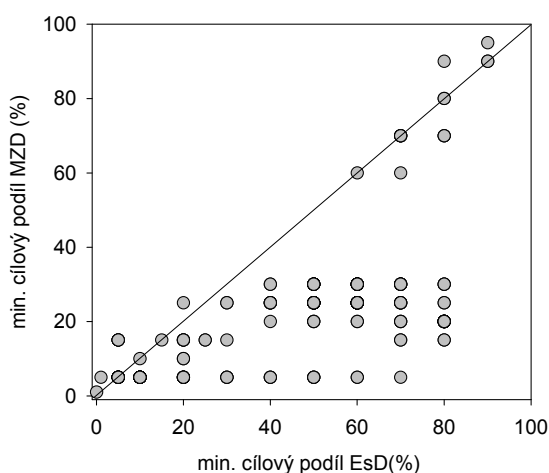
Jsou preferovány stanovištně vhodné druhy a požadován definovaný podíl tzv. ekostabilizačních dřevin (EsD) (jak při obnově, tak i jako podíl cílový).

PEFC:

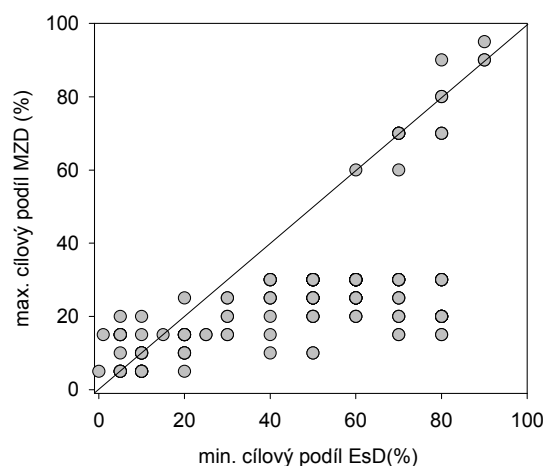
Jsou doporučovány stanovištně vhodné druhy a je určen minimální podíl melioračních a zpevňujících dřevin (MZD) v rozsahu shodném s platnými předpisy (zákon č. 289/1995 Sb. a vyhláška MZe č. 83/1996). Soubor druhů EsD a MZD je obdobný, v EsD chybí nepůvodní dub červený, douglaska tisolistá a borovice kleč. Vztah mezi požadovanými podíly EsD a MZD v rámci jednotlivých standardů ilustrují grafy na obr. 3a / 3b. Z grafu je zřejmý výrazně vyšší podíl těchto dřevin požadovaný standardem FSC.

Obr. 3 Srovnání minimálního podílu ekostabilizačních dřevin (EsD) dle FSC a dolní hranice (3a) a horní hranice (3b) podílu melioračních a zpevňujících dřevin dle PEFC pro jednotlivé soubory lesních typů.

a)



b)



3. Habitatové objekty

FSC:

Pro habitatové objekty standard požaduje ponechání konkrétního počtu - 5 objektů/ha - reprezentovaných stromy ponechanými k zestárnutí a rozpadu s tím, že po dosažení hluboké desintegrace dřeva je příslušná jednotka vyřazena z evidence a nahrazena novou. Důsledkem tohoto postupu může být značně synchronizovaný vývoj, což poněkud omezuje žádoucí souběžný výskyt různých vývojových stadií habitatových objektů (dospělý strom → starý strom → odumírající strom → stojící souše → ležící mrtvé dřevo → půda). V daném prostoru by se měly souběžně vyskytovat v dostatečném počtu jak živé (plus minus vitální staré stromy), tak stromy odumírající, i stromy odumřelé v různých fázích rozpadu. Stromy se v rámci naznačených tříd posunují a je třeba zajistit přiměřené doplňování tohoto souboru a rovněž zajistit ochranu objektů, které mají již v současné době formu mrtvého dřeva (stojící souše, ležící mrtvé dřevo). Standardem požadovaný počet (5 obj/ha) je jistě významným zlepšením stávajícího stavu, avšak není jisté, že je pro udržení (podstatné části) biodiverzity některých skupin dostatečný. Nejsou též řešeny otázky druhové skladby a žádoucích prostorových aspektů ponechávání těchto objektů.

Ponechání (alespoň určité části) těžebních zbytků především jako zdroje mrtvého dřeva menších tlouštěk a zdroje rychle se obracejících živin není obligátně vyžadováno, je ale uveden taxativní výčet lesních typů, kde je sběr těžebních zbytků vyloučen. Rovněž je vyloučeno využití pařezů.

PEFC:

Standard požaduje ponechání vhodných stromů přirozené druhové skladby (zejména obsazované doupné stromy, stromy s výskytem význačných druhů ptáků a bezobratlých živočichů a odumřelé stromy, resp. jejich pahýly) na dožití a do rozpadu dřevní hmoty s ohledem na bezpečnost návštěvníků lesa. Nestanovuje tedy žádné kvantitativní kritérium a je v tomto směru tedy neúčinný. V otázce mrtvého dřeva obecně pak standard požaduje „ponechání části biomasy po výchovných a těžebních zásazích“, avšak ani zde není specifikována žádná kvantita a je zde pouze obecně formulovaná podmínka „odběr těžebních zbytků omezit na lokality, kde to stanovištní podmínky dovolují.“

4. Management disturbancí

Využitím přirozených disturbancí resp. jejich začleněním do hospodářských postupů tak, aby bylo využito jejich příznivého potenciálu, především pro ochranu biodiverzity, se ani jeden ze standardů nezabývá.

5. Vysoce intenzivní kultury, plantáže

FSC:

Limituje podíl vysoce intenzivních kultur na ploše majetku, jakož i velikost jednotlivé plochy.

PEFC:

Danou otázkou se nezabývá.

6. Bezzásahové plochy

FSC:

Standard požaduje založení a udržování konkrétního podílu plochy majetku jako tzv. referenční ploch sloužících fakticky pro ochranu přírodních procesů. Požadavek však může být řešen na ploše lesních chráněných území, standard podrobněji neřeší optimální prostorovou distribuci takových ploch.

PEFC:

Požadavek na zakládání takových ploch standard neobsahuje, pouze jsou respektována území chráněná na základě speciálních předpisů.

