

EDICE: FOLIA FORESTALIA BOHEMICA

OBNOVA LESNÍCH POROSTŮ NA VÝZKUMNÝCH PLOCHÁCH V NÁRODNÍCH PARCÍCH KRKONOŠ

*Regeneration of Forest Stands on Research Plots
in the Krkonoše National Parks*

**Stanislav Vacek, Zdeněk Vacek, Otakar Schwarz
a kolektiv**

Spoluautoři:

**Andrzej Raj, Iveta Nosková, Zdeněk Balcar, Daniel Bulušek,
Zdeněk Bartošík, Veronika Rolínková, Ema Hirschová, Daniel Zahradník,
Miroslav Mikeska, Vladimír Hynek, Martin Baláš, Lukáš Bílek,
Václav Malík, Radek Šolc, Jan Bednařík**

Kostelec nad Černými lesy 2009

Doporučená citace: VACEK, S. – VACEK, Z. – SCHWARZ, O. – RAJ, A. – NOSKOVÁ, I. – BALCAR, Z. – BULUŠEK, D. – BARTOŠÍK, Z. – ROLÍNKOVÁ, V. – HIRSCHOVÁ, E. – ZAHRADNÍK, D. – MIKESKA, M. – HYNEK, V. – BALÁŠ, M. – BÍLEK, L. – MALÍK, V. – ŠOLC, R. – BEDNAŘÍK, J.: Obnova lesních porostů na výzkumných plochách v národních parcích Krkonoš [Regeneration of Forest Stands on Research Plots in the Krkonoše National Parks]. Folia Forestalia Bohemica. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., č. 11, 2009, 288 s.

Monografie vznikla díky podpoře projektu FLD ČZU v Praze – NPV II MŠMT 2B06012 – Management biodiverzity v Krkonoších a na Šumavě a projektu MŽP – VaV – SP/2d3/149/07 – Analýza dlouhodobých interakcí mezi ekosystémy a znečištěním atmosféry v KRNAP a CHKO Jizerské hory jako východisko pro úpravy managementu chráněných území.

Oponenti:

Ing. Theodor Lokvenc, CSc.

prof. Ing. Jaroslav Simon, CSc.

Ing. Alois Minx

Ing. Jiří Haniš

© Stanislav Vacek, Zdeněk Vacek, Otakar Schwarz, 2009

© Lesnická práce, 2009

ISBN 978-80-87154-87-8

Obsah

Předmluva	6
1. Úvod	7
2. Problematika obnovy lesních porostů	9
2.1. Obnovní postupy v přírodě blízkém managementu lesů.....	9
2.2. Přirozená obnova lesa	12
2.2.1. Retrospektiva přirozené obnovy lesa	12
2.2.2. Předpoklady přirozené obnovy	18
2.2.3. Specifika přirozené obnovy	19
2.2.4. Pěstební opatření pro podporu obnovy hlavních dřevin v horských polohách	24
2.2.4.1. Smrk ztepilý (<i>Picea abies</i> /L./ Karst.).....	24
2.2.4.2. Jedle bělokorá (<i>Abies alba</i> Mill.).....	28
2.2.4.3. Borovice lesní (<i>Pinus sylvestris</i> L.).....	29
2.2.4.4. Borovice kleč (<i>Pinus mugo</i> Turra)	31
2.2.4.5. Buk lesní (<i>Fagus sylvatica</i> L.).....	32
2.2.4.6. Javory (<i>Acer</i> sp.)	34
2.2.4.7. Duby (<i>Quercus</i> sp.)	35
2.2.4.8. Jasan ztepilý (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)	37
2.2.4.9. Jilm horský (<i>Ulmus glabra</i> Hudson)	38
2.2.4.10. Lípy (<i>Tilia</i> sp.)	38
2.2.4.11. Jeřáb ptačí (<i>Sorbus aucuparia</i> L.).....	39
2.2.4.12. Břízy (<i>Betula</i> sp.)	40
2.2.4.13. Olše (<i>Alnus</i> sp.).....	42
2.2.4.14. Topol osika (<i>Populus tremula</i> L.)	43
2.2.4.15. Vrba jíva (<i>Salix caprea</i> L.).....	44
2.2.5. Přirozená obnova lesů z pohledu typologie lesů	45
2.2.6. Zhodnocení možností přirozené obnovy lesa	46
2.3. Obnova horských lesů v chráněných územích.....	47
2.4. Trendy v obnově lesů v Krkonoších.....	49
2.5. Zavádění geograficky nepůvodních dřevin	54
2.6. Provenience a genetická proměnlivost dřevin ve vztahu k vývoji druhové skladby.....	59
2.6.1. Vývoj přístupu ke genetické proměnlivosti lesních dřevin při obnově porostů	59
2.6.2. Provenience podle dřevin	61
2.6.3. Obnova smrkových porostů fenotypové třídy D	64
3. Materiál a metodika	66
3.1. Charakteristika zájmového území.....	66
3.1.1. Obecná charakteristika	66
3.1.2. Přírodní poměry	67
3.1.3. Lokalizace trvalých výzkumných ploch	99
3.2. Metodika	100
3.2.1. Obecný metodický přístup	100
3.2.2. Metodika hodnocení obnovy lesa	104

4. Výsledky a diskuse	105
4.1. Struktura juvenilních stadií obnovovaných porostů.....	105
4.1.1. Bukové porosty	105
TVP 27 – U Bukového pralesa A	105
TVP 28 – U Bukového pralesa C	109
TVP 29 – U Bukového pralesa B	112
TVP 30 – U Hadí cesty D	116
TVP 31 – U Hadí cesty F	119
TVP 32 – U Hadí cesty E	122
TVP 35 – Chojník – bučina	126
4.1.2. Smišené porosty	129
TVP 36 – Chojník – jedlová bučina	129
TVP 8 – Nad Benzínou 2	133
TVP 2 – Vilémov	136
TVP 7 – Bažinky 1	140
TVP 9 – Nad Benzínou 1	146
TVP 6 – Bažinky 2	150
TVP 1 – U Tunelu	153
4.1.3. Smrkové porosty	157
TVP 4 – Pod Voseckou boudou	157
TVP 5 – Pod Lysou horou	161
TVP 21 – Modrý důl	164
TVP 22 – Obří důl	167
TVP 23 – Václavák	171
TVP 24 – Střední hora	174
TVP 10 – Pod Vysokým Kolem	177
TVP 11 – Strmá stráň A	181
TVP 12 – Strmá stráň B	184
TVP 20 – Pod Liščí horou	187
TVP 13 – Strmá stráň C	191
TVP 14 – Strmá stráň D	194
TVP 3 – U Lubošské bystřiny	198
TVP 15 – Strmá stráň E	202
TVP 18 – U Čertovy strouhy	205
TVP 25 – Pod Koulí	208
TVP 16 – Pod Martinovkou	212
TVP 17 – U Bílého Labe	215
TVP 19 – U Klínové boudy	219
TVP 26 – Lysečinský hřeben	222
4.1.4. Porosty v ekotonu horní hranice lesa	226
TVP 33 – Nad Benzínou 3	226
TVP 34 – Liščí hora	228
4.1.5. Reliktní bory	231
TVP 37 – Chojník – reliktní bor	231
4.2. Škody zvěří na obnovovaných porostech	235

4.3. Vazby typů vývoje lesa na obnovu lesních porostů.....	237
4.4. Možnosti zefektivnění obnovy lesa	245
4.4.1. Východiska účelné obnovy lesa	245
4.4.2. Strategie přirozené obnovy lesa	247
4.4.3. Zásady umělé obnovy	251
5. Závěr	254
6. Souhrn.....	257
7. Summary.....	261
8. Literatura	265
9. Seznam zkratk.....	277
10. Přílohy.....	278

Předmluva

Přirozený les jako původní biocenóza je vrcholem přírodního ekosystému, jehož složky se prostřednictvím látkové výměny velmi dlouhodobě vzájemně ovlivňují. Je to typicky komplexní systém se všemi jeho význačnými znaky. V oblasti Krkonoš představuje nejvyspělejší a nejsložitější ekosystém, jaký zde může vzniknout a trvale se samovolně udržet. Není však ukončením vývoje lesa, ale jeho trvalým pokračováním na základě vnitřních a vnějších znaků a vlivů, vyúsťujících do obecných zákonitostí.

V přirozeném lese se jednotlivé složky podle vnitřních zákonitostí přizpůsobují prostředí, v užších nebo širších časových úsecích se kvalitativně i kvantitativně mění, vznikají, rostou, vyvíjejí se a zanikají. Vlivem přirozené selekce zde probíhá růstová, stadiální, ekologická a cenotická diferenciacie, která se při povrchním pohledu zdá být náhodná, ale při podrobném studiu a rozboru jedinců jako složek celku lze zjistit, že probíhá v rámci zákonitostí nepřetržitého vývoje. Jde o integrovaný cyklický vývoj, v jehož rámci můžeme vylišit řadu vzájemně propojených procesů. Především se jedná o cyklus výživy a koloběh vody, které jsou propojené s cyklem zachování hmoty a tokem energie atd. Vyrovnanost těchto vztahů je příčinou, že přirozený les může existovat i na velmi chudých horských půdách.

Rozhodování o způsobech diferencované péče ve zvláště chráněných územích (ZCHÚ) na ekologických základech, pro zajištění jejich ekologické stability a biodiverzity, je úkolem velmi složitým. Musí vždy vycházet z podrobného studia a zhodnocení konkrétních stanovištních a porostních poměrů.

Dlouhodobým cílem managementu v lesích zvláště chráněných území je jejich ponechání samovolnému vývoji na významné části jejich výměry. Řešení problematiky ekologických kritérií pro rozhodování o jejich ponechání spontánním procesům vychází z poznání zákonitostí původních či přírodních lesů, zejména pak z posouzení jejich základních znaků a vlastností. Jedná se především o relativní stálost druhového složení společenstev, relativní různověkost, relativní vyrovnanost dřevní zásoby a relativní maloplošnost jednotlivých vývojových fází a stadií.

Výslednicí zákonitostí vývoje původních lesů je princip autoregulace. Les je totiž v našich klimatických podmínkách v podstatě jedinou vegetační formací, která je schopná trvale se udržet svými vnitřními silami a životními procesy za předpokladu, že se výrazně nezmění stanovištní a porostní podmínky (cf. JENÍK 1979, KORPEL 1989, VACEK 2002, VACEK, SIMON, REMEŠ et al. 2007, VACEK, KREJČÍ et al. 2009). Modelovým objektem pro výzkum ekologické samostatnosti a vyrovnanosti jsou původní a přirozené lesy. V našich podmínkách se jedná především o národní přírodní rezervace (NPR), přírodní rezervace (PR), I. zóny národních parků (NP) a chráněných krajinných oblastí (CHKO). Zejména pak původní a přirozené lesy se v dynamické rovnováze udržují svým druhovým složením, specifickou prostorovou a věkovou strukturou. Přirozená lesní společenstva mají totiž jako ucelený komplex živých organismů na nejvyšší hierarchické úrovni otevřených systémů výraznou tendenci k homeostazi (ZLATNÍK 1970, JENÍK 1979, REJMÁNEK 1979, PRŮŠA 1985, KORPEL 1989, VACEK, SIMON, REMEŠ et al. 2007, VACEK, KREJČÍ et al. 2009). Ta poměrně pohotově reaguje na rušivé vlivy prostředí vytvořením specifické konstelace podmínek, znaků a složek, které jsou zárukou další existence původního či přirozeného lesa, kontinuálně navazujícího na současný stav ekosystémů (VACEK 2000).

Pro maximální možnou míru objektivizace managementu ve ZCHÚ je potřebné parametrizovat či kvantifikovat řadu dílčích ekologických i ekonomických kritérií. Proto při rozhodování o ponechání lesů ve ZCHÚ spontánním procesům je třeba vycházet z vícekritériální analýzy. Z ekologických kritérií je přitom nejvýznamnější stanovení tzv. minimálního areálu, tj. minimální výměry a tvaru lesního ekosystému schopného dostatečné autoregulace, zhodnocení struktury a vývoje porostů, stanovení stupňů jejich přirozenosti a posouzení funkce autoregulačních procesů (cf. VACEK 2003).

Předložená studie vznikla na základě výzkumů řešitelů z řad pedagogů a studentů z FLD ČZU v Praze ve spolupráci se Správou KRNP ve Vrchlabí se jistě stane jedním z podkladů pro tvorbu managementu vycházejícího z exaktních poznatků o přirozené, kombinované a umělé obnově lesa diferencovaně podle jednotlivých dřevin a jejich směsí v konkrétních stanovištních a porostních podmínkách prostředí. Management lesních ekosystémů ve ZCHÚ – pokud nechce ztratit vědecký charakter – musí vycházet z poznání zákonitostí růstu, vývoje a zejména pak regenerace přirozeného lesa v dané oblasti. O naplnění těchto kritérií jsme se ve studii pokusili.

V Praze 20. října 2009

Stanislav Vacek, Zdeněk Vacek a Otakar Schwarz

1. Úvod

Současný stav českých lesů, podobně jako v sousedních státech střední Evropy, je výsledkem kulturního, hospodářského a politického vývoje. Lesní hospodářství v Krkonoších nevznikalo již v prostředí přírodních lesů, ale v území dlouhodobě ovlivňovaném neregulovanou těžbou dřeva a pastvou zvířat (LOKVENEC 1978, 2007). Oprávněná byla proto obava o trvalost užitků z lesa, ohrožovaných do té doby neřízenou exploatací. Proto se požadavek trvalosti užitků, které les poskytuje, stal jedním ze základních postulátů řízení obhospodařování lesů. To postupně vedlo k vytváření pěstebních technologií zakládání lesů, výchovy a obnovy lesních porostů, které stále více vyhovovaly požadavkům trvalosti produkce. Více než dvě staletí se však tento princip trvalosti nepodařilo zcela rozvinout do všeobecné platnosti (POLENO 1997).

Téměř po třech staletích historie aplikace principů trvalosti začínáme chápat lesy nejen jako zdroj obnovitelné dřevní suroviny, ale i jako nástroj tvorby životního prostředí (ZÜCHER 1993). Jako jeden z prvních ve střední Evropě formuloval požadavek přistupovat k lesu jako k ekosystému JENÍK (1980). Na tuto ideu navázal POLENO (1986), kde uvádí základní prvky tohoto přístupu k obhospodařování lesa. Tyto základní teze byly později rozpracovány v dalších koncepčních materiálech (např. POLENO 1993, 1999, TESAŘ 1993, 1999), které vycházejí ze závěrů Dohod o biologické rozmanitosti (Rio de Janeiro 1992) a z navazujícího panevropského procesu, tj. z výsledků pěti ministerských konferencí o ochraně lesů v Evropě: Štrasburk 1990, Helsinky 1993, Lisabon 1998, Vídeň 2003, Varšava 2007. Předmětem tohoto směru obhospodařování je lesní ekosystém se svými strukturami, funkcemi, dynamikou a stabilitou (MÍCHAL et al. 1992, THOMASUS 1994, FANTA 1999, POZNAŇSKI, JAWORSKI 2002, VACEK, SIMON, REMEŠ et al. 2007, VACEK et al. 2007, VACEK, KREJČÍ et al. 2009).

V lesích se zvýšeným zájmem ochrany přírody v ČR, především pak v „maloplošných“ zvláště chráněných územích (mZCHÚ), v I. zónách CHKO a v I. i II. zónách národních parků, však uplatňování systémů trvale udržitelného obhospodařování lesů nestačí (VACEK, PODRÁZSKÝ 2000a, VACEK, SIMON, REMEŠ et al. 2007). Posláním těchto území je totiž uchování přírodních hodnot nebo zlepšování současného stavu jejich antropogenně ovlivněného prostředí pomocí diferencované přírodě blízké péče či přírodě blízkého managementu lesních ekosystémů (cf. MOUCHA 1999). Ten maximálně využívá spontánních procesů a podle jejich stavu postupně omezuje cílevědomé vklady přídatných energií do biologických procesů. Na rozdíl od trvale udržitelného obhospodařování lesů přírodě blízké způsoby péče kladou značný důraz na autochtonnost porostů, tj. nejen na druhovou, ale i ekotypovou skladbu, dále i na přirozenou věkovou a prostorovou strukturu při plnění celého spektra mimoprodukčních funkcí (VACEK 1999a, POLENO, VACEK et al. 2007, 2009).

Diferenciace přírodě blízké péče o lesní ekosystémy vychází ze stanovištních podmínek, skladby porostů (druhové, genetické, věkové a prostorové), jejich odolnostního potenciálu a provozních možností s ohledem na plnění mimoprodukčních funkcí (VACEK, PODRÁZSKÝ, SOUČEK 1998). Určitým modelem jsou proto zbytky přirozených lesů, které jsou posledními homeostatickými články středoevropské krajiny se značnou biodiverzitou a ekologickou stabilitou. Přírodě blízký les se tak stal nenahraditelnou složkou ekologické infrastruktury naší krajiny a tomu by měla odpovídat především jeho struktura, zdravotní stav a systémy polyfunkčního obhospodařování či péče o lesní ekosystémy.

Tyto stěžejní prvky trvale udržitelného obhospodařování lesů platí pro lesy ČR obecně, ale jejich důležitost se výrazně zvyšuje v chráněných územích a v horských lesích, kde řada druhů přežívá na hranicích existenčního minima (VACEK, BALCAR 1992). Mnohé horské lesy ČR včetně Krkonoš byly navíc v uplynulých třech desetiletích různě poškozeny imisně ekologickým stresem a následně hmyzími škůdci (Obr. 1).

V ČR tento celoevropský trend specifikovaly Základní principy státní lesnické politiky (1994), Státní program ochrany přírody a krajiny (1998) a Státní politika životního prostředí České republiky 2004–2010 (2004), na něž dále navázala řada dalších dokumentů: Lesnický program (1998), Program trvale udržitelného hospodaření v lesích – výchova a obnova lesa (1997), Program 2000 – zajištění cílů veřejného zájmu LČR (1999), Evropská úmluva o krajinně (2000), Národní lesnický program (2008), Strategie péče o národní parky v ČR (2008), Zpráva o divočině v Evropě (2009).



Obr. 1: Vrcholové partie středních Krkonoš silně poškozené imisně ekologickou kalamitou v průběhu 80. let 20. století (foto: J. Vondra).



Obr. 2: Bohatá přirozená obnova buku v původně buk-smrkovém porostu v západních Krkonoších (foto: S. Vacek).

Ochrana přírody a péče o les ve zvláště chráněných územích se postupně stala společným úkolem lesního hospodářství a orgánů ochrany přírody. Jejich společným cílem je zdravá a stabilní krajina, v níž jsou diferencovaně a racionálně využívány přírodní zdroje podle zásad trvalé udržitelnosti. Na lesy v národních parcích se bez ohledu na profesní zájmy stále více nahlíží z komplexního ekologického hlediska v úzké vazbě na dané stanovištní a porostní poměry a v širších vazbách i s ohledem na okolní krajinu jako na životní prostředí obyvatel, kteří zde žijí.

Lesnický i obecně přírodovědný pohled na les se vždy spojuje s představou trvalosti, respektive homeostaze a kontinuity funkční způsobilosti lesa, a to jak funkcí produkčních, ekologických, tak i environmentálních úměrně danému vývojovému stadiu lesa. Plnění těchto funkcí však mohou negativně ovlivnit rušivé faktory. Pro část ochránců přírody je přitom prioritní přirozený, člověkem neovlivněný proces geneze lesních ekosystémů. To však v podmínkách střední Evropy dlouhodobě ovlivňovaných člověkem není mnohdy reálné. I v takovýchto ekosystémech je pak pro některé ekology jejich disturbance přírodními činiteli průvodním jevem jejich geneze bez ohledu na jejich ekologickou stabilitu či míru fungování autoregulačních procesů. Ochrana přírodních procesů v lesních ekosystémech bez úzké vazby na jejich strukturu porostů či strukturální diverzitu přitom pozbývá smyslu, když například odumře horní stromové patro. Les se v těchto případech, a to zejména při plošných disturbancích, vyvíjí po jiné trajektorii než původní lesní ekosystémy, které díky většinou vysokým stupňům přirozenosti byly původně hlavním motivem ochrany přírody. V Krkonoších tyto trendy byly zaznamenány zejména v průběhu imisně ekologické kalamity v 80. letech 20. století. V těchto případech je často nezbytná restaurace či restituce lesních porostů postavená na citlivé účelové diferencované péči o ekosystémy směřující k posílení jejich ekologické stability, biodiverzity a zejména pak k posilování autoregulačních procesů.

V posledním desetiletí v národních parcích Krkonoš (Krkonošský národní park i Karkonoski Park Narodowy) byla v důsledku účelné péče o lesní ekosystémy diferencovaně podle stanovištních a porostních poměrů a zóny ochrany přírody zvýšena ekologická stabilita a posílena biodiverzita lesních porostů. Stále více se zde při přírodě blízkém managementu v lesních porostech využívá přírodních procesů, a to zejména přirozené obnovy, ať již spontánní či řízené zejména v geneticky nejcecnějších porostech (Obr. 2).

Pro posouzení možností maximálního zefektivnění využívání přirozené obnovy byla na 37 trvalých výzkumných plochách a na 3 dočasných výzkumných plochách exaktně zhodnocena obnova lesa, ať již přirozená, kombinovaná či umělá, a to diferencovaně podle konkrétních stanovištních a porostních poměrů.

2. Problematika obnovy lesních porostů

2.1. Obnovní postupy v přírodě blízkém managementu lesů

Přírodě blízké obhospodařování lesů představuje takový komplex postupů pěstování lesů, v němž nekonvenčním způsobem splynuly všechny pěstební koncepce s výjimkou holosečného hospodářství. Tento pěstební směr vychází z pasečného lesa, ale důsledným uplatňováním výběrných principů, zejména zásadním odklonem od holých sečí, postupně pak i od maloplošných a skupinovitých obnovních postupů a přechodem k obnovní těžbě výběrem jednotlivých stromů, se stále více přibližuje výběrnému hospodářství.

Hlavní zásady tohoto směru pěstování lesů zformuloval WOBST (1954, 1979); později je upravil a zpřesnil HASENKAMP (1982), z jehož pojetí je možno shrnout tyto hlavní myšlenky:

- trvalé zachování zdravého smíšeného lesa sloužícího nejvyšší možné produkci při současné péči o přírodou daný stanovištní potenciál,
- žádné holé seče,
- vytvoření a zachování ekologicky výhodného lesního klimatu,
- stálé využívání celkového nadzemního i podzemního produkčního prostoru lesa,
- péče o porostní zásobu prostřednictvím těžby jednotlivých stromů nahrazuje dosavadní pasečné zásahy; přitom platí zásada: „*To nejhorší se těží nejdřív, to dobré zůstává zachováno.*“
- využívání přirozené obnovy všude, kde to je možné,
- výchova stromů vyrůstajících v polostínu, aby bylo zajištěno čištění kmenů od větví a průběžný růst stromů,
- stálá produkční a hodnotová kontrola ke kritickému zhodnocení vytyčených cílů, aby v porostech byly dostatečně zastoupeny tlusté a vysoce hodnotné stromy.

Hlavní aspekty tohoto pěstební směru jsou:

- trvalé udržení porostní zásoby s hmotou hroubí na celé lesní půdě,
- hospodaření s každým jednotlivým stromem na rozdíl od dosud realizovaného porostního hospodářství,
- zajištění smíšených porostů musí být uskutečňováno v lesích, které vznikly jako pasečný vysoký les, často monokulturní.

Přestavba na požadovaný způsob přírodě blízkého obhospodařování je proto možná jen velmi pozvolna (v současných hospodářských lesích pasečného typu věkových tříd za účasti převážně smrkových monokultur je tvorba přírodě blízkých nebo dokonce výběrných lesů proces trvající často 2 až 3 obmýtí) a kromě toho nejsou – na rozdíl od dříve uvedených obnovních způsobů – formulovány žádné detailní pokyny pro hospodaření.

BURSCHEL, HUSS (1997) uvádějí tyto poznatky:

- Těžba dřeva se již nekoncentruje na paseky, ale stále víc se rozptyluje po celé ploše, což vede k častým, ale jen velmi mírným zásahům v každém porostu.
- Ve starých porostech, které by v konvenčním pojetí byly posuzovány jako mýtně zralé, dochází k výraznému prodlužování obnovní doby. Z toho pak vyplývá vzhled dospělých porostů odpovídající velmi pomalu postupujícím clonným sečím, nebo ještě častěji se vytváří dlouhodobý skupinovitě clonný obnovní způsob. Jen tímto způsobem se může při extrémně dlouhé obnovní době vytvořit požadovaná stupňovitost zápoje a skutečná nestejnověkost porostů. Tyto vlastnosti pak bude již snadnější udržet, než je vytvořit v pasečném lese.
- Pokud se obnovní těžby provádějí ve středně starých porostech, což vede k permanentnímu prosvětlení, které umožňuje předčasný nástup obnovy (ať již přirozené nebo umělé), pak se vytvářejí dlouho-

době fungující dvouetážové porosty s charakterem dvoumýtního hospodářského způsobu, zejména při stejnoměrném rozvolňování původního porostu. Pokud se v horní etáži zřetelně odlišují hustší a řídkší skupiny, pak i dolní etáž dostává hloučkovitý až skupinovitý charakter a celý les má ráz stupňovité struktury.

- K rozvolňování relativně mladých porostů dochází kalamitami (zejména sněhovými), často však i úmyslnou těžbou kvalitativně i druhově nevhodných stromů, jestliže se důsledně dodržuje zásada, že „to špatné se těží nejdřív“. Toto neobvyklé prosvětlování ještě poměrně mladých porostů může být také důsledkem věkové nerovnoměrnosti porostů v rámci lesního majetku, kdy chybějící dospělé porosty k tomuto postupu nutí.
- Snaha o dosahování přirozené obnovy je zřejmá. Pouze chybějící přimíšené dřeviny se do porostů vnášejí uměle.

Přírodu sledující lesní hospodářství je postaveno z hlediska produkčního a výnosového na dvou principech:

- na světlostním přírůstu, který mohou poskytovat i starší stromy (zejména stinných dřevin),
- na produkci tlustého dřeva s pokud možno vysokou hodnotou.

V tomto pojetí je třeba zvláště zdůraznit jasně formulovanou myšlenku maximálního využívání autoregulace při realizaci hospodářských opatření, které lze docílit přiblížením hospodaření přírodním procesům, zejména pak v průběhu vývojového stadia dorůstání, a to podle zásady nechat více působit vnitřní síly a zdroje. Vyspělé přírodě blízké obhospodařování lesů, založené na poznání podstaty a vlastností lesního ekosystému, totiž nevynakládá živou práci a finanční prostředky na to, co může vykonat sama příroda.

Z tohoto pohledu se autoregulace využívá v několika úsecích pěstební činnosti, a to zejména:

- péčí o úrodnost půdy (omezením ztráty živin, trvalým porostním krytem),
- přirozenou obnovou lesa,
- zvýšením podílu přirozeného odumírání mladých stromků (autoredukce), působením dlouhodobého zástínu, který umožňuje do značné míry snížit výchovné zásahy v nejmladších porostech,
- podporou samočištění kmenů od větví (také zástínem),
- ponecháním likvidace klestu po těžbě přírodním procesům.

Snahou tohoto hospodářství proto musí být vybudovat lesy s velkými zásobami tlustého dřeva a přírůst na každém tlustém stromu zachovat co nejdéle dobu. To vyžaduje v porostu na dosti dlouhou dobu snížit zakmenění, které se dlouhodobě udržuje na stejné výši tak, že těžba (výběrem jednotlivých stromů) se rovná běžnému periodickému přírůstu. K produkčním ztrátám přitom nedochází, jestliže se bez časového prodloužení dostavuje spontánní přirozená obnova, kterou je někdy nutno doplnit i obnovou umělou.

Významným charakteristickým znakem přírodě blízkého obhospodařování lesů je těžba dřeva prováděná výběrem jednotlivých stromů (Obr. 3), která má řadu předností již uvedených. Tyto přednosti jsou nejen ekologického, ale i ekonomického rázu. Stupeň výhodnosti výběru jednotlivých stromů je diferencován podle:

- dřevin – výrazněji se přednosti uplatňují u stín snázejících dřevin, a to ve značném nebo částečném rozsahu (Obr. 3),
- růstového prostředí, zejména půdních a klimatických podmínek; výhodnější jsou přiměřeně vlhké půdy s větším srážkovým úhrnem; pokud jde o živiny, jsou výhodnější půdy středně bohaté až chudší, což jsou v našich lesích hojně zastoupené edafické kategorie K, S, O. Na bohatších půdách více hrozí jejich zabařenění; při opatrném postupu však ani za těchto podmínek nemůže být obnovní těžba výběrem jednotlivých stromů vylučována (Obr. 4).



Obr. 3: Přírodě blízké obhospodařování lesů prováděné výběrem jednotlivých stromů v bukosmrkovém porostu v západních Krkonoších (foto: O. Schwarz).



Obr. 4: Přírodě blízké maloplošné obhospodařování lesů ve smrkobukovém porostu v západních Krkonoších (foto: S. Vacek).

Přes uvedené přednosti obnovní těžby výběrem jednotlivých stromů nelze přehlížet ani skutečnost či možnost určitých rizik. Musejí proto být zajištěny alespoň základní předpoklady a podmínky pro zavádění tohoto postupu obnovy, k nimž podle práce POLENA (1999a, 1999b) patří zejména:

- předpoklad spontánní přirozené obnovy,
- zajištění trvalosti hospodaření a jeho kontroly (aby nedošlo k neregulovaným přetěžbám),
- využívání zjišťovaného přírůstu v provozní praxi,
- kritéria pro výběr jednotlivých stromů,
- předpoklad dalšího vývoje (tzv. nového pojetí) hospodářské úpravy lesů.

Metodu obnovní těžby výběrem jednotlivých stromů nelze tedy uplatňovat všeobecně či dokonce snad jako jedinou správnou, jak se často doporučuje.

Plocha lesů obhospodařovaná přírodě blízkými postupy není u nás dosud příliš velká, ale není tomu většinou jinak ani v zahraničí. Význam této koncepce je však značný, poněvadž lesníci takto hospodařící jsou velmi zaangażovaní v nekonvenčním, ekologicky i ekonomicky opodstatněném pěstování lesů. O angažovanosti a progresivitě těchto lesníků svědčí i hnutí „PRO SILVA“, které zdůrazňuje, že „*les pěstovaný podle zásad PRO SILVA má relativně bohatou porostní zásobu dřeva na stanovišti s odpovídající skladbou dřevin, je bohatě strukturovaný a zásadně těžný jednotlivým výběrem.*“

Lesní hospodářství podle zásad PRO SILVA je strategie, která optimalizuje udržení, ochranu a obhospodařování lesních ekosystémů tak, že lesy Evropy mohou plnit své četné socioekonomické funkce trvale a rentabilně. Tím se PRO SILVA hlásí k celostnímu pojetí a řízení lesních ekosystémů a zahrnuje pod ně hospodářské a mimoprodukční cíle. Ve smyslu trvalosti, zahrnující všechny funkce, má PRO SILVA za to, že lesy Evropy mohou plnit čtyři hlavní funkce – přírodní, ochrannou, produkční a kulturní.

Pro tyto čtyři funkce pak PRO SILVA doporučuje základní prostředky k zajištění funkční schopnosti lesního ekosystému. Obecně je možno konstatovat, že základní principy PRO SILVA zdůrazňují ekologický

význam lesa. PRO SILVA se také hlásí k obhospodařování a využívání v lese narůstající dřevní hmoty, poněvadž produkční funkce lesních ekosystémů je základem a předpokladem ekonomické trvalosti obhospodařovaného lesa. Rovnoměrná a optimální produkční funkce je však možná jen tehdy, když současně zůstává zachována ochranná funkce. To vylučuje výrobní strategie, které ochrannou funkci přehlížejí.

Se zřetelem na všeobecné zásady trvalosti jsou podstatnými prvky produkční funkce:

- udržení půdní úrodnosti,
- zajištění kontinuity lesního prostředí a produkce dřeva,
- udržení přirozených toků energie a koloběhů látek.

PRO SILVA proto doporučuje celou řadu prostředků k zajištění produkční funkce lesů. Kromě zřeknutí se holosečí požaduje např. trvalý zápoj na ochranu půdní úrodnosti, udržování porostní zásoby na optimální výši, snahu o rovnováhu mezi přírůstem a těžbou na co nejmenších plochách, opuštění pojmu obmýetí jako měřítko okamžiku sklizně stromu a porostu (zde jde zřejmě o nepochopení pojmu obmýetí, které ani v pasečném lese není měřítkem okamžiku těžby porostu, o těžbě stromu již ani nemluvě), plynulou obnovu lesa jako integrální součást péče o les apod. Mnohé z těchto požadavků jsou splnitelné jen ve výběrném lese.

Zásady PRO SILVA se zabývají i biodiverzitou. Jedním ze základních cílů lesního hospodářství podle zásad PRO SILVA je udržení a zlepšení všech hodnot lesa – jak těch, které se vztahují na lidskou společnost, tak i těch, které jsou přírodní hodnotou lesa. K nim náleží celé spektrum všech životních forem a organismů, které se v lese vyskytují. Soubor všech organismů žijících v určitém lesním ekosystému je výrazem jeho specifické druhové diverzity. Druhová diverzita tedy zahrnuje jak vyšší, tak nižší rostliny a živočichy, které mají pro člověka jak komerční nebo obecně společenský užitek, tak i druhy bez tohoto užítku. Tato definice biodiverzity převedená do praxe lesního hospodářství znamená (v konkrétním případě), že nsmíšený vrbový porost přirozeného původu s podrostem kopřivy má vyšší biodiverzitu než kvalitní smíšený lesní porost. V případě vrbového porostu je zachována vysoká biodiverzita nižších druhů rostlin a živočichů.

V otázce introdukovaných dřevin zaujímá PRO SILVA dosti tolerantní stanovisko. Ve ZCHÚ je však zákonem č. 114/1992 Sb. zakázáno záměrné rozšiřování geograficky nepůvodních dřevin. Přestože vegetační model lesa podle lesních oblastí představuje přírodní hodnotu a měl by být proto akceptován jako důležitá základna všech pěstebních opatření, má PRO SILVA za to, že cizí dřeviny mohou za určitých okolností přírodní model obohatit a zvýšit lesnický výnos. Cizí dřeviny však mohou být použity jen po pečlivém kvalitativním a kvantitativním odzkoušení, aby byly vyloučeny problémy s pěstováním introdukovaných dřevin – expanze do nik využívaných autochtonními druhy, zhoršování stanoviště, rozšiřování chorob, nedostatečné zapojení do ekosystému a neschopnost přirozené obnovy. Je samozřejmě vyloučena převažující kultivace introdukovaných dřevin. Introdukovaná dřevina musí být přizpůsobivá vůči klimatu a stanovišti, nesmí být agresivní a měla by se postupně začlenit do autochtonní vegetace.

PRO SILVA považuje lesní ekosystém za nejdůležitější organickou přírodní součást každé krajiny. Celostní pojetí lesního ekosystému a jej obklopující krajiny umožňuje takové obhospodařování lesa, které má příznivý vliv na celou krajinu, to znamená mozaiku různých ekosystémů. Tento přístup je v našich podmínkách ekologicky i ekonomicky výhodný nejen pro lesy hospodářské, ochranné a zvláštního určení, ale zejména pak pro lesy se zvláštním statutem ochrany přírody.

2.2. Přirozená obnova lesa

2.2.1. Retrospektiva přirozené obnovy lesa

Výrazný rozvoj přirozené obnovy lesa nastal ve dvacátých a třicátých letech 20. století. Nejvýznamnějším teoretikem i propagátorem přirozené obnovy v této éře se stal VANSELOW (1931, 1949, 1957). Četné exkurze lesníků směřovaly do míst, kde přirozená obnova lesa slavila největší úspěchy. Bohužel však lokálně osvěd-



Obr. 5: Přirozená obnova vegetativní na živném stanovišti, kde občas dochází k pařežovým výmladkům i u buku (foto: S. Vacek).



Obr. 6: Přirozená vegetativní obnova – zahřívěná větev smrku v ekotonu horní hranice lesa v Krkonoších (foto: O. Schwarz).

čene obnovní postupy s přirozenou obnovou často selhávaly při přenášení do jiných lokalit a na jiná stanoviště. Spolehlivou informací o možnosti přenosu úspěšných výsledků do jiných oblastí může poskytnout pouze ekologicky analyzované šetření. Lokální stanovištní a porostní analýzy musí vytvořit základnu pro odpovídající pružné přizpůsobování obnovních postupů, aby bylo možno cílevědomě usměrňovat působící přírodní síly.

Kromě převládající přirozené obnovy semenné se k přirozené obnově řadí i přirozená obnova vegetativní, kdy jedinci následného porostu vznikají z výmladků, nejčastěji pařežových (Obr. 5), výjimečně i kořenových nebo zakořeňováním větví (Obr. 6).

Schematické přejímání zkušeností z jiných oblastí vede nutně k nezdarům. Tyto skutečnosti si již uvědomovali mnozí pokrokoví lesníci (v Krkonoších to byl především Š. Jahnel, L. Schmid, A. Bakesch, V. Schneider) v 18. a v 19. století. Z jejich popudu na polesí Rezek rakouský lesnický výzkumný ústav z Mariabrunu u Vídně již v polovině 80. let 19. století začal s výzkumem a ověřováním produkčních a regeneračních schopností smíšených porostů buku, jedle, smrku a kleny (Obr. 7). Jeho práce zde končí počátkem 20. století. V letech 1923–1947 pokračovaly v těchto výzkumech na pokusném polesí Rezek lesnické výzkumné ústavy z Prahy. Ty se zde kromě problematiky pěstování lesů zabývaly též ochranou lesů a hrazením bystřin. Od roku 1952 se v Krkonoších výzkumem pěstování lesů, zejména pak otázkami obnovy lesních porostů, zabývá hlavně Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Výzkumná stanice v Opočně. Řešené projekty vesměs vycházely z podrobných historických průzkumů, výzkumu dřevinné skladby a porostního prostředí (v první řadě pak mikroklimatu, terénních poměrů, půdy a vegetace). Historickým průzkumem byly získány cenné poznatky o genezi odlesněných ploch a o historické podmíněnosti jejich půd a fytoocenóz. Studium druhů dřevin umožnilo v potřebné míře získat znalosti o jejich ekologii, rozšíření a možnostech jejich využití k přirozené, umělé či kombinované obnově. Analýza prostředí pak poskytla podklady pro stanovení provozních cílů a obnovních postupů.

Od roku 2005 se v Krkonoších problematice obnovy lesních ekosystémů intenzivně věnuje katedra pěstování lesů Fakulty lesnické a dřevařské ČZU v Praze, která se zde na sérii dlouhodobě sledovaných trvalých výzkumných ploch zabývá především studiem stanovištních a porostních poměrů jako podkladu pro optimalizaci přírodě blízké péče o lesní porosty diferencovaně podle konkrétních stanovištních a porostních podmínek v úzké vazbě na stupně přirozenosti lesních porostů a zonaci ochrany přírody. Výzkumu přírodního prostředí, regeneračních a reprodukčních procesů je přitom věnována stěžejní pozornost. Dílčími otázkami z této široké problematiky se zde zabývá i Lesnická a dřevařská fakulta MZLU v Brně a Ústav systematické biologie a ekologie AV v Českých Budějovicích.

Studiem a sumarizací poznatků o stanovištních a porostních poměrech i optimalizací způsobů péče o lesní ekosystémy se v Krkonoších systematicky zabývá i Ústav hospodářské úpravy lesů, pobočka v Hradci Králové. Tyto poznatky jsou pak základem pro tvorbu lesních hospodářských plánů.

Snahy o optimalizaci obnovních opatření vedoucích ke zvýšení stability, respektive ke zvýšení bezpečnosti produkce lesních porostů měl i lesnický provoz. Příčinou byl především značný podíl ekologicky labilních smrkových porostů, vzniklých po rozsáhlých devastačních těžbách v 16. a 17. století. Určité tendence k zavádění pestřejší druhové skladby z důvodů biologických i za účelem zvýšení stability porostů, postihovaných abiotickými i biotickými kalamitami, byly iniciovány některými pokrokovými lesními hospodáři (např. Š. Jahnel, L. Schmid, A. Bakesch, V. Schneider) již v 18. a 19. století (LOKVENEC 1978, LOKVENEC, VACEK 1993). Obdobný trend byl krátkodobě nastoupen i po zestátnění krkonošských lesů po roce 1945. V tomto období se již nedosáhlo zásadních změn v druhové skladbě. Až pod tlakem imisně ekologické kalamity po roce 1980 došlo k relativně radikální změně ve stanovení obnovních cílů a k důslednějším prosazování jejich realizace. Od této doby lesní hospodářské plány a jejich revize počítaly s výraznějšími změnami projevujícími se zejména snížením zastoupení smrku a zvýšením podílu buku. Za účelem zvýšení ekologické stability se počítalo s podstatným zvýšením druhové diverzity dřevin použitím 17 autochtonních i zdomácněných druhů dřevin, i když mnohé z nich byly jen vtroušené. V posledních letech se správy obou národních parků v Krkonoších snaží tuto biodiverzitu nejen naplnit, ale i zvýšit použitím některých dalších z 59 teoreticky použitelných dřevin rostoucích v Krkonoších (SCHWARZ 1997).

Poznatky o přirozeném rozšíření hlavních dřevin v Krkonoších, o nárocích těchto dřevin na půdu a světlo, o ekologické valenci juvenilních stadií dřevin a o vitalitě použitelných druhů dřevin jsou uvedeny v Tab. 1–4. Stanovení druhové skladby porostů je totiž jedním ze základních úkolů při obnově lesů Krkonoš. Pro zabezpečení obnovy a přeměn porostů poškozených či oslabených různými abiotickými a biotickými faktory je nutné volit dřeviny schopné v daných ekologických podmínkách vytvořit stabilní lesní ekosystémy. Při výběru dřevin pro obnovu těchto poloh se lesníci opírají o dostupné poznatky o přirozeném a současném rozšíření jednotlivých druhů dřevin (Tab. 1), o jejich ekologických nárocích a vlastnostech (Tab. 2 a 3). Jen dřeviny s dostatečnou ekologickou valencí jsou schopné přestát stávající imisně ekologické zatížení Krkonoš a vytvořit lesní porosty s dostatečnou ekologickou stabilitou. Použití autochtonních dřevin snižuje kultivační rizika, poněvadž u nich lze poměrně spolehlivě odhadnout a nejrychleji ověřit reakci na imisně ekologické zatížení (Tab. 4).



Obr. 7: O tvorbu smíšených, převážně smrkobukových porostů se již počátkem 20. století na výzkumných plochách na Rezku pokoušel lesnický výzkumný ústav v Mariabrunu u Vídňě (foto: S. Vacek).

Tabulka 1: Přirozené rozšíření hlavních dřevin v Krkonoších.

Dřeviny	Přirozené rozšíření		
	společenstvo ekotop	LVS	rozpětí v ČR (m n. m.)
smrk ztepilý <i>Picea abies</i> (L.) Karsten	horské jehličnaté a smíšené (SM, JD, BK) – celkem 3 klimatické ekotypy podmáčené smrkojedlové lesy bažinaté olšové lesy	8.–9. 6.–7. 4.–5.	550–1 450
borovice kleč <i>Pinus mugo</i> subsp. <i>pumilio</i> Turra	lesy v pásmu kosodřeviny, lavinová pole, sutě, skalnaté svahy	(8.)–9.	1 050–1 550
jedle bělokorá <i>Abies alba</i> Mill.	podhorské jedlové nebo horské jedlobukosmrkové řidčejí smrkové lesy - 2 klimatické ekotypy	7. (8.) 4.–6.	400–1 100
buk lesní <i>Fagus sylvatica</i> L.	podhorské a horské bukové a smíšené lesy – 2 klimatické ekotypy	7. (8.) 4.–6.	350–1 200
javor klen <i>Acer pseudoplatanus</i> L.	podhorské a horské smíšené lesy, suťové lesy, pobřežní křoviny – 2 klimatické ekotypy	7. (8.) 4.–6.	350–1 250
jilm horský drsný <i>Ulmus glabra</i> subsp. <i>scabra</i> Huds.	smíšené podhorské lesy, suťové lesy – 2 klimatické ekotypy	7. 4.–6.	350–950
jasan ztepilý <i>Fraxinus excelsior</i> L.	podhorské listnaté lesy, břehy vodotečí, křovinaté výslunné stráně - 2 klimatické ekotypy	7. 4.–6.	250–950
topol osika <i>Populus tremula</i> L.	pobřežní křoviny, lesní světliny a lemy, podmáčené lesy a skalní sutě	4.–7. (8.)	250–1 100
bříza bělokorá <i>Betula pendula</i> Roth	podhorské světlé lesy, zarostlé sutě, skály	4.–7.	250–1 000
bříza pýřitá <i>Betula pubescens</i> Ehrh.	horské světlé lesy, rašelinné lesy, zarostlé sutě	4.–7. (8.)	250–1 150
bříza karpatská <i>Betula carpatica</i> W. et K.	vlhké horské lesy, zarostlé sutě, ledovcové kary, kamenná moře	7.–9.	1 000–1 400
jeřáb ptačí pravý <i>Sorbus aucuparia</i> subsp. <i>aucuparia</i> L.	podhorské a horské světlé lesy, zarostlé skály, rokle, lesní lemy	4.–8.	250–1 100
jeřáb ptačí olýsalý <i>Sorbus aucuparia</i> subsp. <i>glabrata</i> (W. et Gr.) Cajander	horské lesy, lesy v pásmu kosodřeviny, ledovcové kary, sutě	8.–9.	1 050–1 450
olše lepkavá <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertner	lužní lesy, prameniště, břehy tekoucích i stojatých vod	4.–7.	250–900
olše šedá <i>Alnus incana</i> (L.) Moench	prameniště, břehy vodotečí, balvanité náplavy	4.–8.	250–1 200
olše zelená <i>Alnus alnobetula</i> (Ehrh.) C. Koch	horské světlé lesy, kamenité břehy potoků, sutě (uměle zavedené)	4.–8.	800–1 200
střemcha obecná skalní <i>Prunus padus</i> subsp. <i>borealis</i> Schüb.	lesy v pásmu kosodřeviny, horské nivy, ledovcové kary	7.–9.	1 000–1 400
vrba slezská <i>Salix silesiaca</i> Willd.	horské světlé lesy, lesy v pásmu kosodřeviny, břehy potoků	6.–9.	600–1 500
vrba jiva <i>Salix caprea</i> L.	světlé lesy, paseky, lesní lemy, sutě, pobřežní křoviny, mokré louky	4.–8.	250–1 200
vrba laponská <i>Salix lapponum</i> L.	horské hole, rašeliniště, břehy potoků, skalnaté svahy	8.–9.	1 050–1 500
vrba ušatá <i>Salix aurita</i> L.	podmáčené a lužní lesy, lesní světliny, mokré louky, rašeliniště, mokré písčiny	4.–8.	250–1 100
vrba dvoubarevná <i>Salix bicolor</i> Willd.	horské nivy, prameniště, bažinaté louky	8.–9.	1 050–1 450
rybíz skalní <i>Ribes petraeum</i> Wulfen	horské stinné lesy, zarostlé sutě a skály, pobřežní křoviny	7.–9.	700–1 300

Údaje VÚLHM, VS Opočno – cf. VACEK, LOKVENC (1992b).

Tabulka 2: Nároky dřevin na půdu a na světlo.

Druh	Nároky na																	
	půdu															světlo		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Picea abies</i>	+	++	+	++	+		++	+	+	+		++	+	+	++		+	
<i>Pinus mugo pumilio*</i>	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+			+		
<i>Larix decidua decidua*</i>	+	++		+		+	++		+	++	+	+		+	++	+		
<i>Abies alba</i>		+		++	+		++	+	+	++	+	+		+	+			+
<i>Fagus sylvatica</i>	+	++	+	++			+		+	++	+	+			+			+
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+	++		+			+		+	++	+	+			+	+-	+	
<i>Ulmus glabra scabra*</i>	+	++		+		+	++		+	++	+	+			+		+-	+
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	++		+		+	++	+		+	+	+		+	+	+-	+	
<i>Populus tremula</i>	+	++	+	++	+	++	+	+	+			++	+	+	++	+		
<i>Betula pendula</i>	+	++	+	++	+	+	++		+	+		+		+	++	+		
<i>Betula pubescens</i>	+			++	+		++	+	+			++	+	+			+	
<i>Betula carpatica</i>	+			+			+		+			+		+			+	
<i>Sorbus aucuparia aucuparia*</i>	+	++	+	++		+	++		+	++	+	+		+	++	+-	+	
<i>Sorbus aucuparia glabrata*</i>	+		+	++			+		++	+		+		+		+-	+	
<i>Alnus glutinosa</i>		++	+	++	+		++	+	+	++		++	+	+	++	+-	+	
<i>Alnus incana</i>	+	++	+	++	+		++	+	+	++		+		+	++	+		
<i>Alnus alnobetula</i>	+	++	+	++	+		+		+			+		+	++		+	
<i>Prunus padus borealis*</i>	+		+	+			+		+			+		+		+-	+	
<i>Salix silesiaca</i>	+		+	+			+		+	++	+			+		+		
<i>Salix caprea</i>	+	++	+	++		+	++		+	++		+		+	++	+		
<i>Salix lapponum</i>	+		+	+			++	+				+	+	+		+		
<i>Salix aurita</i>	+	+	+	+			+	++	+			+	+	+		+		
<i>Salix bicolor</i>	+	+	+	++			++	+	++	+		+		+	++	+		
<i>Ribes petraeum</i>	+		+	++			++	+	+			+		+				+

Půdy: mělké 1, hluboké 2, lehké 3, střední 4, těžké 5, suché 6, vlhké 7, zamokřené 8, kyselé 9, neutrální 10, zásadité 11, humózní 12, rašelinné 13, chudé 14, živné 15. Světlo: světlostní 16, polostinné 17, stinné 18.

* značí jméno subspecie, + značí výskyt daného znaku, ++ ekologické optimum, – trend od juvenilních stadií k dospělosti. Údaje VÚLHM, VS Opočno – cf. VACEK, LOKVENC (1992b).

Tabulka 3: Ekologické vlastnosti dřevin v juvenilním stadiu v Krkonoších.

Druh	Hlediska												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Picea abies</i>	++	-	±	-	-	-	±	±	+		+	±	-
<i>Pinus mugo pumilio*</i>	++	+	+	±	++	±	++	±	++	++	±	-	-
<i>Larix decidua decidua*</i>	±	+	+	+	±	+	-	±	-	+	+	++	±
<i>Abies alba</i>	±	±	-	-	-	-	±	-	-	-	+	-	±
<i>Fagus sylvatica</i>	±	+	±	±	-	-	-	-	-	±	±	-	±
<i>Acer pseudoplatanus</i>	±	+	±	±	-	±	-	±	±	±	±	±	+
<i>Ulmus glabra scabra*</i>	±	+	+	+	±	+	±	±	+	+	+	±	+
<i>Fraxinus excelsior</i>	±	±	±	+	-	+	++	++	+	+	+	+	+
<i>Populus tremula</i>	±	++	+	+	+	+	+	++	±	±	+	++	+
<i>Betula pendula</i>	±	++	+	+	+	+	±	++	+	-	+	+	+
<i>Betula pubescens</i>	+	++	+	++	+	+	±	++	+	±	++	++	+

Tabulka 3: Ekologické vlastnosti dřevin v juvenilním stadiu v Krkonoších – pokračování.

Druh	Hlediska												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Betula carpatica</i>	++	++	++	++	+	+	+	++	+	+	++	++	+
<i>Sorbus aucuparia aucuparia*</i>	++	++	+	++	+	+	±	+	±	±	++	++	+
<i>Sorbus aucuparia glabrata*</i>	++	++	++	++	++	+	+	+	±	+	+	+	+
<i>Alnus glutinosa</i>	+	++	+	+	+	+	++	+	+	+	++	++	++
<i>Alnus incana</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+	++	++	++
<i>Prunus padus borealis*</i>	++	++	+	+	+	+	+	+	+	++	±	±	+
<i>Salix silesiaca</i>	++	++	++	+	+	+	++	+	+	++	±	±	+
<i>Salix caprea</i>	++	++	++	+	+	+	+	+	±	+	+	+	+
<i>Salix lapponum daphneola*</i>	++	++	++	+	++	+	++	+	+	++	±	±	+
<i>Salix aurita</i>	+	++	++	+	+	+	++	+	+	++	±	±	+
<i>Salix bicolor</i>	++	++	++	+	+	+	++	+	+	++	±	±	+
<i>Ribes petraeum</i>	++	++	+	+	+	+	++	+	+	++	-	-	+

Hlediska splnění nároků na: klima 1, odolnost proti plynným imisím 2, kyselým dešťům 3, zimnímu vysychání 4, pozdním mrazům 5, souběhu imisí a povětrnostních výkyvů 6, zamokření půdy 7, útlaku bušení 8, poškozování zvěří 9, sesouvání sněhu 10, přirozená porostotvorná schopnost 11, růst v mládí a zajištění kultur 12, meliorační účinnost 13.

Znaménkem od – do ++ je označen stupeň vlastnosti v příznivém smyslu pro růst. * značí jméno subspecie.

Údaje VÚLHM, VS Opočno – cf. VACEK, LOKVENC (1992b).

Tabulka 4: Použitelnost dřevin pro zalesňování v Krkonoších.

Dřeviny	Použitelnost				Ohrožení zvěří
	horizontální do m n. m.	LVS	stanovištní kategorie	stupeň	
<i>Picea abies</i>	1 400	5–9.	všechny	1	2
<i>Pinus mugo</i>	1 500	8.	Y, R	1	3
		9.	Z, K, R		
<i>Larix decidua*</i>	1 100	5–6.	Y, M, K, N, S, F, B, D, A	2	2
		7.–8.	M, K, N, A, S		
<i>Abies alba</i>	1 000	5–6.	všechny kromě L, R	2	1
		7.	všechny kromě Y, R		
		8.	A, G, P, S, V		
<i>Fagus sylvatica</i>	1 100	5–7.	všechny kromě L, G, R	2	1
		8.	K, N, S, F, A, V		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1 200	5–7.	Y, M, K, N, I, S, F, B, H, D, A, L, V, P	2	1
		8.	K, N, F, S, A, V, P		
<i>Ulmus glabra</i>	900	5–6.	S, F, B, D, A, J	2	1
<i>Fraxinus excelsior</i>	900	5–7.	J, L, U, V	2	1
<i>Populus tremula</i>	900	5–7.	K, N, S, F, B, A, J, L, V, O, P	3	2
<i>Betula pendula</i>	900	5–6.	Y, M, N, I, B, D, V, G	1	3
<i>Betula pubescens</i>	1 100	6–7.	Z, Y, M, K, N, V, G, R	1	2
<i>Betula carpatica</i>	1 400	8.–9.	Z, Y, K, T, R	2	2
<i>Sorbus aucuparia</i> subsp. <i>aucuparia</i>	1 100	6–8.	Z, Y, M, K, N, S, F, B, A, V, P, G, R	1	1
<i>Sorbus aucuparia</i> subsp. <i>glabrata</i>	1 450	8.–9.	Z, Y, K, R	2	1
<i>Alnus glutinosa</i>	800	5–6.	L, V, P, G, R	2	3
<i>Alnus incana</i>	1 100	6–8.	L, V, P, G, R	2	3
<i>Prunus padus</i> subsp. <i>borealis</i>	1 200	8.	N, F, A	3	3
<i>Salix caprea</i>	1 000	5–8.	Y, Z, T	3	2
<i>Salix lapponum</i>	1 450	8.–9.	Z	3	3
<i>Salix silesiaca</i>	1 450	7.	R	3	2
		8.–9.	Z, K, R, T		

Stupeň: použitelnost 1 – široká, 2 – omezená, 3 – výjimečná.

* malá použitelnost pouze v III. zóně a v ochranném pásmu z důvodu podmínek ochrany přírody.

Ohrožení zvěří: 1 – silné, 2 – střední, 3 – slabé. Údaje VÚLHM, VS Opočno – cf. VACEK, LOKVENC (1992a).

2.2.2. Předpoklady přirozené obnovy

Samozřejmým předpokladem přirozené semenné obnovy porostů je opad semene některé dřeviny v obnovovaném porostu. Nejvhodnějším obnovním způsobem je přitom způsob podrostní uplatňující některou formu clonné nebo výběrné seče (Obr. 8). Nelze však vyloučit ani možnost přirozené obnovy při holosečné obnově – buď semenem nalétnutým z okraje sousedních porostů, nebo z ponechaných výstavek. Na holínách se daří přirozená obnova zejména tehdy, není-li holoseč příliš velká, aby nedocházelo k vytváření krajně nepříznivých mikroklimatických podmínek. K těmto nepříznivým podmínkám jsou nejtolerantnější tzv. dřeviny přípravné (tj. s pionýrskou strategií) – bříza, osika, olše, jeřáb, ale do značné míry také borovice a ve vhodných půdních podmínkách (mimo půdy ovlivněné vodou) i modřín. Podmínkou přirozené obnovy na holínách je přítomnost dřevin (v sousedních porostech) s lehkými a okřídlenými semeny, která snadno roznáší vítr do značných vzdáleností.

Dalším důležitým předpokladem je vhodný stav (zralost) půdy pro klíčení (klíčící lůžko) semene, vzejití semenáčků a jejich počáteční přežití. Tomuto příznivému stavu půdy napomáhá především biologická příprava půdy, která se realizuje cílevědomou těžbou dřeva – aby se upravil především zápoj porostu. Obnovní těžba má svou formu, intenzitou a opakováním regulovat rychlost rozkladu hrabanky, vývoj humusu a eventuálně i nástup vhodné přizemní vegetace (VACEK 1981b).

Pravděpodobnost přežití semen přezimujících na povrchu hrabanky, humusu či půdy se může ovlivnit pěstebními opatřeními:

- Úpravou stavu půdního povrchu, který vytváří podmínky pro škodlivé organismy. Na půdách se surovým nadložním humusem nebo hustou trávou dochází během zimy k vysokým ztrátám. Příprava půdy, kterou se pomístně nebo v pruzích odkryje minerální půda, může tyto ztráty snížit.
- Pokrytím opadaných (zejména těžkých) semen tenkou vrstvou minerální půdy se jednak sníží ztráty vyschnutím, jednak žírem hlodavců a ptactva.

Všechna tato opatření, kterými se napomáhá klíčení semen a vzházení semenáčků, je třeba časově sladit podle dřevin a přizpůsobit přirozeně probíhajícím procesům, především dozrávání a opadu semene. Důležité přitom je stanovit počátek obnovní doby pro konkrétní porost (cf. VACEK, LOKVENC, SOUČEK 1995b).

Třetím předpokladem jsou vhodné klimatické podmínky, příznivý stav porostního mikroklimatu a příznivý průběh povětrnosti od opadu semen až po vzejití semenáčků a jejich přežití přes první vegetační období. Zatímco první dva předpoklady může lesní hospodář významně ovlivňovat, již méně může ovlivňovat tento třetí předpoklad (nejvýše do určité míry porostní mikroklima).



Obr. 8: Přirozená generativní obnova buku ve smrkobukovém porostu za použití clonné seče v západních Krkonoších (foto: S. Vacek).



Obr. 9: Semenné roky buku v ekotonu horní hranice lesa jsou velmi řídké (foto: S. Vacek).

Čtvrtý nejdůležitější předpoklad přirozené obnovy – výskyt semenného roku (Obr. 9) – může lesní hospodář prakticky ovlivňovat jen nepřímo a ne příliš výrazně, při výchově porostů dlouhodobou kontinuální podporou péče o zdárný vývoj korun stromů. Pro úspěch přirozené obnovy je nutné, aby se všechny uvedené podmínky stěly v příznivé konstelaci naráz.

Jednotlivé etapy přirozené obnovy probíhají plynule jen za předpokladu, že se vytvoří příznivé podmínky. Rozeznání a plošné vymezení vhodných podmínek pro klíčení a přežívání semenáčků je náročné. Bez využití vhodných indikátorů pro stav půdy a znaků porostní struktury není možné tyto podmínky záměrně vytvářet či usměrňovat. K tomu potřebuje lesní hospodář dostatek praxe.

Pro počáteční etapu nástupu přirozené obnovy můžeme rozlišovat tři fáze podmínek obnovy:

- Předčasná fáze – přirozená obnova se dostavuje v době, kdy pro ni ještě příznivé podmínky nenastaly. Semena mohou vyklíčit, ale vzešlé semenáčky pro ještě nevhodný stav půdních a mikroklimatických podmínek velice často hynou. Úpravou struktury porostů – zejména zápoje – provedením cílevědomé těžby je možno někdy ještě situaci příznivě ovlivnit.
- Optimální fáze, která se projevuje příznivou konstelací půdních a mikroklimatických podmínek pro klíčení semene i vzházení a přežívání semenáčků.
- Promeškaná fáze, jestliže podmínky porostního prostředí pro nástup přirozené obnovy již zanikly zejména vlivem nástupu buřeně. Situaci je nutno řešit mechanickou nebo chemickou cestou, popř. uplatněním umělé obnovy. Počítat s opakovaným nasemeněním bez úpravy podmínek nelze.

2.2.3. Specifika přirozené obnovy

Celkový průběh přirozené obnovy trvá zpravidla déle než při obnově umělé. Začíná se vhodně načasovanou fruktifikací semenných stromů a končí dosažením růstové fáze mlaziny. Všechny přirozené procesy, které přitom probíhají, musí představovat jeden souvislý sled (cf. VACEK, LOKVENC, SOUČEK 1995b).

Přirozená obnova se dostavuje nejčastěji v chladnějších oblastech středních a vyšších poloh, které jsou bohatší na srážky. Na těchto vláhově příznivějších stanovištích je pro dosažení a vývoj přirozené obnovy méně rizikových momentů než na níže položených nebo ke slunci a větru exponovaných lokalitách. Nej snadnější dosažení přirozené obnovy je v edafické kategorii kyselé (K), která je základní kategorií kyselé ekologické řady a nejrozšířenější kategorií lesních stanovišť v ČR (Obr. 10). Důvodem je především menší sklon k zabuřeňování půdy.

Často diskutovaným problémem je přirozená obnova stanovištně nevhodných dřevin. Zpravidla se k nim zaujímá zcela negativní stanovisko (které se v praxi často jen těžko realizuje). Pokud nejde o invazivní, tj. geograficky nepůvodní rychle se šířící dřeviny, není toto zcela negativní stanovisko na místě. Je možné i nálet stanovištně nevhodné dřeviny využít jako dřeviny zápojně, poněvadž v těchto náletech se velice často aspoň sporadicky objevují i nálety cílových dřevin. Nejčastěji jde o nežádoucí nálety smrku v nižších vegetačních stupních, v nichž se dostavují – často ve zdánlivě zanedbatelné míře – nálety jedle, buku, javorů, ale i modřínu, borovice apod. Některé z uvedených dřevin jej předrůstají postupně bez pomoci lesníka samy – zejména borovice a modřín, někdy i javor mléč. Pomalu rostoucí dřeviny (jedle a buk) však ani na těchto lokalitách smrku (i ne příliš vitálnímu) odrůst nestačí a v tomto moři smrkových náletů se bez náležité péče lesníka ztratí.



Obr. 10: Spontánní přirozená obnova smrku a buku ve světlivě v edafické kategorii K (foto: S. Vacek).

Aby výchovný zásah lesníka v tomto nízkém věku mohl být omezen na minimum, je možno vytvořit pro smrk dále zhoršené podmínky, a to především nedostatkem světla, tedy v praxi udržováním relativně vysokého zápoje horní etáže. Tím se udržuje vysoký přírůst jedle a buku a v náletech smrku dochází k autoredukci a sníženému přírůstu zbývajících jedinců, takže nálety dřevin stinných (kterým snížený přístup světla do porostu v podstatě nevaří) budou již po první nezbytné pomoci lesníka předrůstat nálety smrku samy. Tento vztah platí zejména na vlhkých stanovištích. Na sušších se však spíše než konkurence o světlo uplatňuje konkurence o vodu (a živiny). Náročnější stín snášející dřeviny tak v tomto případě přicházejí o výhodu vyplývající z tolerance zastínění.

I když uvedené náletové cílové dřeviny mohou dosáhnout do mýtního věku vysokého zastoupení (aniž by bylo nutno předpokládat, že se udrží všechny po celou dobu růstu porostu), přece jen většinou nestačí k zajištění plného zakmenění a zápoje porostu. Jejich doplněk do 100 % lze zajistit následovně:

- do dosud nevelkých náletů, popřípadě nárostů smrku, rostoucích v poměrně vysokém zápoji horní etáže dosadit další cílové dřeviny (především buk) v počtu 200–400 kusů na hektar; je třeba použít silné vitální sazenice, podle možnosti i poloodrostky (Obr. 11); pomaleji rostoucí buk je nutno uvolňovat i komolením smrku,
- počítat s určitým (nevelkým) podílem smrku ponechaného (zčásti pravděpodobně i v podružném porostu) do mýtního věku. Přeměna smrkové monokultury na porost smíšený nemusí znamenat jeho úplné vyloučení z druhové skladby. Vhodnou směs může tvořit zejména s bukem a jedlí ve 4., 5. i 6. lesním vegetačním stupni.

Protože se v praxi lze často setkat s diametrálně odlišnými názory na přirozenou a umělou obnovu lesa, je nutné objektivně uvést všechny přednosti i zápory obou typů obnovy.

Jsou-li splněny všechny předběžné podmínky, je možno uvést tyto přednosti přirozené obnovy lesa:

- Zachování autochtonních, ale i alochtonních (tj. na daných územích nepůvodních) populací, které se na daném stanovišti jako geneticky vhodné osvědčily. Nepůvodní dřevina vždy neznamená, že je stanovištně nevhodná. Dobrý vzrůst a vysoká vitalita i produkce svědčí o tom, že dřevině stanoviště vyhovuje a zpravidla nedochází ani k jeho nějakému poškození, pokud nejde o stanoviště vysloveně labilní. Přirozená obnova těchto stanovišť odpovídajících a osvědčených porostů vlastně vylučuje riziko použití reprodukčního materiálu stanovištně nevhodného, získaného s řadou nejistot při jeho nákupu.
- Dobré přizpůsobení obnovy mikrostanovištním poměrům, které nelze jinak docílit.
- Zachování vysoké genetické diverzity populací.
- Nerušený růst náletových semenáčků na přirozeně vybraných místech, kde nedochází k žádnému poškozování kořenového systému jako při výsadbě. Proto se nálety a nárosty vyvíjejí stabilněji než vysazené kultury.
- Výborné možnosti výběru při pěstební péči o mlaziny. Husté a pravidelně se vyvíjející porosty z přirozené obnovy umožňují včasnou přirozenou diferenciaci, jejíž využití vede ke snížení nákladů na výchovu porostů – značný podíl jedinců (80–90 %) se vylučuje přirozeným předřováním.
- Možnost získávání náletových semenáčků, ať již k přímé výsadbě do mezernatých částí porostu (možno vyzvedávat semenáčky i s balem půdy), nebo jednoleté semenáčky k zaškolování ve školce či v semeništi.
- Zašetření nákladů na sadbu nebo síji. Přirozená obnova není sice úplně zadarmo, protože se často provádí příprava půdy, později vylepšování mezer, přesto však je úspora nákladů značná.
- Při velkém počtu náletových semenáčků jsou méně významné škody zvěří.

Vychází-li se ze skutečnosti, že přirozená obnova se docílí nejčastěji při podrobném, výběrném nebo výstavkovém hospodářství, jsou s tímto obnovním postupem spojeny další přednosti, zejména zvýšený hodnotový přírůst na postupně prosvětlovaném mateřském porostu. Tento prosvětlovaný porost poskytuje

citlivým dřevinám (jedli, buku, javoru) ochranu proti nepříznivým klimatickým jevům (zejména proti pozdním mrazům). Tato výhoda se sice dá získat i při umělé obnově pod clonou, většinou však se pod mateřským porostem pracuje s obnovou přirozenou. Při umělé obnově sadbou totiž hrozí výrazně menšímu počtu vysazovaných sazenic na plošnou jednotku (ve srovnání s počty jedinců z přirozené obnovy) daleko větší podíl poškozených jedinců při následné těžbě a vyklizování dřeva.

Nevýhody přirozené obnovy:

- Závislost na fruktifikaci stromů; semenné roky se dostávají u dřevin nepravidelně, často až s odstupem několika let. Téměř každoročně plodí břízy, javory, habr, lípy a olše. Borovice a modřín mívají bohatší úrodu semen každým druhým rokem. U ostatních dřevin jsou intervaly semenných roků delší. Je však nutno připustit, že při delších intervalech semenných roků bývá v mezidobí i slabší úroda, při které se nevyplatí osivo (plody) sbírat, nálety však se dostávají i z těchto slabých úrod. Pro vznik náletů nejsou často příliš bohaté semenné roky nijak výhodné. Přestože zajišťují největší genetickou diverzitu danou vzházením zpravidla vysokého počtu semenáčků, po 2–3 letech nastávají problémy s prořezáváním těchto přehoustlých náletů. Proto byla již vpředu zdůrazněna výhodnost přirozeného prořezávání (autoredukce), kterou je nutno vhodnými opatřeními podporovat (zejména nepospíchat s uvolňováním náletů).
- Nerovnoměrnost hustoty přirozených náletů. Tak jako vznikají skupiny přehoustlých náletů, tak vznikají i mezery, které je třeba doplňovat. Opomenutím tohoto doplňování dochází ke snižování kvality okrajových jedinců kolem vzniklé mezery (předrosty, často s jednostranným zavětvením).
- Přirozená obnova se dostává převážně pouze z dřevin mateřského porostu, což je nevýhoda především monokultur. Není však příliš vzácný jev, že i ve smrkové monokultuře se v bohatých a často přehoustlých náletech smrku objevují (aspoň sporadicky) náletové semenáčky i dalších dřevin (Obr. 12). Na vzniku těchto náletových semenáčků jiných dřevin se podílí především ptactvo (zejména sojky), dále i veverky a hraboši. Bohatší nálety bývají v místech, kde spolu sousedí porosty různých dřevin, kde lehká a okřídlená semena může zanést i vítr (zejména javory a jasany, o bříze ani nemluvě). Často stačí ve smrkové monokultuře jediný strom jiného druhu (buk, javor, borovice, ale i modřín), aby počet semenáčků této dřeviny byl až překvapivě vysoký; u dubu a buku k tomu dochází zejména na svazích, kdy se žaludy a bukvice pohybují samovolně po svahu (přispívá k tomu i srážková voda při prudkých deštích). Že je třeba těmto vtroušeným semenáčkům věnovat zvýšenou pozornost, bylo již zdůrazněno.

Často se přirozené obnově přičítají i některé „nevýhody“, které jsou však sporné. BURSHEL, HUSS (1997) uvádějí zvýšené ztráty a ohrožení náletů a nárostů lounou zvěří. Pokud se vykazují ztráty a silné poškození v procentech poškození jedinců nebo v procentech výchozího stavu, pak to zpravidla souhlasí. Pro další



Obr. 11: Kombinovaná obnova – dosadba poloodrostků buku do náletu smrku (foto: M. Mikeska).



Obr. 12: Přirozená obnova smrku a jeřábu ve smrkové monokultuře (foto: S. Vacek).

vývoj náletů a nárostů není důležitý počet zničených jedinců; další vývoj však závisí na počtu zachovaných a nepoškozených jedinců (ten je zpravidla u přirozené obnovy větší) a na jejich prostorovém rozmístění.

Jestliže by podle vyhlášky MZe č. 139/2004 Sb., (příloha č. 6) byl vysazen minimální počet 9 000 sazenic buku jako hlavní dřeviny, pak za obnovený se považuje takový stav lesní kultury (nebo náletu), jestliže na něm roste 8 100 sazenic (tj. 90 % minimálního počtu). Za zajištěný se považuje porost, jestliže počet stromků nepoklesl pod 80 % minimálního počtu (tj. 7 200 sazenic) a stromky jsou odrostlé buňeni, nejsou výrazně poškozeny a vykazují trvalý výškový přírůst. Pokud tedy ztráty přesáhnou 900, resp. 1 800 sazenic, bude se muset vylepšovat, přičemž úspěch vylepšování není zaručen. Pro srovnání lze předpokládat, že přirozený nálet buku bude mít v první fázi obnovy 50 000 jedinců na 1 ha (většinou má však podstatně více). Aby byla zajištěna kritéria pro zalesnění a zajištění lesního porostu, mohou ztráty zvěří dosáhnout až 41 900 semenáčků, tj. 83,8 % včetně vážně poškozených a těch, které nevykazují trvalý výškový přírůst, respektive 42 800 jedinců (tj. 85,6 %). Počet zničených jedinců v absolutním i relativním vyjádření je tedy u přirozené obnovy výrazně vyšší. Konečný efekt je však i při těchto velmi vysokých ztrátách lepší než při umělé obnově. Zkušenosti potvrzují, že na vysazených (neochráněných) kulturách překračují zpravidla ztráty uvedených 10 %, resp. 20 %. Aby bylo možno hodnotit ztráty na náletech jako větší než na kulturách, musely by na náletech a nárostech v uvedeném příkladu dosáhnout aspoň 90 % (což není tak častý jev, i když jej nelze vyloučit). Poškození přirozené obnovy zvěří však nebývá rovnoměrné. Nejvíce bývají poškozeny řídké nárosty při okrajích lesních porostů, kde se zvěř často pohybuje, méně pak husté. I když procentuální ztráty nemusí být nijak velké (třeba 30 %) a absolutní počet životaschopných jedinců je také dostatečný (desítky tisíc na ha), výsledkem je výrazně nestejně hustota nárostů – izolované málo poškozené a přehoustlé skupinky a mezi nimi prázdný prostor.

BURSCHEL, HUSS (1997) uvádějí mezi nevýhodami přirozené obnovy pracnější a nákladnější výchovu porostů, zejména prořezávky. Vycházejí přitom z daleko většího počtu stromků na stejné ploše. Pokud by se vývoje počtu stromů mělo dosahovat pouze vyřezáním jedinců, pak by to určitě platilo. Avšak lesní hospodář může podporovat přirozené předřezávání (autoredukci) u přirozené obnově pod clonou.

Svémi vlastními zkušenostmi i výsledky řady diplomových a dizertačních prací můžeme potvrdit stanovisko KORPELA et al. (1991), že přirozené předřezávání probíhá poměrně intenzivně a rychle, z čehož vyplývá, že úplné nahrazování přirozeného předřezávání umělou redukcí při výchově porostů není hospodářsky opodstatněné.

Některí autoři přestihlený růst (s vysokým štihlostním kvocientem – $h:d_{1,3m}$) kromě u borovice lesní přičítají i přirozené obnově u smrku ztepilého a u některých dalších dřevin, což však zpravidla není vinou přirozené obnovy. K tomuto přestihlení růstu nedochází ve smrkových náletech a nárostech pod clonou, poněvadž u smrku je více brzděn výškový přírůst, ale až v mlazinách, a to i u výsadeb z dřívější doby, kdy se u smrku sázelo až 7 tisíc sazenic na hektar a neprováděly se včas výchovné zásahy.

Významnou a dosud nedocenenou roli hrají v přirozené obnově prosvětlovací seče, tj. uvolňovací těžby (prosvětlování a uvolňování náletů či nárostů). Nezdár plánované přirozené obnovy není zpravidla v iniciální fázi, ale v následných nedostatečných nebo zcela chybějících prosvětlovacích sečích. Jejich zanedbávání vede k nepříznivému vývoji poměru nadzemní části a kořenového systému mladých stromků se všemi negativními vlivy na stabilitu porostů, k vytváření stinných (strmých) okrajů náletových skupin a vytváření nežádoucích směsí dřevin. Kdy a jak intenzivně se má provádět toto následné prosvětlování, musí být řešeno v každém případě individuálně. Neexistuje totiž žádné obecné pravidlo. Jde zejména o rozhodování lesního hospodáře, zda má již těžit mýtně zralé stromy ve prospěch následného porostu. Mýtně zralé stromy je správně těžit (a nemusí to být ani ve prospěch následného porostu). Otázkou je, zda a jak byla hodnocena mýtní zralost stromů.

RÖHRIG, GUSSONE (1990) správně konstatují, že „*tyto otázky přirozené obnovy nelze řešit jednostranně tzv. těžbou cílových tloušťek, daleko víc je nutné hodnotit budoucnost dospělého porostu v souladu s provozními cíli*“.



Obr. 13: Hustý pokryv trav (*Nardus stricta*) v ekotonu horní hranice lesa velmi ztěžuje sporadickou přirozenou obnovu smrku (foto: Z. Vacek).

Dále se zdůrazňuje význam stavu půdy na vyvolání a úspěšné pokračování přirozené obnovy; zejména jde o stav a vývoj bylinné (popř. i křovinné), v sukcesi neustupující vegetace (Obr. 13) i o stav a vývoj půdního humusu. Mohutnější vrstvy hrabanky a humusu brání vyklíčení i dalšímu vývoji semenáčků. Tento problém lze řešit odkrytím minerální půdy krátce před opadem semene. Tento postup však neplatí všeobecně. U smrku byly již často zjištěny větší počty semenáčků v nepřilíši husté travní pokrývce půdy než po jejím odstranění na minerální půdě. Zejména při hodnocení podrostowního postupu obnovy ve vyšších polohách západního Schwarzwaldu se příprava půdy projevila pro smrk nepříznivě. Kladně se projevila souvislá mechová pokrývka ploníku ztenčeného (*Polytrichum attenuatum*) – (RÖHRIG, GUSSONE 1990).

I když o smrku je celkem dobře známo, že zpravidla nevyžaduje přípravu půdy, o borovici se často tvrdí opak. Není to však zcela jednoznačné ani u této dřeviny. Vliv přípravy půdy na přirozenou obnovu borovice zkoumal podrobně zejména WITTICH (1959). Z výsledků vyplývá, že pokud pod dospělým porostem na půdách s nepříznivým vodním režimem povrchový humus silně vyschne, většina borových semenáčků odumře. Jestliže tentýž humus je překryt vrstvou mechů čeledi rokytovitých (*Hypnaceae*), dochází k daleko menšímu kolísání obsahu vody v půdě a semenáčky z velké části přežijí.

Pro přirozenou obnovu buku je příprava půdy velmi často nezbytná. Je to především v tom případě, kdy se v dospělých porostech na živinami chudých půdách nahromadí mohutnější vrstvy hrabanky, moderu nebo surového humusu, v nichž jsou bukvice během zimy velmi často napadeny parazitickými houbami (zejména *Rhizoctonia solani*). Také podmínky pro klíčení jsou v těchto substrátech nepříznivé – semenáčky často hnijí nebo snadno zasychají. Mnohem příznivější podmínky pro přežití zimy a vyklíčení poskytuje minerální půda (cf. VACEK, PODRÁZSKÝ, PELC 1996). Proto by se příprava půdy pro přirozenou obnovu buku měla zaměřit v první řadě na to, aby byla odkryta minerální půda nebo aby nadložní humus byl s minerální půdou promíchán. Situaci v oblastech se zkyselením povrchové vrstvy půdy zhoršují kyselé srážky, takže přirozená obnovu buku je zcela znemožněna. Pomocí může být příprava půdy, při které dojde k promíšení humusu s různými vrstvami půdy se současným vápněním (GEHRMANN 1984, KOSS 1989, VACEK et al. 1997, 2000). Příprava půdy v bukových porostech často sleduje i potlačení plevele vegetace, která ohrožuje klíčící semenáčky. V těchto případech je možné ještě před přípravou půdy ošetřit půdu chemicky, poněvadž vitální trávy a další plevele rostliny jsou přípravou půdy často ještě namnoženy a povzbuzeny k intenzivnímu růstu; přispívá k tomu nakypření půdy, mineralizace dusíku a namnožení z přežezaných bohatě se větvičích oddenků s množstvím vegetačních pupenů. Mnohdy k potlačení travní vegetace při plánované přirozené obnově buku stačí opakované vyžínání bušeně na tzv. vysoké strniště, jak to bylo s úspěchem aplikováno např. při horní hranici rozšíření buku s hustým pokryvem třtiny chloupkaté (*Callamagrostis villosa*) v Jizerských horách (cf. VACEK, SOUČEK 2001).

Není pochyb o tom, že bujný vzrůst travní, bylinné a křovinné vegetace silně ztěžuje plánovanou přirozenou obnovu a mnohdy ji zcela vylučuje, takže je nutno uplatnit obnovu umělou. K tomuto bujnému vzrůstu bušeně dochází z řady příčin:

- nedostatečný včasný ohled na plánovanou přirozenou obnovu a příliš brzké prosvětlení porostů,
- nepředvídaná poškození porostů (abiotickými i biotickými vlivy),
- selhání očekávaného semenného roku (po provedené přípravné těžbě),
- v kvalitních borových porostech zaměření na produkci cenných sortimentů, které vyžaduje rozvolnění porostů (k silnému zabuřenění dochází především v porostech dobře zásobených živinami i vodou),
- nadměrný spad dusíku zejména v borových porostech, kde v přízemní vegetaci převládá trávy (především třtiny), vytvářející mohutné, pro vodu neproniknutelné souvislé koberce.

V těchto případech má lesní hospodář možnost uplatnit vhodnou přípravu půdy nebo aplikaci herbicidů, popř. kombinaci obou opatření. Jsou však i porosty či stanoviště, kde přirozenou obnovu nelze jak z ekologických, tak i ekonomických důvodů uplatnit.

Uplatňování přirozené obnovy v podrovním hospodářském způsobu, zejména v pokročilejším stadiu, vyžaduje cílevědomé rozčlenění porostů. Tímto opatřením se rozumí rozdělování porostů na pracovní pole vytvářením sítě rozčleňovacích (přibližovacích) linií. Rozčleňování porostů slouží k usnadnění porostní výchovy (především v nejmladších porostech) a zejména obnovy porostů a s ní spojené těžby a vyklizování dřeva. Základními parametry rozčleňování jsou šířka linie, vzdálenost mezi liniemi, velikost a tvar pracovního pole vymezeného liniemi. V mladých porostech se volí rozdělovací síť hustší než v porostech starších; to znamená, že některé linie mají pouze dočasnou funkci. V uměle zakládaných porostech lze vytvářet rozčleňovací linie již při výsadbě (tj. nezalesňovat na 100 % plochy holiny).

Zvlášť významnou roli hraje rozčleňování porostů při podrovních a násečných formách obnovy i ve výběrném hospodářském způsobu, kde je základním předpokladem bezezškodného vyklizení vytěžených stromů. Součástí rozčleňování porostů jsou i rozčleňovací seče, které plní funkci rozdělení rozsáhlých předmytních porostů před fázemi obnovy lesa. Funkci rozčleňovacích sečí mají i odluky a rozluky, což jsou svou funkcí především zajišťovací seče, které mají zabránit poškození sousedního porostu při těžbě porostu nevhodně situovaného na směr bořivých větrů, resp. plnit stabilizační funkci v rozsáhlých stejnověkových porostech (především ve smrkových monokulturách). Z jednoduchého rozčleňování porostů se v nepříznivých terénech přechází na podrobnější technologickou přípravu pracovišť, která kromě přibližovacích linek (o šířce 3–4 m) navrhuje ještě vyklizovací linky (šířky 1,5 m), místo pro skládky dřeva a další nezbytné úpravy pracovišť.

V mnohém směru nahrazuje přirozená obnova i některé pěstební úkony nutné při obnově umělé. Tento případ nastává při podrovních obnově, zejména s delší obnovní dobou, kdy zabraňuje vytváření tvarově nevhodných předrostů i nežádoucímu přílišnému rozvoji přizemní vegetace. Dlouhodobě v zástínu rostoucí nárosty si vytvářejí tenčí větve než ve volnu. V zastínění tyto tenké větve rychleji opadávají. Tento obnovní postup tedy přispívá k přirozenému vytváření besukých kmenů (často bez jejich nutného vyvívání).

2.2.4. Pěstební opatření pro podporu obnovy hlavních dřevin v horských polohách

2.2.4.1. Smrk ztepilý (*Picea abies* /L./ Karst.)

Smrk je ve střední Evropě převážně dřevinou horských poloh (Obr. 14), kde většinou vytváří horní lesní i stromovou hranici. Umělou kultivací (převážně v 19. století) se jeho rozšíření silně zvětšilo, takže nyní je v ČR zastoupen ve všech lesních vegetačních stupních (velice často v monokultuře).



Obr. 14: Kombinovaná skupinovitá obnova smrku v horské smrčině (foto: S. Vacek).



Obr. 15: Výsadba buku lesního jako preventivní ochrana před silným napadením václavkou (foto: Z. Vacek).

Přirozeně se smrk ztepilý u nás vyskytuje zejména v oreofytiku (převážně nad 1 000 m n. m. – klimaxové smrčiny; méně již mezi 700–1 000 m n. m. – smíšené porosty s bukem, jedlí a klenem nebo podmáčené smrčiny) a částečně i v mezofytiku (převážně jen v inverzních polohách – např. v Posázaví a Povltaví, NPR Adršpaško-teplické skály, NP České Švýcarsko). Produkční optimum v ČR má v nadmořské výšce 550 až 1 000 m.

Ukazuje se, že pro přirozený výskyt smrku není rozhodující nadmořská výška, ale především chladné kontinentální klima s dostatečným zásobováním půdy vodou nebo horizontálními srážkami (chlumní ekotyp), což nemusí být jen vysoké srážkové úhrny, ale i kořenům smrku dosažitelná hladina proudící podzemní vody (nikoliv stagnující). Stagnující voda v půdě omezuje smrkův vývoj kořenů a silně snižuje statickou stabilitu porostů (vůči větru). Na hlubokých kyprých půdách bez vysoké hladiny podzemní vody se kořenový systém smrku podobá kořenovému systému borovice. Pouze jemné kořeny smrku se více vyskytují v horních vrstvách půdy. Typický povrchový (talířový) kořenový systém smrku se vytváří na fyzikálně i fyziologicky mělkých půdách, kde je také smrk silně ohrožen větrem (VICENA, PAŘEZ, KONÓPKA 1979).

V juvenilním stadiu je schopen snášet silné zastínění, a to až 4 % relativní ozářenosti. Přitom jedinci mají v mládí na dobrých stanovištích vyšší toleranci k zastínění než na stanovištích chudých nebo ve stáří. Na živiny není smrk náročný, avšak příliš nízké zásobování živinami silně snižuje přírůst. Naopak vysoké obsahy živin v půdě (zejména vápníku) vedou hlavně na střídaně vlhkých půdách k napadení smrkových porostů červenou hnilobou, kterou vyvolává kořenovník vrstevnatý (*Heterobasidion annosus*). V Krkonoších je nejrozšířenější v sekundárních smrkových monokulturách založených především na bývalých zemědělských půdách. Jako preventivní ochrana proti této chorobě se doporučuje pěstování smíšených porostů a snížení doby obmýti (ČERNÝ 1976). Také václavka smrková (*Armillaria ostoyae*) i václavka žlutoprstenná (*Armillaria mellea*) je původcem častých hnilob smrků rostoucích především na bohatších půdách. Není jen neškodným saprofytem na odumřelém dřevě, ale také velmi vážným cizopasníkem především jehličnatých dřevin. Parazituje nejen ve staletých porostech, ale často se vyskytuje už i na několikaletých jedincích v kulturách. V Krkonoších jsou václavkou nejvíce ohroženy nepůvodní smrkové porosty, a to zejména na živných stanovištích středních poloh. Největší škody způsobuje na porostech oslabených, zvláště po mimořádně suchých letech, kdy porosty bojují s nedostatkem vláhy. Na lokalitách silně ohrožených touto parazitickou houbou by se mělo omezit narušování půdy na minimum, mělo by dojít ke snížení doby obmýti a k přednostnímu vnášení dřevin odolnějších k václavce, a to hlavně listnáčů (ČERNÝ 1989, ŠRŮTKA et al. 2009; Obr. 15).

U smrku se zpravidla rozlišují stabilní a labilní stanoviště. Na labilních dochází nejen k většímu ohrožení větrem, ale vzhledem k tomu, že se jedná převážně o těžké pseudoglejové a oglejené půdy, dochází k hromadění humusu v povrchových půdních vrstvách a na půdním povrchu při jeho současném nedostatku v hlubších půdních vrstvách. Půdní biologická aktivita je proto ve smrkovém porostu snížena a dochází ke zvýšenému uléhání půdy a tvorbě kongrecí železa a manganu; tím lze vysvětlit vybělení povrchového pseudoglejového horizontu a barevné skvrny v hlubších vrstvách půdy.

Uvnitř svého přirozeného areálu se smrk vyskytuje jen zřídka v nesmíšeném porostu. Přirozená čistá smrčina je výsledkem stanovištních poměrů, mezidruhové konkurence a historického vývoje lesa. Tyto lesy jsou zpravidla bez výskytu keřů a s druhově chudou vegetací, v níž převládají keříky (zejména borůvka), nenáročné trávy a půdní aciditu snášející mechy. Tyto nesmíšené smrkové porosty se vyskytují zejména v nejvyšších horských polohách. Populace smrku rostoucí ve vyšších horských polohách (zejména v 8. LVS) vykazují v porovnání s populacemi z nižších poloh odlišné morfologické a zřejmě i genetické vlastnosti. Typ větvení, úhel nasazení větví a tvar koruny je přizpůsoben odolávat značnému tlaku sněhu a námrazy (cf. VACEK 1983, 2004, SCHWARZ 1996).

Interval semenných let, kvantita a kvalita fruktifikace se ve smrkových porostech značně liší dle konkrétních stanovištních a porostních podmínek (cf. SVOBODA 1953, VINCENT 1957, VACEK 1981a, 1981b, JURÁSEK, MAREŠ, VACEK 1982, HRABÍ 1990a). Například v klimaxových smrčinách CHS 02 v Krkonoších k plné fruktifikaci dochází v časových intervalech 8–14 let, což jsou úseky podstatně delší (cca 2krát) než v níže polo-

žených smrkových lesích hospodářských. Přitom vždy ještě není zajištěna dostatečná kvalita semene. Tak např. v roce 1977 při střední úrodě smrku v SLT 8Z a 8N (1 240–980 m n. m.) se průměrný počet šišek na jednom stromě pohyboval mezi 40–90, počet plných semen vyluštěných z jedné šišky mezi 77–112, absolutní hmotnost 1 000 ks semen byla 7,2–7,8 g, klíčivost semen čistých 46–67% a klíčivost semen plných 82–94% (VACEK 1981c). V podmínkách ČR byly v období 1992–2007 následující silné semenné roky 1992, 1993, 1999, 2004 a 2007.

V oblasti horní hranice lesa má smrk ztepilý sníženou schopnost generativního rozmnožování. Semenné roky jsou v těchto podmínkách velmi řídké a klíčivost semen je v důsledku extrémních ekologických poměrů relativně nízká. Obtížné je také uchycení semenáčků při velké povrchové kamenitosti půdy. Výsledek obnovy pak výrazně ovlivňuje sníh a mráz. Jsou to jednak pohyby sněhu po svahu (plazení a klouzání), jemuž přirozená obnova do určité míry brání a přispívá ke stabilizaci sněhových vrstev, současně však přitom trpí. Působením pohybu sněhu vznikají různé tvarové deformace, které mohou při opakovaném působení vyvolat i odumření semenáčků. Poněvadž však v těchto vysokých horských polohách má les spíše ochrannou funkci než produkční, nelze toto poškození přeceňovat.

Závažné škody na nárostech vznikají, jakmile přerostou pravidelnou výšku sněhové pokrývky. Podílí se na nich zejména mráz, vítr a fyziologický přísušek, který je vyvoláván poruchami regulace vody v rostlině (zejména transpirací při zmrzlé půdě), dále zvěří a lyžaři. Uvedené problémy a nedostatečné množství půdy, dále zhoršované introskeletovou erozí, vyžadují velice opatrné zásahy do dospělých porostů.

Přirozená obnova je proto v těchto podmínkách velmi pomalá; i s péčí lesního hospodáře trvá často celá desetiletí a v přírodních porostech byla pravděpodobně nepřetržitá. Nová generace lesa se uchycuje v mezerách a na světlinách mateřského porostu, kde příznivější stav humusu a přízemní synuzie, spolu s vhodnějšími mikroklimatickými podmínkami, vytváří prostředí ještě přijatelné pro nasazení a odrůstání nárostů. Kde však již starý porost jako semenná banka v dostupném okolí chybí, je přirozená obnova znemožněna.