7. Užití chemických látek

FSC:

Vápnění je zcela vyloučeno, hnojení výrazně omezeno, použití některých pesticidů je zakázáno (především persistentních látek, pesticidů na bázi chlorovaných uhlovodíků, látek

s rizikem akumulace v potravním řetězci), u dalších taxativně vymezených skupin povolení k jejich použití podléhá závazné formální proceduře a další je pak možno používat bez významnějšího omezení – dostatečným odůvodněním pro užití může být i významně nižší finanční náročnost oproti jiným řešením.

PEFC:

Vápnění a hnojení není výrazněji omezeno, pro pesticidy je vysloven požadavek minimalizace jejich užití (vč. okruhu zakázaných přípravků), podmínky pro výjimky však nejsou exaktně definovány.

Užití ekologicky bezpečných technologických látek (oleje, náplně apod.) je u obou standardů upraveno obdobně, uspokojivě, je tím však pouze respektován požadavek zákona.

8. Voda

FSC:

Otázce ochrany vody a moderace odtoku je věnováno několik specifických požadavků, jedním z nejvýznamnějších je zajištění podmínek pro samovolnou renaturaci odvodňovacích kanálů a regulovaných toků.

PEFC:

Otázce je věnována pouze krátká, obecně formulovaná poznámka - „Lesnické technologie a postupy nesmí poškozovat a narušovat vodní toky a lesní cesty, zejména únikem olejů nebo neadekvátní likvidací odpadů...“ a dále pak rovněž velmi obecná zmínka v rámci popisu hospodaření v lesích s ochrannými funkcemi.

9. Potenciál reakce na klimatickou změnu (a odolnost vůči environmentálním stresorům obecně)

FSC/PEFC:

Vzhledem k důrazu na nepasečné hospodářské postupy, vyšší podíl listnatých dřevin, strukturní pestrost a opatření se vztahem k vodnímu režimu má standard FSC významně vyšší potenciál v absorbování následků probíhajících klimatických změn.

10. Nastavení hodnot

FSC:

U velké části požadavků (nikoli ale všude, kde by to bylo možné) jsou nastaveny kvantitativní či objektivně kontrolovatelné kvalitativní požadavky. Úroveň hodnot je většinou nastavena s ohledem na odborné poznatky o dané problematice, jde však zároveň ale o (nutný) kompromis mezi zájmy, resp. možnostmi vlastníka a potřebami specifických ekologických procesů. Důsledné vyžadování takto nastavených hodnot by ve většině případů znamenalo zlepšení příslušných cílových procesů. V některých případech je však obtížné dostatečnost daného nastavení posoudit a ne vždy je požadavek zcela jasně metodicky popsán (např. vzájemné vztahy různých typů území obhospodařovaných s ohledem na jejich ekologické funkce viz výše).

PEFC:

V naprosté většině nejsou nastaveny kvantitativní či objektivně kontrolovatelné kvalitativní požadavky. Pokud nastaveny jsou, v zásadě kopírují požadavky platných právních předpisů.

Standards jsou ze své podstaty dobrovolným nástrojem (závazkem), takže z principu postrádají smysl požadavky převzaté či prostě kopírující nastavení hodnot platných právních předpisů, což rozměšňuje sílu standardu a může působit dojmem právního nihilismu (není třeba, aby se kdokoliv zavazoval, že bude dodržovat to, co je mu uloženo platným právním předpisem).

11. Formulace požadavků z hlediska možností objektivní kontroly

FSC:

Většina požadavků je formulována tak, že umožňuje objektivní kontrolu.

PEFC:

Požadavky většinou neumožňují objektivní kontrolu. Jsou formulovány spíše jako doporučení, případně jsou dále oslabeny benevolentními výjimkami.

12. Dokumentace

FSC:

Standard u mnoha dílčích požadavků vyžaduje vedení specifické dokumentace. To je důležité jak pro vlastní reflexi a případné zlepšování příslušných procesů, tak pro potřeby účinné a objektivní kontroly.

PEFC:

V této oblasti standard obvykle nemá požadavky přesahující povinnosti vyplývající z právních předpisů.

13. Diverzifikace požadavků dle velikosti majetku

FSC:

Standard rozlišuje rozsah požadavků, způsob jejich plnění i dokumentaci dle velikosti (plochy majetku). Pro jednotlivé otázky jsou zde stanoveny limitní hranice velikosti majetku – 50ha (ekologicky zdůvodněný popis způsobu hospodaření ad.), 500ha (závažné posuzování environmentálního dopadu lesních prací, vypracování směrnice pro „vymezení a ponechání zlomů, pahýlů, vývrátů, ležících kmenů, stromů s dutinami a vybraných vzrostlých stromů k dožití a zetlení...“ ad.) a 1000ha (vymezování referenčních bezzásahových ploch).

PEFC:

Standard nerozlišuje požadavky dle velikosti majetku.

14. Diverzifikace požadavků z hlediska typu vlastníka (veřejný, soukromý)

FSC:

Standard rozlišuje rozsah požadavků dle typů vlastnictví. Některé požadavky na lesy ve veřejném vlastnictví jsou vyšší (podíl referenčních bezzásahových ploch). Vychází se z předpokladu, že případná ekonomická újma související s větším důrazem na mimoprodukční funkce je snáze akceptovatelná v případě veřejného vlastníka, obecně by státem spravované lesy měly být vzorem pro ostatní hospodáře.

PEFC:

Standard nerozlišuje rozsah požadavků dle typu vlastnictví.

15. Vztah k právním předpisům

Oba standardy vyžadují plnění všech relevantních právních předpisů.

16. Podrobnost a srozumitelnost metodických textů

FSC:

Metodické texty jsou relativně rozsáhlé, některé části ne zcela jasně formulované (připouštějí více výkladů). Řada výrazů je správcí standardu specificky zadefinována a vysvětlena v připojeném terminologickém slovníku. Názvosloví se v některých případech bez zjevného důvodu poněkud odchyľuje od terminologie platných předpisů, kterou by bylo vhodnější, tam kde tomu nic nebrání, preferovat. Nepřilíš jasně je vysvětlen překryv (žádoucí, přípustný apod.) různých kategorií odlišně obhospodařovaných ploch lesa.

PEFC:

Texty požadavků jsou stručné, většinou dosti obecně formulované. Řada z nich je úzce propojena s povinnostmi vyplývajícimi z platných právních předpisů a plně využívají jejich terminologii.

17. Transparentnost

FSC:

Požadavek na vysokou míru transparentnosti je jednou z hlavních předností standardu. Transparentnost významně přispívá k veřejné kontrole, zvyšuje možnost zapojení zájmových skupin a možnost veřejného využití dat.

PEFC:

V této oblasti standard nemá požadavky přesahující povinnosti vyplývající z právních

předpisů.

18. Zapojení zájmových skupin

FSC:

Standard klade důraz na široké zapojení zájmových skupin, včetně lokálního obyvatelstva. Aktivita v tomto směru je mu požadavky přímo ukládána.

PEFC:

V této oblasti nemá specifické požadavky.

19. Nároky na vlastníka

Zavedení a udržování standardu FSC vyžaduje zřetelně vyšší rozsah aktivit než standard PEFC. S tím souvisí nepochybně vyšší pracnost, potřeba vyšší a detailnější znalosti obhospodařovaného prostoru i jeho zázemí. Rozsáhlý soubor povinností může být někdy vnímán jako obtěžující, pro plnohodnotné a udržitelné využívání všech produkčních a mimoprodukčních funkcí lesa jsou však detailní znalosti a postupy nezbytné. Vynaložené úsilí (i případné náklady) mohou být přinejmenším kompenzovány příznivými efekty takto směřovaného hospodaření (vyšší přírůst, nižší náklady na obnovu, vyšší realizační cena dřeva, finanční podpory na zajištění vybraných mimoprodukčních funkcí apod.). Kvantitativní vyjádření ekonomické či pracovní zátěže vyplývající ze zavedení a udržování jednotlivých standardů však spadá mimo rozsah této práce.

Závěr:

Standard FSC představuje podrobně rozpracovaný soubor požadavků a na ně vázaných, většinou objektivně kontrolovatelných kritérií, které mohou přispět k významnému zlepšení v hodnocených oblastech (klima, voda, půda, biodiverzita, krajina). Jeho potenciál je zvláště zřetelný v oblasti podpory biodiverzity, významný potenciál přínosu má však i v oblastech ostatních. Jeho síla spočívá především v podrobně rozpracovaných souborech kontrolovatelných kritérií, kterými jsou jednotlivé požadavky provázány, dále v požadavcích na proaktivní chování, široce vedenou komunikaci se zájmovými skupinami, obstarávání podrobných informací, vedení dokumentace, zajištění kvalifikace, transparentnost atd. Jeho určitou nevýhodou je značná metodická komplikovanost a ne zcela dostatečná provázanost mezi jednotlivými požadavky a jejich instrumenty a též nepostihuje celou šíři témat / potřeb (nahlíženo z věcného pohledu). Jde však o nedostatky, které jsou v procesu dalšího precizování standardu řešitelné. Při důsledné aplikaci může standard FSC podstatnou měrou přispět k podpoře prakticky všech funkcí lesa tak, jak jsou traktovány výše a tím i k naplnění principu trvale udržitelného hospodaření.

Standard PEFC trpí především velmi obecnými formulacemi, problematickým nastavením hodnot (které buď nejsou nastaveny vůbec či pouze ve vágních kategoriích či nepřesahují požadavky platných předpisů) a ve většině případů absencí prostředků pro objektivní kontrolu plnění požadavků. V dílčích otázkách snad může přispět k určitému zlepšení, ve většině hlavních kritérií trvale udržitelného hospodaření však ve stávající podobě nikoliv.