Generativní rozmnožování je zde částečně nahrazeno samovolným vegetativním rozmnožováním – hřížením (Obr. 16). Případy tohoto způsobu obnovy lesa ve volné horské přírodě jsou vesměs vysvětlovány mimořádnou větrností biotopů (poškozováním až ulamováním hlavního vrcholu), dlouho ležící sněhovou pokrývkou, která stlačuje spodní větve k zemi, a chladnou půdou podporující hromadění surového vlhkého humusu, který stimuluje tvorbu adventivních kořenů. Jde tedy pravděpodobně o určitou fenotypovou modifikaci vyvolanou stresem v drsném prostředí (JENÍK 1955, LOKVENC 1959, TRANQUILLINI 1979, VACEK 1981a,



Obr. 16: Bioskupiny smrku vzniklé vegetativní obnovou v extrémních imisně ekologických poměrech při hranici rozšíření této dřeviny v Krkonoších jsou zejména na vyfoukávaných místech občas silně poškozovány zimním vysycháním, v jehož důsledku odumírají (foto: S. Vacek).



Obr. 17: Dvojsadby smrku a buku jsou vhodnou biologickou ochranou proti zvěři; je však nutné buk vzhledem k odlišné růstové dynamice při výchově porostu včas uvolňovat (foto: Z. Vacek a S. Vacek).

VACEK, VAŠINA 1989, 1990a, 1990b, VACEK, PODRÁZSKÝ, LOKVENC 1995, VACEK, SOUČEK 1995a). Jiní autoři (FIEK 1895, SVOBODA 1953) považují přirozené vegetativní rozmnožování smrku za genotypové adaptace na extrémní prostředí nad stromovou hranicí. Na čedičových sutích však nelze vegetativní rozmnožování smrku vysvětlit extrémními větrnými, sněhovými a trofickými poměry. JENÍK (1976, 1994b) zde proto hřížení pokládá za růstovou formu podmíněnou nenormálním rozvojem hlubokého kořenového systému a s tím spojeným dlouhodobým přežíváním spodních větví.

Ve vysokých horských polohách jsou koruny smrků poškozovány extrémními klimatickými vlivy, k nimž se od 70. let 20. století ještě připojují imise. U velké části mladších poškozených jedinců však zůstává dosud zachována téměř nepoškozená přízemní část koruny chráněná v zimě sněhem. Praktickým využitím hřížení smrku se zde do určité míry podařilo zachovat vzácné populace nejvyšších horských poloh, a to zejména v Krkonoších, Hrubém Jeseníku a Králickém Sněžníku.

Nižší horské polohy (montánní stupeň) jsou charakterizovány smíšeným smrkjedlobukovým lesem přecházejícím až v horské smrčiny. Ve středoevropských podmínkách se vyskytují obvykle do výšky 800 až 1 000 m n. m. Uvnitř přirozeného areálu smrku se dosud různými obnovními postupy (zejména násečným způsobem) dosahovaly velmi dobré výsledky jejich přirozené obnovy. Někdy se přitom podařila i přirozená obnova jedle nebo buku, popř. obou stinných dřevin. Bohužel však nezřídka přitom docházelo a dochází u těchto dvou dřevin k silnému poškození zvěří, takže nakonec z nadějně vyhlížející směsi dřevin v začátku obnovy přežívá pouze smrk (cf. VACEK, SOUČEK 1995b). Z těchto důvodů se často přistupuje k dvoj-sadbám smrku a buku (Obr. 17).

Podle charakteru lesa a obnovních cílů je vhodné uplatňovat zásady koncepce přírodě blízkého hospodářství, umožňujícího jak využívání produkčního potenciálu porostu po čas obnovy, tak i úspěšnou přirozenou obnovu. V úvahu přichází nejčastěji maloplošná forma podrostního hospodářského způsobu nebo některá forma výběrného lesa, které se vyznačují ve srovnání s holosečným hospodářstvím lepším využitím produkčního potenciálu stanoviště, širší a dlouhou trvající možností uplatňování důsledného výběru, nižším provozním rizikem, větší stabilitou a lepší ekologickou funkční účinností. Uplatňování maloplošných holosečných způsobů se může připustit jen tam, kde jsou závažné biologicko-ekologické těžkosti při uplatňování uvedených přírodě blízkých hospodářských způsobů (MAYER, OTT 1991, HLADÍK, KORPEL, LUKÁČ, TESAŘ 1993, MAREŠ, SOUČEK 1994, VACEK et al. 1997).

V 6. lesním vegetačním stupni, kde je optimální přirozený výskyt jedle, buku a smrku a kde je tlumená kompetiční síla buku a dostatečné množství srážek (nad 1 000 mm), je ve střední Evropě největší plošný výskyt výběrných lesů. V těchto podmínkách uplatňování výběrného hospodářství naráží na nejmenší biologicko-ekologické překážky. Jednostranné strohé požadování výběrného hospodářského způsobu však nebylo a není úspěšné. Zkušenosti z alpských zemí (zejména Švýcarska) potvrzují neopodstatněnost zákonného prosazování výběrného hospodářství jako jediné koncepce pro funkčně integrované horské lesy. S ohledem na vysokou stabilitu lesů v montánním stupni alpských zemí se v nich požaduje vertikálně členitá nebo aspoň stuňovitá struktura (ZAKOPAL 1972, MAREŠ 1988).

Ekosystémy 6. lesního vegetačního stupně patří ve střední Evropě (u nás pak zejména na Šumavě a v Beskydech) k vysoce produktivním (cf. VACEK et al. 2003). Tuto jejich přednost je třeba v koncepci pěstování zvýrazňovat, a to i v ochranných a funkčně integrovaných lesích. V posledních desetiletích 19. století a v 70. a 80. letech 20. století se zde projevovala výrazná tendence ke zvyšování podílu smrku vyúsťující až do homogenizace porostní struktury. Na značné části porostů 6. vegetačního stupně se proto jeví nutnost zvyšovat zastoupení jedle a buku, popř. javoru kleny a modřínu. Vzhledem k využití produkčního potenciálu a k vysokým nárokům na stabilitu je třeba zachovat úzkou vazbu na původní ekotypy. Z tohoto důvodu je třeba dávat přednost přirozené obnově a uplatňovat postupy založené na clonné seči (ZAKOPAL 1972).

Za výhodnou, pěstebně dobře udržitelnou a vysokou odolnost zabezpečující, je třeba považovat nepravidelnou stuňovitou strukturu porostů, při které se mozaikově střídají různé staré a výškově různě vyspělé

skupiny smrku, popř. všech tří hlavních dřevin. Tato výstavba umožňuje uplatnění jak stín snášejších, tak i slunných dřevin a poměrně vysoký stupeň šetrné těžby dřeva a jeho vyklizování i přehled po porostech.

V ochranných a funkčně integrovaných lesích (s významnou vodohospodářskou a půdoochrannou funkcí; Obr. 18) obhospodařovaných maloplošným podrostním způsobem se stanoví zpravidla rámcová obmýtní doba v rozpětí 120–140 let, která je nezávazná pro jednotlivé porosty (cf. VACEK 1984). Měl by jí však odpovídat průměr mýtních věků všech porostů hospodářského souboru. Za mýtní zralost v těchto lesích se zpravidla považuje ten časový úsek, kdy porost přestává optimálně plnit svou prvořadou (hlavní) funkci. Tento postup by odpovídal holosečnému způsobu hospodaření jak z hlediska produkční funkce, tak funkcí mimo-produkčních. Při dlouhé době obnovní to je však příliš pozdě. Těžební pěstební zásahy mají záměrně udržovat funkčně optimální účinnou strukturu a dlouhodobě preventivně předcházet ztrátě funkčně vhodného porostního typu (cf. VACEK, SIMON, REMEŠ et al. 2007). Stav, kdy porost přestává optimálně plnit svou hlavní funkci, musí odpovídat středu obnovní doby. Výběr stromů k těžbě by měl přitom odpovídat přírůstové potenci jednotlivých stromů a jejich stabilitě.

Možnosti a uplatňované postupy přirozené obnovy se diferencují podle porostního typu, přičemž nejzávažnější okolnosti jsou stabilita porostu a zdravotní stav stromů. Optimálním typem lesa v 6. LVS jsou smíšené smrkojedlové (popř. smrkobukové) porosty, věkově a výškově výrazně diferencované, obhospodařované podrostním způsobem s dlouhou dobou obnovní.

Dosud se však lze zpravidla setkat se smíšenými porosty mírně věkově diferencovanými, avšak výškově téměř nivelizovanými (jednovrstevnými), často i ve věku mýtní zralosti příliš hustými, a proto i se sníženou stabilitou většiny stromů. Nepravidelná skupinovitě clonná obnova musí začínat pomístním odstraňováním nestabilních vrůstavých stromů.

2.2.4.2. Jedle bělokorá (*Abies alba* Mill.)

Těžiště výskytu jedle v ČR je v nižších horských oblastech. Produkční optimum má v nadmořské výšce 500–900 m. Roste převážně na bohatších, čerstvě vlhkých až mírně podmáčených půdách a řadí se mezi dřeviny s největšími požadavky na vzdušnou vlhkost. Vyhýbá se však stanovištím silně podmáčeným a také suchým. Patří mezi druhy s největší intercepcí, protože zadržuje cca 40–80% srážek svojí nadzemní částí. Pokud není v mládí pod ochranou mateřského porostu, tak trpí pozdními mrazy.

V posledních desetiletích jedle značně ustoupila (KADLUS, ZAKOPAL 1970, KADLUS 1971), pravděpodobně následkem silného poškozování mladších porostů korovnicí kavkazskou (*Dreyfusia nordmannianae*)



Obr. 18: V ochranných horských smrkových lesích byla obnova v minulosti často opomíjena a tyto porosty byly na rozsáhlých plochách často ponechávány samovolnému vývoji (foto: S. Vacek).



Obr. 19: Porost jedle bělokoré obhospodařovaný přírodě blízkými podrostními postupy s hojnou přirozenou obnovou (foto: M. Mikeska a S. Vacek).

i korovnicí jedlovou (*Dreyfusia piceae*), která se vyskytuje hlavně ve vyšších věkových třídách (cf. ZÚBRIK 1994). Významně se na poškozování jedle podílely také imise (cf. PEŘINA et al. 1984, VACEK, BALCAR 1992). V posledních letech však došlo ke zřetelné regeneraci jedlí a jejich stav se postupně zlepšuje (cf. VACEK, HOFMEISTER, SIMON, MINX 2007).

Jedle by mohla kompenzovat ústup smrku zejména na těžších, uléhavých, oglejených a podmáčených půdách (edafické kategorie I, H, B, O, P, Q, G, V), ale také na svahových a suťových půdách (třídy D, J, F, N). Jedle jako stín snášející dřevina má v trvale udržitelném hospodářství, převážně s podrovním způsobem obnovy (Obr. 19), nezastupitelný význam, i když zpravidla nebude hlavní porostotvornou dřevinou (asi jen zřídka přesáhne její zastoupení v porostech 30 %).

Jedle je dřevina snášející dlouhodobé a silné zastínění, a to ji předurčuje k tvorbě víceetážových, nestejnověkových smíšených lesních porostů. Nejvíce jejich semenáčků přežívá při relativní ozářenosti 15–51 %. Pokud má jedle v dospělém porostu dostatečné zastoupení a je omezován tlak spárkaté zvěře (ekologicky únosné stavy, ochrana kultur), neměla by být problémem přirozená obnova, které lze dosáhnout celou řadou obnovních způsobů – sečí clonnou, kotlíkovou, skupinovitě clonnou i výběrem jednotlivých stromů. Samozřejmým předpokladem je dostatečný zápoj porostu, aby půda nebyla zabuřenělá. Menší přístup světla do porostu jedlí (zejména v počátcích obnovy) nevádí. Určitou opatrnost je však třeba zachovat s ohledem na možnou globální klimatickou změnu (oteplení), poněvadž v ČR je již okraj přirozeného areálu jedle. Proto je nutno doporučit, aby přirozená obnova jedle byla podporována zejména na severních expozicích, v blízkosti velkých vodních ploch a v dalších lokalitách s vyšší vzdušnou vlhkostí. V příznivě vyvrážděných půdách s dobrým rozkladem hrabanky není příprava půdy nutná. Ve smíšených porostech by se měla jedle obnovovat jako první, aby získala určitý časový náskok, poněvadž její růst je v mládí velmi pomalý. Často však nastává případ, že se dříve začne přirozená obnova smrku; zde je pak třeba velice uvážlivě práce lesního hospodáře. Smrk může být zápojnou dřevinou mezi řidšími nálety jedle. Může jí také poskytovat určitou ochranu proti zvěři, nesmí jí však úplně potlačit. K tomu je třeba udržovat vysoký zápoj horní etáže původního porostu, který povede k omezení růstu smrkového náletu a podpoře jeho autoredukce. Smrk v hustých mlazinách působí na jedlí nepříznivě svou kompeticí. Doporučuje se proto vybrané kvalitní jedle uvolňovat po obvodu tak, aby se jejich větve okolních smrků téměř nedotýkaly. Jedle si tak zachovává spodní větve a vytváří tak hlubokou vitální pyramidální korunu s plným požitkem světla jako nezbytný základ zdárné fruktifikace a následně přirozené obnovy.



Obr. 20: Individuální ochrana dobře odrůstající jedle bělokora (foto: Z. Vacek).

Nezbytným předpokladem úspěšného odrůstání jedlových nárostů je jejich účinná ochrana proti zvěři (Obr. 20). K zabránění škod korovnicemi je nutné včas prosvětlovat přehoustlé skupiny jedle v růstové fázi mlaziny.

2.2.4.3. Borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.)

Původní rozšíření borovice lesní v ČR je v mezofytku, v horských polohách je zastoupena jen roztroušeně (v Krkonoších horský ekotyp borovice lesní dosahuje výškového maxima na Modrých kamenech, tj. v cca 940 m n. m.).

Autochtonní porosty borovice lesní (reliktní bory) se u nás nyní vyskytují jen ostrůvkovitě na extrémních reliktních stanovištích, například ve světlých lesích na skalnatých ostrožinách, na balvanitých svazích, na sutiích, štěrčích, píscích a na některých částečně zpevněných písečných přesypech, na lokalitách často suchých a mělkých, ale i na vlhkých lemech rašelišť. V Krkonoších se reliktní bory vyskytují pouze v Polsku na vrchu Chojnik, kde rostou v pásnu bučin na skalnatých ostrožinách (Obr. 21).

Borovice lesní má značnou ekologickou amplitudu, je neobyčejně přizpůsobivá, tolerantní k teplu, suchu i nízkým teplotám. Klíčení probíhá lépe za plného nebo alespoň částečného osvětlení než v zástínu. Pro



Obr. 21: Reliktní bor na Chojniku v Polsku (foto: S. Vacek).



Obr. 22: Detail jednotlivé přirozené obnovy borovice lesní u Modrých kamenů (foto: Z. Vacek).

zdárné odrůstání vyžadují nárosty značný světelný požitek. Kromě horských ekotypů zástin téměř netolerují. V mládí borovice roste poměrně rychle. V juvenilních stádiích však borovice lesní často trpí dicyklickým růstem, kdy v období od 2. poloviny června do září dochází u právě vyrašených pupenů k narašení nebo dokonce k vyrašení nových letních výhonů. Tak vznikají tzv. jánské výhony (z terminálního pupenu), popřípadě proleptické výhony (z bočních pupenů). Ty jsou z pěstitelského hlediska nežádoucí, což vyžaduje realizaci nápravných pěstitelských opatření (cf. NÁROVEC 2000).

Vzhledem ke své nízké konkurenční schopnosti, dané vysokými požadavky na světlo, si borovice zachovala v přirozeném stavu dominanci nebo význačný podíl pouze na stanovištích, kde je růst ostatních dřevin, zejména buku, již výrazně omezen. Taková stanoviště vznikají na podloží písčitých sedimentů, hadcích, v extrémních podmínkách i na vápencích a rašelinách a na skalnatých výchozech různých kyselých hornin (cf. MIKESKA, VACEK et al. 2008). Tato půdně výrazná stanoviště překrývají svou specifickou povahou rozdíly klimatu, a proto borovice tvoří v typologickém systému samostatný stupeň (0).

Kromě tohoto dominantního postavení v souborech LVS 0 tvoří borovice přirozenou příměs v chudých kategoriích vodou ovlivněných i neovlivněných (M, Q, R), kde pravidelně vystupuje do 5. LVS a v jednotlivých extrémních typech až do 6. LVS (6M, 6Q – typy s borovicí). Nejvyšší výskyt borovice v ČR je na Šumavě (stožekská borovice a frauntálská borovice) v 7. LVS (7Q, 7P, 7G, 7R).

Původní rozšíření borovice ve střední Evropě lze nyní těžko určit, protože rozsáhlé pěstování hospodářských dřevin přeměnilo ráz přirozených středoevropských lesů na velkých plochách, zejména v nižších polohách. Borovice se šířila již před počátkem lesního hospodaření přirozeným náletem na plochy, kde byl les zničen. Daleko více se však šířila (od konce 18. století) umělou obnovou, poněvadž borové porosty rostly rychleji než porosty složené z jiných dřevin (MIKESKA, VACEK et al. 2008).

Pro obnovu borových porostů je typičtější holoseč než způsoby zaměřené na klasickou přirozenou obnovu podrostním způsobem. Za účelnou ji lze považovat v reliktních borech, u náhorního či horského ekotypu borovice lesní (Obr. 22) a v porostech, kde svou kvalitou dává předpoklad pro splnění produkčního cíle stanoviště (hospodářského souboru). Toto relativní hodnocení poskytuje možnost pracovat s přirozenou obnovou na velmi chudých půdách (a v ochranných lesích), poněvadž je možno se spokojit i s méně kvalitní (mezernatější) přirozenou obnovou (cf. VACEK, PODRÁZSKÝ 1997). Naopak značné nároky na přirozenou obnovu je nutno klást tam, kde je možno docílit produkci kvalitních sortimentů (cf. PEŘINA 1960). Základním předpokladem pro přirozenou obnovu je fenotypová vhodnost mateřského porostu, jeho včasná příprava k obnově a vhodná úprava půdního prostředí (zejména při surovém humusu). Významným faktorem pro přirozenou obnovu borovice je přitom omezení vzdušného proudění v porostech.

V Krkonoších je jednoznačně žádoucí usilovat o přirozenou obnovu náhorního ekotypu borovice, má-li být na tomto stanovišti uchován. Ve srovnání s nížinnou borovicí je tento ekotyp méně náročný na sluneční záření, a proto lze pracovat s násečným obnovním způsobem, ale i s clonným postupem (zejména pokud se jedná o smíšené porosty náhorní borovice se smrkem).

2.2.4.4. Borovice kleč (*Pinus mugo* Turra)

Borovice kleč se v Krkonoších dlouhodobě používala k zalesňování, respektive k obnově porostů nad horní hranicí lesa. Do areálu endemické borovice kleče – kosodřeviny (*Pinus mugo* subsp. *pumilio*) však byla na 438 ha vysázena i kleč alpská (*Pinus mugo* subsp. *mughus*) a stromovitá kleč francouzská západoalpská (*Pinus montana* var. *gallica*) – (LOKVENC 2007). Cizím populacím borovice kleče však poměrně drsné klimatické podmínky příliš nevyhovují, což se projevuje jejich podstatně horším zdravotním stavem v porovnání s populacemi autochtonními (LOKVENC, VACEK, ŠTURSA 1996, LOKVENC 2001, SOUČEK et al. 2001; Obr. 23).

Až v období imisně ekologické kalamity v 80. letech 20. století se borovice kleč v Krkonoších začala kultivovat i v podmínkách nejextrémnějších imisních holin pod horní hranicí lesa, a to zejména v SLT 8Z, 7Z, 8Y, 7Y, 8N, 7N a 8K (LOKVENC, ŠTURSA 1984). Důvodem její výsadby v těchto polohách mimo areál přirozeného rozšíření byla její výrazně vyšší tolerance k imisně ekologickému stresu a navíc značná schopnost snášet klimatické extrémy velkých holin (LOKVENC et al. 1992, VACEK et al. 1997). V synergismu působení imisí a klimatických extrémů, zejména pak zimního vysychání, však i u kleče docházelo ke zhoršení zdravotního stavu, který lokálně měl za následek atak různých biotických škůdců (bejlomorky borové, hřebenule ryšavé a podobně), čímž docházelo k výraznému poklesu plodivosti těchto porostů. K postupné regeneraci klečových porostů došlo až v druhé polovině 90. let 20. století, kdy se většinou značně zlepšil jejich zdravotní stav a zejména pak kvantita a kvalita plodivosti. V důsledku zlepšení stanovištních a porostních podmínek v posledních letech po dlouhé době opět dochází k výraznému zvýšení podílu generativní přirozené obnovy i na minerálních ekotopech nad horní hranicí lesa (Obr. 24). Porosty borovice kleče uměle kultivované v období imisně ekologické kalamity pod horní hranicí lesa je v současné době možné využívat jako přípravné porosty tvořící ekologický kryt dřevinám cílové druhové skladby. Je očekáváno, že světlomilná borovice kleč bude po rozvoji jiných dřevin potlačena (ŠPINLEROVÁ, MARTINKOVÁ 2006, 2009).



Obr. 23: Nepůvodní (alpské) populace borovice kleče se v Krkonoších vyznačují výrazně horším zdravotním stavem (foto: S. Vacek).



Obr. 24: Přirozená generativní obnova původního ekotypu borovice kleče (foto: Z. Vacek).

2.2.4.5. Buk lesní (*Fagus sylvatica* L.)

Buk je dřevinou oceánického a suboceánického klimatu, citlivou k suchu a k pozdním mrazům. Vyhýbá se také půdám ovlivněným vodou. Optimum má na čerstvě vlhkých, minerálně bohatých a humózních půdách od pahorkatin do hor. Je to stinná dřevina trvale snášející značný zástín. Je vůdčí dřevinou v bukovém lesním vegetačním stupni (4.), kde je zároveň i jeho produkční optimum (Obr. 25).

Buk lesní je dřevina rostoucí v našich podmínkách v podstatě na všech ekotopech, kromě stanovišť ovlivněných vodou. V jedlobukovém (5.) LVS si udržel mírnou převahu nad jedlí a převládal také ve stupni smrkobukovém (6.), i když zde má mírně sníženou vitalitu, a to zejména na chudších stanovištích. Na ostatních lokalitách se smrku svým vzrůstem velmi přibližuje a vždy zasahuje do hlavní úrovně. Výrazný pokles v zastoupení (10–20%) a především v cenotickém postavení má buk v 7. LVS, kde již jeho účast doznívá a udržuje se pouze v podúrovni smrku. V 8. LVS jeho podíl dále klesá, i cenoticky se vyskytuje pouze v podúrovni. V Krkonoších na jižním svahu Krkonoše se vyskytuje i nad horní hranicí lesa, kde se množí převážně vegetativně (klonálně – hřížením; Obr. 26).

Obnovní postupy zaměřené na přirozenou obnovu neměly ve střední Evropě u žádné jiné dřeviny tak významnou úlohu jako u buku, což bylo vyvoláno ekologickými i ekonomickými důvody. Buk jako domínující dřevina na celém širokém spektru stanovišť má pro svou schopnost snášet vysoké stupně zastínění všechny předpoklady k tomu, aby se spontánně přirozeně obnovoval v rozvolněných starých porostech. Naproti tomu na otevřených plochách trpí často vlivem pozdních mrazů a bujného růstu buřeně.

Přes celou řadu příznivých předpokladů pro zdar přirozené obnovy je dosažení bukového nárůstu vysoké kvality, zejména na bázemi chudých půdách, pro mnohé praktické lesníky velice těžkým úkolem. Za dobu více než 100 let se v praxi hromadí neúspěchy a problémy, které spočívají zčásti i v tom, že se silně zvýšily požadavky na jakost bukového dřeva, což předpokládá vysokou kvalitu (a také i hustotu) mlazin. Dalším důvodem je i působení imisí, přinejmenším na kyselých půdách, kde snižují schopnost buku přirozeně se obnovovat; určitou pomoc zde poskytuje včasné vápnění.

Generálním objektivním problémem pěstování buku a využívání jeho přirozené obnovy je vysoká nepravidelnost fruktifikace této dřeviny. Výrazný vliv na fruktifikaci buku, a to zejména v horských polohách, měly imise, které ovlivňovaly nejen kvantitu, ale i kvalitu fruktifikace (cf. VACEK, MAREŠ, JURÁSEK 1983, MAREŠ, VACEK 1984, VACEK, MAREŠ 1985, 1987, VACEK, JURÁSEK 1986, HRABÍ 1990b, 1992). Tak např. ve slabším semenném roce 1983 bylo ve 126 porostech v 16 PLO zjištěno v celkovém průměru 72% semen prázdných, 25% živých a 3% neživých semen. Průměrná hmotnost 1 000 ks semen byla 237 g, jejich průměrná



Obr. 25: Ve 4. (bukovém) LVS má buk produkční optimum (foto: S. Vacek).



Obr. 26: Klonální růst buku lesního nad horní hranicí lesa v Krkonoších (foto: S. Vacek).





Obr. 27: Silná vrstva surového humusu výrazně ztěžuje klíčení bukvic a vývoj semenáčků (foto: S. Vacek).

délka 16,2 mm a průměrná šířka 9,0 mm. Pravděpodobně v důsledku výrazného vlivu imisí byly u 4 % bukvic zjištěny 2–4 kusy embryí v jednom perikarpu (MAREŠ, VACEK 1984).

Zcela běžně se také projevují rozdíly mezi úrovní kvetení a semenění buku; příčinou jsou pozdní mrazy, letní sucha, chladné a vlhké letní počasí apod. Podle jiných autorů může sice letní přísušek zpomalit vývoj embrya o několik týdnů, přesto však se do podzimu mají vyvinout plně klíčivá semena.

Z pěšebního hlediska je nutné si všimnout délky intervalu mezi dvěma semennými roky. V posledních desetiletích docházelo k fruktifikaci buku téměř každé dva roky, jak o tom svědčil i výskyt semenáčků. V letech 1955–2007 byly semenné roky: 1956, 1958, 1960, 1962, 1964, 1968, 1970, 1972, 1974, 1976, 1978, 1982, 1983, 1985, 1987, 1991, 1992, 1993, 1995, 1998, 1999, 2001, 2003 a 2006 – celkem 24 semenných roků, což znamená průměrný interval 2,4 roku (tj. včetně vrcholící imisní kalamity ve střední Evropě). Je skutečností, že většinou šlo pouze o slabší fruktifikaci. Jako bohatý semenný rok (s opadem více než 250 bukvic na m²) je možno z uvedeného období označit pouze roky 1960, 1976, 1983, 1987, 1992, 1995, 2001, 2003, 2006, tj. 8 let s průměrným intervalem 7,1 let. V letech 1990–2007 bylo celkem 8 semenných let (průměrný interval 2,1 roku) a z toho 4 bohaté (interval 4,3 roku). Abnormálně bohatý byl semenný rok 1995, kdy Semenářský závod v Týništi n. O. přijal k uskladnění 94 t suroviny bukvic. Bukvice jsou po snížení obsahu vody na 8–10% skladovány v uzavřených plastových obalech při teplotě –7 až –10 °C.

Výstavbou provozu na zpracování a dlouhodobé skladování buku, jedle a eventuálně i dubu byly v semenářském závodě vytvořeny podmínky pro požadovanou každoroční produkci sadebního materiálu i u listnatých dřevin za předpokladu, že budou vlastníky lesů využívány zdroje reprodukčního materiálu zejména v období úrod, kdy je osivo nejhodnotnější.

Značnému množství bukvic, které v semenném roce spadnou na zem, však neodpovídá poměrně nízký počet semenáčků, které je možno v létě příštího roku v lese najít. Zimní přežívání bukvic a jejich osud v prvních týdnech po začátku klíčení představuje jednu z nejkritičtějších fází přirozené obnovy buku. V posledních letech jsou v řadě oblastí výrazným limitujícím faktorem přirozené obnovy buku divoká prasata i spárkatá zvěř (srnčí, mufloni, jelení i daňčí), která během podzimu a zimy konzumuje převážnou část úrody bukvic.

Další nebezpečí hrozí bukvicím od plísní (*Phytophthora cactorum*) a dalších houbových chorob (*Rhizoctonia solani*). Také abiotické vlivy přispívají ke ztrátám bukvic; je to zejména mráz a později i jarní přísušek, který zničí naklíčené a pūdou či humusem nepokryté bukvice.

Jestliže je porostní půda pokryta silnou vrstvou listů, hustými trsy trav, bylin či kapradin, nedostanou se bukvice ke klíčivému substrátu a zaschnou; k přirozené obnově může dojít pouze na méně zaplevelené a zabařenělé půdě nebo po předcházející přípravě půdy. Jedině za souhry řady příznivých okolností je možno očekávat, že vůbec nějaké bukvice vyklíčí a semenáčky vzejdou (Obr. 27). V běžném průměru je

nutno u bukvic počítat se ztrátami většími než 50% (BURSCHEL, HUSS, KALBHENN 1964, BURSCHEL, SCHMALZ 1965, BURSCHEL 1966, HUSS, KRATSCH, RÖHRIG 1972, VACEK, MAREŠ, JURÁSEK 1983).

Na vzniku této situace se podílejí i lesní hospodáři nesprávným postupem prosvětlování bukových porostů. Podle výzkumu, který prováděli HUSS, STEPHANI (1978), je rozhodujícím faktorem pro dosažení a další vývoj přirozené obnovy světelný požitek semenáčků. Působení tohoto faktoru je výraznější než efekt všech ostatních pěstebních opatření ve prospěch přirozené obnovy (boj s buřením, oplocování náletů, hnojení). Je možno konstatovat, že správné hospodaření se světlem umožňuje, aby se další pěstební opatření vůbec projevila.

Buk lesní je stinná dřevina trvale snášející značný zástín. Přesto se občas proti této zásadě hřeší. Příliš slabé rozvolnění porostů vyvolává hromadění špatně rozložitelné hrabanky i nepříznivých forem humusu. Tuto situaci zhoršuje acidifikace půdy vlivem kyselých dešťů. Pro stav lesních porostů je významné zejména oxyselení horizontálních srážek, rosy, námrazy a srážek z mlhy. Naproti tomu snížení porostní výčetní základny o jednu třetinu vede na živinami chudších půdách ke zdvojnásobení hustoty přízemní vegetace, která konkurenčním působením omezuje vzrůst náletových semenáčků. Určité řešení této situace představuje nekompromisní boj s buřením (herbicidy) při současném hnojení (N, P, K, Ca).

Uvedené hromadění špatně rozložitelné hrabanky a nepříznivých forem humusu vede k poškozování přezimujících bukvic v půdě, ke sníženému vzcházení semenáčků a u vznikajících náletů vyvolává zřetelné snižování přírůstu. Těmto nepříznivým vlivům je možno čelit především vhodným zpracováním půdy před opadem semene.

Při přirozené obnově buku v podstatě nevznikají žádné problémy s volbou obnovního postupu. Buk je tradičně nejdůležitější dřevinou pro přirozenou obnovu podrostmím způsobem. Problémy jsou pouze s velkými ztrátami bukvic během prvního zimního období po jejich opadu. Tyto ztráty jsou obzvláště vysoké na chudších stanovištích (pískovcích), kde je zpravidla nutno použít vhodnou přípravu půdy. Systematická dlouhodobá sledování účinků různých typů přípravy půdy na její stav a zdar přirozené obnovy dosud chybějí. Poněvadž na kambizemích a rendzinách, eventuálně i dalších úrodných půdách není příprava půdy pro přirozenou obnovu zpravidla nutná, je za těchto podmínek přirozená obnova bezproblémová. Nalezením vhodné a nepříliš nákladné přípravy půdy na chudších stanovištích bude možno zvýšit i zde podíl přirozené obnovy buku.

Při dlouhodobém neuvolňování nárostů se zejména buky na prudkých svazích značně táhnou za světlem, nemají přímý kmínek a následně špatně odrůstají. Přednostně by měli být při výchově bukových porostů odstraňováni jedinci s vidličnatým kmenem (vidlice od výšky 1 m od země je již geneticky podmíněná). Síla větví u buku není podmíněna geneticky, ale zápojem, respektive zakmeněním porostu, kde jedinec roste. Při obnově porostů je též nutné respektovat citlivost dospělých buků na korní spálu.

Při současném imisním zatížení je možné i v (bývalých) imisních oblastech aplikovat běžné postupy bukového hospodářství s využíváním umělé i přirozené obnovy, přičemž porosty náhradních dřevin mohou účinně eliminovat poškození způsobená mrazem (HOBZA, MUER, POP 2008).

2.2.4.6. Javorý (Acer sp.)

Javor klen (*Acer pseudoplatanus* L.) patří, spolu s lípami a jilmem horským, do skupiny tzv. „suťových dřevin“. Vyžaduje půdy dobře zásobované vodou, nevyhovují mu však půdy oglejené a se stagnující vodou; svým mohutným kořenovým systémem si dokáže najít vodu i ve větších hloubkách. Mléč je ještě o něco náročnější na půdní vlhkost, snáší však i těžké půdy, střídavě vlhké, které kleny nevyhovují. Klen i mléč rostou velmi dobře na suťových a balvanitých roklinových půdách, pokud jsou dosti vlhké.

Svými požadavky na světlo stojí javor mléč (*Acer platanoides* L.) zhruba uprostřed mezi dřevinami slunými a stinnými; klen bývá označován již za polostinnou dřevinu (na stejné úrovni jako jilm horský a lípa

malolistá). Pro tyto druhy javoru však platí, že v mládí snášejí vysoké zastínění, takže se velmi dobře přirozeně obnovují i při nepatrně sníženém zakmenění porostu jen s velmi slabým výskytem přízemní vegetace. To je jejich velká přednost, usnadňující přirozenou obnovu podrostním způsobem. Všechny jsou také poměrně odolné vůči pozdním mrazům (nejcitlivější je klen, který raší asi o 1–2 týdny dříve než buk ve stejném porostu).

Tyto druhy javorů jsou vhodné pro tvorbu smíšených porostů. Klen roste zpravidla ve směsi s bukem. Pouze tam, kde buk přirozeně chybí (na strmých svazích, na balvanitých a suťových půdách), může klen dosáhnout vyššího zastoupení. Je to zejména ve směsi s jedlí, jasanem a eventuálně i s jilmem horským v suťových javořinách. Javor mléč roste nejčastěji ve směsi s jasanem, lípou a bukem ve společenstvech sutí nižších poloh (Obr. 28).



Obr. 28: Smíšený suťový les s bohatou přirozenou obnovou javoru kleny a j. mléče (foto: S. Vacek).

Předností kleny je poměrně rychlý růst v mládí, takže netrpí konkurencí buku a dalších dřevin ve směsi. Klen by proto měl být obnovován dříve než buk, který je schopen klenem uvolněný prostor ještě zaujmout a reagovat i světlostním přírůstem. Tyto teoretické vztahy kleny a buku jsou však velice často v mládí narušeny působením spárkaté zvěře. Okusem totiž trpí klen daleko více než buk, a přesto je ve smíšených porostech ochrana kleny zpravidla zanedbávána, což je ekologicky i ekonomicky hrubá chyba, poněvadž z tohoto důvodu klen ztratí v mládí potřebný náskok před bukem. Buk může proto získat růstový náskok, který klen již nikdy nevyrovná, a produkčně za bukem velice často zaostává. Tuto ztrátu na objemové produkci je však klen schopen vyrovnat vyšší hodnotou své produkce.

Javor klen je velice cenná dřevina, rostoucí často v takových půdních podmínkách, které by žádné jiné dřeviny již nevyhovovaly. O to je cennější bezproblémová přirozená obnova kleny. Přispívá k tomu – vedle jeho již zmíněné tolerance ke sníženému světelnému požitku a s ním spojené absence bylinné vegetace – i každoroční bohatá fruktifikace javorů a lehká okřídlená semena (v 1 kg je více než 10 tisíc čistých semen), která vítr roznáší na velké vzdálenosti. Jedinou pomoc, kterou klen potřebuje, je ochrana proti srnčí zvěři (zpravidla individuální, poněvadž stačí ochránit několik nejkvalitnějších klenů rozptýlených mezi buky). Poněkud složitější situace je v jelenářských oblastech, kde je z ekonomických důvodů zpravidla nutné ochraňovat větší skupiny (včetně převládajícího buku, popř. i smrku).

Javor mléč sice nedosahuje ani objemové, a tím méně hodnotové produkce jako klen, přesto je však nutno jej hodnotit jako cennou příměs v nejnižších partiích Krkonoš a využívat jeho schopnost snadné přirozené obnovy.

2.2.4.7. Duby (*Quercus* sp.)

Dub má na stanovištích neovlivněných vodou takové postavení a zastoupení, které odpovídá jeho konkurenční schopnosti vůči buku. Zastoupení dubu tedy přiměřeně klesá jako důsledek stoupající konkurence buku. I když vzrůstem se dubové optimum klade do 2. LVS, ještě ve 4. LVS má dub letní (*Quercus robur* L.) a dub zimní (*Quercus petraea* /Mattuschka/ Liebl.) v Krkonoších lokálně dobrý vzrůst, ovšem vitalitou buku je převážně omezen jen na jednotlivou příměs. Relativně v největším zastoupení se dub zimní i d. letní vyskytuje v bukovém LVS v polské části Krkonoš na Chojniku, kde místy díky lokálně velmi mělkým kambezím na žule je schopen konkurovat buku lesnímu.

Přirozená obnova dubu zimního a d. letního se v Krkonoších uplatňuje poměrně zřídka. V oblasti Chojniku to však plně stačí na reprodukci stávající populace, protože dub zimní i d. letní se zde vyskytuje pře-



Obr. 29: Jednotlivá přirozená obnova dubu zimního v oblasti reliktního boru na Chojniku (foto: Z. Vacek).

vážně skupinovitě, a to v porostech buku a jednotlivě v reliktním boru (Obr. 29). V těchto podmínkách mají na přirozenou reprodukci dubu zimního a d. letního vliv tuhé zimy, v nichž žaludy zřetelně trpí poškozením mrazem. Po opadu žaludů dochází i ke ztrátám v důsledku žíru zejména myšic (*Apodemus sylvaticus*, *A. flavicollis*) a norníka rudého (*Clethrionomys glareolus*). Ten při lokálním přemnožení působí škody nejen žírem semen, ale i okusováním semenáčků, ohryzem kůry a pupenů. Redukci populace norníka provádějí dravci, jejichž hnízdění a ochranu je třeba v porostech podporovat. Největší škody však na neoplocených plochách působí černá zvěř. Angličtí autoři (OVINGTON, MURRAY 1964, SHAW 1968) zjistili, že na oplocených pozemcích rostlo sedm až osmkrát více dubových semenáčků. Na jejich odrůstání měla značný význam i velikost žaludů. Na zcela

nezastíněné holině dospěli ke statisticky průkazné korelaci mezi výškou jednoletých semenáčků dubu zimního a objemem žaludů. Při objemu žaludů 2 cm³ dosahovaly výšky 10–12 cm, naproti tomu při objemu 6 cm³ měly výšku 22–25 cm. Ztráty na semenné produkci pak působí hlízenka žaludová (*Ciboria batschiana*).

Dub letní a d. zimní patří ke slunným dřevinám, to znamená, že jeho semenáčky potřebují ke svému růstu a vývoji podstatně více světla než např. buk lesní. Je proto samozřejmé, že reakce na omezený přístup světla se u dubu zimního i d. letního projevila snížením produkce sušiny, hmotnosti rostlin a zejména hmotnosti kořenů (OVINGTON, MAC RAE 1960, JARVIS 1964). Snížení produkce organické hmoty a zhoršení poměru hmotnosti nadzemní a podzemní části semenáčků je zřejmě příčinou toho, že hustě vzešlé semenáčky v zapojených dubových porostech v několika málo letech téměř všechny odumřely. Přispěl k tomu při nedostatečně vyvinutém kořenovém systému zejména nedostatek vláhy a částečně i padlí dubové (*Microsphaera alphitoides*).

Dubové porosty potřebují k přirozené obnově výrazně větší prosvětlení mateřského porostu, což však současně vyvolává zvýšenou vitalitu bylinné a travní vegetace. Dub se však s touto konkurencí poměrně dobře vyrovnává, poněvadž svým kulovým kořenem rychle dosáhne hlubších vrstev půdy s vyšší vlhkostí.

Intenzivnější prosvětlení starých dubových porostů s nezbytným rozvolněním i středních a nižších stromových tříd je však hodnoceno jako nevhodné ještě z jiného důvodu; velice často dochází k tvorbě kmenových výmladků (vlků) na kmenech starých stromů, což znamená snížení kvality tlustého dubového dřeva. Tomuto znehodnocení vysoce kvalitního tlustého dubového dřeva je nutno včas předcházet: s využitím systému francouzské probírky postupně rozvolňovat dubový porost tak, aby na porostní ploše zůstával poměrně malý počet vysoce kvalitních stromů se širokými korunami. A dále péčí o pravidelně rozmístěné stromy podružného porostu zabránit náhlému prosvětlení porostu ve fázi obnovy lesa. Do tohoto systému předcházení tvorbě kmenových výstřelků (proventativních výhonů) patří i poměrně rychlé domýcování obnovených porostů.

Příprava půdy pro přirozenou obnovu dubu není při běžném obnovním postupu zpravidla vůbec nutná. Při udržování poměrně řídkých porostů s vysoce kvalitními stromy nemůže většinou docházet k hromadění listového opadu ani k příliš vitálnímu rozvoji přízemní vegetace. Pouze na suchých půdách může příprava půdy přispět ke zlepšení vodního režimu povrchových půdních vrstev. Lehké zapracování žaludů do půdy může přispět k pozdějšímu vzházení semenáčků, a tím nepřímo i ke snížení nebezpečí pozdních mrazů.

Důležité je při obnově dubových porostů pamatovat na zajištění nezbytné příměsi dalších (zejména stinných) dřevin. V Krkonoších se jedná zejména o příměs buku a o dosažení určitého podílu lip a jilmů; v každém případě však musí mít přednost obnova dubu, poněvadž další přimíšené dřeviny by mohly vůči němu vyvíjet příliš silnou konkurenci.

Pokud jde o vhodnost obnovního způsobu, jeví se z uvedených hledisek jako nevhodnější v daných chráněných územích způsob skupinovitý. Při umělé obnově je vhodný i násečný způsob, který dubu zajišťuje dostatek světla a snižuje nebezpečí napadení padlím dubovým.

2.2.4.8. Jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior* L.)

Jasan ztepilý je – podobně jako javory – dřevinou smíšených listnatých lesů, i když někdy vytváří i nesmíšené porosty. Ty však jsou ekologicky i ekonomicky nevhodné, poněvadž řídký zápoj nedostatečně stíní půdu, která proto silně zarůstá travní vegetací, a růstový prostor není plně využit. V nejtělejší mládí snáší jasan velmi dobře zástin; jasanové nálety se proto objevují i v takřka zcela zapojených porostech. Již ve stadiu mlaziny se však jeho požadavky na světlo rychle zvyšují, a proto dochází k významné autoredukci a ve stadiu tyčovin již jasanové porosty vysloveně řídnu a projevují tak svou nevhodnost. V Krkonoších se nachází podhorský ekotyp, který vystupuje až do výšky 800 m n. m.

V podhůří Krkonoš na úzkých potočních aluviích a kolem pramenišť (s mírně pohyblivou okysličenou vodou) jasan vytváří jasanové olšiny (olše lepkavá 70 %, jasan 30 %; Obr. 30). Dna mělkých úžlabin a přilehlé báze svahů v pahorkatinách zaujímá javorová jasanina, kde kromě javoru a jasanu má významné postavení i buk a jedle. V nižších horských oblastech, většinou na bohatších horninách a vodou obohacených bázích svahů, ve vlhkých roklinách a úžlabinách zaujímá vlhká místa jasanová javořina (s významným zastoupením buku). Všechny tyto lesní typy vytvářejí mozaiku příbuzných lesů se silně nadprůměrnou produkcí. Jde převážně o půdy obohacované humusem i vodou. Problémem pro jejich obnovu je často silné zabuřnění půd. Je proto třeba začínat s obnovou ještě za plného zápoje, k čemuž je jasan velmi vhodný, a proto se poměrně snadno přirozeně obnovuje. Přispívá k tomu v průměru každým druhým rokem se dostavující bohatá úroda semen – na každý dobře vyvinutý strom připadá zhruba 100 tisíc semen, která vítr roznese v průměru do vzdálenosti 125 m (WARDLE 1961). Vzešlé semenáčky jsou pod clonou chráněny proti pozdním mrazům před nástupem buřně. Vyžadují pouze ochranu proti zvěři a drobným hlodavcům.

Jasan je velmi vitální dřevina, částečně i s charakterem dřeviny pionýrské, v mládí snášející dobře nejen vysoký zástin, ale naopak i podmínky holin. Proto je za určitých situací nutné v maloplošných zvláště chráněných územích čelit nebezpečí výrazné dominance jasanu (tzv. zajasanění), poněvadž jasan je schopen vytlačit ze směsi jak dub, tak i buk a plochu zcela ovládnout (cf. VACEK, PODRÁZSKÝ, SOUČEK 1997, SIMON, VACEK, MINX 2003). Šíření jasanu však může být přirozeným procesem, tak jako byl v minulosti (před tisíciletími) nástup buku a jedle. Může být i důsledkem antropogenních vlivů, jako je zvýšená dotace dusíku přiváděná se srážkami a postupné oteplování.

Jasan je produkčně velmi hodnotná dřevina. Pokud se vřadí do vývojových cyklů společenstev, kde dosud nebyl běžný, sám o sobě existenci ostatních původních dřevin neohroží. Tu primárně ohrožují spíše antropogenně vyvolané změny klimatu nebo nevhodné způsoby hospodaření, především pak neúměrné snižování zápoje v porostech.

V poslední době vykazuje jasan ztepilý známky chřadnutí, které je zřejmě způsobeno napadením parazitickými tracheomykózními houbami (*Chalara fraxinea*). Chřadnutí se projevuje jak u starších stromů, u kterých postupně prosychají koruny, tak u výsadeb či mlazín (JANKOVSKÝ, PALOVČÍKOVÁ, ŠŤASTNÝ 2009, JANKOVSKÝ, HOLDENRIEDER 2009).



Obr. 30: Interiér jasanové olšiny u Janských Lázní (foto: S. Vacek).

2.2.4.9. Jilm horský (*Ulmus glabra* Hudson)

Na našem území jsou původní tři druhy jilmů: jilm horský (*Ulmus glabra*), jilm habrolistý (*U. minor*) a jilm vaz (*U. laevis*) – (cf. KOBLÍŽEK et al. 2001). V Krkonoších se nachází pouze jilm horský. Populace jilmů zdecimovala houbová choroba grafióza jilmu (*Ophiostoma ulmi*). Jilm se zde dosud udržuje především díky časně plodnosti, takže část stromů se stačí přirozeně reprodukovat dřívě, než se u nich vyskytne tato choroba. Z produkčního hlediska jsou jilmové zajímavé kvalitním dřevem.