6. Literatura

- Anonymous, 2015. Water-retention potential of Europe's forests. EEA Technical Report, no 13.
- Augusto L., Ranger J., Ponette Q., Rapp M., 2000. Relationship between forest tree species, stand production and stand nutrient amount. *Annals of Forest Science* 57, 313–324.
- Auld G., Gulbrandsen L.H., McDermott C. L., 2008. Certification Schemes and the Impacts on Forests and Forestry. *Annual Review of Environment and Resources* 33, 187–211.
- Bače R., Svoboda M., 2014. Management mrtvého dřeva v hospodářských lesích. Praha. 35 s. Certifikovaná metodika.
- Bauhus J., Puettmann K., Messier C., 2009. Silviculture for old-growth attributes. *Forest Ecology and Management* 258, 525–537.
- Bellassen V., Viovy N., Luyssaert S., Le Maire G., Schelhaas M.J., Ciais P., 2011. Reconstruction and attribution of the carbon sink of European forests between 1950 and 2000. *Global Change Biology* 17, 3274–3292.
- Bengtsson J., Nilsson S.G., Franc A., Menozzi P., 2000. Biodiversity, disturbances, and ecosystem function and management of European forests. *Forest Ecology and Management* 132, 39–50.
- Bobbink R., 2004. Plant species richness and the exceedance of empirical nitrogen critical loads: An inventory. *Report Landscape Ecology*. Utrecht University/RIVM. Bilthoven.
- Cashore B., Auld G., Newsom D., 2003. Forest certification (eco-labeling) programs and their policy – making authority: explaining divergence among North American and European case studies. *Forest Policy and Economics* 5, 225–247.
- Ciencala E. 2014. Závěrečná zpráva projektu Lesnická adaptační strategie pro měnící se prostředí v podmínkách Moravskoslezských Beskyd (LASPROBES). Jilové u Prahy.
- Clark M.R., Kozar J.S., 2011. Comparing Sustainable Forest Management Certifications Standards: A Meta-analysis. *Ecology and Society* 16 (1), 3.
- Čížek L., Roleček J., Danihelka J., 2007. Celoplošná příprava půdy v lesích a její důsledky pro biodiverzitu. *Živa* 6, 266–268.
- D'Amato A. W., Bradford J. B., Fraver S., Palik B. J., 2013. Effects of thinning on drought vulnerability and climate response in north temperate forest ecosystems. *Ecological Applications* 23, 1735–1742.
- Dias F.S., Bugalho M.N., Rodriguez-González P., Albuquerque A., Cerdeira J.O., 2014. Effects of forest certification on the ecological condition of Mediterranean streams. *Journal of Applied Ecology* 52 (1), 190–198.
- Duncker P.S., Barreiro S.M., Hengeveld G.M., Lind T., Mason W.L., Ambroz S., Spiecker H., 2012. Classification of Forest Management Approaches: A New Conceptual Framework and Its Applicability to European Forestry. *Ecology and Society* 17(4), 51.
- Dvořák D., Vašutová M., Hofmeister J., Beran M., Hošek J., Běřák J., Burel J., Deckerová H., 2017. Macrofungal diversity patterns in central European forests affirm the key importance of old-growth forests. *Fungal Ecology* 27B, 145–154.
- Elbakidze M., Angelstam P., Andersson K., Nordberg M., Pautov Y., 2011. How does forest certification contribute to boreal biodiversity conservation? A standards and outcomes in Sweden and NW Russia. *Forest Ecology and Management* 262, 1985–1995.
- Elbakidze M., Angelstam P., Sandström C., Axelsson R., 2015. Multi-Stakeholder Collaboration in Russian and Swedish Model Forest Initiatives: Adaptive Governance Toward Sustainable Forest Management? *Ecology and Society* 15(2), 14.
- Estreguil C., Caudullo G., De Rigo D., San Miguel J., 2013. Forest landscape in Europe: pattern, fragmentation and connectivity. *EUR Scientific and Technical Research* 25717 (JRC 77295).
- Fanta J., Petřík P., 2018. Forests and Climate Change in Czechia: an Appeal to Responsibility. *Journal of Landscape Ecology*, 11(3), 3–16.
- FAO 2010. Global forest Resources Assessment 2010. Main Report. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Fedrowitz K., Koricheva J., Baker S.C., Lindenmayer D.B., Palik B., Rosenvald R., Beese W., Franklin J.F., Kouki J., Macdonald E., Messier C., Sverdrup-Thygeson A., Gustafsson L., 2014. Can retention forestry help conserve biodiversity? A meta-analysis. *Journal of Applied Ecology* 51, 1669–1679.
- Foster D.R., Orwig D.A., 2006. Preemptive salvage harvesting of New England forests: when doing nothing is a viable alternative. *Conservation Biology* 20, 959–970.
- Frouz J., Pižl V., Ciencala E., Kalčík J. 2009. Carbon storage in post-mining forest soil, the role of tree biomass and soil bioturbation. *Biogeochemistry* 94, 111–121.
- Fulín M., Čáp J., Cvrčková H., Novotný P., Máchová P., Dostál J., Frýdl J., Beran F., 2016. Genetická charakterizace významných regionálních populací jedle bělokoré v České republice. Specializovaná mapa s odborným obsahem. Jiloviště-Strnady, VÚLHM.
- Gilliam F.S. 2006. Response of the herbaceous layer of forest ecosystems to excess nitrogen deposition. *Journal of Ecology* 94, 1176–1191.
- Gossner M.M., Getzin S., Lange M., Pašalić E., Turke M., Wiegand K., Weisser W.W., 2013. The importance of heterogeneity revisited from a multiscale and multitaxa approach. *Biological Conservation* 166, 212–220.
- Gossner M.M., Lachat T., Brunet J., Isacsson G., Bouget Ch., Brustel H., Brandl R., Weisser W.W., Müller J., 2013. Current Near-to-Nature Forest Management Effects on Functional Trait Composition of Saproxylic beetles in beech Forests. *Conservation Biology* 27(3), 605–614.
- Götmarm F., 2013. Habitat management alternatives for conservation forests in the temperate zone: Review, synthesis, and implications. *Forest Ecology and Management*, 306, 292–307.
- Gustafsson L., Baker S.C., Bauhus J., Beese B.J., Brodie A., Kouki J., Lindenmayer D.B., Lohmus A., Pastur G.M., Messier Ch., Neyland M., Palik B., Sverdrup-Thygeson A., Volney W.J.A., Wayne A., Franklin J.F., 2012. Retention Forestry to Maintain Multifunctional Forests: A World Perspective. *BioScience* 62, 633–645.
- Halme P., Ódor P., Christensen M., Piltaver A., Veerkamp M., Walley R., Siller I., Heilmann-Clausen J., 2013. The effects of habitat degradation on metacommunity structure of wood-inhabiting fungi in European beech forests. *Biological conservation* 168, 24–30.
- Hanewinkel M., Cullman D.A., Schelhaas M.-J., Nabuurs G.-J., 2013. Climate change may cause severe loss in the economic value of European forest land. *Nature climate change* 3, 203–207.
- Harper K.A., MacDonald E., Burton P.J., Chen J., Brososke K.D., Saunders S.C., Euskirchen E.S., Roberts D., Jaitej M.S., Essen P., 2005. Edge Influence on Forest Structure and Composition in Fragmented Landscapes. *Conservation Biology* 19(3), 768–782.

- Harrison P.A., Berry P.M., Haslett J.R., Blicharska M., Bucur M., Dunford R., Egoh B., Garcia-Llorente M., Geamana N., Geertsema W., Lommelen E., Meirensone L., Turkelboom F., 2014. Linkages between biodiversity attributes and ecosystem services: A systematic review. *Ecosystem Services* 9, 191–203.
- Hofmeister J., Hošek J., Brabec M., Hédli R., Modrý M., 2013. Strong influence of long-distance edge effect on herb-layer vegetation in forest fragments in an agricultural landscape. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 15, 293–303.
- Hofmeister J., Hošek J., Brabec M., Tenčík A., 2016 b. Human-sensitive bryophytes retreat into the depth forest fragments in central European landscape. *European Journal of Forest Research* 135, 539–549.
- Hofmeister J., Hošek J., Brabec M., Kočvara R., 2017. Spatial distribution of birds communities in small forest fragments in central Europe in relation to the forest edge, fragment size and type of forest. *Forest Ecology and Management* 401, 255–263.
- Hofmeister J., Hošek J., Maliček J., Palice Z., Syrovátková L., Steinová J., Černajová I., 2016 a. Large beech (*Fagus sylvatica*) trees as 'lifeboats' for lichen diversity in central European forests. *Biodiversity and Conservation* 25, 1073–1090.
- Hofmeister J., Hošek J., Brabec M., Dvořák D., Beran M., Deckerová H., Burel J., Kříž M., Borovička J., Běřák J., Vašutová M., Maliček J., Palice Z., Syrovátková L., Steinová J., Černajová I., Holá E., Novozámská E., Čížek L., Iarema V., Baltaziuk K., Svoboda T., 2015. Value of old forest attributes related to cryptogam species richness in temperate forests: A quantitative assessment. *Ecological Indicators* 57, 497–504.
- Hofmeister J., Oulehle F., Krám P., Hruška J., 2008. Loss of nutrients due to litter raking compared to the effect of acidic deposition in two spruce stands, Czech Republic. *Biogeochemistry* 88, 139–151.
- Huettl R.F., Zoetl H.W., 1993. Liming as a mitigation tool in Germany's declining forests – reviewing results from former and recent trials. *Forest Ecology and Management* 61, 325–338.
- Chudomelová M., Hédli R., Zouhar V., Szabó P., 2017. Open oakwoods facing modern threats: Will they survive the next fifty years? *Biological Conservation* 210, 163–173.
- Imbeau L., Drapeau P., Mönkkönen M., 2003. Are forest birds categorised as „edge species“ strictly associated with edges? *Ecography* 26, 514–520.
- Jackson S.T., Sax D.F., 2010. Balancing biodiversity in a changing environments: extinction debt, immigration credit and species turnover. *Trends in Ecology and Evolution* 25, 153–160.
- Janssens I.A., Freibauer A., Schlamadinger B., Ceulemans R., Ciais P., Dolman A.J., Heimann M., Nabuurs G.-J., Smith P., Valentini R., Schulze E.-D., 2005. The carbon budget of terrestrial ecosystems at country-scale – a European case study. *Biogeosciences* 2, 15–26.
- Kabrdá J., Bičík I., 2011. Dlouhodobé změny rozlohy lesa v Česku a ve světě. *Geografické rozhledy* 20/1, 2–5.
- Keenan R., Hasenauer H., 2016. Special Section: Forest Management for Climate Change. *Forest Ecology and Management* 360, 1–408.
- Keskitalo E.C., Sandström C., Tysiachniouk, Johansson J., 2009. Local Consequences of Applying International Norms: Differences in the Application of Forest Certification in Northern Sweden, Northern Finland and Northwest Russia. *Ecology and Society* 14(2).
- Kneeshaw D.D., Leduc A., Drapeau P., Gauthier S., paré D., Carignan R., Doucet R. Bouthillier L., Messier Ch., 2000. Development of integrated ecological standards of sustainable forest management at an operation scale. *The Forestry Chronicle* 76 (3), 481–483.
- Küffer N., Gillet F., Senn-Irlet B., Job D., Aragno M., 2008 Ecological determinants of fungal diversity on dead wood in European forests. *Fungal Diversity* 30, 83–95.
- Kula E., 2015. Vliv technologie přípravy půdy na míru ohrožení výsadby borovice lesní ponravou chrousta maďalového (*Melolontha hippocastani*) v požáříšti Bzenec (LS Strážnice). *Zprávy lesnického výzkumu* 60/4, 239–248.
- Lal R., 2005. Forest soils and carbon sequestration. *Elsevier. Forest Ecology and Management* 220, 242–258.
- Lindenmayer D.B., Franklin J.F., 2002. Book Lists: Natural World.
- Lindenmayer D.B., Franklin J.F., Fischer J., 2006. General management principles and a checklist of strategies to guide forest biodiversity conservation. *Biological Conservation* 131, 433–445.
- Lindenmayer D.B., Franklin J.F., Löhmus A., Baker S.C., Bauhus J., Beese W., Brodie A., Kiehl B., Kouki J., Martínez Pastur G., Messier C., Neyland M., Palik B., Sverdrup-Thygeson A., Volney J., Wayne A., Gustafsson L., 2012. A major shift to the retention approach for forestry can help resolve some global forest sustainability issues. *Conservation Letters* 5, 421–431.
- Lindenmayer D.B., Luranc W.F., 2012. A history of hubris – Cautionary lessons in ecologically sustainable forest management. *Biological Conservation* 151, 11–16.
- Lindenmayer D.B., Luranc W.F., Franklin J.F., Likens G.E., Banks S.C., Blanchard W., Gibbons P., Ikin K., Blair D., McBurney L., Manning A.D., Stein J.A.R., 2014. New policies for old trees: averting a global crisis in a keystone ecological structure. *Conservation Letters* 7, 61–69.
- Lindenmayer D.B., Noss R.F., 2006. Salvage logging, ecosystem processes, and biodiversity conservation. *Conservation Biology* 20, 949–958.
- Lof M., Brunet J., Filyushkina A., Lindbladh M., Skovsgaard J.P., Felton A., 2016. Management of oak forests: striking a balance between timber production, biodiversity and cultural services. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem services and Management* 12(1-2), 59–73.
- Luysaret S., Schulze E. D., Börner A., Knohl A., Hessenmöller D., Law B. E., Ciais P., Grac J. 2008. Old-growth forests as global carbon sinks. *Nature* 455 (11), 213–215.
- Maes J., Lique C., Teller A., Erhard M., Paracchini M.L., Barredo J.I., Grizzetti B., Cardoso A., Somma F., Petersen J.-E., Meiner A., Gelabert E.G., Zal N., Kristensen P., Bastrup-Birk A., Biala K., Piroddi C., Egoh B., Degeorges P., Fiorina C., Santos-Martín F., Naruševičius V., Verboven J., Pereira H.M., Bengtsson J., Gocheva K., Marta-Pedroso C., Snall T., Estreguil C., San-Miguel-Ayaz J., Pérez-Soba M., Gret-Regamey A., Lillebo A.I., Malak D.A., Condé S., Moen J., Czúcz B., Drakou E.G., Zulian G., Lavalle C., 2016. An indicator Framework for assessing ecosystem services in support of the EU Biodiversity Strategy to 2020. *Ecosystem Services* 17, 14–23.
- Maletz O., Tysiachniouk M., 2009. The effect of experience on the quality of forest standards implementation: The case of FSC forest certification in Russia. *Forest Policy and Economics* 11, 422–428.
- Marek M. V. (2011): Uhlík v ekosystémech České republiky v měnícím se klimatu. 1. vydání. Academia, Praha. 253 s.
- Moning Ch., Müller J., 2009. Critical forest age thresholds for the diversity of lichens, molluscs and birds in beech (*Fagus sylvatica* L.). *Ecological Indicators* 9, 922–932.
- Moore S.E., Cabbage F., Eicheldinger C., 2012. Impacts of Forest Stewardship Council (FSC) and Sustainable Forestry Initiative (SFI) Forest Certification in North America. *Journal of Forestry*, 79–88.
- Müller J., Bütler R., 2010. A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests. *European Journal of Forest Research* 129, 981–992.