Z uvedených důvodů je u jilmu horského vhodná přirozená obnova pouze v malé příměsi (do cca 5 %), prostorově uspořádaná v malých hloučcích (3–5 stromů) rozptýlených mezi ostatními dřevinami tak, aby se snížilo riziko šíření grafiózy. Proti grafióze má poněkud vyšší rezistenci než jilm habrolistý a navíc v posledních letech tato choroba v Krkonoších značně ustoupila.

Roste od pahorkatin až do nadmořské výšky přes 1 000 m na živných, svěžích, humusem zásobených půdách. Na živných půdách jsou vhodné jeho směsi s jedlí, jasanem, javory, bukem a lipami a v těchto podmínkách je potřebné maximálně podporovat jeho přirozenou obnovu (Obr. 77).

2.2.4.10. Lípy (*Tilia* sp.)

V ČR jsou původní dva druhy lip, liší se částečně ekologickými nároky a vlastnostmi. Lípa malolistá (*Tilia cordata* Mill.) začíná plodit ve 30–40 letech (jako solitéra dřívě) a vytváří menší plody, měkké a bez výrazných žebber. Snáší stín, a proto obvykle tvoří spodní patro smíšených lesů. Dobře kryje půdu, je schopna potlačit buřň. Nároky na půdu má střední, oproti lípě velkolisté roste spíše na zastíněných chladnějších expozicích. Vystupuje převážně do 600 m n. m., výjimečně i do 800 m. Netrpí mrazem ani horkem. Dožívá se 500–700 let (cf. KOBLÍŽEK et al. 2001). V Krkonoších je přirozenou součástí především suťových lesů (Obr. 31).

V porostech nachází uplatnění především jako cenná meliorační příměs. V příznivějších podmínkách není zanedbatelná ani její produkční funkce. Pokud se od lípy malolisté očekává především meliorační funkce, tak je vhodné ji přirozeně obnovovat a mísit s ostatními dřevinami pokud možno v malých hloučcích nebo skupinách.

Lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos* Scop.) kvete o 14 dnů dřívě než lípa malolistá a má plody větší a tvrdě s výraznými žebry. Je citlivá na pozdní mrazy (raší jako první z lip). Snáší zastínění, na světlo je však náročnější než lípa malolistá. Má střední nároky na půdu, kterou dobře kryje, lépe jí však vyhovují hluboké půdy na bázi svahů a zahliněné, humózní sutě. Sucho snáší lépe na živných bazických půdách. Vystupuje do vyšších poloh. Běžně vystupuje do klenových a jedlových bučin (KOBLÍŽEK et al. 2001).



Obr. 31: Jednotlivá přirozená obnova lípy malolisté v lipové javořině (foto: Z. Vacek).



Obr. 32: Plodný jeřáb ptačí v horských polohách postižených imisně ekologickým stresem je vzhledem ke své pionýrské strategii dobrým východiskem přirozené obnovy (foto: S. Vacek).

V Krkonoších je především součástí javořin na skeletovitých půdách až do 6. LVS, kde jako přimíšená dřevina plní významnou meliorační funkci. Na těchto lokalitách je vždy preferována přirozená obnova v hloučcích nebo menších skupinách.

2.2.4.11. Jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia* L.)

Je rozšířen od nížin až do nejvyšších horských poloh. Podobně jako bříza patří mezi dřeviny s pionýrskou strategií. Má však některé biologické zvláštnosti, které mu umožňují růst na místech, kde se jiné pionýrské dřeviny nemohou silněji uplatnit. Poměrně dobře roste i ve vysokých polohách, které již nevyhovují osice a bříze, na sutích a na ekotopech se silnou vrstvou surového humusu. Neobyčejně širokou ekologickou amplitudu má jeřáb i pro svou značnou adaptabilitu na klima. Neškodí mu ani rychlé střídání teplot, ani velmi drsné zimy nebo mrazové polohy. Dobře odolává suchu, jak ukazují výskyty na skalnatých strmých svazích a na sutích (SOMORA 1958). Prostupuje všechny vegetační stupně (dubový až klečový); maximum jeho výskytu v přirozených podmínkách je však v zakrslých (jeřábových) smrčínách. Většinou je jen dřevinou přimíšenou nebo vtroušenou. Neobsazuje hluboké rašelinné půdy (KOBLIŽEK et al. 2001).

V horských polohách se přirozeně nejhojněji vyskytuje v nejvyšších partiích klimaxových smrčín, zejména pak v ekotonu horní hranice lesa. Jen v těchto podmínkách vznikaly i dříve trvalejší jeřábové porosty. V Krkonoších se vyskytují například na Střední hoře a Železné hoře, kde jednotliví jedinci dosahují věku 200–280 let (VACEK 1992).

Přístup lesníků k jeřábu a k jeřábovým porostům se v horských polohách v posledních třech desetiletích značně změnil v souvislosti se změnou podmínek prostředí. Zejména pak v imisně ekologicky extrémních horských polohách, kde nebyly podmínky pro obnovu cílových dřevin, se dočasně na holinách kultivoval jeřáb, který je vhodnou porostotvornou dřevinou pro tvorbu porostů náhradních dřevin (VACEK, TESAŘ 1991). V horských polohách je též důležitou meliorační dřevinou (KANTOR 1989).

I v minulosti se však jeřáb používal jako přechodná ochranná, respektive náhradní dřevina pro mnohé případy beznadějně a marně zalesňovaných starých holosečí, kde byl s úspěchem používán pro potlačování pasekové buřene, protože patří k typickým dřevinám pasekových stadií vegetace (KLIKA 1947, SVOBODA 1957). Na rozsáhlých plochách po větrných a kúrovcových kalamitách tvořil přechodné porosty, které poměrně brzo ustupovaly smrku, jelikož později roste pomalu a dosahuje v porovnání se smrkem menší výšky i nižšího věku. Na svazích ohrožených lavinami, sesuvy, erozí a všude tam, kde zalesnění bývá ztěžováno nápořem sněhu, je důležitou dřevinou ochrannou, která dobře plní nezbytné ekologické funkce. Mnohé nynější smrčiny (například na úbočí Spálené v Roháčské dolině v Západních Tatrách) vznikaly na odtěžených plochách po přechodných porostech jeřábu (SVOBODA 1937). Podle tohoto autora (SVOBODA 1939) prokázal jeřáb neocenitelné služby při zalesňování starých holosečí tím, že poskytoval ochranu a ekologický kryt smrkové kultuře, podstatně zlepšoval půdu opadem listí, hromaděním i následnou dekompozicí odumřelého dřeva, takže jej bylo možno využít i k vytvoření nového půdního substrátu na devastovaných a pastvou obnažených svazích. Porosty jeřábu sice poskytují ekologický kryt, ale na druhou stranu na extrémních stanovištích většinou tvoří nepřilíš hustý horizontální zápoj, který nebrání odrůstání cílových dřevin a kterým tyto dřeviny relativně snadno prorůstají.

Při existenci diaspor je jeřáb schopen osídlit jakýkoliv půdní substrát alespoň s minimem humusu v půdě (SVOBODA 1957). Na rozdíl od jiných pionýrských dřevin, které buď vyžadují, nebo s oblibou vyhledávají minerální půdu, je konkurenčně zdatný na silné vrstvě surového humusu i na trouchnivějícím dřevě. Důležité je však rozlišovat jeřáb pahorkatin a nižších horských poloh, tj. jeřáb ptačí pravý (*Sorbus aucuparia* L. subsp. *aucuparia* /Z./ Hedl) a jeřáb ptačí olýsalý (*Sorbus aucuparia* L. subsp. *glabrata* Wimm et Grab.). Druhý poddruh je velmi dobře přizpůsoben vysokohorským extrémním klimatickým i půdním podmínkám (MYCZKOWSKI 1955). Na mnoha místech v Krkonoších tvoří součást klečových porostů, ale i listnatých křovin nad horní hranicí lesa s břízou karpatskou, vrbou slezskou a střemchou hroznovitou skalní.

SVOBODA (1957) pokládá jeřáb za nejpřizpůsobivější dřevinu našeho klimatu. Podle četných literárních poznatků (např. FABRICIUS 1931, KANTOR 1956, SVOBODA 1957, JIRGLE 1980, VACEK, TESAŘ 1991, LOKVENC et al. 1992, LOKVENC, VACEK 1993a) však jeřáby z různých lesních vegetačních stupňů mají odlišné vlastnosti, zejména pak jedinci pocházející z nižších partií bývají ve vyšších polohách poškozováni pozdními mrazy, lámání sněhem a námrazou, méně plodí a klíčivost jejich semen je snížena a značně proměnlivá.

Syntézou četných empirických údajů se jeřáb dostává na čelné místo tolerance k imisně ekologickému stresu (ZAJACZKOWSKI 1979, MOTL 1981, TESAŘ 1981, HAWRYŚ 1984, BALCAR, VACEK, HENŽLÍK 1997). Poznatky o přirozené obnově jeřábu a o vývoji jeřábových porostů diferencovaně dle stanovištních a porostních poměrů z Krušných hor popisuje JIRGLE et al. (1977, 1980) a JIRGLE, TICHÝ (1981). V Krkonoších se problematikou přirozené a umělé obnovy jeřábu a vývojem těchto porostů zabývali VACEK, TESAŘ (1991), VACEK (1992), LOKVENC, VACEK (1993a), TESAŘ, TESAŘOVÁ (1996), VACEK, LOKVENC, BALCAR, HENŽLÍK (1997). Při výsadbových pokusech v imisních oblastech Polska s jeřábem pracovali ZAJACZKOWSKI (1979), HAWRYŚ (1984), LATOCHA (1989) a přirozenou obnovou jeřábu se zejména na Babí hoře i v dalších karpatských přírodních lesích zabývali například HOLEKSA (1998, 2003) a HOLEKSA et al. (2004).

Obhospodařování porostů s jeřábem ptačím se nyní nemůže opírat o široké analogické poznatky, jako je tomu u většiny cílových dřevin, protože o jeřáb nebyl v běžných provozních podmínkách dlouhodobě ekonomický zájem a lesnické zásahy se omezovaly pouze na vyřezávání jeho přirozených náletů. Vzhledem k ekologické valenci a toleranci jeřábu vůči imisně ekologickému stresu lze předpokládat, že si však za stávajících podmínek prostředí v Krkonoších získá důležité postavení v porostní skladbě, a to i vzhledem k tomu, že je poměrně dobrou porostotvornou a meliorační dřevinou zejména v partiích značně poškozených imisně ekologickým stresem (Obr. 32).

2.2.4.12. Břízy (*Betula* sp.)

Březové porosty vznikaly ve vysočinných až nižších horských polohách i v minulosti buď na opuštěných zemědělských pozemcích, nebo na obnovně nezvládnutých kalamitních holinách. V Krkonoších se vyskytují například na silně kamenitých půdách v komplexu Světlé hory, Špičáku, Červeného vrchu a Dlouhého hřebenu. Víceméně stejnorodé březové porosty a skupiny plnily až donedávna jen dočasnou funkci pomocných porostů, umožňujících obnovu dřevin ekologicky náročnějších. Větší nebo menší zastoupení břízy v porostech bylo obecně, s výjimkou velmi chudých nebo podmáčených stanovišť, považováno za znak hospodářské extenzity. Proto březové porosty, které nespĺňovaly požadavek optimálního výnosu, byly přeměňovány a bříza přimíšená v porostech byla odstraňována.

Postoj k bříze a březovým porostům se v posledních třech desetiletích změnil v souvislosti s výrazně se měnícími ekologickými poměry v horských polohách i v podhůří. Ve zvlášť imisně ekologicky exponovaných polohách se v průběhu imisní kalamity mnohdy lesy rozpadaly velmi rychle a vzniklé rozsáhlé kalamitní holiny po jednorázovém vytěžení a odklizení dřeva se velmi obtížně zalesňovaly. Volba dřevin v těchto podmínkách je totiž zúžena na ty, které jsou tolerantní k imisím, a současně jsou schopny odolávat extrémním bioklimatickým, popřípadě půdním poměrům, které účinek imisí ještě zesilují. Dřevinou, která tento požadavek splňuje, je bříza.

Bříza vytváří víceméně souvislé uměle založené porosty v pásmu velmi silného ohrožení imisemi (A) v Krušných horách. V ostatních imisních oblastech v ČR, včetně Krkonoš, jsou březové porosty podstatně menší a většinou dosahují velikosti do poloviny hektaru. Vznikaly zčásti přirozeným nasemeněním, většinou pak sítí, a to do značné míry určuje jejich strukturu. Podobně jako rozloha je rozdílná i jejich kvalita, struktura a vitalita.

Březové porosty je možné označit za porosty náhradních dřevin tehdy, zastupují-li hospodářsky hodnotné porosty s výětží dřeva ve výši, kterou umožňovaly přirozené stanovištní podmínky. Existence porostů náhradních dřevin je prvořadě zdůvodněna tím, že plní nezbytné ekologické funkce lesa (protierozivní,

protisesuvnou, hydrickou, klimatickoochrannou aj.). To však nevylučuje, že mohou až do doby, než pozbudou opodstatnění, produkovat dřevo v největším možném objemu a kvalitě. Plně produkční porosty však nemohou nikdy nahradit.

Schopnost tvořit porosty náhradních dřevin je u břízy dána několika vlastnostmi – zejména širokou ekologickou valencí, vysokým generativním reprodukčním potenciálem a vysokou tolerancí k imisní ekologickému stresu. Výhodou je, že mnohé tyto vlastnosti jsou poměrně dobře prozkoumány.

Podobně jako jeřáb je bříza při existenci diaspor schopna osídlovat v podstatě jakýkoliv půdní substrát. Z ekologického a pěstebního hlediska je však nutné rozlišovat břízu bělokorou (*Betula pendula* Roth), břízu pýřitou (*Betula pubescens* Ehrh.) a břízu karpatskou (*Betula carpatica* W. et K.). Bříza pýřitá a bříza karpatská (Obr. 163) se vyskytují a přirozeně reprodukuje i na podmáčených a zamokřených půdách. Neobyčejně širokou ekologickou amplitudu má bříza i pro svou adaptabilitu na klima. Růstové optimum břízy bělokoré je od dubobukového do smrkobukového lesního vegetačního stupně (LVS), tvoří však základní porostní složku také v březových doubravách dubového LVS. Bříza pýřitá prokazuje vitalitu i ve smrkobukovém a buk-smrkovém LVS a na příhodných stanovištích dokonce i ve smrkovém LVS, bříza karpatská i v klečovém LVS.

Syntézou početných empirických údajů se bříza dostává na čelní místo tolerance k imisím (FERDA 1953, SAMEK, MATERNA, VINŠ 1963, ANTIPOV 1979, DÄSSLER 1983). Břízou byly kultivovány imisní holiny v Sasku již na konci 19. století (KÖNIG 1924). Extrémní imisně ekologické poměry zde vedly k tomu, že březové porosty zůstávaly jako trvalé porosty náhradních dřevin. Spontánnost přirozeného nasazení byla důvodem, proč vznikaly březové porosty nenáročně na pěstební péči místo porostů jiných poměrně tolerantních dřevin (LAMPADIUS 1969). Poznatky o přirozené obnově břízy a o vývoji březových porostů diferencovaně podle stanovištních a porostních poměrů z Krušných hor včetně doporučení obnovních opatření popisuje JIRGLE et al. (1977, 1980) a JIRGLE, TICHÝ (1981). V Krkonoších a v Podkrkonoší se problematikou přirozené a umělé obnovy břízy a vývojem těchto porostů zabývali VACEK, LEPS, TESAŘ (1987), VACEK (1992), LOKVENC, VACEK (1993a), VACEK, LOKVENC, BALCAR, HENZLÍK (1997).

V polovině 90. let 20. století bylo v řadě horských imisních oblastí (zejména pak v pohořích Sudetské soustavy včetně Krkonoš a v Krušných horách) pozorováno výrazné zhoršování zdravotního stavu březových porostů. Poškození bylo zaznamenáno zejména u stanovištně nevhodných populací břízy, kdy v důsledku synergismu biotických škůdců a extrémních klimatických faktorů místy došlo k rozsáhlému odumírání březových porostů. V tomto období byl na bříze zaznamenán zvýšený výskyt mšic (*Phyllaphis fagi* L. aj.), bejzomerek (*Cecidomyiidae*) a píďalek březových (*Briston betularius* L.). Po poškození jedinců břízy těmito škůdci následovala tvorba jánských prýtů, které do konce vegetačního období nestačily vyzrát. V průběhu zimy pak byli postižení jedinci silně poškozeni mrazem. V následujících letech poškozené břízy pozdě rašily, a to většinou sekundárními výhony, které byly opakovaně poškozovány biotickými škůdci a mrazem, a tím stále více docházelo k jejich mortalitě. K nejvýraznějšímu poškození došlo v oblastech s vrcholovým fenoménem (především v pásnu námrazy) a zejména pak na lokalitách chianofobních (kde dochází k vyfoukávání sněhu). Jedná se zejména o lokality, kde v průběhu 80. let 20. století došlo k rozsáhlé likvidaci odumírajících smrkových porostů v důsledku působení imisně ekologického stresu (imisní a kúrovcová kalamita).

Význam břízy pro lesní hospodářství z biologického a pěstebního hlediska i z hlediska využití dřeva zhodnotil KOŠŮT (1982). Doporučuje mimo jiné pěstovat geneticky hodnotné březové porosty v imisních oblastech, aby se kromě mimoprodukčních funkcí dostavil i přiměřený produkční efekt. Přes řadu získaných dílčích poznatků je třeba se i nadále věnovat této problematice, aby bylo možno vytvořit ucelenou představu komplexních pěstebních opatření v porostech s břízou diferencovaně podle konkrétních stanovištních a porostních poměrů. Bříza má v horských polohách totiž z pěstebního a ekologického hlediska značný význam.

2.2.4.13. Olše (*Alnus* sp.)

V ČR jsou původní tři druhy olší: olše lepkavá (*Alnus glutinosa* /L./ Gaertn.), olše šedá (*A. incana* /L./ Moench) a olše zelená (*A. alnobetula* /Ehrh./ C. Koch). V Krkonoších je však posledně jmenovaný druh nepůvodní. Zejména pak v období imisně ekologické kalamity zde však olše zelená dočasně plnila důležitou funkci meliorační a přípravnou. Do jejich odrůstajících kultur se s úspěchem vysazoval smrk ztepilý, buk lesní a jedle bělokorá. Přirozené rozšíření má pravděpodobně jen na jihu ČR (cf. KOBLÍZEK et al. 2001).

Olše lepkavá se vyskytuje od nížin až do vyšších poloh (cca 800–900 m n. m.; v Krkonoších se ojediněle vyskytuje i nad 1 000 m n. m.). Roste na těžších zaplavovaných a zbahnělých půdách, snáší i stagnující vodu. Na světlo je méně náročná než olše šedá. Její přirozený výskyt odpovídá edafickým kategoriím T, G, L, částečně R. Vystupuje do vegetačního stupně jedlových bučin až smrkových bučin. V Krkonoších se většinou vyskytuje ve směsi s olší šedou, jasanem ztepilým a smrkem ztepilým. Většinou zde plní pouze významné ekologické funkce – je velmi dobrou meliorační dřevinou. Svým stínem a množstvím rychle tlejícího listí výrazně zlepšuje půdu a omezuje rozvoj buřeně. Vesměs se obnovuje vegetativně, a to převážně pařezovými a kořenovými výmladky, na nezabuřenělých plochách se obnovuje i generativně většinou v hloučkovitém až skupinovitém uspořádání (Obr. 33). Vzhledem k ojedinělému výskytu olše lepkavé v Krkonoších je nejčastějším tvarem jejich porostních skupin pařezina.

Olše šedá je dřevinou vyšších poloh. V Krkonoších vystupuje až do nadmořské výšky kolem 1 200 m, kde je převážně se smrkem přirozenou součástí luhu olše šedé. Doprovází horské potoky, kde tvoří břehové porosty, roste jak na šterkových a balvanitých náplavách, tak na hlinitých, občas zaplavovaných půdách. Vyžaduje dobře provzdušněnou půdu. Snáší proudící, ale ne stagnující vodu. Má vyšší nároky na světlo. Je relativně krátkověká, dožívá se nižšího věku než olše lepkavá. Její dřevo je horší kvality. Vzhledem k jejím ekologickým nárokům, plnění půdoochranných a melioračních funkcí je důležitou dřevinou, kterou je třeba ve vhodných podmínkách (především v luhu olše šedé) obnovovat přirozeně, a to převážně ve skupinovitém uspořádání.

Hlavní význam má olše šedá jako dřevina pomocná, a to jako dřevina přípravná, krycí a meliorační v mrazových polohách a při zpevňování horských sutí, nebo jako dřevina krycí a výchovná, kde se využívá jejího rychlého růstu v mládí a značných porostotvorných schopností, které jsou dány především mohutnou kořenovou soustavou a schopností vytvářet kořenové výmladky. Olše mají významný potenciál ovlivnit chemismus půd, především obohatit půdu o dusík. Na druhé straně obohacení dusíkem může být příčinou zvýšeného vyplavování nitrátů v případě, že vyšší nabídka dusíku není vegetace schopna využít. To může vést k acidifikaci, k dalším ztrátám báží a k ochuzení stanoviště, zanedbatelná není ani možnost urychlené mineralizace nadložního humusu, což je v podmínkách horských stanovišť s vlivem imisí nežádoucí jev (PODRÁZ-



Obr. 33: Olše lepkavá reprodukuje se vegetativně kořenovými výmladky (foto: S. Vacek).



Obr. 34: Detail vegetativně se reprodukcujícího topolu osiky při okraji lesního porostu (foto: Z. Vacek).

SKÝ, ULBRICHOVÁ 2003). Za imisně ekologické kalamity v 80. letech 20. století se na nejextrémnějších lokalitách v podmínkách luhu olše šedé využívala při dvoufázovém zalesňování jako krycí dřevina pro kultivaci smrku ztepilého. Kromě tohoto druhu je též vhodnou přípravou dřevinou při dvoufázové kultivaci i dalších dřevin, které v mládí potřebují ochranu před mrazem, sluncem apod. (jedle, buk, jasan) – (SVOBODA 1939).

Olše šedá vytvářející v Krkonoších úzké porosty kolem vodotečí se obhospodařuje převážně jako pařezina a obnovuje se zde jak pařezovými, tak kořenovými výmladky. Na nezabuřených půdách je pak vhodná přirozená obnova generativní, která je předpokladem vyšší kvality porostů.

2.2.4.14. Topol osika (*Populus tremula* L.)

Osika je vysloveně slunná dřevina, podobně jako bříza vytváří světlé a poměrně rychle se rozvolňující porosty. V ČR má značné rozšíření od nížin až do hor. Je poměrně tolerantní ke klimatickým poměrům. V Krkonoších má největší rozšíření v oblasti bučin, lokálně však na jižních svazích sahá až k horní hranici lesa. Nejčastěji se zde vyskytuje na kyselých stanovištích výrazněji prosvětlených lesů. Na kvalitu půdy je méně náročná než ostatní naše domácí druhy topolů, snáší i ulehle a rašelinné půdy. Klimatické a půdní poměry však značně ovlivňují růst a strukturu porostů, a tím i jejich vitalitu, produkci a jakost dřeva. Z hlediska bezpečnosti produkce je pak třeba respektovat jednotlivé ekotypy osiky. V Krkonoších jsou pro reprodukci vhodné pouze podhorské a horské ekotypy.

Osika má všechny typické vlastnosti dřevin s pionýrskou strategií. Má značné nároky na světlo, v mládí roste velmi rychle, je odolná k mrazu, má lehká semena přizpůsobená k dalekému roznášení větrem, velmi časté semenné roky, velkou plodnost a značnou schopnost rozmnožovat se kořenovými výmladky. Z těchto důvodů se u nás využívala i při obnově imisních holin (MOTL 1981). Tyto vlastnosti jí umožňují, aby se udržela jednotlivě i v hloučcích i na místech, kde je poměrně značná konkurence jiných dřevin. Z těchto míst se pak velmi rychle šíří na uvolněné plochy, a to zejména po těžebních zásazích na násecích, zvláště v sekundárních smrčínách nižších poloh. Tento trend směny dřevin je podobný jako u břízy. Osika však může navíc zaujmát uvolněné plochy i prostřednictvím kořenových výmladků. Rychlý růst v mládí a odolnost k mrazu jí umožňují rychlé zapojení porostu. Tím se opět mění půdní a mikroklimatické poměry a pod ochranou porostu osiky vznikají zase příznivé podmínky pro smrk, jedli, buk či jinou stinnou či polostinnou hlavní dřevinu. Tak osika v Krkonoších, stejně jako bříza, osídluje opuštěné bývalé zemědělské půdy, a to zejména při okrajích stávajících lesních porostů (Obr. 34).

Přirozená generativní obnova osiky je ve srovnání s přirozenou obnovou vegetativní kořenovými výmladky v Krkonoších méně častá. Osika sice vytváří ohromné množství semen, semeno však klíčí rychle a jen krátkou dobu po dozrání a další vývoj semenáčků předpokládá poměrně příznivé prostředí, a to zejména dobrou vlhkost nejsvrchnější vrstvy půdy a nezabuřený půdní povrch. To se obvykle děje na obnažené, poněkud ulehle půdě po těžbě na holinách (MARCET 1954).

Kořenové odnože dospělé osiky zaujímají plochu až 0,1 ha. Obvykle pak stačí 20–30 jedinců osiky na 1 ha, aby po jejich vykácení vznikla hustá osiková mlazina. Schopnost tvořit kořenové výmladky je u osiky tak velká, že mohou být poměrně často při okraji zemědělských pozemků na obtíž. Jsou však dobrou okusovou dřevinou, která lokálně značně zvyšuje úživnost honiteb.

Jakostní produkce z porostních skupin s osikou v Krkonoších je většinou nízká pro poměrně malou odolnost vůči hnilobě a velký podíl kmenů, které napadá již ve věku 60–70 let. V hloučkovitě smíšených porostech je nebezpečí jádrové hniloby mnohem menší než v čistých porostech. Na středně bohatých stanovištích je vhodné osiku se smrkem pěstovat jako dvoumýtný les vysokokmenný. Smrk v nejmladších růstových fázích tvoří jen podrost, takže nejméně horní polovina korun osiky musí být volná. Protože osika je mnohem dříve mýtná, nejpozději v 50–60 letech, tak může po jejím vytěžení smrk omezit vznik kořenových výmladků. Osika se jako stejnověká příměs dobře hodí zejména k bříze a olši.

Osika má však díky svým vysokým melioračním účinkům značný ekologický význam, a to především na stanovištích sekundárních smrčín, kde v důsledku dlouhodobého pěstování smrku došlo ke značné acidifikaci a degradaci půdního prostředí, které je třeba biologicky meliorovat.

2.2.4.15. Vrba jíva (*Salix caprea* L.)

Vrba jíva se přirozeně vyskytuje téměř na celém území České republiky. V Krkonoších se nachází od nejnižších až do subalpínských poloh. Vzácně se vyskytuje i v křovinatých formacích v ekotonu horní hranice lesa v cca 1 200 m n. m. Vrba jíva je velice náročná dřevina na světlo, schopná snášet jen poměrně slabé boční přistínění, objevuje se tedy převážně jen na slunných až polostinných stanovištích. Nejčastěji se nachází na druhotných stanovištích, jako jsou paseky, lesní skládky, výmoly, křoviny podél vodních toků či nárosty při okrajích lesních cest. Její výskyt je značně ovlivňován antropogenní činností, přesto je ve světlých listnatých a suťových lesích poměrně hojná (SVOBODA 1943). Přirozeně roste spíše na sušších stanovištích, zamokřené půdy snáší, ale jejich výskyt nevyžaduje. Většimu množství nadbytečné vody v půdě se přizpůsobuje špatně. Ke složení půdy je méně náročná, ale více jí vyhovují propustné, vzdušné půdy s kyselou, ale i zásaditou reakcí. Odolává klimatickým extrémům. Toleruje velmi různou délku vegetační doby, vydrží proto i v horách.

Zvláště v horských polohách je vrba jíva velmi důležitou půdoochrannou dřevinou, navíc je i dobrou meliorační dřevinou; má tedy značný ekologický význam. Její početnost v porostech stoupá od lesů zapojených k prosvětleným. V Krkonoších se vyskytuje jako příměs či jako vtroušená dřevina zejména v porostech smrku s listnáči, v borůvkových a šťavelových smrčínách.

Vrba jíva se obnovuje jak semeny, tak pařezovými výmladky. Vytváří velké množství lehkého semene, a proto zaujímá snadno uvolněná místa zvláště tam, kde přístupu lehkého semene k zemi nebrání hustý drn. Zejména pak na obnažené minerální půdě bývá její přirozená generativní obnova velmi bohatá, čítající až 500 tisíc semenáčků na 1 ha. Většinou jívu na obnovovaných plochách doprovázejí další listnáče s pionýrskou strategií (zejména pak bříza bělokorá, vrba ušatá, v. dvoubarvá, v. slezská). V mladých porostech sukcesních stadií v oblasti Sklenařovic bylo zaznamenáno až 35 tisíc jedinců vrby jívy na 1 ha, ale už ve 27 letech byla téměř vytlačena konkurenčně zdatnějšími dřevinami, především pak břízou, osikou, jeřábem



Obr. 35: Přirozená obnova vrby jívy ve vyšších polohách Krkonoš je relativně hojná zejména podél lesních cest a při okrajích lesních porostů (foto: S. Vacek).

bem, jasanem, klenem i smrkem a na 1 ha zde v tomto období zůstalo pouze 32 poměrně málo vitálních jedinců ve světlinách (v zapojených částech porostu zcela odumřela). Její dřevo se velmi rychle rozkládá. Nárosty jívny na této lokalitě byly zejména zpočátku silně poškozovány okusem spárkatou zvěří, a to nejvíce ze všech sledovaných dřevin. Vrba jiva je tedy vhodnou okusovou dřevinou (Obr. 35).

Stávající populace vrby jívny jsou v Krkonoších původní, protože zde nikdy nebyla dřevinou pěstovanou, proto si tato dřevina vzhledem k plnění svých ekologických funkcí zaslouží určitou podporu, a to zejména ponechání určitých vhodných prosvětlených míst pro její přirozenou reprodukci.

2.2.5. Přirozená obnova lesů z pohledu typologie lesů

Pokud by se měly hodnotit možnosti přirozené obnovy ve vztahu k typologickým jednotkám, musel by se v prvé řadě brát v úvahu stupeň přirozenosti lesních porostů a míra zásahů člověkem. V přirozených podmínkách jsou všechny faktory (čas, mikroklima, světlo, buňeň apod.) ovlivňující přirozenou obnovu nastaveny jinak než při řízených zásazích. Už jenom soulad semenných let s příznivostí světelných a mikroklimatických podmínek může v přirozených podmínkách být otázkou 30–40 let.

Rámcově lze vliv stanoviště, tj. typologické jednotky na přirozenou obnovu charakterizovat zhruba takto: Největší vitalitu na živných stanovištích (třídy B, W, D) v Krkonoších, a tedy i schopnost přirozené obnovy má buk lesní a javor klen. Na svazích obohacených humusem, ronem a vodou pak nejvýraznější schopnost přirozené obnovy má javor klen, jasan ztepilý, jilm horský a olše lepkavá. Vůbec nejlépe samoobnovitelným stanovištěm (v Krkonoších ovšem velmi vzácným) jsou živné suťové lesy (typologická jednotka 5J, 6J, zčásti 4A, 5A, 6A). Přirozená disturbance půdního povrchu spolu s dostatkem živin i vláh, zpravidla více světla a větší množství druhů dřevin působí synergicky, a tím vytváří příznivé podmínky pro obnovu javoru kleny, jasanu ztepilého, jilmu horského, buku lesního, jedle bělokoré, smrku ztepilého. Dalším zpravidla dobře samoobnovitelným stanovištěm z obdobných důvodů jsou potoční zářezy a nivy (5U, 4–7V, 3–6L); obnova se rovněž týká celé škály dřevin (javoru kleny, jasanu ztepilého, jilmu horského, jedle bělokoré, smrku ztepilého, buku lesního, olše šedé a o. lepkavé). Na základě výše uvedeného stojí za povšimnutí, že nejvíce bučin se vyskytuje na vápencovém či jinak bazickém podloží (4–5W, 4–6B), nejvíce přirozených porostů 4–7. LVS se v Krkonoších nachází na živných, humusem a vodou obohacených stanovištích (4–6D, 4–7V, 3–6L, 4–6A, 5–6J).

Dále platí, že čím chudší, kamenitější, chladnější nebo případně více zamořené je stanoviště, tím výraznější je přirozená obnova smrku ztepilého (5–8N, 5–6M, 6–8P, 8T). Přirozená obnova smrku v polohách jeho přirozeného dominantního zastoupení (8. LVS, část 7. LVS) je však závislá spíše na porostních poměrech a mikroklimatu než na typologické jednotce. V oblasti pásma dozrívání růstových schopností buku lesního a přirozeného nástupu smrku ztepilého (7. LVS) platí výše uvedené v tom, že čím živnější je stanoviště, tím více je buk schopen vytlačit smrk. Vzhledem k tomu, že zcela převládající je v Krkonoších kategorie K a typologická jednotka 6K, záleží daleko nejvíce v přirozené obnově hlavních dřevin (buku lesního a smrku ztepilého) na ostatních faktorech – především na porostních poměrech a podrobnostních podmínkách (na charakteru bylinného i mechového patra a na půdním povrchu, zejména pak na mocnosti a kvalitě humusových horizontů). Z pohledu lesnické typologie, a tedy i z pohledu rekonstrukce potenciálních přirozených skladeb jsou za klimaxové dřeviny v Krkonoších považovány pouze smrk ztepilý, buk lesní a jedle bělokorá, specificky pak ještě javor klen, olše šedá i o. lepkavá. Ostatní dřeviny jsou pak pokládány za sukcesní a přechodové.

Specifické jsou extrémní stanoviště ochranného lesa (mimo živných suťových lesů) na skeletových výchozech a kyselých balvaništích (5–8Y, 5–8 Ny, 8Zy, 6–7Z, 0Z). Zpravidla jde o samoobnovitelná stanoviště, ale s ohledem na mimořádné nebezpečí introskeletové eroze a disturbance obecně, i s ohledem na různou míru ovlivnění člověkem, je nutné těmto stanovištím s obnovou velmi často pomoci, a to zejména s využitím řízené přirozené obnovy. Pro Krkonoše za zcela atypickou anomálii lze považovat zakrslý bor (0Z) na polském Chojniku, kde se na extrémních stanovištích v LVS bučin sporadicky obnovuje ekotyp zdejší borovice lesní.

Na agregovaných typologických jednotkách jsou postaveny tzv. typy vývoje lesa, což jsou jednotky pro přírodě blízký, stanovištně diferencovaný lesnický management.

2.2.6. Zhodnocení možností přirozené obnovy lesa

Přirozená obnova lesa představuje důležitou možnost porostní obnovy v lesních porostech. V zásadě lze konstatovat, že v poslední době je jí věnována opět větší pozornost.

Těžiště obhospodařování lesů zaměřeného na přirozenou obnovu je situováno ve srážkově bohatších a chladnějších horských polohách (Obr. 36). Lepší zásobování vodou vytváří pro vývoj mladých porostů méně rizikové podmínky než níže položené, slunci a větru exponované plochy. Tato zásadní teze však nemá všeobecnou platnost, což lze doložit na příkladu smrku, u něhož nedochází k neúspěšnější přirozené obnově v horských polohách s často extrémními klimatickými podmínkami a navíc umocněnými změněnou situací v atmosféře (např. zvýšené koncentrace ozonu, považovaného za jeden z významných faktorů, které se podílejí na syndromu novodobého odumírání lesů).

Vedle činitelů prostředí, které závisejí pouze na přirozených procesech, jsou nyní významné i ty, které vyvolává činnost člověka. Těmi se staly především změny ve složení ovzduší, resp. jeho znečištění (imise) a depozice těchto látek v půdě. Nejde přitom většinou o zásadní (kvalitativní) změny v prostředí, ale pouze o změny v koncentraci těchto látek, které jsou přítomny i ve zcela přirozených podmínkách atmosféry. Tyto antropogenně vyvolané nepříznivé změny v prostředí se ve střední Evropě projevují především v horských polohách, kde došlo k nejvýznamnější destabilizaci, chřadnutí a následnému odumírání lesů. Za těchto podmínek se snížila fruktifikace, zhoršil se stav půdy jako prostředí pro klíčení semen a vzházení semenáčků.

Vývojem nákladově příznivějších způsobů lehkého zpracování půdy vhodnými – růstovým podmínkám odpovídajícími – mechanismy se podařilo na řadě stanovišť zlepšit stav povrchové půdní vrstvy pro uložení a vyklíčení semen. Pozornost je třeba ještě věnovat potenciálnímu nebezpečí ztuhnutí půdy při poježdění mechanismů po porostní ploše.

Přirozená obnova snižuje provozní náklady na obnovu lesa; nemusí však přitom být ekonomicky optimálním pracovním postupem, který se hodnotí podle dosaženého výsledku – vytváření ekologicky stabilních a vysoce produktivních lesů. Jedním z důležitých předpokladů k tomuto výsledku jsou stanovištně vysoce hodnotné výchozí porosty.



Obr. 36: Pomístní skupinovitá přirozená obnova smrku a buku ve smíšeném porostu v západních Krkonoších (foto: S. Vacek).



Obr. 37: Spárkatou zvěří silně poškozený nárost buku při okraji porostu (foto: M. Mikeska).

Porosty vhodné pro přirozenou obnovu:

- musí být zdravé a vitální,
- musí být přizpůsobivé a stabilní,
- musí být dobré kvality a vysoké hodnoty,
- musí mít dobrý vzrůst a stanovišti odpovídající objemovou produkci,
- musí být alespoň podle fenotypového hodnocení (fenotypová třída A, B, C) stanovištně adaptované s dostatečnou genetickou diverzitou.

Rozhodujícím faktorem pro zdar přirozené obnovy jsou v mnoha oblastech nepřiměřeně vysoké stavy spárkaté zvěře, zejména jelení, srnčí, popřípadě černé (u buku; Obr. 37). V některých oblastech je obnova lesa (přirozená i umělá) listnatými dřevinami bez důsledné ochrany proti zvěři téměř vyloučena. Pro záchranu přirozené obnovy by bylo nutné uplatňovat dlouhodobě účinná ochranná opatření. Tento požadavek je však mnohdy nereálný a ekonomicky neúnosný. Řešení je v dodržování ekologických zásad i v myslivosti. Stavy zvěře musí odpovídat úživnosti honiteb, aby se lesní ekosystémy mohly přirozeně reprodukovat.

Zajišťování přirozené obnovy – zejména s dlouhou obnovní dobou – vyžaduje desítky let kontinuálních prací na obnovovaných plochách. K tomu je třeba motivace lesníků s vytříbeným ekologickým porozuměním a s pochopením pro práci předchůdců (TESAŘ 1976).

2.3. Obnova horských lesů v chráněných územích

Přirozená obnova, její věková, druhová a výšková struktura, stejně tak i růst a vývoj nárostů v místech prvních, případně jiných bezzásahových zón, hraje klíčovou roli při obnově stromové složky lesních ekosystémů. Regenerační procesy a jejich dynamika mají velký vliv na stabilitu i funkční účinnost lesních porostů. Výhody přirozené obnovy jsou především v udržení autochtonních nebo osvědčených alochtonních populací lesních dřevin s předpokladem uchování vhodných vlastností mateřských porostů, tj. dobře přizpůsobených jedinců obnovy vyhraněnějším stanovištním odlišnostem, což umožňuje efektivní využití stanovištních rozdílů. Nespornou výhodou přirozené obnovy je nenarušený růst a vývoj semenáčků a nárostů (zejména s ohledem na kořenový systém) a zpravidla větší genetická variabilita následného porostu, která nebyla snížena umělým výběrem stromů pro sběr reprodukčního materiálu. Vysoká genetická variabilita následně přináší větší adaptabilitu a odolnost následného porostu (KORPEL et al. 1991).

Vývoj obnovy v lesích se strukturou přírodě blízkých a přírodních souvisí se vznikem disturbancí ve vývoji lesa (Obr. 38 a 39). Úspěšnost přirozené obnovy je závislá na řadě faktorů. Se zhoršujícími se podmínkami pro existenci lesa v horských polohách (klimatické a půdní extrémy) obvykle generativní schopnost reprodukce lesních dřevin klesá. Plynulá obnova je zde závislá na příznivé konstelaci rozhodujících stanovištních podmínek. Tam, kde se přirozenou obnovou nevytvořil dostatečný počet semenáčků, je třeba doplnění obnovou umělou (podsadbou), zejména na těch stanovištích, kde nelze očekávat časté semenné roky. Ukázal to např. rozbor obnovy v Nízkých Tatrách, kde byla popsána nedostatečnost přirozené obnovy v porostech u horní hranice lesa a je třeba zde počítat s obnovou umělou, respektive kombinovanou (KRIEGL 2002, 2003, GUBKA 2006).

Přežívání a vývoj semenáčků, resp. jejich mortalita, je v přirozených lesích ovlivňována řadou faktorů. VACEK, PODRÁZSKÝ (2003) jako nejdůležitější faktory uvádějí mráz, pohyb sněhu, poškození zvěří a konkurenci přizemní vegetace. Proces přirozené obnovy v horských polohách dále ztěžuje nepříznivý vliv klimatu a dlouhá perioda semenných let (ŠERÁ et al. 2000).

Na přežívání semenáčků mají výrazný vliv i další faktory, zejména světelné poměry, vnitrodruhová kompetice a konkurence ostatních nízkých rostlin, které vedou k vysoké úmrtnosti nejmladších stadií smrku do 4–5 let (ZATLOUKAL 2000, JONÁŠOVÁ, PRACH 2004). Vlivu kompetice přizemní vegetace na zejména



Obr. 38: Přírozená obnova v rašelinné smrčíně U Rybích louček v Jizerských horách započala ještě před nástupem imisně ekologické kalamity; v jejím důsledku zde zcela odumřelo stromové patro (foto: S. Vacek).



Obr. 39: Rozsáhlé plochy odumírajících porostů po imisně ekologické kalamitě na Lysečinském hřebeni bylo nutno zalesnit převážně uměle (foto: Z. Vacek).

pomalu rostoucí semenáčky některých dřevin se věnuje řada prací (CANHAM et al. 1990, GRASSI, BAGNARESI 2001, VÁVROVÁ et al. 2004). Ukazuje se, že jádrem relativně funkční budoucí generace lesa jsou jedinci nad 20 cm výšky (GUBKA 2006). KORPEL (1991) odhaduje potřebný minimální počet 50–130 cm vysokých jedinců přirozené obnovy na 150–200 ks.ha⁻¹, ale pro posouzení životaschopnosti náletu je třeba brát v úvahu i chronotopický vliv zvěře a jiných faktorů (GUBKA 2006).

Charakter a úspěšnost přirozené obnovy v podmínkách horských a podmáčených smrčín jsou podmíněny mnoha faktory, které se vzájemně ovlivňují. Vliv mikroreliefu na výskyt zmlazení hodnotí např. VACEK (1981), VACEK, LOKVENC, SOUČEK (1995b), VACEK, SOUČEK (2001), HANSEN (2002, 2003), KUULUVAINEN, KALMARI (2003), DIACI (2005). Z těchto výzkumů plyne, že výskyt přirozené obnovy smrku je velmi významně vázán na místa se speciálním mikrorelieфом, a to zejména na vyvýšeniny (Obr. 226). Kromě toho se zde ukazuje podstatný vliv ostatních faktorů, zvláště pak dostatečné vlhkosti, která je pro semenáčky velmi důležitá (KOZŁOWSKI 2002). Limitujícím faktorem v klimaxových smrčínách často bývá světlo a teplo, a to i v souvislosti s konkurenčním bojem ostatních rostlin (cf. VACEK, SOUČEK 2001, JONÁŠOVÁ, PRACH 2004). U vyvýšenin tomu může být zase naopak. Z dalších faktorů lze uvést zápoj mateřského porostu, mráz, pohyb sněhu atd. Vliv typu půdního pokryvu na početnost a odrůstání zmlazení smrku popisuje např. VACEK (1981), VACEK, SOUČEK (2001), ULBRICHOVÁ et al. (2006): nejúspěšněji se semenáčky zmlazují na mrtvém dřevě a nejhůře v hustých kapradinách (papratka alpská, p. samičí) a v travinách (třtina chloupkatá) a na vlhčích lokalitách i v borůvce.

V místech velkoplošného rozpadu lesních porostů v NP Šumava může dojít k součinnosti velmi nepříznivých stanovištně ekologických podmínek, které mohou způsobit přerušení reprodukčního cyklu lesních porostů. Toto nebezpečí je v uvedených lokalitách mimořádné také proto, že doba, která je k dispozici pro obnovu porostů, je relativně krátká. Dospělé stromy jako zdroje reprodukčního materiálu totiž v klimaxových smrčínách téměř odumřely (Obr. 40 a 41). Přitom právě význam primárního reprodukčního materiálu, tj. semen a semenáčků pro obnovu porostů je značný (SZWAGRZYK et al. 2001). V dospělých porostech ve fázi optima je vznik a vývoj semenáčků zcela závislý na porušení zápoje a dynamice dalšího vývoje těchto mezer. Zdá se, že vznikají jakési „generace“ semenáčků, jejichž vznik a další vývoj je zcela závislý na disturbancích mateřského porostu (GRASSI et al. 2004), ať už úmyslných, nebo nahodilých. Semenáčky, které klíčí na konci této „generace“, jsou rozhodujícími v tvorbě banky semenáčků – pokud ovšem přežijí období světelné deprivace (GRASSI et al. 2004). Hlavními faktory určujícími přežití semenáčků je kvalita substrátu, ve kterém semenáček klíčí, a jeho schopnost zajistit rostlině dostatek vody (KOZŁOWSKI 2002). Jestliže je taková banka už na půdě pod porostem vytvořena, pak brzy po porušení zápoje mohou tyto semenáčky reagovat zvýšeným výškovým přírůstkem, který je mohutnější než u nově klíčících semenáčků (CANHAM



Obr. 40: Klimaxová smrčina na Plechém na Šumavě silně postižená kůrovcovou kalamitou s pomístní přirozenou obnovou (foto: S. Vacek).



Obr. 41: Klimaxové smrčiny v okolí Březníku na Šumavě silně postižené kůrovcovou distorbancí, kde se místy realizovala umělá obnova, především pak podsadby porostů s odumřelým stromovým patrem (foto: J. Vondra).

1989). Na zkoumaných lokalitách po rychlém velkoplošném rozpadu smrkových porostů však tyto primární zdroje reprodukčního materiálu přestaly být průběžně doplňovány generativní obnovou.

Lze předpokládat (a výsledky některých sledování tomu napovídají – ULBRICOVÁ et al. 2006), že se disponibilní a životaschopná semena a semenáčky v průběhu krátké doby vyčerpají a kontinuita obnovy je tedy ohrožena. Také další vývoj obnovy se zde bude výrazně odlišovat od míst, kde k velkoplošné destrukci nedošlo. Struktura mateřského porostu má totiž zásadní vliv na řadu mikroklimatických faktorů, a tím výrazně ovlivňuje nástup a průběh obnovy (COATES 2002, GRASSI et al. 2004). Zápoj výrazným způsobem reguluje množství a charakter světla, které proniká do nitra porostu a posléze na porostní půdu. I neporušený zápoj vytváří proměňující se sluncem ozářené skvrny, které pokud dosáhnou až na povrch porostní půdy, tak významným způsobem zvyšují světelný požitek pro všechny rostliny, které zde rostou (CHAZDON, PEARCY 1991). Dynamika vzniku a proměn mezer v zápoji mateřského porostu je předmětem intenzivního studia a tvorby řady modifikovaných modelů (gap models), které se snaží postihnout základní řídicí proměnné (KAUFMANN, LINDER 1996). Tyto vztahy také výrazně ovlivňují prostorovou strukturu nově vznikajícího porostu. V místech velkoplošného rozpadu porostů se stanovištní podmínky výrazně mění směrem k poměrům na volné ploše, což může vést k opětovnému vytváření stejnověkých porostů na větších plochách. Oproti tomu situace, kdy dochází k plošně malým polomům a dalším maloplošným distorbancím stejnorodých rozsáhlých – zejména horských – lesů, je naopak příležitostí k tvorbě žádoucí mozaikovitě struktury porostů (ZUKRIGL 1991).

2.4. Trendy v obnově lesů v Krkonoších

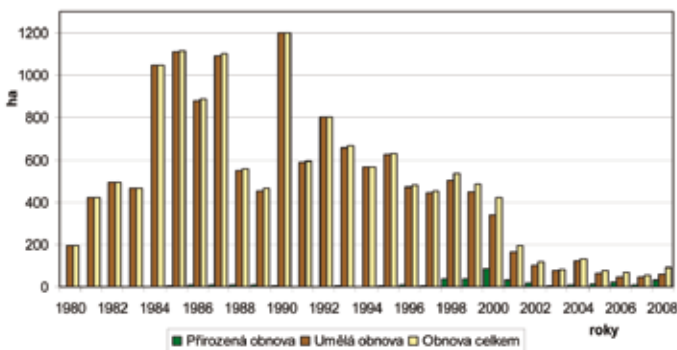
Téměř každá obnova lesních porostů je až na výjimky v Krkonoších spojována s úpravou druhové skladby. Většina případů přirozené obnovy porostů má tedy jen částečný charakter. Uměle jsou převážně doplňovány dřeviny, které nejsou součástí druhové skladby obnovovaného porostu, nebo ty, které se obnovit přirozenou cestou nepodařilo. Možnosti zvyšování podílu přirozené obnovy zde byly v minulosti (zejména pak v průběhu imisně ekologické kalamity) do značné míry ovlivňovány vysokým podílem nahodilých těžeb a poměrně vysokým podílem alochtonních porostů. Při nahodilých těžbách nelze zpravidla počítat s přirozenou obnovou – až na výjimky, kdy např. ve smrkových porostech, které jsou nahodilou těžbou celoplošně nebo pomístně uvolněny, se může náhodou, zejména na kyselých stanovištích i ekotopech ovlivněných vodou, objevovat nálet hlavně smrku, eventuálně i dalších, především pionýrských dřevin.

Problematika zvýšení podílu přirozené obnovy je v současnosti předmětem zvýšeného zájmu lesnické a ochranné veřejnosti. Uplatňování přirozené obnovy je obecně akceptováno jako významný prvek při-

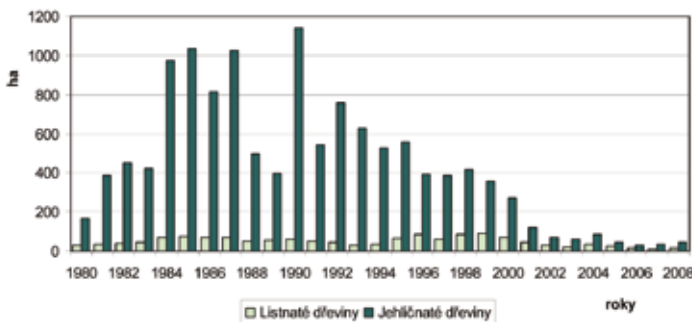
rodě blízkého obhospodařování postaveného na ekologických základech. Všeobecně je uznáván význam tohoto postupu zejména z hlediska zachování genových zdrojů dílčích populací lesních dřevin se zřetelem na tvorbu vhodných, co do skladby vyhovujících porostů s předpokladem žádoucí ekologické stability porostů. Tento postup ve srovnání s obnovou umělou vede i k významným úsporám finančních nákladů na obnovu lesa. To vede ke skutečnosti, že se zde v posledních letech podíl přirozené obnovy postupně zvyšuje (Obr. 42), což souvisí i s větší odbornou způsobilostí pracovníků lesního provozu.

V souvislosti se zvyšováním podílu přirozené obnovy postupně dochází k určitému snižování plochy umělé obnovy, a to zejména u jehličnatých dřevin (především pak smrku; Obr. 43); s tím úměrně klesá potřeba sazenic a osiva. S ohledem na tyto skutečnosti je na místě úvaha o možných perspektivách zvýšení podílu přirozené obnovy v horizontu několika příštích let, což je možno odvodit z Obr. 42 a 43 a z Tab. 5 a 6. Podrobnější přehled o vývoji obnovy v KRNAP podle jednotlivých LHC je uveden v příloze.

Zatímco se ještě v polovině 80. let 20. století v KRNAP většinou zalesňovalo přes 1 000 ha a v roce 1990 to bylo dokonce 1 200 ha, tak po roce 2000 v důsledku již obnovených imisních holin a zlepšení imisně ekologických poměrů dochází k výraznému poklesu umělé obnovy. V posledních letech (2005–2009) se zde ročně zalesňuje pouze 45–65 ha. Při zalesňování již řadu let klesá podíl smrku ztepilého a narůstá zastoupení listnáčů (buku lesního, javoru klenu, jeřábu ptačího) a jedle bělokoré. V závislosti na semenných letech se zde zejména od druhé poloviny 90. let 20. století postupně zvyšuje podíl přirozené obnovy, a to především řízené. Ještě v 80. letech 20. století v KRNAP, v důsledku působení imisí a různých klimatických extrémů, byla přirozená obnova sporadická, a to převážně jen v jeho chráněných, nejnižše položených partích. Zvrat v tomto trendu nastal především po semenném roce 1993, kdy po dlouhé době došlo nejen k přirozené obnově smrku ztepilého, ale i buku lesního a postupně i dalších dřevin. V roce 2000 přirozená obnova dosáhla dokonce 80 ha, tj. 20% z celkové obnovy, z toho buk lesní 6,4 ha. V posledních 5 letech pak podíl



Obr. 42: Přirozená, umělá a celková obnova v Krkonošském národním parku v letech 1980 až 2008.



Obr. 43: Podíl listnatých a jehličnatých dřevin na umělé obnově lesa v Krkonošském národním parku v letech 1980 až 2008.

Tabulka 5: Přehled o vývoji umělé obnovy lesa diferencovaně podle dřevin v letech 1992 až 2009.

Dřeviny	Rok zalesnění (ha)																	
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Smrk ztepilý	678,18	568,96	493,34	505,74	361,83	362,37	377,36	343,94	244,65	103,88	57,75	28,26	60,75	23,57	13,66	8,46	15,61	27,83
Smrk pichlavý	0,60	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jedle bělokorná	0,01	0,96	1,72	2,41	3,27	3,02	7,83	4,66	19,62	12,59	10,47	30,70	22,25	18,71	16,03	28,03	31,65	13,52
Jedle obrovská	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Borovice lesní	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00
Borovice vejmutovka	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Modřin opadavý	59,52	37,58	23,92	26,82	15,35	10,68	13,10	8,62	5,50	4,49	0,85	0,53	1,42	0,45	0,17	0,35	0,23	0,04
Borovice křeč	19,86	19,24	9,11	23,77	9,09	9,48	17,80	0,80	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ostatní jehličnaté	0,00	0,00	0,96	0,00	0,00	2,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jehličnaté celkem	758,44	627,36	529,25	558,74	389,54	387,71	416,52	358,02	270,30	120,96	69,07	59,49	84,42	42,73	29,86	36,90	47,49	41,39
Dub letní a zimní	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
Buk lesní	28,59	18,05	27,38	59,29	68,71	45,32	62,58	49,45	38,42	25,16	17,21	13,97	18,68	15,71	10,41	6,85	7,88	15,63
Habr obecný	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Javor sp.	8,13	4,17	4,07	3,22	6,73	4,22	7,87	11,42	12,18	4,64	4,12	1,91	7,94	4,36	2,08	1,68	2,22	1,62
Jasan ztepilý	0,39	0,49	0,16	0,67	0,15	0,15	0,20	0,25	0,11	0,16	0,00	0,00	1,25	0,40	0,00	0,00	0,04	0,05
Jilm horský	0,00	0,00	0,06	0,00	0,02	0,02	0,06	0,27	0,53	0,04	0,11	0,00	0,43	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
Brıza sp.	3,45	3,35	0,20	0,34	2,34	5,18	3,71	9,22	6,21	4,84	5,55	1,27	0,00	0,78	0,98	0,53	1,29	0,66
Olše sp.	1,45	0,66	2,46	1,08	0,00	0,00	2,20	2,87	1,87	2,24	0,15	0,67	1,87	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Lipa sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,14	0,03	0,00	0,00	0,00	0,51	0,03	0,02	0,00	0,00	0,09
Topol osika	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ostatní listnaté	1,61	4,76	1,45	0,85	5,85	3,24	7,65	17,82	9,66	6,39	2,66	1,24	5,95	1,44	1,65	0,91	1,15	1,72
Listnaté celkem	43,62	31,48	35,78	65,45	83,80	58,13	84,62	91,59	69,01	43,47	29,80	19,06	36,67	22,75	15,15	9,97	12,60	19,77
Dřeviny celkem	802,06	658,84	565,03	624,19	473,34	445,84	501,14	449,61	339,31	164,43	98,87	78,55	122,09	65,48	45,01	46,87	60,32	61,16

Tabulka 6: Přehled o vývoji přirozené obnovy lesa diferencované podle dřevin v letech 1992 až 2009

Dřeviny	Rok přirozené obnovy (ha)																	
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Smrk ztepilý	0,74	5,90	1,62	3,28	6,32	2,90	25,86	30,14	77,64	28,85	13,33	1,74	5,92	9,76	15,89	6,70	19,72	11,39
Jedle bělokorá																	0,05	
Modřin opadavý													0,25		0,11	0,02	0,13	0,10
Jehličnaté celkem	0,74	5,90	1,62	3,28	6,32	2,90	25,86	30,14	77,64	28,85	13,33	1,74	6,17	9,76	16,00	6,72	19,90	11,49
Buk lesní		0,41		1,00	1,75	2,12	8,42	5,10	6,36	3,80	4,40	1,32	1,33	3,54	7,93	2,40	9,60	2,51
Javor sp.												0,01	0,03	0,12	0,32	0,05	0,92	0,29
Jasan ztepilý																	0,26	0,03
Bříza sp.																	0,07	0,07
Olše sp.													0,65					
Ostatní listnaté															0,15	0,41	1,02	
Listnaté celkem	0,41			1,00	1,75	2,12	8,42	5,10	6,36	3,8	4,40	1,33	2,01	3,66	8,40	2,86	11,87	2,90
Dřeviny celkem	0,74	6,31	1,62	4,28	8,07	5,02	34,28	35,24	84,00	32,65	17,73	3,07	8,18	13,42	24,40	9,58	31,84	14,39

Rok 2009 ještě není kompletní, stav k 1. 11.

přirozené obnovy z celkové obnovy kolísal v rozmezí 17–35 % (v průměru byl 25 %). V důsledku důsledněji uplatňované řízené přirozené obnovy pak v obnově postupně narůstá podíl listnáčů a jedle. Například v letech 2005–2009 se podíl buku lesního na přirozené obnově pohyboval v rozmezí 17–33 % a v průměru byl 26 %.

Rámcově podobný trend v obnově lesů je možno pozorovat i na polské straně Krkonoš (v KPN), kde se však klade větší důraz na řízenou přirozenou obnovu a na přestavby porostů s využitím podsadeb (zejména buku lesního, javoru kleny a jedle bělokoré), a tudíž výsledky v tomto směru jsou v posledních letech příznivější.

Především pak při zvýšení pěstební péče o koruny v porostech středního věku by se v průběhu následujících 20 let mohlo dosáhnout přirozené obnovy na 60–70 % plochy z úmyslně obnovovaných porostů. V těchto porostech z genetického i provozního hlediska přichází v úvahu systematická plánovitá obnova s možným využitím zejména pro řízenou, ale i spontánní přirozenou obnovu.

Jak již bylo zmíněno, může mít i nahodilá těžba, např. ve smrkových porostech středního věku a starších, došlo-li k jejich uvolnění až prosvětlení, za určitých okolností za následek přirozenou obnovu smrku. Tato obnova však bývá náhodná a nelze ji ani předvídat, ani plánovat a ne ve všech případech může být plně nebo zčásti využívána v systému obnovy v kratším či delším časovém horizontu. Zvýšení podílu přirozené obnovy je tedy do značné míry ovlivňováno podílem nahodilých těžeb.

Na subjektivním názoru pochopitelně spočívají i odhady podílu přirozené obnovy pro jednotlivé dřeviny. Přitom je třeba zdůraznit, že odhady vycházejí z předpokladu, že přirozená obnova, většinou v kombinaci s obnovou umělou, v souvislosti s úpravou druhové skladby, bude v lesních porostech soustavně sledována a podporována.

Pro přirozenou obnovu smrku lze uvažovat s 50 % celkově obnovované plochy. Vychází se ze skutečnosti, že zvláště na kyselých, svěžích a některých podmáčených půdách, často i na místech, která nejsou pro významnější zastoupení smrku vhodná, se na mnohých lokalitách obnova spontánně dostavuje. Lze proto předpokládat možnosti dalšího širšího využívání, pokud se obnova bude soustavně sledovat a vhodnými biotechnickými zásahy podporovat, zejména na stanovištích svěžího a živného typu. V některých případech, a praxe to na řadě lokalit potvrzuje, se přirozená obnova smrku může dostavit až v nadměrném rozsahu, takže je nebezpečí, že i v další generaci na lokalitě, kde je vhodný jen nižší podíl smrku v druhové skladbě, může tato dřevina v nežádoucím rozsahu znovu převládnout.

Praktické zkušenosti a výsledky výzkumu naznačují, že obnova bukových porostů cestou přirozenou může být téměř pravidlem. Bukové porosty na řadě stanovišť se přirozenou cestou zmlazují spontánně, jsou-li vhodně uvolněny, jinde je žádoucí příprava nebo zraňování půdy. Přirozená obnova by v bukových porostech měla být sledována pravidelně mimo jiné i z toho důvodu, že buk je dřevina, kterou je nutno v podmínkách Krkonoš v první řadě udržet tam, kde je zastoupen. Jedním ze základních úkolů pak bude uplatnění buku na dalších lokalitách, kde jeho přítomnost je žádoucí, umělou cestou. Z tohoto hlediska se odhad 90 % podílu přirozené obnovy bukových porostů při vhodné záměrné pěstební technice a ochraně náletů a nárostů jeví jako reálný.

Pokud jde o další druhy dřevin, lze počítat s určitými plochami náletů a nárostů z přirozené obnovy především u dřevin pionýrských, zejména břízy, částečně osiky a jeřábu. Je diskutní, zda se s těmito pionýrskými dřevinami má počítat jako se dřevinami tvořícími porosty na větších plochách, zejména kalamitních s ohledem na to, že většinou nejsou vůbec nebo jen z malé části uvažovány v cílové druhové skladbě. Jejich nálety, specificky na holinách, ale i v jiných podmínkách, jsou však žádoucí, užitečné pro vznik přípravných nebo náhradních porostů či jako dřeviny zápoje. Proto by se měly do celkové plochy porostů vzniklých náletem započítávat.

2.5. Zavádění geograficky nepůvodních dřevin

K obohacování druhové skladby krkonošských lesů v již poměrně dávné minulosti dílčí měrou přispívaly introdukované dřeviny či geograficky nepůvodní dřeviny, i když při tvorbě porostů měly většinou přednost původní dřeviny a místní proveniencie.

Geograficky nepůvodní dřeviny bývají v ČR v posledních 20 letech často zdrojem sporů mezi pracovníky lesního hospodářství a ochrany přírody. Zákon ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny (v § 5 odst. 4) stanoví, že „záměrné rozšíření geograficky nepůvodního druhu rostliny či živočicha do krajiny je možné jen s povolením orgánu ochrany přírody“. Poněvadž přitom často docházelo k jednostrannému hodnocení situace, byla lesním zákonem č. 289/1995 Sb., citovaná věta doplněna ve smyslu zákona č. 114/1992 Sb.: „to neplatí pro nepůvodní druhy rostlin, pokud se hospodaří podle schváleného lesního hospodářského plánu nebo vlastníkem lesa převzaté lesní hospodářské osnovy“.

V začátcích se v Krkonoších a v Podkrkonoší introdukované dřeviny pěstovaly pouze pro zakládání panských parků a zahrad a pro zpestření jejich dřevinné skladby. Za doklad, i když z pozdější doby, lze považovat dodávku semen exot od firmy Haage a Schmidt z Erfurtu v roce 1874 pro školku v Branné. Byla dodána semena jalovce syrského (*Juniperus drupacea* Labill.) – 0,5 kg, douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* Mirb.) – 0,02 kg, borovice himálajské (*Pinus griffithii* Mc Clall.) – 0,1 kg, borovice podhorské (*Pinus monticola* Dougl.) – 0,02 kg, jedle stříbrné (*Abies procera* Rehd.) – 0,04 kg, jedle kavkazské (*Abies nordmanniana* Spach.) – 0,4 kg, smrku východního (*Picea orientalis* Link.) – 0,01 kg, břízy černé (*Betula nigra* L.) – 0,2 kg, škampy očetné (*Rhus typhina* L.) – 0,5 kg, z Itálie 10 šišek cedru libanonského (*Cedrus libani* Loud.) a 500 oříšků jinanu dvoualočného (*Ginkgo biloba* L.).

Využívání introdukovaných dřevin v lesním hospodářství má v Krkonoších, podobně jako v České republice a v Polsku, více než stoletou tradici. Přehled o počátcích introdukce nejdůležitějších jehličnatých druhů lesních dřevin do oblasti Krkonoš uvádí Tab. 7.

Tabulka 7: Introdukce nejdůležitějších jehličnatých druhů lesních dřevin do oblasti Krkonoš (LOKVENČ 1989).

Název dřeviny	Původ	Zavedení do Čech	První záznam o pěstování v Krkonoších
Borovice černá (<i>Pinus nigra</i> Arn.)	jižní Evropa	-	1827
Borovice vejmutovka (<i>Pinus strobus</i> L.)	Severní Amerika	1705	před 1800
Borovice pokroucená (<i>Pinus contorta</i> Dougl.)	Severní Amerika	1855	1982
Borovice Murrayova (<i>Pinus Murrayana</i> Balf.)	Severní Amerika	1853	1911
Borovice kleč alpská (<i>Pinus mugo</i> ssp. <i>mugus</i> Zenari) Borovice kleč (západoalpská) (<i>Pinus mugo</i> ssp. <i>galica</i> Rafn.)	západní Alpy		1861-1903
Borovice limba alpská (<i>Pinus cembra</i> L.)	Alpy	-	1880
Borovice limba sibiřská (<i>Pinus cembra</i> var. <i>sibirica</i> Rupr.)	Sibiř	-	1952
Douglaska tisolistá (<i>Pseudotsuga menziesii</i> Mirb.)	Severní Amerika	1843	1905
Jedle obrovská (<i>Abies grandis</i> Lindl.)	Severní Amerika	1862	1961
Modřín opadavý jesenický (<i>Larix decidua</i> Mill.)	Slezsko	1671	před 1800
Modřín opadavý alpský (<i>Larix decidua</i> Mill.)	Alpy	-	1866 (1683)
Modřín sibiřský (<i>Larix sibirica</i> Ledeb.)	Sibiř	-	1908
Modřín japonský (<i>Larix leptolepis</i> Gord.)	Japonsko	1861	1908
Smrk omorika (<i>Picea omorica</i> Purk.)	Balkán	-	1982
Smrk pichlavý (<i>Picea pungens</i> Engelm.)	Severní Amerika	1863	1908
Smrk sitka (<i>Picea sitchensis</i> Carr.)	Severní Amerika	1831	1908

Ještě dříve, než došlo k rozsáhlejší introdukci cizích dřevin z jiných kontinentů do Krkonoš, byla zde relativně značná pozornost věnována modřínu opadavému (v oblasti českého osídlení krkonošského regionu byl

nazýván dřín nebo verpán). Jeho nároky a přednosti byly lesním hospodářům známé z blízkých původních areálů.

Na území našeho státu je modřín autochtonní ve Slezsku, o rozsahu jeho přirozeného výskytu byly vedeny četné diskuse, a proto je tento ekotyp modřínu označován jako slezský, někdy také jesenický nebo sudetský. Na základě zhodnocení historického materiálu je původní na Krnovsku a Bruntálsku, odkud zasahuje k Vrbnu, na sever k Osoblaze a na jih k Bílčicím. Za původní se považuje také výskyt modřínu v rezervaci Na Hadci v Hanušovické vrchovině nad údolím Moravy (u Rudy nad Moravou) – (cf. např. ŠINDELÁŘ, FRÝDL, NOVOTNÝ 2006). Druhým jeho původním areálem jsou Tatry, kde roste modřín ekotypu tatranského. Ostatní oblasti výskytu na území Čech a Moravy jsou druhotné a vznikly umělým zavedením do lesní kultury.

Je jistě zajímavé, že na polské straně Krkonoš je modřín považován za původní (ačkoliv se zde naposled vyskytoval v interglaciálech) a je uváděn v zastoupení přirozené druhové skladby.

Důležitým mezníkem rozšíření modřínu do lesních porostů na území Čech byl rok 1774, kdy vypracovala Vlastenecko-hospodářská společnost v Praze návod k pěstování modřínu: Unterricht von dem Lerchenbaum. Společnost zájemcům o pěstování modřínu slibovala opatřit zdarma semena. Výzva našla pravděpodobně odezvu na jilemnickém velkostatku. Nasvědčují tomu údaje ze zachovaného elaborátu pro hrabačovský revír z let 1803–1820, ve kterém jsou uvedeny 20 až 35 let staré modříny v lese Žlábků (východně od Jilemnice) a mladší u Nové Vsi, na Hrádku u Štěpanic, v Březinově a Zákoutí. Kolem roku 1800 byly vysázeny modříny v revíru Harrachov na jižním svahu Čertovy hory a v údolí Jizery. Z konce 18. století pocházejí dva chráněné stromy v intravilánu Harrachova, jejichž stáří je odhadováno na 200 let.

Na jilemnickém panství v revizní zprávě v roce 1794 ke zlepšení lesního hospodářství bylo i doporučeno zavádět modřín a semeno bylo objednáno z velkostatku v Janovicích u Rýmařova. Odhad lesů z roku 1829 dokládá výskyt modřínu z více míst velkostatku – ze Žďáru, Horní Branné, Hrabačova, z rokytnického revíru, z Benecka, Rezku (v Marastech). Jahnel byl pozván i na sousední vrchlabský velkostatek, aby zde vytyčil zásady hospodaření a také zde zaváděl modřín. Od roku 1868 se již plně přistoupilo k pěstování modřínu ze semene nakoupeného z Rakouska – alpského modřínu. Zůstal trvale druhou nejpoužívanější dřevinou po smrku.

Semeno domácí proveniencce, které lze považovat za semeno jesenického modřínu, bylo získáváno v 50. letech 19. století z Branné, ale i z Bruntálska a Rýmařovska, v letech 1919–1923 z Liptáně u Krnova a z Nového Heřminova. Od 70. let 19. století, kdy se přešlo téměř výhradně na import, byly dodavateli semen, stejně jako u smrku, semenářské firmy z Innsbrucku, Wiener Neustadtu a Nagoldu. První nákup na Jilemnicku a Vrchlabsku je zaznamenán v roce 1866 a na Maršovsku v roce 1868. Dodáváno bylo výhradně semeno alpské proveniencce. Počátkem 20. století od r. 1913 se zvýšil nákup semena ze severní Moravy. V období 1932–1939 dodávala semeno firma ze Zákup.

Lze odhadovat, že do roku 1920 bylo v Krkonoších použito k zalesňování siji asi 40% z celkového množství dodaného semene (3 252 kg), vysázeny byly asi 2 miliony kusů sazenic modřínu jesenického (*Larix decidua silesiaca* Sim.) a 25 miliónů kusů sazenic modřínu alpského (*Larix decidua alpica* Sim.). Vedle modřínu opadavého (*Larix decidua* Mill.) byl ojediněle v Krkonoších vysázen modřín sibiřský (*Larix sibirica* Ledeb.) a modřín japonský (*Larix leptolepis* Gord.). Na maršovském velkostatku se vysadilo 100 kusů modřínu sibiřského, dodaných v roce 1908 z Halstenberku (na polesí Černá hora kolem Lobkovicovy cesty a silnice z Janských Lázní do Černého Dolu v oblasti Hoffmanových bud kolem 800 m n. m.). Další zprávy o něm jsou z roku 1911 a 1914, kdy bylo 400 a 700 sazenic pěstováno ve školce ve Špindlerově Mlýně a v roce 1916 cca 17 600 čtyřletých sazenic ve školce v Sedmidolí. Kam byl vysazen, to se nepodařilo zjistit. Sto sazenic modřínu japonského, dodaných rovněž z Halstenberku, bylo vysazeno v roce 1908 na uvedené lokalitě na polesí Černá hora spolu s modřínem sibiřským a dalšími exoty. V roce 1909 nakoupili od stejné firmy dalších 400 sazenic.

Sadební materiál modřínu opadavého se pěstoval v místních školkách jednotlivých velkostatků, sazenice nakupovány nebyly. Vysazoval se jako 2 až 3letý semenáček, výjimečně pro vylepšování jako sedmiletá, někdy i hroudová sazenice ve sponu 1,5 x 1,5 m nebo 1,8 x 1,8 m jako ostatní dřeviny. V horách byla doporučována podzimní výsadba, protože je velmi obtížné vysázet modřín před vyrašením. Výjimečně, hlavně na Vrchlabsku, byl modřín vyséván v porostech do misek u pařezů nebo do půdy obnažené při jejich vykopání (HORÁK 1971). V některých případech byl vyséván do připravené půdy spolu s jánským žitem a ovsem, což bylo obvyklé při výsevu smrku.

Na Jilemnicku se modřín opadavý používal hlavně jako pomocná, zápojná dřevina. Na svazích s vysychavou půdou, kde smrk trpěl suchem, se vysazoval v hustém sponu se smrkem. Kultura se vzhledem k rychlému růstu modřínu v podstatně kratší době zapojila, a tak se zlepšily vlhkostní poměry v půdě. Potom se modřín postupně vysekával. Jenom tam, kde byly příznivější půdní podmínky, se ponechával v jednotlivé příměsi. V některých porostech na Maršovsku byl ponecháván v porostu déle, pro zlepšení růstu smrku, jako tak zvaná „výplňová a hnací“ dřevina. Odstraňoval se až ve stadiu tyčkovin. Byl vysazován i podél cest a v řadách ve smrkové kultuře, kde téměř bez výjimky vyhybnul.

Dlouhodobou kultivací modřínu v Krkonoších (již od konce 17. století) bylo postupně dosaženo jeho podílu až 0,9%. Na rozdíl od modřínu, jehož kultivaci do Krkonoš lze považovat za úspěšnou (kromě toho se zde přirozeně vyskytoval v interglaciálech), bylo masové zavádění limby do zdejších podmínek neúspěšné. Z rozsáhlých výsadeb borovice limby od roku 1897 převážně ve vyšších horských polohách se do současnosti dochovalo pouze několik málo jedinců (LOKVENC 1979, 1989; Obr. 44).

Z celé řady vysazovaných introdukovaných dřevin se od 18. století v nižších polohách Krkonoš lokálně uplatnila pouze douglaska tisolistá (Obr. 45), která na řadě ploch nebyla vhodné provenience, byla poškozo- vána mokrým sněhem a z porostů byla v těchto případech přirozenou selekcí i výchovnými zásahy elimino- vána (LOKVENC 1989, LOKVENC et al. 1992). Od konce 18. století zde byly pokusy s pěstováním borovice vejmutovky a od počátku 20. století smrku pichlavého, s. sitky, s. omoriky, s. Engelmana a s. černého,



Obr. 44: Jeden z mála jedinců borovice limby přeživajících v porostu smrku v Krkonoších (foto: S. Vacek).



Obr. 45: Skupiny douglasky tisolisté v růstové fázi tyčkoviny na Boberské stráni (foto: Z. Vacek).

borovice Banksovy (banksovky), b. blatky, b. Murrayovy, jedle obrovské, j. kavkazské, modřínu sibiřského, m. japonského. V těchto případech se však jednalo pouze o plošně malé výsadby (LOKVENC 1989).

K rozsáhlejšímu pokusnému a poloprovoznímu zavádění geograficky nepůvodních dřevin v Krkonoších došlo ještě v 80. letech 20. století v souvislosti s imisně ekologickou kalamitou, kde byl na mnohé imisní holiny, a to zejména v západních a středních Krkonoších, kultivován smrk pichlavý (Obr. 246–248), smrk omorika, smrk černý, borovice pokroucená, borovice Murrayova, olše zelená a modřín opadavý (LOKVENC 1990). Kromě borovice pokroucené se jednalo vesměs o dřeviny, které již v minulosti byly v podmínkách Krkonoš pěstebně ověřovány. Tyto porosty jsou převážně menšího rozsahu a těžiště jejich výskytu je ve III. zóně, ve II. zóně je jejich výskyt podstatně menší a postupně jsou navíc eliminovány přirozenou selekcí i při výchovných zásazích (SCHWARZ 1997).

Introdukce prováděná v souvislosti s imisně ekologickou kalamitou se vesměs nesetkala s významnějšími úspěchy. Porosty smrku pichlavého odrůstají jen velmi pomalu a vzhledem ke světlomilnosti této dřeviny se nevytváří zapojený porost, který by dostatečně plnil porostotvorné funkce. Porosty jsou napadány parazitickými houbami (václavky). Vzhledem ke kyselému opadu nemají významně příznivý meliorační vliv, půdní charakteristiky pod porosty smrku pichlavého jsou srovnatelné s porosty *Calamagrostis villosa* (ŠPULÁK, DUŠEK 2009).

Smrk má, zejména na vodou ovlivněných půdách, jen velmi mělký kořenový systém (kořeničky převážně jen v humusových půdních horizontech), dřevo smrku pichlavého má jen omezené využití. Naopak jedním z mála pozitivních aspektů je velmi malé ohrožení smrku pichlavého zvěří (cf. REMEŠ, ULBRICHOVÁ, PODRÁZSKÝ 2002, SLODIČÁK, NOVÁK 2008) – na rozdíl např. od borovice pokroucené, která rovněž nemá významnější meliorační přínos a je navíc zvěří těžce poškozována (LOKVENC 1990, PODRÁZSKÝ, REMEŠ, ULBRICHOVÁ 2003). I přes tyto problémy by bylo neuvážené porosty smrku pichlavého plošně likvidovat, neboť mohou sehrát významnou úlohu při tvorbě ekologického krytu pro snazší vnášení cílových druhů dřevin (BALCAR 2000, BALCAR, KACÁLEK 2008). V současné době, kdy dochází k silnému napadení porostů smrku pichlavého v Krušných horách kloubnatkou smrkovou (*Gemmomyces piceae* Borthw.), bude nutné potřebu plošné likvidace této introdukované dřeviny v Krkonoších přehodnotit.

Problematika introdukce lesních dřevin bývá však někdy předmětem četných diskusí, které jsou charakteristické zejména zdrženlivým až negativním postojem institucí a pracovníků z oboru ochrany přírody a krajiny. Výsledkem těchto diskusí je ve většině případů konstatování o oprávněnosti přiměřeného využívání vhodných druhů introdukovaných dřevin v evropském lesním hospodářství s výjimkou chráněných území, jako jsou národní parky, přírodní rezervace, v ČR i I. zóny chráněných krajinných oblastí. Zdůrazňuje se, že některé geograficky nepůvodní dřeviny (především pak modřín opadavý) mohou přispět ke zvýšení produkce lesů, do určité míry i k jejich stabilitě a biodiverzitě (KLEINSCHMIT 1993, OTTO 1993, ŠINDELÁŘ 1994 aj.).

Pro regionální poměry střední Evropy, kam geograficky patří i Česká republika, bylo pro volbu cizokrajních dřevin navrženo celkem 10 kritérií (OTTO 1993, BERAN, ŠINDELÁŘ 1996) jako podmínka pro možnost jejich uplatnění:

- dostatečná produkční schopnost,
- jakost dřeva,
- přizpůsobivost ke stanovišti,
- pozitivní nebo alespoň indiferentní vliv na půdu,
- odolnost k faktorům abiotickým, škůdcům a chorobám,
- vyloučení možností šíření chorob,
- přijatelná citlivost, respektive odolnost ke změnám klimatu,
- vyloučení invazního působení na domácí druhy vegetace,
- vhodnost pro porosty s domácími dřevinami,
- schopnost přirozené obnovy.

Podrobně se touto problematikou ze širšího pěstebního hlediska zabývají POLENO, VACEK et al. (2009). Rámcově lze konstatovat, že zavádění geograficky nepůvodních dřevin ochrana přírody pojímá jako úmyslné využívání genofondu introdukovaných dřevin, které se v daném území nevyskytují. Pokud tam již rostou, nejedná se o jejich úmyslné zavádění, ale o pěstování. Přitom je nutné rozlišovat lesy hospodářské a lesy ve ZCHÚ. V českém lesnictví se již řadu desetiletí především z produkčních, ale i z ekologických důvodů (bezpečnost produkce, protierozivní a porostotvorné funkce v extrémních podmínkách prostředí atd.) lokálně hojně využívají.

Praxe je následující:

- Při schvalování LHP nebo LHO je nutné závazné stanovisko orgánu ochrany přírody – viz § 4 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. V případě NP však tento souhlas nestačí, protože existují zákazy dle § 16 a 26 téhož zákona.
- Výjimky ze zakazů podle § 16 a 26 může svým rozhodnutím povolit vláda ČR.
- Při posuzování podílu geograficky nepůvodních druhů dřevin dle jednotlivých CHS se využívá doporučení MŽP, které je obsaženo v OPRL. Toto doporučení ale není pro orgán ochrany přírody závazné. Složky ochrany přírody ho však obecně dodržují.
- Legislativu používání geograficky nepůvodních dřevin upravuje zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny v platném znění (dále jen zákon) následovně:
 - § 4 odst. 3 – Závazné stanovisko orgánu ochrany přírody z hlediska tohoto zákona je také nezbytné ke schválení LHP a LHO, k odlesňování a zalesňování pozemků nad 0,5 ha a k výstavbě lesních cest a svážnic a lesních melioračních systémů. K pěstebním a těžebním zásahům v lesích prováděným v souladu s LHP a při nahodilé těžbě se závazné stanovisko orgánu ochrany přírody nevyžaduje.
 - § 5 odst. 4 – Záměrné rozšíření geograficky nepůvodního druhu rostliny či živočicha do krajiny je možné jen s povolením orgánu ochrany přírody; to neplatí pro nepůvodní druhy rostlin, pokud se hospodáří podle schváleného lesního hospodářského plánu nebo vlastníkem lesa převzaté lesní hospodářské osnovy. Geograficky nepůvodní druh rostliny nebo živočicha je druh, který není součástí přirozených společenstev určitého regionu.
 - § 5 odst. 5 – Záměrné rozšiřování kříženců rostlin či živočichů do krajiny je možné jen s povolením orgánů ochrany přírody.
 - § 16 odst. 1, písm. h – Na celém území národních parků je zakázáno – povolovat nebo uskutečňovat záměrné rozšiřování geograficky nepůvodních druhů rostlin a živočichů.
 - § 26 odst. 1, písm. d – Na celém území chráněných krajinných oblastí je zakázáno – povolovat nebo uskutečňovat záměrné rozšiřování geograficky nepůvodních druhů rostlin a živočichů.
 - § 43 – Výjimky ze zakazu ve zvláště chráněných územích – podle § 16, 26, 29, 34, 35 odst. 2, § 36 odst. 2, § 45, písm. h a § 45, písm. i v případech, kdy veřejný zájem výrazně převažuje nad zájmem ochrany přírody, povoluje v každém jednotlivém případě svým rozhodnutím vláda ČR.



Maximální přípustné zastoupení geograficky nepůvodních dřevin je v OPRL uváděno zpravidla v určitém rozmezí. Uvedené hodnoty zastoupení těchto dřevin diferencovaně dle cílových hospodářských souborů platí pro všechny hospodářské lesy, lesy zvláštního určení a ochranné lesy s výjimkou lesů zvláště chráněných území podle zákona č. 114/1992 Sb., kde se musí vycházet ze schválených plánů péče o tato ZCHÚ.

Rámcově lze konstatovat, že využívání geograficky nepůvodních dřevin je zakázáno v I. a II. zóně NP. Ve III. zóně NP a v jeho ochranném pásmu lze na výjimku MŽP ČR modřín opadavý sudetského původu dočasně vysazovat, jeho podíl v porostu v mytném věku však nesmí přesáhnout 10%.

Obr. 46: Zahradní červenolistý kultivar buku lesního byl poměrně hojně prosazován do smrkové kultury poblíž TVP Pod Koulí na LS Pec pod Sněžkou (foto: Z. Vacek).

V období po vrcholu imisně ekologické kalamity (v 90. letech 20. století) při nedostatku sadebního materiálu buku lesního na řadě míst v Krkonoších došlo i k výsadbě jeho různých zahradních kultivarů (Obr. 46).

2.6. Provenience a genetická proměnlivost dřevin ve vztahu k vývoji druhové skladby

2.6.1. Vývoj přístupu ke genetické proměnlivosti lesních dřevin při obnově porostů

Původní smíšené lesy v Krkonoších se obnovovaly výhradně přirozeně. Po rozsáhlých devastačních těžbách a kalamitách během 13.–17. století byla převážná část smíšených porostů vytěžena a nastal rychlý pokles zastoupení jedle, buku a kleny. Porosty se přitom stále obnovovaly přirozeně náletem semen z nedotěžených porostů, z ponechaných výstavek a zbytků porostů. Zbytky rozvrácených porostů těžbou i nově založené smrkové porosty byly často silně poškozovány biotickými škůdci a abiotickými činiteli, zejména větrem a kůrovci. Častý výskyt rozsáhlých kalamit vedl ke snižování podílu přirozené obnovy jedle i buku a k neustálému zvyšování podílu smrku (zejména z umělé obnovy). Tento trend pokračoval až do 90. let 20. století.

Od počátků lesního hospodářství v letech 1790 až 1830 se přirozená obnova doplňovala sítí. Vyséval se hlavně smrk ztepilý nejprve rozhazováním šišek, později rozséváním čistého semene plnosíjí do nakopaných pruhů a misek. S vývojem obecného poznání a na základě poznatků místních lesních hospodářů byla obnova porostů sítí postupně nahrazována výsadbou sazenic, která např. na jilemnickém velkostatku již v 50. letech 19. století převládala. V samých začátcích se používaly sazenice obalené, vyzvednuté z přehoustlých náletů nebo sítí, později to byly sazenice prostokořenné ze školek a semenišť, nejspíše sazenice prostokořenné školované. Od roku 1885 se zalesňovalo výlučně sadbou.

Šišky se zpočátku sbíraly ve zdejších autochtonních porostech a semeno z nich získávaly jednotlivé velkostatky ve vlastních slunečních luštírnicích. Ve druhé polovině 19. století se však na krkonošských velkostatcích projevil nedostatek pracovních sil a bylo mimo jiné rozhodnuto, že pracný a nákladný sběr semen lesních dřevin bude nahrazen jeho nákupem od specializovaných semenářských firem. Semeno se nakupovalo u obchodníků (v mnoha případech se jednalo o překupníky), kteří semeno vykupovali od sběračů a dodávali velkostatkům. Ti dodávali spolehlivě jakékoliv množství i druh osiva za poměrně výhodné ceny. Význam provenience a ochrany genofondu nebyly tehdy dostatečně známé, i když již v roce 1808 vyšlo pro vrchlabské lesy nařízení používat co nejvíce domácích semen, která jsou lepší než cizí.

Rozvoj budního hospodářství byl také vedle plošného úbytku lesa příčinou nejen snížení stability lesů, ale i zastoupení vyskytujících se dřevin, hlavně kleče. Stejný negativní účinek na les mělo i rozsáhlé odlesňování pro zemědělské využití (hlavně ve východní části oblasti) a pro rozvoj zástavby i jiného využití území.

Ke zlepšení stavu lesů v horských polohách došlo rozsáhlou zalesňovací akcí motivovanou vodohospodářskými zájmy v období 1880–1913, spojenou s úpravou koryt bystřin v oblasti nad i pod horní hranici lesa. Vysázena byla hlavně kleč, méně smrk a limba (481 ha). Ze stejných důvodů bylo v období 1952–1992 zalesněno 619 ha především klečí.

Velký vliv na stav lesů, a zejména pak na jejich genetickou proměnlivost a druhové složení, mělo znovu-zalesnění nevyužitých zemědělských pozemků, prováděné od roku 1860, s největším rozsahem kolem let 1900–1935, kdy bylo zalesněno celkem 1 261 ha a v období 1946–1953 zalesněno 1 587 ha. V zalesnění zcela převažoval smrk cizí provenience. Největší rozsah takto zalesněných pozemků, které nyní tvoří poměrně větší komplexy, se nachází v oblasti východních Krkonoš (komplex Rýchor), v blízkosti obcí Svoboda n. Úpou, Horní Maršov, Babí, Horní a Dolní Albeřice (Suchý Důl), Janské Lázně, Černý Důl, dále v oblasti Vítkovic a Rokytnice n. Jizerou. Mimo tyto soustředěné zalesněné pozemky bylo prováděno zalesňování lučních a pastevních enkláv kolem horských bud roztroušeně v celé oblasti Krkonoš.

Takto založené porosty tvoří převážně monokultury smrku ztepilého neznámé provenience, často větších rozloh, jen místy s malou příměsí modřínu opadavého, případně břízy bělokoré. Porosty jsou převážně vychovávané, středně až silně poškozené ohryzem jelení zvěří s následnými hnilobami v místě ohryzu.

V 60. letech 20. století došlo vlivem extrémního rozvoje těžkého a chemického průmyslu k výstavbě uhelných elektráren a k postupnému, ale silnému nárůstu škodlivin v ovzduší, zejména sloučenin síry. Stav byl zhoršován přísunem imisí i ze sousedních příhraničních oblastí z bývalé NDR a PLR. Vliv škodlivin byl značný. Postupně tak vlivem imisí docházelo k výrazné acidifikaci a nutriční degradaci lesních půd (HRUŠKA, CIENCIALA et al. 2002). Koncem 70. let byly oslabené smrkové porosty napadeny holožirem obaleče modřínového (1978–1983). Takto dále oslabené porosty přešly do období silného poškozování imisemi (1981–1989), kdy vliv a důsledek imisí byl zcela mimořádný. V polohách nad 850 (900) m n. m. docházelo k intenzivnímu rychlému odumírání jedinců, celých porostů i celých lokalit za spolupůsobení extrémních klimatických výkyvů, suchých období v létě a silného přemnožení kůrovců. Od roku 1983 muselo být v důsledku působení abiotických a biotických činitelů v oblasti obnoveny téměř 7 000 ha porostů. Tyto plochy byly převážně opět zalesněny smrkem. Při absenci semenných roků v místě obnovy musely být sazenice a semena dodávána ze zdrojů mimo oblast (smrk ztepilý, modřín opadavý, bříza bělokorá, jeřáb ptačí, buk lesní). Z hlediska genetické kvality mohou mít některé výsadby neodpovídající původ pro horské podmínky.

Po roce 1990 a zejména v posledním desetiletí se výrazně změnila druhová skladba obnovy ve prospěch ostatních dřevin s cílem snižování podílu smrku. Od roku 1992 je evidentní nárůst přirozené obnovy, zvláště smrku, buku, klenu i modřínu.

Podle údajů LHP (1992–2001) činila plocha nově vzniklého pokalamitního 1. věkového stupně 3 921 ha se zastoupením: smrk ztepilý 83,0%, smrk pichlavý 2,1%, borovice pokroucená 0,5%, borovice kleč 4,0%, modřín opadavý 1,6%, buk lesní 2,3%, javor klen 0,2%, bříza sp. 2,3%, jeřáb ptačí 3,8% a olše šedá 0,2%. Výsadba jehličnatých exot byla povolena z pokusných důvodů, rozloha činí 102 ha a od roku 1992 se neprovádí. V roce 1992 byly vykázány holiny v rozsahu 733 ha, které byly v dalších dvou letech zalesněny.

Podle údajů lesní hospodářské evidence za období 1992–1999, tj. v období stabilizace a ústupu poškozování bylo konstatováno výrazné snížení nutných obnov odumírajících porostů, zejména velkoplošných exhalačních těžeb, a spíše byly prováděny podsadby odumírajících porostů ve vysokých polohách, zejména v ochranných lesích 8. LVS (403 ha). V tomto období došlo ke zvýšenému podílu zalesňování bukem i klenem na vhodná stanoviště.