- Müller J., Hothorn T., Pretzsch H., 2007. Long-term effects of logging intensity on structures, birds, saproxylic beetles and wood-inhabiting fungi in stands of European beech *Fagus sylvatica* L. *Forest Ecology Management* 241, 297–305.
- Murcia C., 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Reviews. Trends in Ecology and Evolution* 10(2), 58–62.
- Musil I., Hamerník J., 2003. Lesnická dendrologie 1. Jehličnaté dřeviny. ČZU Praha, 3. ed., 177 str.
- Musil I., Möllerová J., 2005. Listnaté dřeviny. Přehled dřevin v rámci systému rostlin krytosemenných. ČZU Praha, 216 str.
- Nabuurs G.-J., 2018. Future Scenarios of European Forests. *Journal of Landscape Ecology* 11(3), 175–184.
- Neugarten R.A., Wolf S.A., Stedman R.C., Tear T.H., 2011. Integrating Ecological and Socioeconomic Monitoring of Working Forests. *BioScience* 61, 631–637.
- Norden B., Ryberg M., Götmark F., Olausson B., 2004. Relative importance of coarse and fine woody debris for the diversity of wood-inhabiting fungi in temperate broadleaf forests. *Biological Conservation* 117, 1–10.
- O'Hara K.L., Nesmith J.C.B., Leonard L., Porter D.J., 2010. Restoration of Old Forest Features in Coast Redwood Forests Using Early-stage Variable-density Thinning. *Restoration Ecology* 18, 125–135.
- Overdevest C., 2010. Comparing forest certification schemes: the case of ratcheting standards in the forest sector. *Socio-Economic Review* 8, 47–76.
- Pattberg P., 2005: What Role for Private Rule-Making in Global Environmental Governance? Analysing the Forest Stewardship Council (FSC). *International Environmental Agreements* 5, 175–189.
- Pauly D., 1995. Anecdotes and shifting baseline syndrome of fisheries. *Trends in Ecology and Evolution* 10, 430.
- Perhans K., Appelgren L., Jonsson F., Nordin U., Soderstrom B., Gustafsson L., 2009: Retention patches a potential refugia for bryophytes and lichens in managed forest landscapes. *Biological Conservation* 142, 1125–1133.
- Poleno Z., 1998. Způsoby hospodaření ve vysokokmenném lese. *Lesnictví – Forestry* 12, 564–575.
- Puettmann K.J., Wilson S.McG., Baker S.C., Donoso P.J., Drossler R., Amente G., Harvey B.D., Knoke T., Lu Y., Nocentini S., Putz F., Yoshida T., Bausch J., 2015: Silvicultural alternatives to conventional even-aged forest management – what limits global adoption? *Forest Ecosystems* 2, 1–16.
- Rametsteiner E., Simmola M., 2003: Forest certification – an instrument to promote sustainable forest management? *Journal of Environmental Management* 67, 87–98.
- Reininger H., 1992. Zielstärkennutzung oder die Plenterung des Altersklassenwaldes. Österr. Agrarverlag, Wien.
- Remeš J., 2018. Development and Present State of Close-to-Nature Silviculture. *Journal of Landscape Ecology* 11(3), 17–32.
- Ries L., Fletcher R.J.Jr., Battin J., Sisk T.D., 2004. Ecological Responses to Habitat Edges: Mechanisms, Models and Variability Explained. *Annual Review of Ecology Evolution and Systematics* 35, 491–522.
- Rigling A., Bigler C., Eilmann B., Felfmeyer-Christe E., Gimmi U., Ginzler C., Graf U., Mayer P., Vacchiano G., Weber P., Wohlgemuth T., Zweifel R., Dobbretin M., 2013. Driving factors of a vegetation shift from Scots pine to pubescent oak in dry alpine forests. *Glob. Change Biol.* 19, 229–240.
- Rudolphi J., Gustafsson L., 2011. Forest regenerating after clear-cutting function as habitat for bryophyte and lichen species of conservation concern. *PloS ONE* 6(4), e18639.
- Saura S., Bodin Ö., Fortin M.-J., 2014: Stepping stones are crucial for species long- distance dispersal and range expansion through habitat networks. *Journal of Applied Ecology*, 51 (1), 171–182.
- Saura S., Estreguil C., Mouton C., Rodríguez-Freire M., 2011. Network analysis to assess landscape connectivity trends: application to European forests (1990–2000). *Ecological Indicators* 11, 407–416.
- Saura S., Rubio L., 2010. A common currency for the different ways in which patches and links can contribute to habitat availability and connectivity in the landscape. *Ecography* 33, 523–537.
- Sebera J., 2001. Oceňování škod na mimoprodukčních funkcích lesa. *Lesnická práce* 11/01, 5.
- Schütz J. P., 2002. Silvicultural tools to develop irregular and diverse forest structures. *Forestry* 75, 329–337.
- Simončič T., Bončina A., 2015: Are Forest Functions a Useful Tool for Multi-objective Forest Management Planning? Experience from Slovenia. *Croatian Journal of Forest Engineering* 36(2), 293–305.
- Sklenička P., Pittnerová B., 2003. Ekotony v krajině. *Pozemkové úpravy* 46, 16–18.
- Stachová J., 2018. Forests in the Czech Public Discourse. *Journal of Landscape Ecology* 11(3), 33–44.
- Swanson M.E., Franklin J.F., Beschta R.L., Crisafulli C.M., DellaSala D.A., Hutto R.L., Lindenmayer D.B., Swanson F.J., 2010. The forgotten stage of forest succession: early-successional ecosystems on forest sites. *Frontiers in Ecology and the Environment* 9(2), 117–125.
- Šišák L., Sloup R., Stýblo J., 2013. Diferencované oceňování společenské sociálně-ekonomické významnosti funkcí lesa podle vztahu k trhu a jeho aplikace v rámci ČR. *Zprávy lesnického výzkumu* 58(1), 50–57.
- Šišák L., Šach F., Švihla V., Pulkrab K., Černohous V., Stýblo J. Metodický postup vyjádření společenské sociálně-ekonomické významnosti funkcí lesa včetně praktických příkladů. ČZU Praha, VÚLHM Opočno, 74.
- Thompson I., Mackey B., McNulty S., Mosseler A., 2009. Forest Resilience, Biodiversity, and Climate Change. A synthesis of the biodiversity/resilience/stability relationship in forest ecosystems. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal. Technical Series no. 43, 67 p.
- Thorn S., Bassler C., Svoboda M., Müller J., 2017. Effects of natural disturbances and salvage logging on biodiversity – Lesson from the Bohemia Forest. *Forest Ecology and Management* 388, 113–119.
- Van Kuijk, M., Putz, F.E. and Zagt, R.J., 2009. Effects of forest certification on biodiversity. *Tropenbos International*, Wageningen, the Netherlands, 94p.
- Verheyen K., Baeten L., De Frenne P., Bernhardt-Römermann M., Brunet J., Cornelius J., Decocq G., Dierschke H., Eriksson O., Hédli R., Heinken T., Hermi M., Hommel P., Kurby K., Naff T., Peterken G., Petřík P., Pfandenhauer J., Van Calster H., Walter G.-R., Wulf M., Verstraeten G., 2012. Driving factors behind the eutrophication signal in understorey plant communities of deciduous temperate forests. *Journal of Ecology* 100, 352–365.
- Vesterdal L., Clarke N., Sigurdsson B.D., Gundersen P. 2013. Do tree species influence soil carbon storage in temperate and boreal forests? *Forest Ecology and Management*: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2013.01.017>
- Vyskot I. a kol., 2003. Kvantifikace a hodnocení funkcí lesa České republiky. Praha, MŽP, 193 p.