Obnovené porosty se v současné době nacházejí ve stavu zajištěných odrůstajících kultur a mlazín. Jen část ploch zalesněných v posledních 7 letech tvoří dosud nezajištěné kultury. Druhové složení těchto nově vzniklých rozsáhlých porostů odpovídá extrémním imisní ekologickým podmínkám 8. (7.) LVS v pásmech ohrožení A a B na rozsáhlých pokalamitních plochách.

Podle původu lze lesní porosty třídit na autochtonní, alochtonní a neznámého původu. Podle výsledků historického průzkumu genofondu lesních dřevin v oblasti byly autochtonní populace (původní populace, ekotypy) značně narušeny živelným dovozem semen původem mimo oblast Krkonoš.

Pro určení původnosti stávajících populací smrku a jejich porostů je nejdůležitější doba začátku dovozu semen. Umělá obnova byla v Krkonoších používána od roku 1748 z místních semen. První záznamy o dovozu semene smrku se datují do roku 1848. Porosty starší než 150 let lze považovat za autochtonní. Mezi rokem 1748 a 1848 proto mohlo dojít k výsevu pouze místního osiva, ovšem s možností přenosu do nevhodné nadmořské výšky nebo na nevhodná stanoviště. V důsledku přirozeného výběru lze i tyto dílčí populace považovat za původem krkonošské, ale ne již za autochtonní. Vedle těchto krkonošských dílčích populací smrku byly podle morfologických znaků (kmene, koruny, větvení, borky, šišek, jehlic a životnosti) vytypovány porosty geneticky vhodné a zároveň s velkou pravděpodobností autochtonní. Z morfologických znaků má největší význam malý rozsah mechanického poškození terminálních vrcholů stromů sněhem

a námrazou, válcovitý tvar koruny dospělých stromů, červená barva nevyzrálých šišek a velmi významným znakem ve srovnání s alochtonními populacemi je nápadná větší vitalita. Při hodnocení je nutno brát v úvahu všechny uvedené morfologické znaky. Ve vyšších polohách (především v 8. LVS) v průběhu minulých tisíciletí došlo zvýšeným tlakem drsného klimatu k razantnějšímu přirozenému výběru a s ním k většímu vyhranění morfologických znaků autochtonního smrku.

Autochtonní populace jedle bělokoré v Krkonoších se může vyskytovat jen zcela ojediněle. Dovoz semene začal v roce 1856 a byl ukončen 1920. Lze předpokládat, že jedle starší 80 a mladší 140 let má původ z introdukovaného semene. Jedinci starší 140 let se vyskytují jen zcela výjimečně. Pokud se zachovala mladší populace jako příměs nebo jen vtroušeně, vykazuje dobré morfologické znaky a je geneticky vhodná.

Původní populace buku lesního se vyznačuje značnou variabilitou morfologických znaků kmene, koruny, větví, větvení, borky, plodů a listů. Autochtonní jedinci buku v lesních porostech mají slabší až středně silné větve, středně ostrý úhel větví s kmenem, průběžné typy větvení a užší, především opakvejčité až metlovité mírně zaoblené koruny a dobrou životnost. Další morfologický typ autochtonního buku má vidlicovitě větvení, celkové olistění je ale menší ve srovnání s typy průběžnými (i menší listový opad) a je tedy méně vhodná z hlediska kvantity a kvality produkce. Alochtonní stromy v lesních porostech mají silné větve svírající s kmenem silně ostrý úhel, po opadu odumřelých větví dochází k pomalému zarůstání suků a k následné infekci dřevokaznými houbami, které způsobují hnilobu kmene i vytváření nepravého jádra.

Populace původního ekotypu borovice kleče je možno velice přesně určovat nejen podle morfologických znaků (hlavně šišek), ale i podle historických podkladů dovozu semen a záznamů o prováděných výsadbách. Stáří klečí cizí provenience se pohybuje od 80 do 110 let. Lze je identifikovat také podle pravidelného uspořádání keřů.

U ostatních původních lesních dřevin nedošlo k větším dovozům semene a lze předpokládat, že se jedná, až na výjimky, o původní populace.

Pro oblast KRNAP jsou závazné Směrnice pro používání sadebního materiálu, které stanovují podmínky pro použití reprodukčního materiálu v jednotlivých zónách.

Přirozená obnova v porostech prokazatelně cizího původu, zvláště v případech 1. generace nepůvodních populací, by neměla být podporována.

2.6.2. Provenience podle dřevin

Smrk ztepilý (*Picea abies* (L.) Karst.)

Smrk ztepilý byl od počátků umělé obnovy lesa v Krkonoších hlavní obnovovanou dřevinou. Šišky se dříve sbíraly v rozsáhlých autochtonních porostech hlavně při těžbě. Vzhledem ke zmíněné ekonomické situaci i pro určité výhody (nezávislost na semenných rocích, zaručená kvalita semen) se započalo s jeho nákupem.

Nákupem semen a později i sazenic došlo k narušení a zhoršení krkonošského genofondu smrku. Výskyt původní populace smrku uváděného Svobodou (SVOBODA 1953) jako smrk krkonošský (*Picea excelsa corcontica* Svob.) byl značně omezen. Většinou se dovážely populace rostoucí ve značně odlišných ekologických podmínkách (*Picea excelsa germanica* Svob., *Picea excelsa austriaca* Svob.), proto mělo jejich vysazování negativní efekt.

První záznamy o nákupu semene z vrchlabského velkostatku jsou z roku 1856, v Horním Maršově 1860 a na Jilemnicku 1848. Větší nákupy semen jsou zaznamenány z vrchlabského velkostatku z roku 1865, v Horním Maršově z roku 1864 a na Jilemnicku z roku 1868. Na tomto velkostatku bylo ovšem stále používáno převážně semeno místní. Upuštění od sběru vlastního semene a začátek doby, kdy se nakupovalo,

spadá do let 1865–1875. Přechod k používání cizího semene na Maršovsku trval celá desetiletí, zatímco ve Vrchlabí k němu došlo během jednoho roku. Výlučné nakupování semen trvalo do začátku 20. století, kdy bylo opět, ale v poměrně malém množství sbíráno ve vlastních lesích. V letech 1919–1924 bylo nakupováno z Liptáně u Krnova a od roku 1925 ze Zákup. Na panství Žacléř nebyly nalezeny žádné doklady o zalesňování.

Nakupovalo se od známých firem na území Rakouska, Německa, ojediněle i z českých zemí (Turnov, České Budějovice, Český Krumlov, Nasavrky, Praha aj.). Hlavním dodavatelem importovaných semen byla firma Geigle z Nagoldu ve Württembersku, která sbírala semeno v oblasti Švábské vysočiny, a firmy z Darmstadtu, které získávaly semeno z hesenské pahorkatiny. Dodávaly semeno smrku německého (*Picea excelsa germanica* Svob.). Semeno nakupované z Wiener Neustadtu a Innsbrucku bylo sbíráno na severních svazích Alp a jde o smrk rakouský (*Picea excelsa austriaca* Svob.). Ojediněle jsou nákupy z Kladska a některých oblastí Moravy.

Import semen a zavádění převážně cizích ekotypů smrku do krkonošských lesů trval až do konce první světové války. Ze 17 000 kg semen nakoupeného od roku 1876 do 20. let 20. století bylo pouze 40 % semen vhodné provenience. Nejhorší stav byl na velkostatku Vrchlabí, kde podíl semen nevhodné provenience dosahoval 96 %, potom následoval Maršov se 74 % a nejlepší stav byl na velkostatku Jilemnice, kde podíl dosáhl pouze 20 %.

K zalesnění cca 7 000 ha holin po imisně ekologických kalamitách v posledních dvaceti letech 20. století bylo zapotřebí značného množství sazenic, zejména smrku. Při absenci semenných roků v oblasti (v období 1977–1992) musel být sadební materiál dodán většinou ze školek mimo území a některé vysázené porosty mohou mít z hlediska genetické variability neodpovídající vlastnosti pro růst v horských podmínkách Krkonoš.

V Krkonoších je proto zaručeně zachována místní provenience smrku krkonošského v porostech a u jedinců starších 150 let.

Jedle bělokorá (*Abies alba* Mill.)

Problematické záměny používání nepůvodních populací a důsledkům jejich provozního používání v případě jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.), která v původních lesních porostech Krkonoš byla jedním ze tří hlavních komponentů (ještě na začátku 20. století byl její podíl v porostech významný), byla dosud na české straně Krkonoš věnována malá pozornost. Podstatně lépe jsou na tom na polské straně pohorí, kde pro záchranu původních zbytků ekotypu krkonošské jedle byl již udělán velký kus práce, a to zejména při maximální podpoře řízené přirozené obnovy, při založení semenného sadu jedle atd. (Obr. 47).



Obr. 47: Semenný sad jedle bělokoré v Karkonoskim Parku Narodowym (foto: S. Vacek).

Krkonošská populace jedle bělokoré patří podle Svobody (SVOBODA 1953) ke klimatypu jedle hercynské (*Abies alba hercinica* Svob.), označované jako jedle česká (*Abies alba bohemica* Svob.). Podle dochovaných historických záznamů bylo pro zakládání porostů jedle od roku 1856 do roku 1920 nakoupeno přes 4 500 kg semen, tzn. ročně průměrně 70 kg. Stejně jako u smrku bylo nakupováno převážně semeno cizích proveniencí, a to na velkostatku Maršov od roku 1872, Vrchlabí 1889 a na velkostatku Jilemnice od roku 1872. Semena dodávaly rakouské a německé firmy, to znamená, že do Krkonoš byla zaváděna jedle bělokorá alpská (*Abies alba alpina* Svob.), a to 12 % z celkového množství použitého semene. Značné rozdíly v množství i podílu importu byly mezi jednotlivými panstvími. Na jilemnickém velkostatku bylo zavádění jedle nejrozšířenější. Na celkové spotřebě semen v Krkonoších se podílelo 93 %, ovšem jenom 7 % semen bylo cizí provenience. Ostatní dva velkostatky se podílely na spotřebě semen 7 %, přičemž na maršovském tvořilo importované semeno alpské provenience 92 % a ve Vrchlabí 29 %.

Analýzou historických záznamů by bylo možné zjistit, do kterých porostů byly cizí provenience vysázeny. Na Maršovsku můžeme konstatovat, že s výjimkou jedlí starších 140 let a mladších 80 let je většina stromů z výsadeb cizí provenience.

O rozdílech mezi jedlí místního a cizích ekotypů nemáme žádné přesnější doklady a pravděpodobně nejsou tak výrazné jako např. u smrku a borovice.

Borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.)

Zavedení borovice lesní do lesních porostů se v Krkonoších neosvědčilo a často po výsadbě většina sazenic uhynula. Pokud je uváděno použití semen z vlastního sběru, jedná se o původ z níže položené části majetku, ale většina semene byla nakoupena mimo území. V současné době se vyskytují jen ojedinělé jedinci (přimíšení sazenic ve školkách) nebo malé skupinky a jejich původ nelze zjistit. Zbytek velmi kvalitního lokálního ekotypu borovice lesní se nachází v Temném dole (LHC Maršov) na J svahu Špičáku (porost 620 B15), stáří kolem 150 let, ve výšce kolem 700 m n. m.

Borovice kleč (*Pinus mugo* Turra)

Obdobná situace jako u smrku a jedle byla i se získáváním semen kosodřeviny, která byla používána k zalesňování oblasti nad hranicí lesa, především v období od roku 1876 do roku 1916. Semeno se až na nepatrné výjimky v krkonošských porostech nesbíralo, ale nakupovalo.

První nákup je doložen pro Jilemnice v roce 1896, pro Maršovsko v roce 1886 a pro Vrchlabsko v roce 1896, i když se zde vyskytuje ojedinělý nákup již v roce 1861. Z celkového množství 545 kg, nakoupeného v roce 1876–1916, dodaly 38 % firmy z Innsbrucku, 24 % z Wiener Neustadtu, 30 % z Nagoldu Württembersko, 8 % z Turnova a u 6 % semen se nepodařilo pramen zjistit.

Znamená to, že do Krkonoš byly zavedeny výrazné ekotypy subspecie kleče alpské (*Pinus mugo* ssp. *mugus* /Scop./ Zenari), popsané SVOBODOU (1953) jako kleč rakouská (*Pinus montana austriaca* Svob.) a kleč předalpská (*Pinus montana vindelica* Svob.). V roce 1903 až 1906 se na velkostatku Jilemnice ve školce na Rezku pěstovala rovněž kleč francouzská západoalpská (*Pinus montana gallica* Rafn.). Je to výrazně stromový typ s excentrickými šiškami. Sazenice se vysazovaly jak v hospodářském lese, a to na Kozelském hřebeni, Mrtvém vrchu, Jakšíně, Preislerově kopci, tak i v lese ochranném kolem Harrachova aj. Nad horní hranici lesa, na pastvinu na jižním úbočí Lysé hory v nadmořské výšce 1 120 m bylo vysazeno celkem 3 670 sazenic v roce 1905. Několik jedinců se na této lokalitě zachovalo.

Stáří klečí cizí provenience se pohybuje od 80 do 110 let. Lze je identifikovat podle pravidelného uspořádání keřů a podle morfologických znaků šišek.

Buk lesní (*Fagus sylvatica* L.)

Převážná část semene buku byla místní proveniencí. První záznamy o nákupu jsou kolem let 1874–1876 z Lince a Innsbrucku a v letech 1897–1909 jednak i z oblasti Tyrol, jednak neznámé proveniencí (jilemnické panství). Obnova se prováděla přirozeným zmlazením a nálety byly doplňovány uměle. Při absenci semených roků v 70. a 80. letech 20. století bylo pro zalesňování dováženo semeno i sazenice (hlavně z náletů) ze Slovenska i z Podkarpatské Rusi.

Ostatní domácí dřeviny

Z uvedených rakouských a německých semenářských závodů bylo odebíráno i semeno ostatních domácích jehličnatých i listnatých druhů dřevin. Jsou doloženy nákupy borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.) – 120 kg, olše šedá a lepkavá (*Alnus incana* [L.] Moech; *Alnus glutinosa* [L.] Gaertn.) – 215 kg + 100 000 sazenic, břízy bělokoré (*Betula pendula* Roth.) – 40 kg, javoru kleny (*Acer pseudoplatanus* L.) – 220 kg, jasanu ztepilého (*Fraxinus excelsior* L.) – 70 kg, buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) – 70 kg, dubu (*Quercus* L.) – 20 kg a dokonce i jeřábu ptačího (*Sorbus aucuparia* L.) – 10 kg.

Na základě zkušeností s pěstováním sazenic lesních dřevin ve vlastních školkách se vyskytly názory, že je ekonomicky výhodnější nákup sazenic ze specializovaných školkařských závodů. Z těchto důvodů se proto, zejména na velkostatku Vrchlabí a Maršov, započalo v prvním desetiletí 20. století i s importem sazenic, a to z Halstenbeku, Rathenova, Okrouhlic u Havlíčkova Brodu aj. Nakupoval se nejen smrk a kosodřevina, ale i dub, jasan, javor, topol, buk i několik druhů exot.

Pro zalesňování holin po imisně ekologických kalamitách v posledních dvaceti letech 20. století byl sadební materiál i semeno břízy bradavičnaté i jeřábu ptačího dodány z nižších poloh a z hlediska genetické kvality mají neodpovídající původ pro horské podmínky.

2.6.3. Obnova smrkových porostů fenotypové třídy D

Do současné doby byly vylišovány provenienčně nevhodné porosty jako fenotypová třídy D v LHP a v OPRL. Kritéria pro jejich vymezení jsou na území KRNAP ve srovnání s běžnými hospodářskými lesy výrazně přísnější. Některé porosty, nově zařazené do fenotypové třídy D, byly původně zařazené do fenotypové třídy C. Celková zjištěná výměra porostů fenotypové třídy D je v KRNAP 878 ha (PUPFL). Tyto porosty jsou též podchyceny v mapové vrstvě OPRL.

Venkovním šetřením v rámci OPRL bylo zjištěno, že od 750 (800) m n. m. se v těchto porostech opakovaně projevují škody mokrým sněhem a v kombinaci s námrazou často působí zlomy kmenů. Navíc od výše uvedené nadmořské výšky (spodní hranice 6. LVS) je smrk cílovou dřevinou. Pod touto hranicí porosty s menším počtem poškozených stromů (do 30 % úrovnových a nadúrovnových) je možné zařadit do fenotypové třídy C.

Spodní hranicí pro zařazení porostu do fenotypové třídy D je současný výskyt 30 % zlomů v úrovni a nadúrovni. Předpokládá se, že těžbou byly odstraněny další poškozené stromy (často je zřejmé i snížené zakmenění nebo snížená vitalita projevující se žloutnutím a prosycháním), nebo se přihlíží i k výskytu stávajících souší v případech, kdy v porostech nebyly prováděny těžby. Větší počet zlomů u jednotlivých stromů svědčí o výrazně horší fenotypové vhodnosti. Pokud jsou jen jedenkrát zlomené vrcholy stromů až v dospělosti porostů, zejména v hřebenových partiích, pak se tyto vady kmenů neuvažují jako závažné poškození. Při venkovním šetření je třeba také zohlednit kalamitní výskyt vrcholových zlomů v letech 1966/1967 a v období 1993–1997, které se projevuje výskytem zlomů ve stejné výšce stromů vlivem námrazy. Mezi další znaky fenotypové třídy D patří určité morfologické znaky – špatné čištění kmene od odumřelých větví, slabá (červená) borka ve středním a vyšším věku, málo sbíhavý kmen a nevhodný typ větvení (především jde o hřebenité typy).

Pokud se v 8. LVS (7. LVS) v blízkosti velmi kvalitních starých porostů nacházejí porosty fenotypové třídy D, lze předpokládat, že na přirozené obnově jedinců se budou výrazným způsobem podílet svým pylem geneticky kvalitní jedinci z pravděpodobně autochtonních porostů. I s ohledem na mikroklimatické podmínky stanovišť je nutné rovněž ponechávat fenotypově nejkvalitnější jedince v porostech fenotypové třídy D jako zdroj stromů pro přirozenou obnovu. Tyto stromy se vyznačují kuželovitou až válcovitou a špičatou korunou dosahující délky přes polovinu kmene, větvení u vrcholu je rovné a rychle přechází v ostré nasazení větví po celé délce koruny. Ve vzniklých nárostech z přirozené obnovy bude možno následně vylišit podle morfologických znaků (např. pomalý růst v mládí) nejkvalitnější jedince a ty pak ponechávat a uvolňovat na obnovované ploše při výchovných zásazích.

Vzhledem k vysokým požadavkům na původnost smrkových porostů v KR NAP se předpokládá, že celá plocha těchto porostů bude uměle obnovena výhradně autochtonním, respektive geneticky vhodným reprodukčním materiálem (smrkem, bukem, jedlí, klenem) při maximálním využití přirozeného zmlazení zastoupených a vtroušených dřevin (buku, klenu, jeřábu a břízy). V porostech smrku fenotypové třídy D je účelné realizovat taková pěstební opatření, která budou minimalizovat přirozenou obnovu fenotypově nevhodných smrkových populací.

Přirozená obnova smrku v porostech fenotypové třídy D jako cíl pěstebních opatření není přípustná. V určitém období může být zmlazení využito jako kryt půdy, jako výplňová dřevina ve skupinách jedle, buku a klenu, kde je zřejmé jejich rozlišení a podle potřeby je možné odstranění. V umělých výsadbách smrku bude nutno většinu přirozeného zmlazení včas likvidovat v období, kdy je ještě možno spolehlivě rozlišit umělou výsadbu od náletů a nárostů (výsady v řadách, zřetelné jamky, vzrůst).

Rekonstrukce je nutno provádět tak, aby bylo kdykoliv možno tyto plochy identifikovat v terénu (označení hranic, zřetelné linie) a podle grafické a písemné evidence plánovat další postup i opatření.

Rozhodujícími činiteli pro způsob provádění obnovy jsou zóny NP, svah, terén, směr převládajících větrů, stanovištní podmínky, udávající odpovídající druhovou skladbu budoucího porostu, velikost porostů nebo rozsah porostů na sebe navazujících a zdravotní stav.

Způsob rekonstrukcí bude odlišný podle jednotlivých zón, v I. zóně jej lze provádět skupinovitými a clonnými prvky, ve II. a III. zóně se uplatní kombinace těchto prvků s násečnými prvky, případně i s užšími holosečemi. K aplikaci úzkých holosečí bude přistupováno jen výjimečně. Rychlost přeměny a počet prvků musí sledovat možnost uplatnění cílové druhové skladby, stupeň rozpadu a omezení nežádoucí přirozené obnovy.

Zdravotní stav a rozpad porostů je jedním z hlavních faktorů určujících časové zařazení k rekonstrukci.

Prvořadým úkolem je uvolnění korun všech zastoupených listnáčů k podpoře jejich fruktifikace. Následně je nutno uvolnit stávající přirozené zmlazení buku lesního a javoru klenu intenzivní těžbou stínících stromů.

3. Materiál a metodika

3.1. Charakteristika zájmového území

3.1.1. Obecná charakteristika

Krkonoše jsou významným přírodním a historickým regionem na severu České republiky (Obr. 48). Na rozloze 36 300 ha zde byl v roce 1963 vyhlášen Krkonošský národní park (KRNAP), k němuž později přibýlo i ochranné pásmo o výměře 18 400 ha. Z této výměry plocha lesů zaujímá 67%. Pěčí o toto území je pověřena Správa Krkonošského národního parku se sídlem ve Vrchlabí, která od 1. 1. 1994 spravuje též lesní ekosystémy (SCHWARZ 1997). Na severních polských svazích Krkonoš byl zřízen národní park již v roce 1959, a to na ploše 5 560 ha. Od roku 1992 jsou Krkonoše zařazeny do světové sítě biosférických rezervací UNESCO, a to v podobě bilaterální biosférické rezervace Krkonoše/Karkonosze (FLOUSEK 1994).

Zvláštní biogeografická poloha Krkonoš uprostřed středoevropské krajiny předurčila, aby se toto pohoří stalo významnou vývojovou křižovatkou, kde se opakovaně setkávala severská a vysokohorská příroda. To se odráží v neobvykle velkém množství glaciálních reliktvů, endemitů a ve vysoké rozmanitosti horských ekosystémů (cf. JENÍK 1998). Alpínské trávníky, subarktická rašeliniště, porosty kleče, společenstva karů, horské smrkové, smíšené a bukové lesy reprezentují biodiverzitu, jež nemá v českých pohořích obdoby (JENÍK et al. 1994, JENÍK, ŠTURSA 2003).



Obr. 48: Centrální část Krkonošského národního parku (foto: J. Vondra).

3.1.2. Přírodní poměry

Současný reliéf Krkonoš je výsledkem dlouhodobého působení geologického a geomorfologického vývoje. Z geologického hlediska zájmové území náleží do krkonošsko-jizerského krystalinika. Jsou zde zastoupeny zejména krystalické břidlice (svory, fylity, ortoruly o stáří 600–1 000 milionů let), uprostřed nichž se rozkládá žulový masiv tvořící především vrcholové partie pohoří (CHALOUPSKÝ 1983). V souvislosti s poměrně jednoduchými petrografickými poměry, značnými výškovými rozdíly na krátkou vzdálenost, velmi vlhkým a chladným klimatem se zde zřetelně vyvinula vertikální půdní stupňovitost od podhorských až po vysokohorské půdy (TOMÁŠEK, ZUSKA 1983, PODRÁZSKÝ, VACEK 1994, VACEK et al. 2006). Z hlediska půdní úrodnosti se jedná převážně o půdy mezotrofní až oligotrofní.

V klimatické rajonizaci podle Quitta (QUITT 1971) je hřebenová oblast Krkonoš řazena do chladné klimatické jednotky CH4, střední polohy do CH6 a nižší do CH7. Klima Krkonoš je značně ovlivňováno anemografickými (A-O) systémy Mumlavý, Bílého Labe a Úpy (JENÍK 1961) i znečištěným ovzduším. Průměrná roční koncentrace SO₂ v ovzduší zde kolísá mezi 5–20 μg.m⁻³.

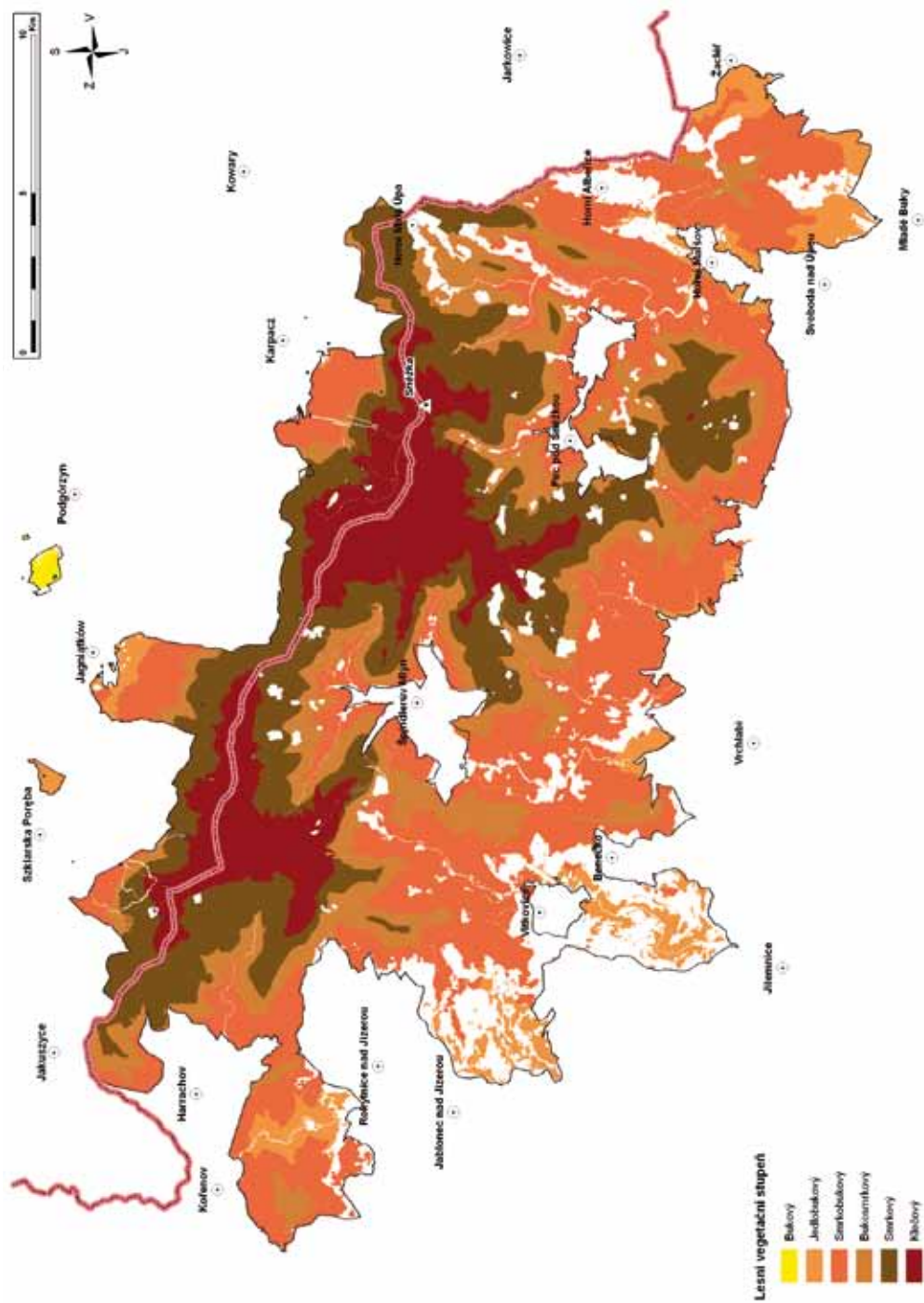
Přehled o výskytu LVS podává Obr. 49 a jejich charakteristiku Tab. 8. Nejrozšířenější LVS v Krkonoších (v obou národních parcích) jsou: smrkobukový (35,8 %), smrkový (24,7 %), bukosmrkový (18,2 %) a klečový (14,4 %).

Tabulka 8: Charakteristika lesních vegetačních stupňů Krkonoš/Karkonosz.

Lesní vegetační stupně		Výměra	Zastoupení	Nadm. výška	Prům. teplota	Roční srážky	Vegetační doba
		ha	%	m	°C	mm	dny
0	bory	2,25	+	520–600	6,0–6,5	700–900	140–150
4	bukový	86,33	0,2	220–600	6,0–6,5	700–900	140–150
5	jedlobukový	2 493,56	6,7	600–700	5,5–6,0	700–900	130–140
6	smrkobukový	13 296,78	35,8	700–900	4,5–5,5	900–1 200	115–130
7	bukosmrkový	6 751,08	18,2	900–1 050	4,0–4,5	900–1 200	100–115
8	smrkový	9 198,01	24,7	1 050–1 250	2,5–4,0	1 200–1 500	60–100
9	klečový	5 345,49	14,4	1 250–1 602	< 2,5	> 1 500	< 60

Zastoupení souborů lesních typů v české části Krkonoš je patrné z Tab. 9, v polské části z Tab. 10 a v Krkonoších (v národních parcích) z Tab. 11. Charakteristika zmapovaných souborů a podsouborů lesních typů a stanovištních typů lesa je uvedena v Tab. 12 a jejich lokalizace je patrná z Obr. 50 a 51. V ekologické síti jsou soubory lesních typů vymezeny edafickými kategoriemi (horizontálně – Obr. 52) a lesními vegetačními stupni (vertikálně – Obr. 49).

V české části Krkonoš jsou výrazně dominantní SLT: 6K – kyselá smrková bučina (17,3 %), 7K – kyselá buková smrčina (11,0 %), hojně jsou zastoupeny 9Z – kleč (8,4 %), 6N – kamenitá kyselá smrková bučina (7,7 %), 8K – kyselá smrčina (6,9%) a 8Z – jeřábová smrčina (5,7 %). V polské části Krkonoš je výrazně dominantní SLT 9Z – kleč (21,5 %), hojně jsou zastoupeny 8N – kamenitá kyselá smrčina (10,6 %), 8Z – jeřábová smrčina (10,2 %), 6N – kamenitá kyselá smrková bučina (7,9 %), 6K – kyselá smrková bučina (7,5%) a 8K – kyselá smrčina (7,1 %). Celkově se v Krkonoších hojně vyskytují SLT: 6K – kyselá smrková bučina (15,9 %), 9Z – kleč (10,3 %), 7K – kyselá buková smrčina (9,6 %), 6N – kamenitá kyselá smrková bučina (7,7 %), 8K – kyselá smrčina (6,9%) a 8Z – jeřábová smrčina (6,4 %).



Obr. 49: Lesní vegetační stupeň Krkonoš (GIS Správa KRNAP Vrchlabí).

Tabulka 9: Zastoupení SLT v české části Krkonoš (%) – /KRNAP/.

LVS	Ekologická řada													%											
	extrémní			kyselá			živná			edafické kategorie			obohacená vodou			oglejená		podmáčená		raš.					
	Z	Y	M	K	N	I	S	F	C	B	H	D	A	J	L	U	V	O	P	Q	T	G	R	Σ	
0																									
1																									
2																									
3														+											+
4										+															+
5		0,1	+	1,4	0,6		2,2	0,3	+	0,9		0,4	0,7	0,1	+	0,1	0,3								7,1
6	0,1	1,0	0,4	17,3	7,7		6,4	0,9		0,1		0,5	1,4		+	2,7									38,6
7	0,2	0,5	0,4	11,0	4,4		0,5	0,7									1,3								19,9
8	5,7	0,7	0,1	6,9	2,8		0,2	0,7					+				0,9			1,3					22,5
9	8,4	1,0		1,7																					11,9
S	14,4	3,4	1,0	38,3	15,5		9,3	2,7	+	1,1		0,9	2,0	0,1	0,1	0,1	5,2			1,3					100,0
	17,7			54,7			13,1					3,0				5,4		1,4		2,8					

Údaje ÚHÚL Brandýs nad Labem.

V české části Krkonoš výrazně převládá ekologická řada kyselá (54,7 %), hojně je zastoupena řada extrémní (17,7%) a živná (13,1 %). V polské části Krkonoš také výrazně převládá ekologická řada kyselá (47,4%) a hojně je zastoupena řada extrémní (35,1 %). Celkově v Krkonoších výrazně převládá řada kyselá (53,6 %), hojně je zastoupena řada extrémní (17,7%) a živná (13,1 %) – (Tab. 7 až 9).

Základní jednotkou diferenciacie růstových podmínek v Polsku je stanovištní typ lesa (TSL), který zahrnuje lesní společenstva reprezentující různá sukcesní stadia. Podle nich se stanovištní typy lesa liší floristickou skladbou, strukturou i stálostí, avšak vykazují podobné možnosti potenciální produkce stanovišť.

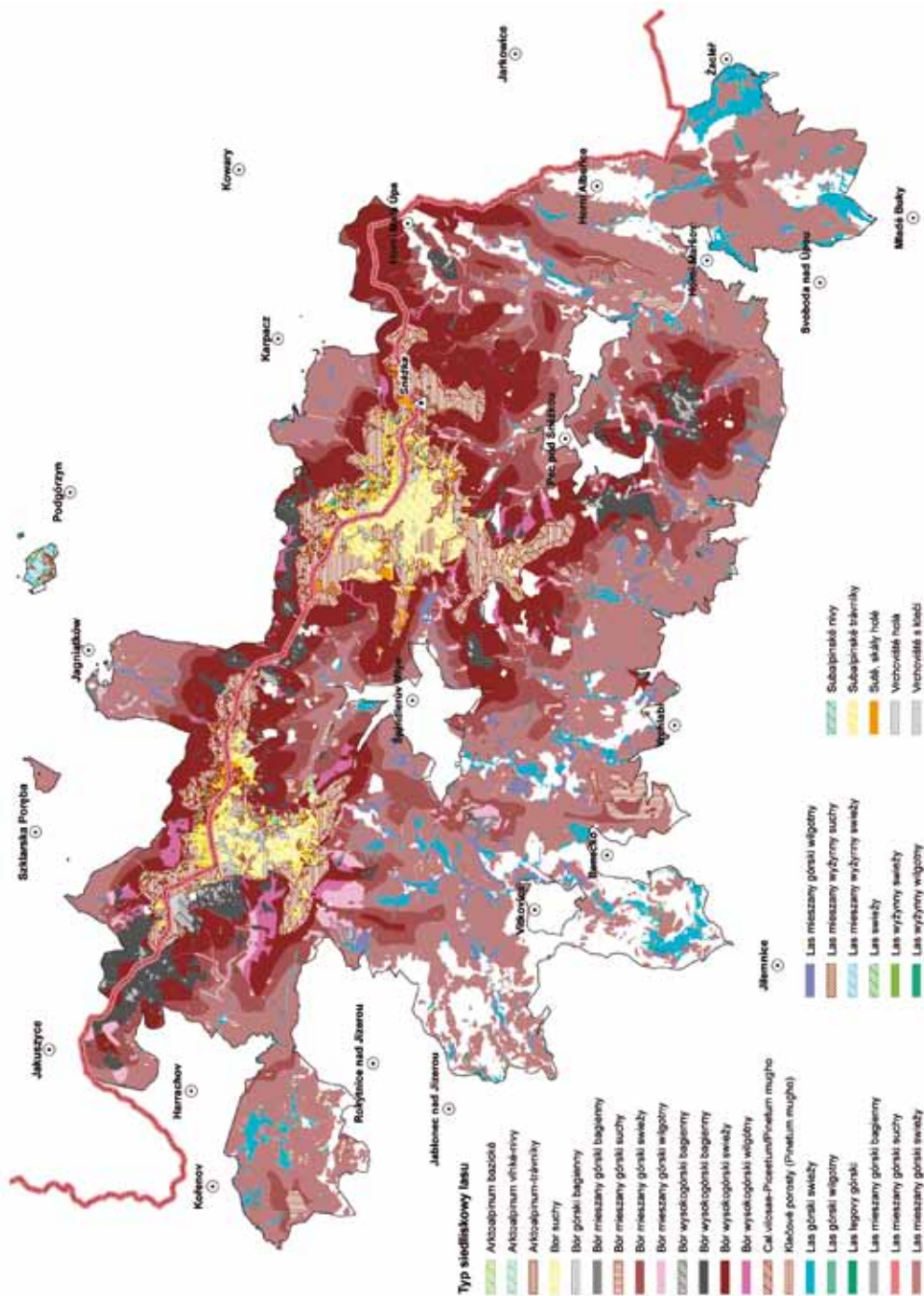
Zastoupení stanovištních typů lesa a jejich variant v polské i české části Krkonoš a souhrnně v celém pohorí (v obou národních parcích) je uvedeno v Tab. 12 a znázorněno na Obr. 50. V české části Krkonoš výrazně převládají stanovištní typy a varianty lesa (TSLw): LMGśw – Smíšený jehličnatolistnatý les horský svěží (35,6 %), BWGśw – Jehličnatý les vysokohorský svěží (16,5 %), BMGśw – Smíšený jehličnatý les horský svěží (15,9 %). V polské části Krkonoš dominují TSLw: BWGśw – Jehličnatý les vysokohorský svěží (20,2%) a Pm, Vm – klečové porosty (16,3 %). V Krkonoších celkově převládají TSLw: LMGśw – Smíšený jehličnatolistnatý les horský svěží (33,3 %), BWGśw – Jehličnatý les vysokohorský svěží (18,0 %), BMGśw – Smíšený jehličnatý les horský svěží (14,5%) a poměrně hojně jsou zastoupeny Pm, Vm – klečové porosty (6,4%) a BWGb – Jehličnatý les vysokohorský podmáčený (4,1 %).

Z hlediska trofnosti v české části Krkonoš výrazně převažují středně bohaté smíšené jehličnatolistnaté lesy (38,5 %), hojně jsou zastoupeny chudé jehličnaté lesy (22,7 %), chudé smíšené jehličnaté lesy (22,5 %) a porosty kleče a arkoalpínské tundry (11,9%) a poměrně zřídka se vyskytují bohaté listnaté lesy (4,5 %). V polské části Krkonoš dominují chudé jehličnaté lesy (38,0 %), hojně jsou zastoupeny porosty arkoalpínské tundry (29,6 %), středně bohaté smíšené jehličnatolistnaté lesy (23,1 %), chudé smíšené jehličnaté lesy (9,3%) a ojedinelé bohaté listnaté lesy (0,6 %). V Krkonoších celkově převažují středně bohaté smíšené jehličnatolistnaté lesy (36,2 %), hojně se vyskytují chudé jehličnaté lesy (24,9 %), chudé smíšené jehličnaté lesy (20,6%) a porosty kleče a arkoalpínské tundry (14,4%) a zřídka bohaté listnaté lesy (3,9 %).

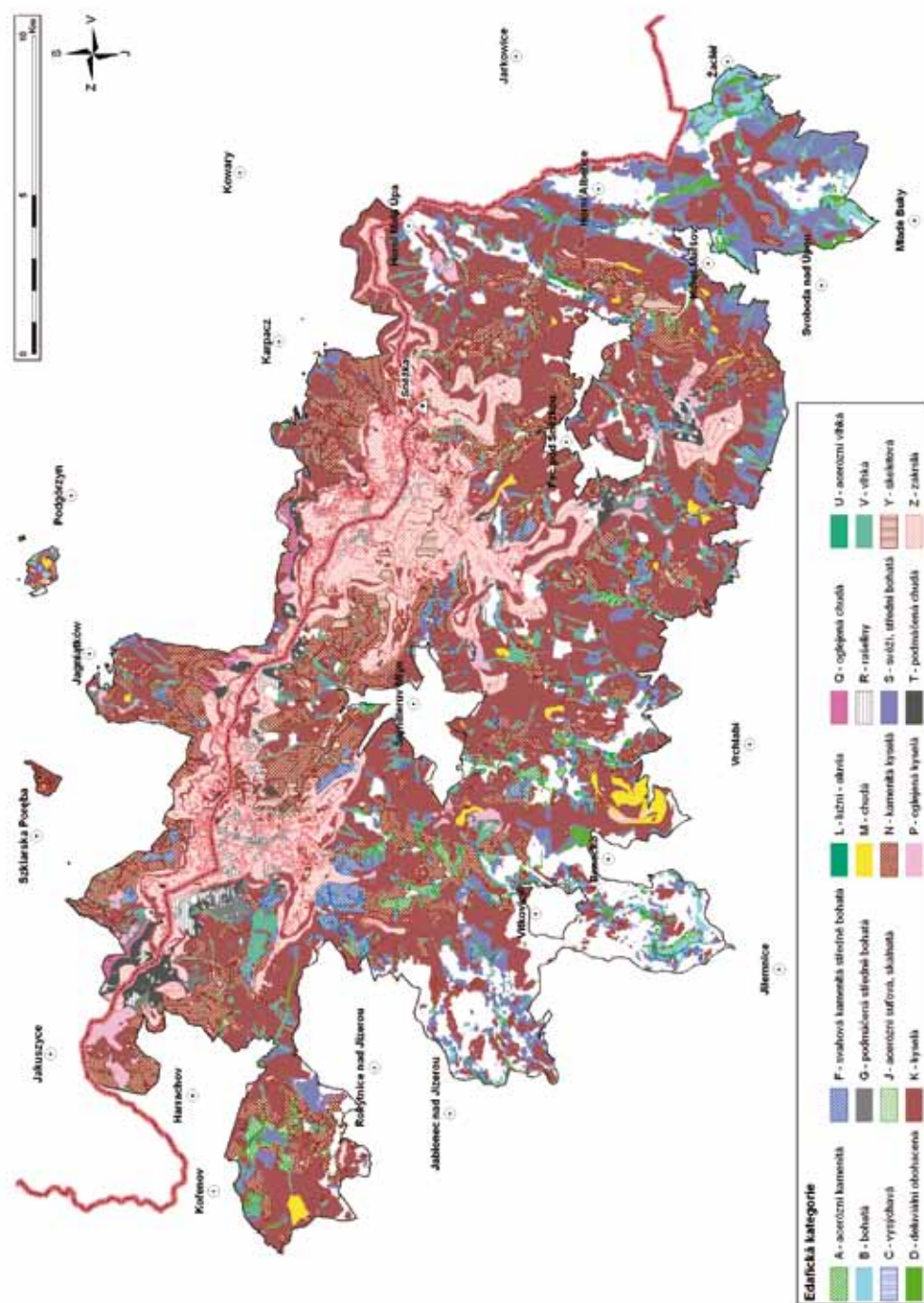
Jednotky potenciální vegetace (podle MORAVCE et al. 1994) pro území obou národních parků znázorňuje Obr. 53. Podrobné charakteristiky lesnické typologie a fytoecologie jsou uvedeny v Tab. 13.

Tabulka 12: Zastoupení stanovištních typů lesa a jejich variant včetně arктоalpínské tundry.

TSLw	Stanovištní typy lesa a jejich varianty	CZ ha	CZ (%)	PL (ha)	PL (%)	Celkem (ha)	Celkem (%)
BWGśw	Jehličnatý les vysokohorský svěží	5 218,42	16,46	1 455,78	26,63	6 674,21	17,95
BWGw	Jehličnatý les vysokohorský vlhký	522,36	1,65	174,92	3,20	697,27	1,88
BWGb	Jehličnatý les vysokohorský podmáčený	1 128,68	3,56	403,52	7,38	1 532,20	4,12
BWGb/SCr, SCn	Jehličnatý les vysokohorský rašelinný	300,41	0,95	39,82	0,73	340,22	0,92
BGb	Jehličnatý les horský podmáčený	15,34	0,05	0,00	0,00	15,34	0,04
Bs	Jehličnatý les suchý (bor)	0,00	0,00	2,25	0,04	2,25	0,01
B celkem	Jehličnatý les	7 185,21	22,66	2 076,28	37,99	9 261,49	24,91
BMGs	Smišený jehličnatý les horský suchý	815,94	2,57	19,18	0,35	835,12	2,25
BMGśw	Smišený jehličnatý les horský svěží	5 029,98	15,86	367,27	6,72	5 397,25	14,52
BMGw	Smišený jehličnatý les horský vlhký	640,05	2,02	67,95	1,24	708,00	1,90
BMGb	Smišený jehličnatý les horský podmáčený	658,32	2,08	51,91	0,95	710,23	1,91
BM celkem	Smišený jehličnatý les	7 144,29	22,53	506,31	9,26	7 650,60	20,58
LMGs	Smišený jehličnatolistnatý les horský suchý	46,43	0,15	12,53	0,23	58,95	0,16
LMGśw	Smišený jehličnatolistnatý les horský svěží	11 271,22	35,55	1 101,45	20,15	12 372,66	33,28
LMGw	Smišený jehličnatolistnatý les horský vlhký	866,58	2,73	72,50	1,33	939,08	2,53
LMGb	Smišený jehličnatolistnatý les horský podmáčený	21,93	0,07	1,81	0,03	23,74	0,06
LMwyz-s	Smišený jehličnatolistnatý les podhorský suchý	0,00	0,00	21,04	0,38	21,04	0,06
LMwyz-św	Smišený jehličnatolistnatý les podhorský svěží	0,10	0,00	52,08	0,95	52,18	0,14
LM celkem	Smišený jehličnatolistnatý les	12 206,25	38,50	1 261,40	23,08	13 467,65	36,23
LGśw	Listnatý les horský svěží	1 254,90	3,96	8,12	0,15	1 263,01	3,40
LGw	Listnatý les horský vlhký	96,28	0,30	11,90	0,22	108,18	0,29
LĽG	Listnatý les horský lužní	61,54	0,19	4,27	0,08	65,81	0,18
Lwyz-św	Listnatý les podhorský svěží	0,00	0,00	9,77	0,18	9,77	0,03
Lwyz-w	Listnatý les podhorský vlhký	0,00	0,00	0,45	0,01	0,45	0,00
Lśw	Listnatý les svěží	1,03	0,00	0,00	0,00	1,03	0,00
L celkem	Listnatý les	1 413,75	4,46	34,51	0,63	1 448,26	3,90
Aa, SI, Ata, CCv, PS, De, DeS	Subalpínské nivy	62,75	0,20	37,63	0,69	100,38	0,27
B	Arктоalpínium bazické	0,93	0,00	0,38	0,01	1,32	0,00
BCa, C, Cv, CrN, Df, NC, Rua	Subalpínské trávníky	1 126,97	3,55	249,40	4,56	1 376,37	3,70
Cfa	Arктоalpínium – trávníky	167,03	0,53	32,38	0,59	199,41	0,54
CvP	Klečová smrčina	529,94	1,67	222,81	4,08	752,75	2,02
M, As	Arктоalpínium – nivy	13,03	0,04	1,53	0,03	14,56	0,04
OxS, SCr, SCn	Vrchoviště holé	63,96	0,20	3,18	0,06	67,14	0,18
Pm, Vm	Klečové porosty	1 475,83	4,65	890,59	16,29	2 366,42	6,37
PmS	Vrchoviště s kleči	171,63	0,54	47,87	0,88	219,50	0,59
Ra, Pion	Sutě, skály holé	146,11	0,46	101,52	1,86	247,64	0,67
AAT celkem	Kleč a arктоalpínská tundra	3 758,19	11,85	1 587,30	29,04	5 345,49	14,38
Celkem		31 707,68	100,00	5 465,81	100,00	37 173,49	100,00



Obr. 51: Stanovištní typy lesů Krkonoš (GIS Správa KRNAP Vrchlabí).