7. Přílohy

Příloha 1

Pan-european indicators for sustainable forest management 2015

Tento nový soubor panevropských kritérií a indikátorů udržitelného obhospodařování lesů byl přijat v Madridu na *FOREST EUROPE Expert Level Meeting* (30.6. až 2.7. 2015), a je přílohou ministerské deklarace (*Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, Madrid 2015*)¹⁷

Vysvětlivky:

C&I – *criteria and indicators* – první soubor indikátorů byl vytvořen na lisabonské konferenci (Lisabon 1998), stále se mění, reflektuje stávající potřeby, např. se vztahuje ke globální změně klimatu.

Madrid 2015: bylo schváleno 34 kvantitativních, 11 kvalitativních indikátorů (5 samostatných – lesnická politika a veřejná správa a 6 integrovaných do jednotlivých kritérií – C1 až C6), dále byly schváleny tři nové indikátory:

Forest land degradation - degradace lesní půdy;

Forest fragmentation – fragmentace lesů;

Common forest bird species – běžné lesní ptačí druhy.

Lesnická politika a veřejná správa

Indikátory:

1. národní lesnický program či jeho ekvivalent
2. ústavní rámec (*institutional framework*)
3. právní/regulační rámec: národní a mezinárodní závazky
4. finanční a ekonomické nástroje
5. zprávy a reporty (*information and communication*)

Kritérium 1. Udržení a případné zvětšování lesních zdrojů a jejich příspěvku ke globálnímu cyklu uhlíku

C.1 Právní rámec, institucionální rámec, ekonomické nástroje a informační prostředky k zachování a přiměřenému zvětšování lesních zdrojů (zásob) a jejich příspěvku ke globálnímu cyklu uhlíku

1.1 rozloha lesa – rozloha lesa a dalších lesních (porostních) ploch klasifikovaná dle lesního typu a dostupné zásoby dřevní hmoty a podílu lesa a dalších lesních ploch na celkové rozloze

1.2 zásoba dřevní hmoty – zásoba dřevní hmoty v lese a dalších lesních plochách klasifikovaná dle lesního typu a dostupné zásoby dřevní hmoty

1.3 věková struktura a/nebo rozložení tloušťkových tříd - věková struktura a/nebo rozložení tloušťkových tříd klasifikované dostupnými zásobami dřevní hmoty

1.4 uhlíková bilance – zásoby uhlíku a jejich změny v lesní biomase, lesních půdách a ve vytěženém dřevě

Kritérium 2. Udržení zdraví a vitality lesních ekosystémů

C.2 Právní rámec, institucionální rámec, ekonomické nástroje a informační prostředky k zachování zdraví a životaschopnosti lesních ekosystémů

2.1 depozice a koncentrace vzdušných škodlivin

2.2 půdní podmínky – chemické vlastnosti lesní půdy (pH, CEC, C/N, organický uhlík, kationtová výměnná kapacita) spojené s kyselostí půdy a eutrofizací, klasifikované dle

¹⁷ FOREST EUROPE, 2015. The updated pan-european indicators for sustainable forest management http://www.foresteurope.org/sites/default/files/ELM_7MC_2_2015_2_Updated_Indicators.pdf

hlavních půdních typů

2.3 defoliace – defoliace jedné nebo více hlavních druhů dřevin v lese a na dalších lesních plochách dle defoliačních tříd

2.4 poškození lesa – poškození klasifikované dle primárního zdroje – biotický, abiotický, lidský faktor

2.5 degradace lesní půdy – trendy v degradaci lesní půdy

Kritérium 3. Udržení a podpora produkčních funkcí lesa (dřevních a nedřevních)

C.3 Právní rámec, institucionální rámec, ekonomické nástroje a informační prostředky k zachování a podpoře produkčních funkcí lesa (dřevní a nedřevní)

3.1 přírůstek a těžba – rovnováha mezi ročním přírůstkem a těžbou dřeva

3.2 kulatina – kvalita a tržní hodnota kulatiny

3.3 nedřevní statky (ostatní lesní produkty) – kvalita a tržní cena ostatních lesních produktů

3.4 služby (ekosystémové služby) – hodnota ekosystémových služeb

Kritérium 4. Udržení, ochrana a podpora biodiverzity lesních ekosystémů

C.4 Právní rámec, institucionální rámec, ekonomické nástroje a informační prostředky k zachování, ochraně a posílení biodiverzity lesních ekosystémů

4.1 diverzita dřevin – plocha lesa klasifikovaná počtem vyskytujících se dřevinných druhů

4.2 obnova – celková plocha lesa podle stanoviště a plocha ročního přírůstu

4.3 přirozenost – plochy porostů dle tříd přirozenosti

4.4 introdukované dřeviny – plochy porostů s dominujícími introdukovanými druhy dřevin