Obr. 52: Edafické kategorie lesů Krkonoš (GIS Správa KRNP Vrchlabí).

Tabulka 13: Charakteristiky lesnické typologie – Krkonoše/Karkonosze jako základ péče o lesní ekosystémy

SLT TSLw	Soubor lesních typů Stanovištní typy lesa a jejich varianty	Plocha (ha)	Charakter ekotopu		Fytoceνόza	Fytoecnologická jednotka
			Přirozená dřevinná skladba			
3Lr LLG	JASANOVÁ OLŠINA prameništní (<i>Fraxinetum-Alnetum fontinale</i>) Listnatý les horský lužní (Las legowý górski)	ČR: 0,34 PL: -	Zba hlnělá prameništní; jilovitolihitý, modřální až histický glej; pH neutrální, hluboká, mokrá, vazká, soudržná půda. OLS 8, JS 1-2, SM+1, KL, JD	E ₁ : vysoká pokryvnost s převahou bylin: <i>Chaerophyllum hirsutum</i> , <i>Lysimachia vulgaris</i> , <i>Stachys sylvatica</i> , <i>Crepis paludosa</i> , <i>Equisetum sylvaticum</i> , <i>Cirsium oleraceum</i> , <i>Stellaria nemorum</i> , <i>Scirpus sylvaticus</i> , <i>Carex remota</i> , <i>Chrysosplenium oppositifolium</i> , E ₀ : <i>Mnium undulatum</i> , <i>Brachythecium rivulare</i>	ČR: <i>Carici remotae-Fraxinetum</i> PL: <i>Carici remotae-Fraxinetum</i>	
3J Lšw	LIPOVÁ JAVOŘINA (<i>Tilieto-Aceretum saxatile</i>) Listnatý les svěží (Las świeży)	ČR: 1,03 PL: -	Sut'ové skalnaté kamenité půdy s nitrofilní vegetací na příkrych sva-zích; hlinitý, písčitolihitý až kam-bický ranker; mírně kyselá, mělká, čerstvě vlhká, drobná půda; BK 4, DB 1, LP 2, JV 2, (JD, JLH, HB, JS) 1	E ₁ : <i>Poa nemoralis</i> , <i>Mélica nutans</i> , <i>Carex digitata</i> , <i>Daphne mezereum</i> , <i>Geum urbanum</i> , <i>Chelidonium majus</i> , <i>Hieracium sphondylium</i> , <i>Hepatica nobilis</i> , <i>Alliaria officinalis</i> , <i>Lunaria rediviva</i> , <i>Mercurialis perennis</i>	ČR: <i>Lunario-Aceretum</i> PL: <i>Lunario-Aceretum pseudoplatani</i>	
0Z Bs	ZAKRSLÝ RELIKTNÍ BOR (<i>Pinetum relictum</i>) Jehličnatý les suchý (bor) (Bór suchy)	ČR: - PL: 2,25	Na žulových skalách a hřbetech; písčité litozem a podzol; velmi silně kyselá, chudá, mělká, suchá půda; BO 7,5, BK 1,5, BR 1, DB	E ₁ : s převahou keřů: <i>Vaccinium vitis-idaea</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , E ₀ : <i>Dicranum scoparium</i> , <i>Polytrichum juniperinum</i> , <i>Cladonia</i> sp.	ČR: <i>Cladonio rangiferinae -Pinetum sylvestris</i> PL: <i>Cladonio-Pinetum</i>	
1T LLG	BŘEZOVÁ OLŠINA (<i>Betuleto-Alnetum paludosum</i>) Listnatý les horský lužní (Las legowý górski)	ČR: - PL: 1,52	Poklesliny, na chudých substrátech; jilovito-písčité až písčitolivité histický glej, silně kyselá, hluboká, mokrá až zbahnělá, velmi vazká půda; OL 7, BR 2, SM 1, DB, OS	E ₁ : vysoká pokryvnost s převahou travin: <i>Deschampsia caespitosa</i> , <i>Scirpus sylvaticus</i> , <i>Calamagrostis canescens</i> , <i>Carex gracilis</i> , <i>Carex acutiformis</i> , <i>Crepis paludosa</i> , <i>Lysimachia vulgaris</i> , <i>Thysselinum palustre</i> , <i>Equisetum sylvaticum</i> , E ₀ : <i>Sphagnum</i> sp. div.	ČR: <i>Calamagrostio canescentis- Alnetum glutinosae</i> PL: <i>Dryopteridi thelypteridis -Betuletum-pubescentis</i>	
4Zy LMwyz-s	ZAKRSLÁ BUČINA skeletová (<i>Fagetum humile</i>) Smíšený jehličnatolistnatý les podhorský suchý (Las mieszany wyszynny suchy)	ČR: - PL: 4,42	Výchozy žulového podloží, skály, balvanité sutě; hlinitopísčité, modřální litozem-litický ranker; kyselá, velmi mělká, suchá, drobná půda; BK 6, DBZ 2, (BR, BO) 2	E ₁ : nízká pokryvnost: <i>Vaccinium vitis-idaea</i> , <i>V. myrtillus</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Veronica officinalis</i> , <i>Luzula luzuloides</i> , E ₀ : <i>Dicranum scoparium</i> , <i>Polytrichum formosum</i>	ČR: <i>Luzulo-Fagetum</i> var. <i>Pinus sylvestris</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum cladonietosum</i>	
4Y LMwyz-s	SKELETOVÁ BUČINA (<i>Fagetum saxatile</i>) Smíšený jehličnatolistnatý les podhorský suchý (Las mieszany wyszynny suchy)	ČR: - PL: 8,53	Spřávy žulového podloží, skály, balvanité sutě; hlinitopísčité, modřální litozem-litický ranker; kyselá, velmi mělká, suchá, drobná až spřá-půda; BK 7, DBZ 2, (BR, SM, BO) 1	E ₁ : nízká pokryvnost bez výrazně druhové kombinace: <i>Avenella mucronata</i> , <i>Mycelis muralis</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Luzula luzuloides</i> , E ₀ : <i>Dicranum scoparium</i> , <i>Polytrichum formosum</i>	ČR: <i>Luzulo-Fagetum</i> var. <i>Pinus sylvestris</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum cladonietosum</i>	

Tabulka 13: Charakteristiky lesnické typologie – Krkonoše/Karkonosze jako základ péče o lesní ekosystémy – pokračování.

SLT TSLw	Soubor lesních typů Stanovištní typy lesa a jejich varianty	Plocha (ha)	Charakter ekotopu		Fytoceνόza	Fytoecnologická jednotka
			Přírozená dřevinná skladba			
4M LMwyz-s	CHUDÁ BUČINA (<i>Fagetum oligotrophicum</i>) Smišený jehličnatolistnatý les podhorský suchý (Las mlezany vyszymny suchy)	ČR: - PL: 8,09	Chudé stanoviště středních poloh, hlimitopis- čítý podzol modální až kambizem dystrická, silně kyselá, hluboká, droblivá, suchá až mírně vlhká půda; BK 6, DBZ 2, JD 1, (BO, BR) 1, JR	E ₁ ; s převahou keřů, dosti i mechy: <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Vac- cinium vitis-idaea</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Hieracium murorum</i> , <i>Melan- thium pratense</i> , E ₀ ; <i>Pleurozium schreberi</i> , <i>Dicranum scoparium</i> , <i>Polytrichum formosum</i> , <i>Leucobryum glaucum</i> , <i>Cladonia sylvatica</i>	ČR: <i>Luzulo-Fagetum</i> var. <i>Pinus sylvestris</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum</i> <i>cladonietosum</i>	
4K LMwyz-sw	KYSELÁ BUČINA (<i>Fagetum acidophilum</i>) Smišený jehličnatolistnatý les podhorský svěží (Las mlezany górski świeży)	ČR: - PL: 20,81	Acidofilní společenstva na kyselých půdách středních poloh; hlimitopisčítá, kambizem modální oligotrofní; silně kyselá, středně hluboká, suchá až mírně vlhká, droblivá půda; BK 7, JD 2, (DB, SM) 1	E ₁ ; s vyrovnaným pokryvem bylin a travin: <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Hieracium murorum</i> , <i>Maianthemum bifolium</i> , <i>Melampyrum sylvaticum</i> , <i>Carex pilulifera</i> , <i>Luzula luzuloides</i> , <i>Agros- tis tenuis</i> , E ₀ ; <i>Polytrichum formosum</i> , <i>Dicranum scoparium</i> , <i>Pohlia nutans</i> ; dále: <i>Dryopteris carthusiana</i>	ČR: <i>Luzulo-Fagetum</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum</i> typicum	
4N LMwyz-sw	KAMENITÁ KYSELÁ BUČINA (<i>Fagetum lapidosum</i> <i>acidophilum</i>) Smišený jehličnatolistnatý les podhorský svěží (Las mlezany górski świeży)	ČR: - PL: 9,20	Kamenité až balvanité svahy; hlimitopisčítá, kambizem ran kerová; silně kyselá, čerstvě vlhká, droblivá půda; BK 7, JD 2, (DB, SM) 1, BR	E ₁ ; proměnlivá pokryvnost s převahou kapradin: <i>Dryopteris carthu- siana</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Hieracium murorum</i> , <i>Veronica officina- lis</i> , <i>Maianthemum bifolium</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Luzula luzuloides</i> , <i>Carex pilulifera</i> , E ₀ ; <i>Polytrichum formosum</i> , <i>Dicranum scoparium</i> , <i>Plagiocheilum curvifolium</i>	ČR: <i>Luzulo-Fagetum</i> var. s <i>Dryopteris carthusiana</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum</i> typicum	
4S LMwyz-sw	SVĚŽÍ BUČINA (<i>Fagetum</i> <i>oligo-mesotrophicum</i>) Smišený jehličnatolistnatý les podhorský svěží (Las mlezany górski świeży)	ČR: - PL: 15,89	Středně bohaté půdy středních poloh; písčito- hlinitá - hlimitopisčítá, oligomezotrofní kambi- zen modální; mírně kyselá, hluboká, čerstvě vlhká, droblivá půda; BK 8, JD 2, LP, JV, DB, HB	E ₁ ; dosti vysoká pokryvnost se značnou převahou bylin: <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Mycelis muralis</i> , <i>Senecio juchsei</i> , <i>Fragaria vesca</i> , <i>Viola sylvatica</i> , <i>Gallium rotundifolium</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Rubus fruticosus</i> , <i>Moehringia trinervia</i> , <i>Maianthemum bifolium</i> ; <i>Luzula pilosa</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Dryopteris filix-mas</i> , E ₀ ; <i>Atrichum undulatum</i> , <i>Mnium affine</i> , <i>Pohlia nutans</i>	ČR: <i>Luzulo-Fagetum</i> var. s <i>Oxalis acetosella</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum</i> typicum	
4F LMwyz-sw	SVĚŽÍ KAMENITÁ SVAHOVÁ BUČINA (<i>Fagetum lapidosum</i> <i>mesotrophicum</i>) Smišený jehličnatolistnatý les podhorský svěží (Las mlezany górski świeży)	ČR: - PL: 4,45	Prudké kamenité stinné svahy; písčitohlinitá; oligomezotrofní kambizem modální; kame- nitá, mírně kyselá, hluboká, čerstvě vlhká, droblivá půda; BK 7, JD 2, (LP, JV, SM) 1, DB	E ₁ ; s převahou kapradin a vysokých bylin: <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Dryopteris filix-mas</i> , <i>Gymnocarpium dryopteris</i> , <i>Dryopteris carthu- siana</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Senecio juchsei</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Rubus fruticosus</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Mycelis muralis</i> ; pomístně: <i>Galeob- dolon luteum</i>	ČR: <i>Luzulo-Fagetum/Tilio corda- tae-Fagetum</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum</i> typicum	

Tabulka 13: Charakteristiky lesnické typologie – Krkonoše/Karkonosze jako základ péče o lesní ekosystémy – pokračování.

SLT TSLw	Soubor lesních typů Stanovištní typy lesa a jejich varianty	Plocha (ha)	Charakter ekotopu		Fytcenóza	Fytcenologická jednotka
			Přirozená dřevinná skladba	Fytcenóza		
4C LMwyz-šw	VYSÝCHAVÁ BUČINA (<i>Fagetum subxerothermicum</i>) Smišený jehličnatolistnatý les podhorský svěží (Las mieszaný wyszynny świeży)	ČR: - PL: 1,73	Slunné svahy a hřebyny místy kamenité až balvanité; písčitolinitá, kambizem rankerová; mírně kyselá, mělká, mírně vlhká, kypřá, drolivá, vysýchavá půda; BK 6, JD 1, DB 1, (LP HB) 2, JV	E ₁ ; s nevelkou převahou travin, char. druhová kombinace: <i>Poa nemoralis</i> , <i>Melica nutans</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Luzula luzuloides</i> , <i>Hieracium murorum</i> , <i>Fragaria vesca</i> , <i>Campanula rotundifolia</i>	ČR: <i>Tilio cordatae-Fagetum</i> PL: <i>Luzulo pilosae-Fagetum</i>	
4B Lwyz-šw	BOHATÁ BUČINA (<i>Fagetum mesotrophicum</i>) Listnatý les podhorský svěží (Las wyszynny świeży)	ČR: 0,10 PL: 4,86	Bohaté stanoviště středních poloh; mezotrofní kambizem modální; šterkovitá, mírně kyselá až neutrální, středně hluboká, mírně až čerstvě vlhká, drolivá půda; BK 9, JD 1, DB, LP, JV, JS	E ₁ ; dosti vysoká pokryvnost se značnou převahou bylin: <i>Asperula odorata</i> , <i>Galeobdolon luteum</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Mycelis muralis</i> , <i>Galium rotundifolium</i> , <i>Actaea spicata</i> ; dále: <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Dryopteris filix-mas</i> ; E ₀ ; <i>Mnium affine</i> , <i>Plagiothecium curvifolium</i>	ČR: <i>Dentario enneaphylli-Fagetum</i> PL: <i>Dentario enneaphyllidis -Fagetum</i>	
4D Lwyz-šw	OBOHACENÁ BUČINA (<i>Fagetum acerorum delavium</i>) Listnatý les podhorský svěží (Las wyszynny świeży)	ČR: - PL: 4,91	Deluvia a spodní části svahů; písčitolinitá až hlinitá, slabě šterkovitá, ± oglejená, modální kambizem; mírně kyselá až neutrální, hlu- boká, čerstvě vlhká, soudržná až drobná půda; BK 7, LP 1, JV 1, JD 1, DB, JS	E ₁ ; vysoká pokryvnost s převahou kapradin a bylin: <i>Galeobdolon luteum</i> , <i>Asperula odorata</i> , <i>Asarum europaeum</i> , <i>Athyrium filix- femina</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Dryopteris filix-mas</i> , <i>Senecio fuchsii</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Rubus fruticosus</i> ; E ₀ ; <i>Mnium affine</i> ; <i>Polytri- chum formosum</i>	ČR: <i>Dentario enneaphylli-Fagetum</i> PL: <i>Dentario enneaphyllidis -Fagetum</i>	
4V Lwyz-w	VLHKÁ BUČINA (<i>Fagetum fraxinosum humidum</i>) Listnatý les podhorský vlhký (Las wyszynny wilgotny)	ČR: - PL: 0,45	V blízkosti vodotečí; písčitolinitá až jilovito- hlinitá, slabě šterkovitá, gļejová až oglejená kambizem; mírně kyselá, hluboká, vlhká, soudržná půda; BK 4, JD 4, DB 1, JV 1, JLH, JS, OL	E ₁ ; char. druhová kombinace: <i>Impatiens noli-tangere</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Stellaria nemorum</i> , <i>Geranium robertianum</i> , <i>Stachys sylvatica</i> , <i>Actaea spicata</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Senecio fuchsii</i> , <i>Festuca gigantea</i> , <i>Carex sylvatica</i> , <i>Luzula pilosa</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Dryopteris filix-mas</i> ; E ₀ ; <i>Mnium affine</i> , <i>Mnium undulatum</i>	ČR: <i>Dentario enneaphylli-Fagetum impatientetosum</i> PL: <i>Dentario enneaphyllidis -Fagetum impatientetosum</i>	
5Y LMGs	SKELETOVÁ JEDLOVÁ BUČINA (<i>Abieto-Fagetum saxatile</i>) Smišený jehličnatolistnatý les horský suchý (Las mieszaný górski suchy)	ČR: 45,82 PL: 11,09	Balvanová moře a skály na vrcholcích a přileh- lých svazích; litozem modální, silně kamenitá až silně balvanitá (hlinitopísčité), mělká, mírně vlhká až suchá, drolivá, (mírně) až středně kyselá půda; BK 7, JD 2, (SM, BR) 1, BO, KL	E ₁ ; střední pokryvnost druhů: <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Avenella flexu- osa</i> , <i>Luzula luzuloides</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , E ₀ ; <i>Dicranum scoparium</i> , <i>Polytrichum formosum</i>	ČR: <i>Luzulo-Fagetum</i> var. <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Abies alba</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum cladonietosum</i>	
5M LMGs	CHUDÁ JEDLOVÁ BUČINA s BO (<i>Abieto-Fagetum oligotrophicum</i>) Smišený jehličnatolistnatý les horský suchý (Las mieszaný górski suchy)	ČR: 0,61 PL: 1,44	Chudá podloží podhorských poloh; podzol kambický až modální; hlinitopísčité, šterko- vitá, středně hluboká, suchá až mírně vlhká, drolivá, velmi silně kyselá půda; BK 5, JD 3-4, SM 1-2, (BO, BR) +-1	E ₁ ; střední až vysoká pokryvnost druhů: <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Vaccinium vitis-idaea</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , E ₀ ; <i>Pleurozium schreberi</i> , <i>Dicranum polysetum</i> , <i>Leucobryum glaucum cladonietosum</i>	ČR: <i>Luzulo-Fagetum</i> var. <i>Abies alba</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum cladonietosum</i>	

Tabulka 13: Charakteristiky lesnické typologie – Krkonoše/Karkonosze jako základ péče o lesní ekosystémy – pokračování.

SLT TSLw	Soubor lesních typů Stanovištní typy lesa a jejich varianty	Plocha (ha)	Charakter ekotopu		Fytoceenóza	Fytoceenologická jednotka
			Přirozená dřevinná skladba			
5K LMGšw	KYSELÁ JEDLOVÁ BUČINA (<i>Abieto-Fagetum</i> <i>acidophilum</i>) Smišený jehličnatolistnatý les horský svěží (Las mlezany górski świeży)	ČR: 438,47 PL: 107,44	Kyselá stanoviště podhorských poloh; kambizem modální oligotrofní; hlinitopísčité až písčitolhinitá, šterkovitá, stř. hluboká, mírně vlhká, drobnivá, silně kyselá půda; BK 5, JD 3-4, SM 1-2	E ₁ ; nízká až střední pokryvnost druhů: <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Carex pilulifera</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Hieracium murorum</i> , E ₀ ; <i>Dicranum scoparium</i> , <i>Polytrichum formosum</i>	ČR: <i>Luzulo-Fagetum</i> var. <i>Abies alba</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum typicum</i>	
5N LMGšw	KAMENITÁ KYSELÁ JEDLOVÁ BUČINA (<i>Abieto-Fagetum lapidosum</i> <i>acidophilum</i>) Smišený jehličnatolistnatý les horský svěží (Las mlezany górski świeży)	ČR: 200,28 PL: 48,18	Kamenitá stanoviště; kambizem oligotrofní až rankerová; modální, hlinitopísčité (až písčitolhinitá), velmi kamenitá, středně hluboká, mírně až čerstvě vlhká, drobnivá, silně kyselá půda; BK 5, JD 3-4, SM 1-2, KL+1, BR	E ₁ ; nízká pokryvnost druhů: <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Carex pilulifera</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Hieracium murorum</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , E ₀ ; <i>Dicranum scoparium</i> , <i>Polytrichum formosum</i>	ČR: <i>Luzulo-Fagetum</i> var. <i>Abies alba</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum typicum</i>	
5Ny LMGšw	KAMENITÁ KYSELÁ JEDLOVÁ BUČINA (<i>Abieto-Fagetum lapidosum</i> <i>acidophilum</i>) Smišený jehličnatolistnatý les horský svěží (Las mlezany górski świeży)	ČR: - PL: 8,98	Balvanitá stanoviště s očky litozemní suti; kambizem rankerová až ranker litický; hlinitopísčité (až písčitolhinitá), velmi kamenitá, středně hluboká, mírně až čerstvě vlhká, drobnivá, silně kyselá půda; BK 5, JD 3-4, SM 1-2, KL, BR	E ₁ ; nízká pokryvnost druhů: <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Carex pilulifera</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Hieracium murorum</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , E ₀ ; <i>Dicranum scoparium</i> , <i>Polytrichum formosum</i>	ČR: <i>Luzulo-Fagetum</i> var. <i>Abies alba</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum typicum</i>	
5S LMGšw	SVĚŽÍ JEDLOVÁ BUČINA (<i>Abieto-Fagetum</i> <i>oligo-mesotrophicum</i>) Smišený jehličnatolistnatý les horský svěží (Las mlezany górski świeży)	ČR: 687,47 PL: 31,59	Středně bohatá stanoviště podhorských poloh; kambizem modální (oligo)mezotrofní; písčitolhinitá, slaběji kamenitá, stř. hluboká, čerstvě vlhká, drobnivá, středně až silně kyselá půda; BK 5, JD 3-5, SM+1, KL+1	E ₁ ; střední až vyšší pokryvnost (50–70%), dominantní: <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> ; středně bohaté: <i>Gymnocarpium dryopteris</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Polygonatum verticillatum</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Maianthemum bifolium</i> , <i>Senecio juchstii</i> , <i>Calamagrostis arundinacea</i> , E ₀ ; <i>Arrichum undulatum</i>	ČR: <i>Luzulo-Fagetum</i> var. <i>Abies alba</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum typicum</i>	
5F LMGw	SVĚŽÍ SVAHOVÁ KAMENITÁ JEDLOVÁ BUČINA (<i>Abieto-Fagetum lapidosum</i> <i>mesotrophicum</i>) Smišený jehličnatolistnatý les horský vlhký (Las mlezany górski wilgotny)	ČR: 98,67 PL: 8,96	Příkré kamenité živnější stinné svahy; kambizem rankerová mezotrofní; písčitolhinitá, dosti kamenitá, hluboká, mírně jen středně hluboká, čerstvě vlhká, mírně kyselá půda; BK 6, JD 2-4, SM+1, KL+1	E ₁ ; vysoká pokryvnost druhů: <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Dryopteris filix-mas</i> , <i>Gymnocarpium dryopteris</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Senecio juchstii</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Rubus fruticosus</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Mycelis muralis</i> ; pomístně <i>Galeobdolon luteum</i> , <i>Calamagrostis arundinacea</i>	ČR: <i>Luzulo-Fagetum</i> var. <i>Abies alba</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum dryopteriderosum</i>	

Tabulka 13: Charakteristiky lesnické typologie – Krkonoše/Karkonosze jako základ péče o lesní ekosystémy – pokračování.

SLT TSLw	Soubor lesních typů Stanovištní typy lesa a jejich varianty	Plocha (ha)	Charakter ekotopu		Fytenóza	Fytenologická jednotka
			Přirozená dřevinná skladba			
5C LGšw	VYSÝCHAVÁ JEDLOVÁ BUČINA (<i>Abieto-Fagetum subserotimum</i>) Listnatý les horský svěží (Las górski świeży)	ČR: 0,46 PL: -	Slunné svahy a hřebeny místy kamenité až balvanité; písčitolinitá, kambizem rankerová; mírně kyselá, mělká, mírně vlhká, kyprá, droblivá, vysýchavá; BK 7, JD 2, LP 1, JV	E; <i>Poa nemoralis</i> , <i>Fragaria vesca</i> , <i>Euphorbia cyparissias</i> , <i>Melica nutans</i> , <i>Asperula odorata</i> , <i>Astragalus glycyphyllos</i> , <i>Hieracium murorum</i> , <i>Veronica officinalis</i> , <i>Carex digitata</i>	ČR: <i>Dentario enneaphylli-Fagetum</i> PL: <i>Dentario enneaphyllidis-Fagetum</i>	
5B LGšw	BOHATÁ JEDLOVÁ BUČINA (<i>Abieto-Fagetum mesotrophicum</i>) Listnatý les horský svěží (Las górski świeży)	ČR: 293,23 PL: -	Bohatá podloží podhorských poloh; kambizem modální mezotrofní, písčitolinitá, slabě kamenitá, hluboká, čerstvě vlhká, droblivá, mírně kyselá až neutrální půda; BK 7, JD 3, KL, LP, JLH, SM	E; vyšší pokryvnost druhů: <i>Asperula odorata</i> , <i>Senecio fuchsii</i> , <i>Asarum europaeum</i> , <i>Actaea spicata</i> , <i>Mercurialis perennis</i> , <i>Mycelis muralis</i> , <i>Dentaria bulbifera</i> , (<i>Dentaria enneaphyllidis</i>) E ₀ ; <i>Mnium affine</i>	ČR: <i>Dentario enneaphylli-Fagetum</i> PL: <i>Žyzna buczyna suńska Dentario enneaphyllidis-Fagetum</i>	
5D LGšw	OBOHACENÁ JEDLOVÁ BUČINA (<i>Abieto-Fagetum acerorum delavium</i>) Listnatý les horský svěží (Las górski świeży)	ČR: 112,65 PL: -	Spodní části svahů a svahová deluvia; kambizem modální mezobazická (občasné ve spodně oglejená); písčitolinitá až hilitá, slabě kamenitá, hluboká, čerstvě vlhká, droblivá až soudržná, mírně kyselá až neutrální půda; BK 5, JD 3, KL 1, (LP JS) 1, SM, JL	E; vysoká pokryvnost především nitrofilních druhů: <i>Mercurialis perennis</i> , <i>Galeobdolon luteum</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Pulmonaria officinalis</i> , <i>Stachys sylvatica</i> , <i>Geranium robertianum</i> , <i>Actaea spicata</i> , <i>Asperula odorata</i> , <i>Festuca gigantea</i> , <i>Dryopteris filix-mas</i> , <i>Dentaria bulbifera</i> , (<i>Dentaria enneaphyllidis</i>)	ČR: <i>Dentario enneaphylli-Fagetum</i> PL: <i>Dentario enneaphyllidis-Fagetum</i>	
5A LGšw	KLENOVÁ BUČINA (<i>Acereto-Fagetum lapidosum</i>) Listnatý les horský svěží (Las górski świeży)	ČR: 195,12 PL: 2,79	Obohačené hřebínky a suťovité svahy; mezo-bazická kambizem rankerová až ranker kambický; písčitolinitá, velmi kamenitá, středně hluboká, mírně až čerstvě vlhká, droblivá, kyprá, mírně kyselá až neutrální půda; BK 5, JD 2-3, KL 2-3, LP, JLH, SM	E; vysoká pokryvnost druhů: <i>Mercurialis perennis</i> , <i>Geranium robertianum</i> , <i>Dryopteris filix-mas</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Asperula odorata</i> , <i>Actaea spicata</i> , <i>Impatiens noli-tangere</i> , <i>Galeobdolon luteum</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Rubus idaeus</i> ; (ojedíněle <i>Dentaria enneaphyllis</i> , <i>Lunaria rediviva</i>), E ₀ ; <i>Mnium affine</i>	ČR: <i>Lunario-Aceretum/Dentario enneaphylli-Fagetum</i> PL: <i>Lunario-Aceretum pseudoplatani/Dentario enneaphyllidis-Fagetum</i>	
5Aw LGšw	KLENOVÁ BUČINA vápencová (<i>Acereto-Fagetum lapidosum calcarium</i>) Listnatý les horský svěží (Las górski świeży)	ČR: 15,07 PL: -	Obohačené hřebínky a suťovité svahy na křesťalickém vápenci; rendzina až kambizem vytluhovaná; hilitopisčitá, kamenitá, středně hluboká, mírně až čerstvě vlhká, kyprá, neutrální až alkalická půda; BK 7, JD 1, JV 1, (JLH, LP, JS) 1	E; střední až vyšší pokryvnost druhů: <i>Asperula odorata</i> , <i>Actaea spicata</i> , <i>Sanicula europaea</i> , <i>Fragaria vesca</i> , <i>Polygonatum verticillatum</i> , <i>Galium rotundifolium</i> , <i>Mercurialis perennis</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Daphne mezereum</i> , <i>Hieracium bifidum</i> , <i>Convallaria majalis</i> , <i>Epipactis latifolia</i> , <i>Fissidens taxifolius</i> , (ojedíněle <i>Coralorhiza trifida</i>)	ČR: <i>Cephalanthero-Fagetum</i> PL: <i>Cephalanthero rubrae-Fagetum</i>	
5J LGw	SUŤOVÁ JILMOJASANOVÁ JAVOŘINA (<i>Ulm-Fraxinetio-Aceretum saxatile</i>) Listnatý les horský vlhký (Las górski wilgotny)	ČR: 32,14 PL: 0,18	Příkré až srázné suťovité (skalnaté) svahy podhorských poloh; ranker kambický, (litozem modální karbonátová); silně kamenitá až balvanitá, mělká až středně hluboká, (mírně až čerstvě vlhká, droblivá až kyprá, mírně kyselá až mírně alkalická půda; BK 3, JD 2, KL 3, (JLH, JS, LP) 2	E; střední pokryvnost druhů: <i>Dryopteris filix-mas</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Festuca altissima</i> , <i>Calamagrostis arundinacea</i> , <i>Geranium robertianum</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Mercurialis perennis</i> , (ojedíněle <i>Dentaria enneaphyllis</i> , <i>Lunaria rediviva</i>)	ČR: <i>Lunario-Aceretum</i> PL: <i>Lunario-Aceretum pseudoplatani</i>	

Tabulka 13: Charakteristiky lesnické typologie – Krkonoše/Karkonosze jako základ péče o lesní ekosystémy – pokračování.

SLT TSLW	Soubor lesních typů Stanovištní typy lesa a jejich varianty	Plocha (ha)	Charakter ekotopu		Fytcenóza	Fytcenologická jednotka
			Přirozená dřevinná skladba			
5L LLG	MONTÁNNÍ (JASANOVÁ) OLŠINA (<i>Fraxineto-Alnetum montanum</i>) Listnatý les horský lužní (Las těgowsy górski)	ČR: 15,39 PL: 1,49	Mírně zhabňující plochy potůčků aluvií a pramenišť vyšších poloh; fluvizem pseudo- glejová – glej; písčítá, hlinitá až jílovitohli- nitá, téměř bez skeletu, hluboká, mokrá až zbahnělá, spodní voda v 80–100 cm, soudržná až vazká, mírně kyselá půda; OL 6-7, JS 1-2, SM 1-2, KL 1, JH, JD, BK	E ₁ ; vysoká pokryvnost druhů: <i>Chaerophyllum hirsutum</i> , <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Stellaria nemorum</i> , <i>Lysimachia vulgaris</i> , <i>Lysimachia nemorum</i> , <i>Myosotis palustris</i> , <i>Carex remota</i> , <i>Crepis paludosa</i> , <i>Senecio rivularis</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Cirsium oleaceum</i> , <i>Geum urbanum</i> , <i>Deschampsia caespitosa</i> , <i>Chrysosplenium alternifolium</i> , <i>Impatiens noli-tangere</i> (ojetiněle <i>Lunaria rediviva</i> , <i>Leucogium vernum</i> , <i>Callitha palustris</i> , <i>Ranunculus platamifolius</i> , <i>Thalictrum aquilegifolium</i>)	ČR: <i>Arunco-Alnetum glutinosae/ Piceo-Alnetum</i> PL: <i>Fraxino-Alnetum/Alnetum incanae</i>	
5U LLG	VLHKÁ JASANOVÁ JAVORINA (<i>Fraxineto-Aceretum vulgidusum</i>) Listnatý les horský lužní (Las těgowsy górski)	ČR: 35,17 PL: 1,27	Úzké úžlabiny a poklesliny podél vodotečí; kambizem glejová (fluvizem kambická); písčitohlinitá (až jílovitohlinitá), skelet ojetiněle, hluboká, vlnká, drobná, mírně kyselá až neutrální půda; JS 2, KL 3, (BK, JH) 2, JD 1, SM 2	E ₁ ; vysoká pokryvnost druhů: <i>Petasites albus</i> , <i>Stachys sylvatica</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Stellaria nemorum</i> , <i>Impatiens noli-tangere</i> , <i>Galeob- dolon montanum</i> , <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Senecio fuchsii</i> , <i>Mercu- rialis perennis</i> , <i>Carex sylvatica</i> , <i>Lysimachia nemorum</i> , <i>Dryopteris filix-mas</i> , <i>Chrysosplenium alternifolium</i> (ojetiněle <i>Leucogium vernum</i> , <i>Dentaria enneaphyllis</i> , <i>Ranunculus platamifolius</i> , <i>Tha- lictrum aquilegifolium</i>)	ČR: <i>Mercurialis-Fraxinetum</i> PL: <i>Carici remotae-Fraxinetum/ Phyllitido-Aceretum pseudoplatani</i>	
5V LGW	VLHKÁ JEDLOVÁ BUCINA (<i>Abieto-Fagetum, fraxinosum humidum</i>) Listnatý les horský vlhký (Las górski wilgotny)	ČR: 64,14 PL: 6,66	Mírně a středně zvlhčené svahy podél vodotečí; oglejená až glejová kambizem mezotrofní; písčitohlinitá až jílovitohlinitá, nepřilší kamenitá, hluboká, vlnká, drobná až sou- držná, mírně kyselá půda; BK 4, JD 4, KL 1, (JS, JH, SM, OL) 1	E ₁ ; vysoká pokryvnost vlhkomilných druhů: <i>Impatiens noli-tangere</i> , <i>Stellaria nemorum</i> , <i>Stachys sylvatica</i> , <i>Actaea spicata</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Senecio fuchsii</i> , <i>Festuca gigantea</i> , <i>Carex sylvatica</i> , <i>Luzula pilosa</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Dryopteris filix-mas</i> , <i>Lysimachia nemorum</i> , (ojetiněle <i>Thalictrum aquilegifolium</i> , <i>Chrysosplenium alternifo- lium</i>)	ČR: <i>Dentario enneaphylli-Fagetum impatientetosum</i> PL: <i>Dentario enneaphyllidis -Fagetum impatientetosum</i>	
5Vg LMGb	PODMÁČENÁ JEDLOVÁ BUCINA (<i>Abieto-Fagetum fraxinosum paludosum</i>) Smišený lehčinatolistnatý les horský podmaččený (Las miesznany górski bagienny)	ČR: 20,86 PL: 1,81	Svahová pramenišť; kambický glej až glej hydroeluviální; hlinitá až jílovitohlinitá, slabě kamenitá, mokrá až zbahnělá, soudržná (až vazká), mírně kyselá půda; BK 4, JD 4, KL 1, (JS, JH, SM, OL) 1	E ₁ ; velmi vysoká pokryvnost vlhkomilných druhů: <i>Equisetum sylvaticum</i> , <i>Cirsium oleaceum</i> , <i>Stachys sylvatica</i> , <i>Lysimachia nemorum</i> , <i>Galeobdolon luteum</i> , <i>Impatiens noli-tangere</i> , <i>Aegopo- dium podagraria</i> , <i>Senecio fuchsii</i> , <i>Chaerophyllum hirsutum</i> , <i>Petasites albus</i> , <i>Carex sylvatica</i> , <i>Chrysosplenium alternifolium</i> , E ₂ ; <i>Mnium</i> sp. div.	ČR: <i>Equiseti-Abietetum</i> PL: <i>Dentario enneaphyllidis -Fagetum impatientetosum/Abieti- Piceetum paludosum</i>	
5Vy LMGw	VLHKÁ JEDLOVÁ BUCINA skeletová (<i>Abieto-Fagetum humidum fraxinosum lapidosum</i>) Smišený lehčinatolistnatý les horský vlhký (Las miesznany górski wilgotny)	ČR: - PL: 5,05	Kamenité až balvanité zvlhčené svahy podél vodotečí; oglejená kambizem rankerová až ranker; písčitohlinitá až jílovitohlinitá, kamenitá, hluboká, vlnká, drobná, mírně kyselá půda; BK 4, JD 4, KL 1, SM 1	E ₁ ; vysoká pokryvnost vlhkomilných druhů: <i>Stellaria nemorum</i> , <i>Stachys sylvatica</i> , <i>Festuca gigantea</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Senecio fuchsii</i> , <i>Carex sylvatica</i> , <i>Luzula pilosa</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Dryopteris filix-mas</i> , <i>Lysimachia nemorum</i> (ojetiněle <i>Thalictrum aquilegifo- lium</i> , <i>Chrysosplenium alternifolium</i>)	ČR: <i>Festuco altissimae-Fagetum var. Acer pseudoplatanus</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum dryopteridetosum</i>	

Tabulka 13: Charakteristiky lesnické typologie – Krkonoše/Karkonosze jako základ péče o lesní ekosystémy – pokračování.

SLT TSLw	Soubor lesních typů Stanovištní typy lesa a jejich varianty	Plocha (ha)	Charakter ekotopu		Fytenóza	Fytenologická jednotka
			Přirozená dřevinná skladba			
5G LMGb	PODMÁČENÁ JEDLINA (<i>Abietum quercino-piceosum paludosum mesotrophicum</i>) Smíšený jehličnatolistnatý les horský podmaččený (Las mlezany górski bagienny)	ČR: 1,07 PL: -	Mokrý terénní poklesliny a úpady; glěj modální až histický; jilovito limitá až hlinitá, téměř bez skeletu, hluboká, vlhká až mokrá, spodní voda 40–70 cm, soudržná, častěji vazká, mírně (až středně) kyselá půda; JD 6, OL 2, SM 2, BK, BR, OS	E ₁ : vyšší až velmi vysoká pokryvnost (70–90 %); <i>Equisetum sylvaticum</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Rubus fruticosus</i> , <i>Senecio fuchsii</i> , <i>Mycelis muralis</i> , <i>Lysimachia nemorum</i> , <i>Maianthemum bifolium</i> , <i>Luzula pilosa</i> , <i>Carex brizoides</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Calamagrostis villosa</i>	ČR: <i>Equiseto-Abietetum</i> PL: <i>Abieto-Piceetum paludosum</i>	
6Z BMGs	ZAKRSLÁ SMRKOVÁ BUČINA (<i>Piceeto-Fagetum humile</i>) Smíšený jehličnatolistnatý les horský suchý (Bór mlezany górski suchy)	ČR: 16,02 PL: -	Balvanité svahy a vřeholové hřebínky; ranker kambický, litozem modální až kryptopodzol rankerový; silně kamenitá, hlinitopísčítá, melká, mírně vlhká až vysychavá, drolivá, silně kyselá půda; BK 5, SM 4, (JD, JR, BR) 1	E ₁ : střední pokryvnost (60–70 %) s převahou travin: <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Carex pilulifera</i> ; dále: <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Hieracium murorum</i> , <i>Maianthemum bifolium</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Blechnum spicatum</i> ; místy <i>Calamagrostis arundinacea</i> , E ₀ , <i>Polytrichum formosum</i>	ČR: <i>Calamagrostio villosae-Fagetum</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum cladoniotosum</i>	
6Zy BMGs	ZAKRSLÁ SMRKOVÁ BUČINA skeletová (<i>Piceeto-Fagetum humile</i>) Smíšený jehličnatolistnatý les horský suchý (Bór mlezany górski suchy)	ČR: 11,72 PL: -	Balvanité svahy a skalnaté vřeholové hřebínky; ranker litický, litozem modální, kryptopodzol litický; silně kamenitá, hlinitopísčítá, velmi melká, mírně vlhká až vysychavá, drolivá, silně kyselá půda; BK 4, SM 4, JD 1, BR P 1, JR, BO	E ₁ : s převahou keřůčků a mechorostů: <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Vaccinium vitis-idaea</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , E ₀ ; <i>Dicranum polysetum</i> , <i>Leucobryum glaucum</i> , <i>Plagiothecium undulatum</i> , <i>Sphagnum girgensohnii</i> , <i>Bazzania trilobata</i> , <i>Lepidozia reptans</i>	ČR: <i>Calamagrostio villosae-Fagetum</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum cladoniotosum</i>	
6Y BMGs	SKELETOVÁ SMRKOVÁ BUČINA (<i>Piceeto-Fagetum saxatile</i>) Smíšený jehličnatolistnatý les horský suchý (Bór mlezany górski suchy)	ČR: 306,24 PL: 8,99	Svahové skalní nakupeniny; litozem modální, ranker podzolový; silně kamenitá až balvanitá, (hlinitopísčítá), melká, mírně vlhká až suchá, drolivá, silně kyselá půda; BK 5, SM 4, (JD, BR) 1, KL, JR	E ₁ : střední až nižší pokryvnost druhů: <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Calamagrostis arundinacea</i> , <i>Maianthemum bifolium</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , E ₀ ; <i>Polytrichum formosum</i> , <i>Dicranum scoparium</i> , <i>Pleurozium schreberi</i>	ČR: <i>Calamagrostio villosae-Fagetum</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum cladoniotosum</i>	
6M BMGs	CHUDÁ SMRKOVÁ BUČINA (<i>Piceeto-Fagetum oligotrophicum</i>) Smíšený jehličnatolistnatý les horský suchý (Bór mlezany górski suchy)	ČR: 139,09 PL: 4,89	Chudá stanoviště vyšších poloh; podzol modální (horský) až kryptopodzol modální; hlinitopísčítá, středně hluboká, mírně vlhká, drolivá až drobná, velmi silně kyselá; balvanitá půda; BK 5, SM 4, (JD, BR) 1, KL, JR	E ₁ : vysoká pokryvnost druhů: <i>Vaccinium vitis-idaea</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , E ₀ ; <i>Pleurozium schreberi</i> , <i>Dicranum scoparium</i> , <i>Leucobryum glaucum</i>	CZ: <i>Calamagrostio villosae-Fagetum</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum cladoniotosum</i>	

Tabulka 13: Charakteristiky lesnické typologie – Krkonoše/Karkonosze jako základ péče o lesní ekosystémy – pokračování.

SLT TSLw	Soubor lesních typů Stanovištní typy lesa a jejich varianty	Plocha (ha)	Charakter ekotopu		Fytcenóza	Fytcenologická jednotka
			Přírozená dřevinná skladba			
6K LMGšw	KYSELÁ SMRKOVÁ BUČINA (<i>Piceeto-Fagetum acidophilum</i>) Smíšený jehličnatolistnatý les horský svěží (Las mlezany górski świeży)	ČR: 5 493,25 PL: 412,57	Kyselá stanoviště vyšších poloh; kryptopodzol modální; hlinitopísčité, kamenitá, stříhloboká, mírně vlhká, drobná, velmi silně kyselá půda; BK 4, SM 4, JD 2, JR	E ₁ : nízká až střední pokryvnost druhů: <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Carex pilulifera</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>D. carthusiana</i> , <i>Blechnum spicant</i> , E ₀ : <i>Dicranum scoparium</i>	ČR: <i>Calamagrostis villosa</i> - <i>Fagetum</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis</i> - <i>Fagetum typicum</i>	
6N LMGšw	KAMENITÁ KYSELÁ SMRKOVÁ BUČINA (<i>Piceeto-Fagetum lapidosum acidophilum</i>) Smíšený jehličnatolistnatý les horský svěží (Las mlezany górski świeży)	ČR: 2 257,53 PL: 350,70	Střední i prudké balvanité svahy, kryptopodzol rankerový, velmi kamenitá, hlinitopísčité, středně hluboká, mírně vlhká, drobná, silně kyselá půda; BK 4, SM 4, JD 2, JR, KL	E ₁ : nízká až střední pokryvnost druhů: <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>D. carthusiana</i> , <i>Carex pilulifera</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Blechnum spicant</i> , E ₀ : <i>Dicranum fuscescens</i> , <i>Pleurozium schreberi</i>	ČR: <i>Calamagrostis villosa</i> - <i>Fagetum</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis</i> - <i>Fagetum typicum</i>	
6Ny LMGšw	KAMENITÁ KYSELÁ SMRKOVÁ BUČINA s očky suti (<i>Piceeto-Fagetum lapidosum acidophilum</i>) Smíšený jehličnatolistnatý les horský svěží (Las mlezany górski świeży)	ČR: 169,64 PL: 33,25	Střední i prudké balvanité svahy s očky suti, kryptopodzol rankerový až litozem, velmi kamenitá, hlinitopísčité, melká až středně hluboká, mírně vlhká, drobná, silně kyselá půda; BK 4, SM 4, JD 2, JR, KL	E ₁ : nízká až střední pokryvnost druhů: <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>D. carthusiana</i> , <i>Carex pilulifera</i> , <i>Blechnum spicant</i> , E ₀ : <i>Dicranum fuscescens</i> , <i>Pleurozium schreberi</i>	ČR: <i>Calamagrostis villosa</i> - <i>Fagetum</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis</i> - <i>Fagetum typicum</i>	
6Ng LMGw	KAMENITÁ KYSELÁ SMRKOVÁ BUČINA vlhká (<i>Piceeto-Fagetum lapidosum acidophilum</i>) Smíšený jehličnatolistnatý les horský vlhký (Las mlezany górski wilgotny)	ČR: - PL: 45,67	Střední i prudké balvanité svahy s prameništěm, kryptopodzol rankerový oglejený, kamenitá, hlinitopísčité, středně hluboká, čerstvě vlhká (mistry mokrá), drobná, silně kyselá půda; BK 4, SM 4, JD 2, JR, KL	E ₁ : nízká až střední pokryvnost druhů: <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>D. carthusiana</i> , <i>Stellaria nemorum</i> , <i>Equisetum sylvaticum</i> (<i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Blechnum spicant</i> , <i>Chrysosplenium alternifolium</i>), E ₀ : <i>Sphagnum</i> sp. div., <i>Dicranum fuscescens</i> , <i>Pleurozium schreberi</i>	ČR: <i>Calamagrostis villosa</i> - <i>Fagetum/Equiseti-Abietetum</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis</i> - <i>Fagetum dryopteridetosum/Abieti-Piceetum paludosum</i>	
6S LMGšw	SVĚŽÍ SMRKOVÁ BUČINA (<i>Piceeto-Fagetum oligo-mesotrophicum</i>) Smíšený jehličnatolistnatý les horský svěží (Las mlezany górski świeży)	ČR: 2 024,56 PL: 63,08	Středně bohatá podloží vyšších poloh; (kambizem modální) kryptopodzol modální; hlinitopísčité až písčitolhité, kamenitá, stříhloboká, mírně až čerstvě vlhká, drobná, silně kyselá půda; BK 4, SM 4, JD 2, KL	E ₁ : střední pokryvnost druhů: <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Senecio fuchsii</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , (mistry <i>Calamagrostis arundinacea</i> , <i>Luzula pilosa</i> , <i>Festuca altissima</i> , <i>Streptopus amplexifolius</i> , <i>Blechnum spicant</i>), <i>Phegopteris dryopteris</i> , přídavně: <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , E ₀ : <i>Mnium affine</i>	ČR: <i>Calamagrostis villosa</i> - <i>Fagetum</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis</i> - <i>Fagetum typicum</i>	

Tabulka 13: Charakteristiky lesnické typologie – Krkonoše/Karkonosze jako základ péče o lesní ekosystémy – pokračování.