4.5 mrtvé dřevo – objem mrtvého stojícího a ležícího dřeva

4.6 genetické zdroje - plochy lesních porostů zaměřených na ochranu a využívání genetických zdrojů (ochrana *in situ* a *ex situ*) – genofondové lesy, porosty určené ke sběru semen

4.7 fragmentace lesa – plochy kontinuálních lesních porostů a plošek lesa v nelesní krajině

4.8 ohrožené lesní druhy – počet ohrožených lesních druhů dle referenčních seznamů IUCN (druhy Červených seznamů) ve vztahu k celkovému počtu lesních druhů

4.9 chráněné lesy – plocha lesních porostů určená k ochraně biodiverzity, krajiny a zvláštních přírodních prvků podle kategorií MCPFE (*The Ministerial Conference on the Protection of Forest in Europe*)

4.10 běžné ptačí druhy – výskyt běžných hnízdicích ptačích druhů spojených s lesním ekosystémem

Kritérium 5: Udržování a zlepšování ochranných funkcí v lesním hospodářství (ochrana půdy a vody)

C.5 Právní rámec, institucionální rámec, ekonomické nástroje a informační prostředky k zachování ostatních socioekonomických funkcí a podmínek

5.1 ochranné lesy z pohledu ochrany půdy, vody a jiných ekosystémových funkcí – infrastruktura a obhospodařování přírodních zdrojů – plocha lesních porostů určených k ochraně před půdní erozí, ochraně vodních zdrojů a dalších produkčních funkcí lesa, ochrana infrastruktury a obhospodařovaných přírodních zdrojů z pohledu přírodních rizik (*natural hazard*)

Kritérium 6: Udržování dalších socioekonomických funkcí a podmínek

C.6 Právní rámec, institucionální rámec, ekonomické nástroje a informační prostředky k zachování, ochraně a posílení k zachování dalších socioekonomických funkcí a podmínek

6.1 vlastnictví lesa (držba) – počet vlastníků klasifikováno vlastnickými kategoriemi a velikostními třídami

6.2 podíl lesnického sektoru na tvorbě hrubého domácího produktu - podíl

lesnictví a dřevozpracujícího průmyslu na velikosti hrubého domácího produktu

6.3 čistý zisk – čistý zisk z lesnického podnikání

6.4 investice do lesa a lesnictví – celkové investice státních i privátních subjektů do lesa a lesnictví

6.5 zaměstnanost – počet zaměstnanců v lesnictví, klasifikováno do genderových a věkových skupin, dle vzdělání a pracovních charakteristik

6.6 zdraví a bezpečnost práce – frekvence nehod při zaměstnání a nemocí z povolání v lesnictví

6.7 spotřeba dřeva – spotřeba dřeva a produktů z něj na obyvatele

6.8 obchod se dřevem – dovoz a vývoz dřeva a dřevěných výrobků

6.9 energie ze dřeva – podíl energie vyrobené ze dřeva na celkových primárních energetických zásobách, klasifikováno dle původu dřeva

6.10 rekreace – využití lesa k rekreaci z hlediska možností a intenzity využití

Příloha 2 Příklad možného členění lesnického hospodaření dle intenzity podle (Duncker et al., 2012)

Rozhodnutí	Základní principy lesnického postupu - škála intenzity				
	Pasivní - bezzásahové lesy, přírodní rezervace	Nízká - přírodě blízké lesnictví	Střední – multikriteriální (<i>combined objective</i>) lesnictví	Vysoká - intenzivní stejnověkové porosty	Intenzivní – krátké obmýty
1. Přirozenost	Pouze druhy typické pro přirozenou vegetaci	Druhy přirozené skladby nebo lokálně adaptované druhy	Druhy vhodné pro stanoviště	Druhy vhodné pro stanoviště	Jakékoliv druhy (neinvazivní)
2. Vylepšování dřevinné skladby	Ne	Ne geneticky modifikované a šlechtěné druhy	Ne geneticky modifikované druhy, šlechtěné druhy možné použít	Ne geneticky modifikované druhy, šlechtěné druhy možné použít	Může být užít geneticky modifikovaný a šlechtěný materiál
3. Postup obnovy	Přirozená obnova / přirozená sukcese	Přirozená obnova (výsadba pouze pro obohacení a nebo změnu druhové skladby)	Přirozená obnova, výsadba a výsev	Přirozená obnova, výsadba a výsev	Výsadba, výsev, pařezina
4. Účast sukcesních procesů	Ano	Ano	Občasně	Ne	Ne
5. Použití	Ne	Extenzivní	Střední	Intenzivní	Velmi intenzivní
6. Příprava (obdělávání) půdy	Ne	Ne (nebo jen pro iniciaci přirozené regenerace)	Možné (zejména pro podporu přirozené regenerace)	Možné	Ano
7. Hnojení/ vápnění	Ne	Ne	Ne	Možné	Ano
8. Aplikace chemických látek	Ne	Ne	Možné jako mezní řešení	Možné	Možné
9. Zahrnutí (potřeb) ochrany přírody	Vysoké	Vysoké	Vysoké	Střední	Nízké
10. Odběr stromové biomasy	Ne	Pouze kmen	Kmen a koruna (hroubí)	Celé stromy	Celé stromy i těžební zbytky
11. Postupy těžby dřeva	Ne	Napodobení přirozených disturbancí, jednotlivě výběrný, skupinově výběrný postup, nepravidelná clonná seč	Všechny možné postupy, semenné stromy, pruhová clonná seč, skupinová clonná seč, velkoplošná clonná seč, kombinace výmladkového a semenného hospodářství	Všechny možné postupy, holoseč (preferenčně užíváno dlouhé obmýty)	Všechny možné postupy, výmladkový postup, holoseč (krátké obmýty)
12. Obmýty/věk lesa	Bez zásahu	Dlouhé obmýty ≥ věk dosažení maximálního ročního přírůstu nebo cílového průměru dle druhu dřeviny a kvality kmenů	Střední obmýty ≈ věk dosažení maximálního ročního přírůstu nebo cílového průměru dle druhu dřeviny a kvality kmenů	Krátké obmýty ≈ věk dosažení maximální finanční návratnosti (nízká úroková sazba)	Velmi krátké obmýty ≤ věk dosažení max. ročního přírůstu nebo ≈ věk dosažení max. finanční návratnosti (vysoká úroková sazba)