SLT TSLw	Soubor lesních typů Stanovištní typy lesa a jejich varianty	Plocha (ha)	Charakter ekotopu		Fyocenóza	Fyocenologická jednotka
			Přírozená dřevinná skladba			
6F LMGw	SVĚŽÍ SVAHOVÁ KAME- NITÁ SMRKOVÁ BUČINA (<i>Piceeto-Fagetum lapidosum oligo-mesotrophiticum</i>) Smíšený jehličnatolistnatý les horský vlhký (Las mlezany górski wilgotny)	ČR: 298,50 PL: 11,07	Stinné prudké, živnější kamenité svahy; kambizem (kryptopodzol) modální mezotrofní až rankerová; písčitolinitá, silně kamenitá, středně hluboká, čerstvě vlhká, drobná, středně kyselá půda; BK 5, SM 2-3, JD 1-3, KL+1, JR	E ₁ : střední až vysoká pokryvnost druhů: <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Gymnocarpium dryopteris</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Mycelis muralis</i> , <i>Senecio fuchsii</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Calamag- rostis arundinacea</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , (ojedíněle <i>Festuca altissima</i> , <i>Streptopus amplexifolius</i> , <i>Blechnum spicant</i>), E ₀ : <i>Mnium affine</i>	ČR: <i>Festuca altissimae-Fagetum</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum dryopteridetostum</i>	
6Fy LMGw	SVĚŽÍ SVAHOVÁ KAME- NITÁ SMRKOVÁ BUČINA skeletová (<i>Piceeto-Fagetum lapidosum oligo-mesotrophiticum</i>) Smíšený jehličnatolistnatý les horský vlhký (Las mlezany górski wilgotny)	ČR: - PL: 8,57	Stinné prudké, živnější skeletaté svahy; kryptopodzol rankerový až ranker litický; hlinitopísčitá, silně kamenitá, mléka (středně hluboká), čerstvě vlhká, drobná, středně kyselá půda; BK 5, SM 2-3, JD 1-3, KL+1, JR	E ₁ : střední až vysoká pokryvnost druhů: <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Gymnocarpium dryopteris</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Mycelis muralis</i> , <i>Senecio fuchsii</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Calamag- rostis arundinacea</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , spolu s <i>Fraxinimum myrtillos</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , (ojedíněle <i>Streptopus amplexifolius</i> , <i>Blechnum spicant</i>), E ₀ : <i>Mnium affine</i>	ČR: <i>Calamagrostis villosae -Fagetum</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum dryopteridetostum</i>	
6B LGšw	BOHATÁ SMRKOVÁ BUČINA (<i>Piceeto-Fagetum mesotro- phicum</i>) Listnatý les horský svěží (Las górski świeży)	ČR: 44,87 PL: -	Bohatá podloží vyšších poloh; kambizem modální euhazická; písčitolinitá, slabě kamenitá, hluboká, čerstvě vlhká, drobná, mírně kyselá až neutrální půda; BK 5, SM 2, JD 2-3, KL+1, JLH	E ₁ : střední až vyšší pokryvnost druhů: <i>Asperula odorata</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Senecio fuchsii</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Galeobdolon montanum</i> , <i>Actaea spicata</i> , <i>Mercurialis perennis</i> , <i>Mycelis muralis</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Calamagrostis arundinacea</i> , <i>Rubus idaeus</i> , (<i>Dentaria enneaphyllos</i>)	ČR: <i>Dentario enneaphylli-Fagetum</i> PL: <i>Dentario enneaphyllidis -Fagetum</i>	
6D LGšw	OBOHACENÁ SMRKOVÁ BUČINA (<i>Piceeto-Fagetum acerorum delivium</i>) Listnatý les horský svěží (Las górski świeży)	ČR: 164,19 PL: 1,15	Spodní části svahů a svahová deluvia vyšších poloh; kambizem modální mezobazická, (občasné ve spodní oglejená); písčitolinitá až hlinitá, slabě kamenitá, hluboká, čerstvě vlhká, drobná až soudržná, mírně kyselá až neutrální půda; BK 5, SM 2, JD 2, KL 1, JS, JLH	E ₁ : vysoká pokryvnost druhů: <i>Petasites albus</i> , <i>Senecio fuchsii</i> , <i>Cicerbita alpina</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Galeobdolon montanum</i> , <i>Stellaria nemorum</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , (ojedíněle <i>Streptopus amplexifolius</i> , <i>Blech- num spicant</i> , <i>Rumex alpestris</i> , <i>Ranunculus platanifolius</i> , <i>Thalictrum aquilegifolium</i>), E ₀ : <i>Mnium affine</i> , <i>Mnium undulatum</i>	ČR: <i>Aceri-Fagetum</i> PL: <i>Dentario enneaphyllidis -Fagetum</i>	
6A LGšw	KLENOSMRKOVÁ BUČINA (<i>Aceri-Piceeto-Fagetum lapidosum</i>) Listnatý les horský svěží (Las górski świeży)	ČR: 429,31 PL: 4,18	Obohacené sůtové svahy; kambizem ranke- rová až ranker kambický; hlinitopísčitá až písčitolinitá, velmi kamenitá, středně hu- boká, čerstvě vlhká, drobná, mírně kyselá půda; BK 5, JD 2-3, KL 1, SM 1-2, JLH	E ₁ : vysoká pokryvnost druhů: <i>Mercurialis perennis</i> , <i>Geranium robertianum</i> , <i>Galeobdolon montanum</i> , <i>Actaea spicata</i> , <i>Dryopteris filix-mas</i> , <i>Asperula odorata</i> , <i>Festuca altissima</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Senecio fuchsii</i> , <i>Calamagrostis arundinacea</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , E ₀ : <i>Mnium affine</i>	ČR: <i>Aceri-Fagetum</i> PL: <i>Dentario enneaphyllidis -Fagetum</i>	

Tabulka 13: Charakteristiky lesnické typologie – Krkonoše/Karkonosze jako základ péče o lesní ekosystémy – pokračování.

SLT TSLw	Soubor lesních typů Stanovištní typy lesa a jejich varianty	Plocha (ha)	Charakter ekotopu		Fytcenóza	Fytcenologická jednotka
			Přirozená dřevinná skladba			
6L LLG	LUH OLSĚ SEDĚ (<i>Alnetum incanae</i>) Lisnatý les horský lužní (Las legový horský)	ČR: 10,64 PL: -	Mírně zhabující plochy potocních aluvií a pramenišť nejvyšších poloh; fluviem psefifická až glej; hlinitá až jílovitohlinitá (písčité až kamenité), stf; huboká, mokrá až zbahnělá, spodní voda v 80–100 cm, drobná, soudrná až vazká, středně kyselá půda; OLS 8, SM 2, KL	E ₁ ; vysoká pokryvnost druhů: <i>Chaerophyllum hirsutum</i> , <i>Stachys sylvatica</i> , <i>Petasites albus</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Cicerbita alpina</i> , <i>Petasites kablikianus</i> , <i>Petasites hybridus</i> , <i>Crepis paludosa</i> , <i>Stellaria nemorum</i> , <i>Lysimachia vulgaris</i> , <i>Lysimachia nemorum</i> , <i>Galamagrostis villosa</i> , <i>Athyrium distentifolium</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Chrysosplenium alternifolium</i> , (ojedíněle <i>Streptopus amplexifolius</i> , <i>Thalictrum aquilegifolium</i> , <i>Ranunculus platanifolius</i> , <i>Adenostyles alliariae</i>)	ČR: <i>Alnetum incanae</i> / <i>Piceo-Alnetum</i> PL: <i>Alnetum incanae</i>	
6V LMGw	VLHKÁ SMRKOVÁ BUČINA (<i>Piceeto-Fagetum fraxinosum humidum</i>) Smíšený jehličnatolistnatý les horský vlhký (Las mlezany horský wilgotný)	ČR: 469,42 PL: 26,12	Zvlíněné plochy kolem svaňových vodotečí; kryptopodzol oglejený až glej fluvičky; písčitohlinitá až jílovitohlinitá, slabě kamenitá, huboká, vlhká, drobná, soudrná, mírně kyselá půda; BK 3, SM 3, JD 3, (KL, JS) 1	E ₁ ; vysoká pokryvnost druhů: <i>Petasites albus</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Athyrium distentifolium</i> , <i>Stachys sylvatica</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Impatiens noli-tangere</i> , <i>Carex sylvatica</i> , <i>Carex remota</i> , <i>Stellaria nemorum</i> , (ojedíněle <i>Ranunculus platanifolius</i> , <i>Thalictrum aquilegifolium</i> , <i>Adenostyles alliariae</i>)	ČR: <i>Aceri-Fagetum</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum dryopteridetosum</i>	
6Vy LMGw	VLHKÁ SMRKOVÁ BUČINA skeletová (<i>Piceeto-Fagetum humidum lapidosum</i>) Smíšený jehličnatolistnatý les horský vlhký (Las mlezany horský wilgotný)	ČR: - PL: 17,77	Kamenité zvlíněné plochy kolem svaňových vodotečí; kryptopodzol rankerový, oglejený až glejový; písčitohlinitá až jílovitohlinitá, silně kamenitá, středně huboká, vlhká, drobná, středně kyselá půda; BK 4, SM 2, JD 3, KL 1	E ₁ ; vysoká pokryvnost druhů: <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Athyrium distentifolium</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Impatiens noli-tangere</i> , <i>Carex sylvatica</i> , <i>Stellaria nemorum</i> , <i>Ranunculus platanifolius</i> , <i>Thalictrum aquilegifolium</i> , přídavně: <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , E ₀ ; <i>Sphagnum</i> sp. div., <i>Mnium affine</i> , <i>Mnium undulatum</i>	ČR: <i>Aceri-Fagetum</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum dryopteridetosum</i>	
6Vg BMGw	PODMÁČENÁ SMRKOVÁ BUČINA (<i>Piceeto-Fagetum fraxinosum paludosum</i>) Smíšený jehličnatý les horský vlhký (Bor mlezany horský wilgotný)	ČR: 387,38 PL: 14,30	Svahová pramenišť; glej modální a kryptopodzol glejový; hlinitá až jílovitohlinitá, slabě kamenitá, huboká, mokrá až zbahnělá, spodní voda 40–60 cm, soudrná až vazká, mírně kyselá půda; BK 2, SM 4, JD 3, (KL, JS, OL) 1	E ₁ ; vysoká pokryvnost druhů: <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Equisetum sylvaticum</i> , <i>Senecio fuchsii</i> , <i>Ajuga reptans</i> , <i>Lysimachia nemorum</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Stellaria nemorum</i> , <i>Carex remota</i> , <i>Galium saxatile</i> , (ojedíněle <i>Streptopus amplexifolius</i> , <i>Juncus filiformis</i> , <i>Blechnum spicatum</i> , <i>Rumex alpestris</i> , <i>Ranunculus platanifolius</i> , <i>Chrysosplenium alternifolium</i>), E ₀ ; <i>Mnium affine</i> , <i>Mnium undulatum</i>	ČR: <i>Equiseti-Abietetum</i> PL: <i>Abieti-Piceetum paludosum</i>	
6P BMGw	KYSELÁ SMRKOVÁ JEDLINA (<i>Piceeto-Abietetum variohumidum acidophilum</i>) Smíšený jehličnatý les horský vlhký (Bor mlezany horský wilgotný)	ČR: 3,70 PL: 25,89	Plošiny negativních tvarů; převážně pseudo-glej dysrický, méně kryptopodzol oglejený; hlinitá až hlinito jílovitá, téměř bez skeletu, středně čerstvě vlhká, soudrná až vazká, středně až silně kyselá půda; JD 5, SM 4, BK 1, BRP	E ₁ ; vyšší pokryvnost druhů: <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Equisetum sylvaticum</i> , <i>Luzula pilosa</i> , E ₀ ; <i>Polytrichum formosum</i> , <i>Dicranum fuscescens</i> , <i>Sphagnum girgensohnii</i>	ČR: <i>Luzulo pilosae-Abietetum</i> PL: <i>Abieti-Piceetum</i>	

Tabulka 13: Charakteristiky lesnické typologie – Krkonoše/Karkonosze jako základ péče o lesní ekosystémy – pokračování.

SLT TSLW	Soubor lesních typů Stanovištní typy lesa a jejich varianty	Plocha (ha)	Charakter ekotopu		Fytoceνόza	Fytoecnologická jednotka
			Přírozená dřevinná skladba			
6G BMGb	PODMÁČENÁ SMRČKOVÁ JEDLINA (<i>Piceeto-Abietum paludosum mesotrophicum</i>) Smišený Jehličnatý les horský podmáčený (Bór mieszaný górski bagienny)	ČR: 2,71 PL: 24,51	Mokré, terénní poklesliny a úpady; glej modální až histický; hinita až jilovitolinita, téměř bez skeletu, hluboká, vlhká až mokrá, spodní voda 30–50 cm, soudržná, častěji vazká, mírně (až středně) kyselá půda; JD 4, SM 5, OL 1, BK, KL	E ₁ ; vysoká pokryvnost druhů: <i>Equisetum sylvaticum</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Deschampsia caespitosa</i> , <i>Stellaria nemorum</i> , <i>Chaerophyl- lum hirsutum</i> , <i>Chrysosplenium alternifolium</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Juncus filiformis</i> , E ₀ , <i>Mnium affine</i> , <i>Sphagnum girgensohnii</i>	PL: <i>Abieti-Piceetum paludosum</i>	
6R BGb	SVĚŽÍ RASELINNÁ SMRČINA (<i>Piceetum turfosum mesotrophicum</i>) Jehličnatý les horský podmáčený (Bór górski bagienny)	ČR: 15,34 PL: -	Terénní poklesliny, rašeliniště; organozem glejová (až glej histický); organická, příp. jilovitolinita, bez skeletu (hluboká), mokrá až zbahnělá, spodní voda 20–40 cm, (sou- držná), mírně až středně kyselá půda; SM 9, (JD, OLS) 1	E ₁ ; střední pokryvnost druhů: <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>D. carthusiana</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Homo- gyne alpina</i> , <i>Trientalis europaea</i> , <i>Crepis paludosa</i> , <i>Juncus filifor- mis</i> , E ₀ ; <i>Sphagnum girgensohnii</i> , <i>Polytrichum commune</i>	ČR: <i>Equiseto-Piceetum/ Mastigobryo Piceetum</i> PL: <i>Calamagrostio villosae -Piceetum sphagnetosumi/ Bazzantio-Piceetum</i>	
7Z BMGs	ZAKRSLÁ BUKOVÁ SMRČINA (<i>Fageto-Piceetum humile</i>) Smišený Jehličnatý les horský suchý (Bór mieszaný górski suchy)	ČR: 52,37 PL: 0,19	Klimaticky extrémní vrcholové hřebený a svahy, krypizodol modální (rankerový) až modální (horský) podzol; často silně kame- nitá, hinitopisčitá, mělká až stf. hluboká, mírně vlhká až vysychavá, drolivá, velmi silně kyselá půda; SM 7, BK 2, (BR, JR, JD) 1	E ₁ ; vysoká pokryvnost s převahou travin, nejvíce zast. subalpinské: <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Trientalis europaea</i> a mírně vlhké, chudé: <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Maianthemum bifolium</i> , méně velmi chudé: <i>Vaccinium myrtillus</i> a čerstvě, stf. bohaté: <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , přidatně: <i>Homogyne alpina</i> , ojedíněle <i>Blechnum spicant</i> , E ₀ ; <i>Plagiothecium curvifolium</i> , <i>Polytrichum formosum</i> , <i>Dicranum scoparium</i> , <i>Plagiothecium undulatum</i>	ČR: <i>Calamagrostio villosae -Fagetum/Calamagrostio villosae-Piceetum</i> PL: <i>Abieti-Piceetum</i>	
7Y BMGs	SKELFTOVÁ BUKOVÁ SMRČINA (<i>Fageto-Piceetum saxatile</i>) Smišený Jehličnatý les horský suchý (Bór mieszaný górski suchy)	ČR: 158,94 PL: 5,12	Svahové skalni nakupeniny, litozem modální, ranker podzolový; silně kamenitá až balvanitá, (hinitopisčitá), mělká, mírně vlhká vřsy- chavá, drolivá, silně kyselá půda; SM 7, BK 2, (JD, BRP, JR) 1, KL	E ₁ ; střední pokryvnost druhů: <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Avenella flexu- osa</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Calamagrostis arundinacea</i> , (<i>Blechnum spicant</i>), E ₀ ; <i>Polytrichum formosum</i>	ČR: <i>Calamagrostio villosae -Fagetum/Calamagrostio villosae-Piceetum</i> PL: <i>Abieti-Piceetum</i>	
7M BMGs	CHUDÁ BUKOVÁ SMRČINA (<i>Fageto-Piceetum oligotrophicum</i>) Smišený Jehličnatý les horský suchý (Bór mieszaný górski suchy)	ČR: 131,57 PL: -	Stanoviště na nejchudším podloží horských poloh; modální (horský) podzol; hinitopisčitá, středně kamenitá, středně hluboká, mírně vlhká, drobová, silně kyselá půda; SM 7,5, BK 1,5, (BRP, JD, JR) 1	E ₁ ; vysoká pokryvnost druhů: <i>Vaccinium vitis-idaea</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , E ₀ ; <i>Dicranum polysetum</i> , <i>Pleurozium schreberi</i> , <i>Dicranum scoparium</i>	ČR: <i>Calamagrostio villosae -Piceetum</i> PL: <i>Abieti-Piceetum</i>	

Tabulka 13: Charakteristiky lesnické typologie – Krkonoše/Karkonosze jako základ péče o lesní ekosystémy – pokračování.

SLT TSLw	Soubor lesních typů Stanovištní typy lesa a jejich varianty	Plocha (ha)	Charakter ekotopu		Fytoceνόza	Fytoecnologická jednotka
			Přirozená dřevinná skladba			
7K BMGšw	KYSELÁ BUKOVÁ SMRČINA (<i>Fageto-Piceetum acidophilum</i>) Smišený jehličnatý les horský svěží (Bor míšzaný górski świeży)	ČR: 3 485,18 PL: 82,23	Kyselá stanoviště horských poloh; kryptopodzol modální až modální (horský) podzol; hlinitopísčité, mírně kamenitá, středně hlinitopísčité, velmi silně kyselá půda; SM 7, BK 2,5, JD 0,5, BRP, JR	E ₁ ; vyšší pokryvnost (70 %) se značnou převahou travin: <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Calamagrostis arundinacea</i> , <i>Maianthemum bifolium</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Homogyne alpina</i> , (<i>Blechnum spicant</i>), <i>Dryopteris dilatata</i> , E ₀ ; <i>Polytrichum formosum</i> , <i>Dicranum scoparium</i> , <i>Dicranella heteromalla</i>	ČR: <i>Calamagrostio villosae -Fagetum/Calamagrostio villosae-Piceetum</i> PL: <i>Abieti-Piceetum</i>	
7N BMGšw	KAMENITÁ KYSELÁ BUKOVÁ SMRČINA (<i>Fageto-Piceetum lapidosum acidophilum</i>) Smišený jehličnatý les horský svěží (Bor míšzaný górski świeży)	ČR: 1 201,45 PL: 186,16	Střední i prudké balvanité svahy horských poloh; kryptopodzol rankerový až podzol litický; velmi kamenitá, hlinitopísčité, středně hluboká, místy melká, mírně vlhká, drolivá, silně kyselá půda; SM 7, BK 2,5, JD+1, KL, BRP, JR	E ₁ ; nižší až střední pokryvnost druhů: <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , (<i>Blechnum spicant</i>), E ₀ ; <i>Dicranum fuscescens</i> , <i>Pleurozium schreberi</i> , <i>Polytrichum formosum</i>	ČR: <i>Calamagrostio villosae -Fagetum/Calamagrostio villosae-Piceetum</i> PL: <i>Abieti-Piceetum</i>	
7Ný BMGšw	KAMENITÁ KYSELÁ BUKOVÁ SMRČINA s očky sutí (<i>Fageto-Piceetum lapidosum acidophilum</i>) Smišený jehličnatý les horský svěží (Bor míšzaný górski świeży)	ČR: 198,33 PL: 76,85	Střední i prudké balvanité svahy s očky litozemní v sutí; kryptopodzol rankerový až podzolový ranker (litozem); velmi kamenitá, hlinitopísčité, středně hluboká, místy melká, mírně vlhká, drolivá, silně kyselá půda; SM 7,5, BK 2, JD 0,5, BRP, JR	E ₁ ; nižší až střední pokryvnost druhů: <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Galium saxatile</i> , (<i>Vaccinium vitis-idaea</i> , <i>Blechnum spicant</i>), E ₀ ; <i>Polytrichum formosum</i> , <i>Dicranum fuscescens</i> , na očkách sutí <i>Polytrichum juniperinum</i>	ČR: <i>Calamagrostio villosae -Fagetum/Calamagrostio villosae-Piceetum</i> PL: <i>Abieti-Piceetum</i>	
7Ng BMGw	KAMENITÁ KYSELÁ BUKOVÁ SMRČINA vlhká (<i>Fageto-Piceetum lapidosum acidophilum humidum</i>) Smišený jehličnatý les horský vlhký (Bor míšzaný górski wilgotny)	ČR: - PL: 9,74	Střední i prudké balvanité svahy s prameništěm; kryptopodzol rankerový oglejený; kamenitá, hlinitopísčité, středně hluboká, čerstvá, vlhká, (místy mokrá), drolivá, silně kyselá půda; SM 5-6, BK 2, JD 2, KL+1, BRP, JR	E ₁ ; nižší až střední pokryvnost druhů: <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Equisetum sylvaticum</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Galium saxatile</i> , (<i>Blechnum spicant</i>), E ₀ ; <i>Sphagnum</i> sp. div., <i>Polytrichum formosum</i> , <i>P. commune</i> , <i>Dicranum fuscescens</i>	ČR: <i>Calamagrostio villosae -Fagetum/Equiseti-Abietetum</i> PL: <i>Abieti-Piceetum paludosum</i>	
7S BMGšw	SVĚŽÍ BUKOVÁ SMRČINA (<i>Fageto-Piceetum oligo- mesotrophicum</i>) Smišený jehličnatý les horský svěží (Bor míšzaný górski świeży)	ČR: 145,02 PL: 3,77	Svěží stanoviště horských poloh; kryptopodzol modální; hlinitopísčité až písčitolinitá, mírně kamenitá, středně hluboká, čerstvě vlhká, drolivá, silně kyselá půda; SM 6, BK 3, JD 1, KL, JR	E ₁ ; vysoká pokryvnost druhů: <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Senecio fuchsii</i> , <i>Maianthemum bifolium</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Gymnocarpium dryopteris</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Calamagrostis arundinacea</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i>	ČR: <i>Calamagrostio villosae -Fagetum</i> PL: <i>Luzulo luzitoidis-Fagetum dryopteridetosum</i>	

Tabulka 13: Charakteristiky lesnické typologie – Krkonoše/Karkonosze jako základ péče o lesní ekosystémy – pokračování.

SLT TSLw	Soubor lesních typů Stanovištní typy lesa a jejich varianty	Plocha (ha)	Charakter ekotopu		Fytcenóza	Fytcenologická jednotka
			Přirozená dřevinná skladba			
7F BMGw	SVĚŽÍ KAMENITÁ SVAHOVÁ BUKOVÁ SMRČINA (<i>Fageto-Piceetum lapidosum mesorhopicum</i>) Smišený jehličnatý les horský vlhký (Bor mieszany górski wilgotny)	ČR: 235,15 PL: 7,52	Stinné přikité živnější kamenité svahy: krypto- podzol rankerový; písčitolinitá, silně kame- nitá, středně hluboká, čerstvě vlhká, drobná, středně kyselá půda; SM 6, BK 3, JD 1, KL, JR	E; vysoká pokryvnost druhů: <i>Athyrium distentifolium</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Gymnocarpium dryopteris</i> , <i>Vac- cinium myrtillos</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Blechnum spicant</i> , <i>Streptopus amplexi- folius</i>	ČR: <i>Calamagrostis villosae -Fagetum</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum dryopteridetosum</i>	
7Fy BMGśw	SVĚŽÍ KAMENITÁ SVAHOVÁ BUKOVÁ SMRČINA skeletová (<i>Fageto-Piceetum fastigosum- saxatile oligomesotrophicum</i>) Smišený jehličnatý les horský svěží (Bor mieszany górski świeży)	ČR: - PL: 18,26	Mírně obohacené skeletnaté svahy a úžlabiny; ranker litický až kryptopodzol rankerový; písčitolinitá, balvanitá, melká až středně hluboká, čerstvě vlhká, drobná, středně kyselá půda; SM 6, BK 3, JD 1, KL, JR	E; vysoká pokryvnost druhů: <i>Athyrium distentifolium</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Vaccinium myrtillos</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Prenanthes purpu- rea</i> , <i>Blechnum spicant</i> , (jediněle <i>Streptopus amplexifolius</i> , <i>Gym- nocarpium dryopteris</i>)	ČR: <i>Calamagrostis villosae -Fagetum</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum dryopteridetosum</i>	
7V BMGw	VLHKÁ BUKOVÁ SMRČINA (<i>Fageto-Piceetum acerorum humidum</i>) Smišený jehličnatý les horský vlhký (Bor mieszany górski wilgotny)	ČR: 253,49 PL: 6,59	Zvláště plochy kolem svahových vodotečí; kryptopodzol glejový až glej kambický; písčitolinitá až jílovitohlinitá, slabě kame- nitá, hluboká, vlhká, soudržná, středně kyselá půda; SM 6, BK 2, JD 1, KL 1, JS	E; vyšší pokryvnost druhů: <i>Petasites albus</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Athyrium distentifolium</i> , <i>Senecio fuchsii</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Lysimachia nemorum</i> , <i>Stellaria nemorum</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Chrysosplenium alternifolium</i> , <i>Prenan- thes purpurea</i> , (<i>Stachys sylvatica</i> , <i>Streptopus amplexifolius</i> , <i>Blech- num spicant</i> , <i>Rumex alpestris</i> , <i>Ranunculus plataniifolius</i> , <i>Thalictrum aquilegifolium</i> , <i>Adenostyles altitariae</i>), E ₀ , <i>Mnium affine</i> , <i>Mnium undulatum</i>	ČR: <i>Aceri-Fagetum</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum dryopteridetosum</i>	
7Vy BMGw	VLHKÁ BUKOVÁ SMRČINA skeletová (<i>Fageto-Piceetum lapidosum humidum</i>) Smišený jehličnatý les horský vlhký (Bor mieszany górski wilgotny)	ČR: - PL: 5,86	Zvláště plochy kolem svahových vodotečí balvanité; kryptopodzol rankerový oglejený až ranker suťový; písčitolinitá, silně kamenitá, melká, vlhká, drobná, středně kyselá půda; SM 6, BK 2, JD 2, KL	E; vyšší pokryvnost druhů: <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Athyrium disten- tifolium</i> , <i>Senecio fuchsii</i> , <i>Lysimachia nemorum</i> , <i>Stellaria nemorum</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Chrysosplenium alternifolium</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , (jediněle <i>Streptopus amplexifolius</i> , <i>Blechnum spicant</i> , <i>Ranunculus plataniifo- lius</i> , <i>Thalictrum aquilegifolium</i>), E ₀ , <i>Sphagnum</i> sp. div., <i>Mnium undulatum</i>	ČR: <i>Aceri-Fagetum</i> var. s <i>Vaccinium myrtillos</i> PL: <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum dryopteridetosum</i>	

Tabulka 13: Charakteristiky lesnické typologie – Krkonoše/Karkonosze jako základ péče o lesní ekosystémy – pokračování.

SLT TSLw	Soubor lesních typů Stanovištní typy lesa a jejich varianty	Plocha (ha)	Charakter ekotopu		Fytcenóza	Fytcenologická jednotka
			Přirozená dřevinná skladba			
7Vg BMGw	PODMÁČENA BUKOVÁ SMRČINA (<i>Fageto-Piceetum acerorum paludosum</i>) Smíšený jehličnatý les horský vlhký (Bor mlezany górski wilgotny)	ČR: 162,68 PL: 3,70	Svahová pramenišť; glej modální až krypto- podzol glejový; jilovitopísčité až jilovitolhi- linitá, slabě kamenitá, hluboká, mokrá až zbahnělá, spodní voda 40–60 cm, soudržná, středně kyselá půda, SM 6, JD 1-2, BK ⁺ -1, KL 1, OLS 1	E; střední až vyšší pokryvnost druhů: <i>Athyrium distentifolium</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Equisetum sylvaticum</i> , <i>Senecio juchsi</i> , <i>Lysimachia nemorum</i> , <i>Stellaria nemorum</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Galium saxatile</i> , <i>Blechnum spicanti</i> , <i>Chrysosplenium alternifolium</i> , (ojedíněle <i>Juncus filiformis</i> , <i>Streptopus amplexifolius</i> , <i>Rumex alpestris</i> , <i>Ranunculus platentifolius</i> , <i>Adenostyles altiariae</i>)	ČR: <i>Equiseto-Piceetum/Aceri- Fagetum</i> PL: <i>Abieti-Piceetum paludosum</i>	
7P BMGw	KYSELÁ JEDLOVÁ SMRČINA (<i>Abieto-Piceetum variohumii- dum actadophilum</i>) Smíšený jehličnatý les horský vlhký (Bor mlezany górski wilgotny)	ČR: 147,71 PL: 12,36	Mensi plošiny v horských polohách; krypto- podzol oglejený až pseudoglej; písčitojilovito- hlinitá, místy kamenitá, středně hluboká, středně vlhká, soudržná až vazká, silně kyselá půda; SM 7, JD 2-3, BK ⁺ -1, BRP, JR	E; vysoká pokryvnost druhů: <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Trientalis euro- paea</i> , <i>Juncus filiformis</i> , <i>Blechnum spicanti</i> , E; <i>Sphagnum girgensoh- nii</i> , <i>Polytrichum formosum</i>	ČR: <i>Luzulo pilosae-Abietum</i> / <i>Equiseto-Piceetum</i> PL: <i>Abieti-Piceetum</i>	
7T BMGb	PODMÁČENÁ CHUDÁ JEDLOVÁ SMRČINA (<i>Abieto-Piceetum paludosum oligotrophicum</i>) Jehličnatý les vysokohorský podmáčený (Bor vysokogórski bagienny)	ČR: - PL: 2,29	Mokré terénní poklesliny; glej histický (horský); jilovitolhinitá, hluboká, mokrá až zbahnělá, spodní voda 30–50 cm, soudržná, vazká, silně kyselá půda; SM 8, JD 1, BRP 1, BK, JR, OLS	E; nízká až střední pokryvnost s převahou mechů: <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Maianthemum bifidum</i> , <i>Equisetum sylvaticum</i> , E; <i>Sphagnum acutifolium</i> , <i>Sphag- num girgensohnii</i> , <i>Sphagnum palustre</i> , <i>Polytrichum commune</i> , <i>Dicranum scoparium</i>	ČR: <i>Mastigobryo-Piceetum</i> var. <i>Abies alba</i> PL: <i>Abieti-Piceetum paludosum</i>	
7G BMGb	PODMÁČENÁ JEDLOVÁ SMRČINA (<i>Abieto-Piceetum paludosum oligomesotrophicum</i>) Smíšený jehličnatolistnatý les horský podmáčený (Bor mlezany górski bagienny)	ČR: 105,55 PL: 4,80	Mokré terénní poklesliny a úpady; glej his- tický (horský); jilovitolhinitá, hluboká, mokrá až zbahnělá, spodní voda 30–50 cm, soudržná, vazká, silně kyselá půda; SM 7, JD 2-3, OLS ⁺ -1, BRP, JR	E; vysoká pokryvnost druhů: <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Oxalis aceto- sella</i> , <i>Equisetum sylvaticum</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Trientalis europaea</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , (<i>Juncus filiformis</i>), E; <i>Sphagnum girgensohnii</i> , <i>Polytrichum com- mune</i>	ČR: <i>Equiseto-Piceetum</i> PL: <i>Abieti-Piceetum paludosum</i>	
7Gn BMGb	PODMÁČENÁ JEDLOVÁ SMRČINA kamenitá (<i>Abieto-Piceetum paludosum- lapidosum oligomesotrophici- cum</i>) Smíšený jehličnatolistnatý les horský podmáčený (Bor mlezany górski bagienny)	ČR: - PL: 2,32	Kamenitě mokré terénní poklesliny a úpady; glej histický (horský); jilovitolhinitá, hluboká, mokrá až zbahnělá, spodní voda 30–50 cm, soudržná, vazká, silně kyselá půda; SM 7, JD 2-3, OLS ⁺ -1, BRP, JR	E; vysoká pokryvnost druhů: <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Trientalis europaea</i> , <i>Vaccinium myrtil- lus</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Equisetum sylvaticum</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , (<i>Juncus filiformis</i>), E; <i>Sphagnum girgensohnii</i> , <i>Polytrichum commune</i>	ČR: <i>Equiseto-Piceetum/Masti- gobryo-Piceetum</i> PL: <i>Abieti-Piceetum paludosum</i>	

Tabulka 13: Charakteristiky lesnické typologie – Krkonoše/Karkonosze jako základ péče o lesní ekosystémy – pokračování.

SLT TSLw	Soubor lesních typů Stanovištní typy lesa a jejich varianty	Plocha (ha)	Charakter ekotopu		Fytcenóza	Fytcenologická jednotka
			Přirozená dřevinná skladba			
7R BWGb	KYSELÁ RAŠELINNÁ SMRČINA (<i>Piceetum turfosum acidophilum</i>) Jehličnatý les vysokohorský podměatečný (Bor vysokohorský bagieny)	ČR: 44,86 PL: 1,04	Nevelké terénní poklesliny, rašeliniště; organozem glejová (až glej histický); organická, případně jilovitohlinitá, hluboká, zbaběná, spodní voda 20–40 cm, soudržná (až vazká), velmi silně kyselá půda; SM 9-10, BRP+1, JR	E ₁ : vysoká pokryvnost druhů: <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Trientalis europaea</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Molinia caerulea</i> , <i>Juncus filiformis</i> , E ₀ ; <i>Sphagnum grigensohnii</i> , <i>Sphagnum palustre</i> , <i>Polytrichum commune</i>	ČR: <i>Calamagrostis villosa</i> (<i>Junci filiformis-Sphagnetum recurvi</i>) PL: <i>Calamagrostis villosa</i> - <i>Piceetum sphagnetosumi</i> / <i>Sphagno grigensohnii</i> - <i>Piceetum</i>	
8Z BWGšw	JERÁBOVÁ SMRČINA (<i>Sorbeto-Piceetum humile</i>) Jehličnatý les vysokohorský svěží (Bor vysokohorský svěží)	ČR: 1 386,80 PL: 463,75	Klimatičky extrémní nejvyšší hřebeny nad 1 200 m. n. m.; modální (horský) podzol; často silně kamenitá, hlinitopísčité, mělká až stř. hluboká, mírně vlhká, droblivá, velmi silně kyselá půda; SM 9, JR 1, BRP, KOS, BRK	E ₁ : vysoká pokryvnost druhů: <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Vaccinium vitis-idaea</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Nardus stricta</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Trientalis europaea</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , (<i>Blechnum spicant</i> , <i>Prenanthes purpurea</i>), E ₀ ; <i>Polytrichum formosum</i> , <i>Plagiothecium undulatum</i>	ČR: <i>Calamagrostis villosa</i> - <i>Piceetum vaccinietosum</i> PL: <i>Calamagrostis villosa</i> - <i>Piceetum typicum</i>	
8Zy BWGšw	JERÁBOVÁ SMRČINA skeletová (<i>Sorbeto-Piceetum saxatile</i>) Jehličnatý les vysokohorský svěží (Bor vysokohorský svěží)	ČR: 423,10 PL: 92,91	Klimatičky a zároveň půdně extrémní balvanité stanoviště; litický podzol až litozem; skeletnatá, hlinitopísčité, velmi mělká, mírně vlhká až vysychavá, droblivá, velmi silně kyselá půda; SM 8-9, JR 1, KOS+1, BRK, BRP	E ₁ : střední až vysoká pokryvnost druhů: <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Vaccinium vitis-idaea</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Blechnum spicant</i> , <i>Lycopodium annotinum</i> , E ₀ ; <i>Cladonia</i> sp. div., <i>Dicranum fuscescens</i>	ČR: <i>Anastrepto-Piceetum</i> / <i>Calamagrostis villosa</i> - <i>Piceetum vaccinietosum</i> PL: <i>Calamagrostis villosa</i> - <i>Piceetum typicum</i>	
8Y BWGšw	SKELETOVÁ SMRČINA (<i>Piceetum saxatile</i>) Jehličnatý les vysokohorský svěží (Bor vysokohorský svěží)	ČR: 224,89 PL: 9,25	Skalní a balvanité nakupeniny; litozem modální až ranke litický podzolový, silně kamenitá a balvanitá, (hlinitopísčité), velmi mělká, mírně vlhká až vysychavá, droblivá, velmi silně kyselá půda; SM 9, (BK, JR, BRP) 1, KL	E ₁ : střední až vysoká pokryvnost druhů: <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Vaccinium vitis-idaea</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Nardus stricta</i> , <i>Blechnum spicant</i> , E ₀ ; <i>Dicranum fuscescens</i> , <i>Plaurozium schreberi</i> , <i>Polytrichum formosum</i>	ČR: <i>Calamagrostis villosa</i> - <i>Piceetum vaccinietosum</i> PL: <i>Calamagrostis villosa</i> - <i>Piceetum typicum</i>	
8M BWGšw	CHUDÁ SMRČINA (<i>Piceetum oligotrophicum</i>) Jehličnatý les vysokohorský svěží (Bor vysokohorský svěží)	ČR: 37,51 PL: -	Stanoviště na nejhudším podzoli vysokohorských poloh; modální (horský) podzol; hlinitopísčité, kamenitá, středně vlhká, droblivá, velmi silně kyselá půda; SM 9, JR 1, BRP	E ₁ : vysoká pokryvnost druhů: <i>Vaccinium vitis-idaea</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Nardus stricta</i> , E ₀ ; <i>Dicranum fuscescens</i> , <i>Polytrichum formosum</i>	ČR: <i>Calamagrostis villosa</i> - <i>Piceetum vaccinietosum</i> PL: <i>Calamagrostis villosa</i> - <i>Piceetum typicum</i>	
8K BWGšw	KYSELÁ SMRČINA (<i>Piceetum acidophilum</i>) Jehličnatý les vysokohorský svěží (Bor vysokohorský svěží)	ČR: 2 192,54 PL: 385,99	Mírně až příkré svahy na chudších stanovištích vysokohorských poloh; modální (horský) podzol; hlinitopísčité, kamenitá, středně hluboká, mírně vlhká, droblivá, silně kyselá půda; SM 9-10, (BK, JR)+1, BRP	E ₁ : střední až vysoká pokryvnost druhů: <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Blechnum spicant</i> , <i>Galium saxatile</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , E ₀ ; <i>Dicranum fuscescens</i> , <i>Polytrichum formosum</i>	ČR: <i>Calamagrostis villosa</i> - <i>Piceetum</i> PL: <i>Calamagrostis villosa</i> - <i>Piceetum typicum</i>	

Tabulka 13: Charakteristiky lesnické typologie – Krkonoše/Karkonosze jako základ péče o lesní ekosystémy – pokračování.

SLT TSLw	Soubor lesních typů Stanovištní typy lesa a jejich varianty	Plocha (ha)	Charakter ekotopu		Fytcenóza	Fytcenologická jednotka
			Přírozená dřevinná skladba			
8N BWGšw	KAMENITÁ KYSELÁ SMRČINA (<i>Piceetum lapidosum acidophilum</i>) Jehličnatý les vysokohorský svěží (Bor vysokogorský svěží)	ČR: 766,58 PL: 316,91	Střední i prudké balvanité svahy vysokohorských poloh; podzol rankerový až podzolový ranker; velmi kamenitá, suťovitá, hlinitopísčité, středně hluboká místy melká, mírně vlhká, dřovitá, velmi silně kyselá půda; SM 9-10, (BK, JR, KL) +1, BRK	E ₁ ; střední až nižší pokryvnost druhů: <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Blechnum spicant</i> , E ₀ ; <i>Dicranum fuscescens</i> , <i>Polytrichum formosum</i>	ČR: <i>Dryopterido dilatatae</i> - <i>Piceetum</i> PL: <i>Calamagrostio villosae</i> - <i>Piceetum typicum</i>	
8Ny BWGšw	KAMENITÁ KYSELÁ SMRČINA s očky suti (<i>Piceetum lapidosum acidophilum</i>) Jehličnatý les vysokohorský svěží (Bor vysokogorský svěží)	ČR: 108,39 PL: 171,52	Střední i prudké balvanité svahy s očky suti; podzol litický až litický ranker; velmi kamenitá, suťovitá, hlinitopísčité, melká, mírně vlhká, dřovitá, velmi silně kyselá půda; SM 9-10, (JR, BK) +1, BRP, BRK	E ₁ ; nízká až střední pokryvnost druhů: <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Galium saxatile</i> , <i>Blechnum spicant</i> , E ₀ ; <i>Polytrichum formosum</i> , <i>Dicranum fuscescens</i> , na očkách suti <i>Polytrichum piliferum</i> , <i>Rhacomitrium canescens</i>	ČR: <i>Anastrepto-Piceetum</i> / <i>Dryopterido dilatatae-Piceetum</i> PL: <i>Calamagrostio villosae</i> - <i>Piceetum typicum</i>	
8Ng BWGw	KAMENITÁ KYSELÁ SMRČINA rašelinková (<i>Piceetum lapidosum acidophilum humidum</i>) Jehličnatý les vysokohorský vlhký (Bor vysokogorský wilgotny)	ČR: - PL: 89,20	Střední i prudké balvanité svahy s prameništi; podzol rankerový oglejený, kamenitá, hlinitopísčité, středně hluboká, místy melká, vlhká, dřovitá, velmi silně kyselá půda; SM 9-10, (BK, JR, KL) +1, BRP, BRK	E ₁ ; střední až nižší pokryvnost druhů: <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Blechnum spicant</i> , <i>Equisetum sylvaticum</i> , E ₀ ; <i>Sphagnum</i> sp. div., <i>Dicranum fuscescens</i> , <i>Polytrichum formosum</i>	ČR: <i>Equisetio Piceetum</i> / <i>Dryopterido-dilatatae-Piceetum</i> PL: <i>Calamagrostio villosae</i> - <i>Piceetum filicetosum</i>	
8S BWGšw	SVĚŽÍ SMRČINA (<i>Piceetum oligo-mesotrophicum</i>) Jehličnatý les vysokohorský svěží (Bor vysokogorský svěží)	ČR: 78,60 PL: 15,46	Svěží stanoviště vysokohorských poloh; podzol modální (horský); hlinitopísčité až písčitolinitá, kamenitá, stř. hluboká, čerstvě vlhká, dřovitá, si line kyselá půda; SM 9, (BK, JD, KL) 1, JR	E ₁ ; nižší až střední pokryvnost druhů: <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Athyrium distentifolium</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Senecio fuchsii</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Veratrum lobelianum</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Gentiana asclepiadea</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Blechnum spicant</i> , (ojedíněle <i>Rumex alpestris</i>)	ČR: <i>Athyrio alpestris-Piceetum</i> PL: <i>Calamagrostio villosae</i> - <i>Piceetum filicetosum</i>	
8F BWGw	SVĚŽÍ KAMENITÁ SVAHOVÁ SMRČINA (<i>Piceetum lapidosum mesotrophicum</i>) Jehličnatý les vysokohorský vlhký (Bor vysokogorský wilgotny)	ČR: 234,82 PL: 38,65	Stinné příkré živnější kamenité svahy; krypto-podzol až rankerový podzol; písčitolinitá, silně kamenitá, středně hluboká, čerstvě vlhká, dřovitá, si line až středně kyselá půda; SM 9, (BK, KL, JD) 1, JR, BRP	E ₁ ; vysoká pokryvnost druhů: <i>Athyrium distentifolium</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Gentiana asclepiadea</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Galium saxatile</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Blechnum spicant</i> , (ojedíněle <i>Streptopus amplexifolius</i> , <i>Adenostyles alliariae</i>)	ČR: <i>Athyrio alpestris-Piceetum</i> PL: <i>Calamagrostio villosae</i> - <i>Piceetum filicetosum</i>	

Tabulka 13: Charakteristiky lesnické typologie – Krkonoše/Karkonosze jako základ péče o lesní ekosystémy – pokračování.

SLT TSLw	Soubor lesních typů Stanovištní typy lesa a jejich varianty	Plocha (ha)	Charakter ekotopu		Fytcenóza	Fytcenologická jednotka
			Přirozená dřevinná skladba			
8Fy BWGw	SVĚŽÍ KAMENITÁ SKLETOVÁ SVAHOVÁ SMRČINA (<i>Piceetum lapidosum oligo- mesotrophicum</i>) Jehličnatý les vysokohorský vlhký (Bor vysokogórski wilgotny)	ČR: - PL: 11,61	Mírně obohaeené skeletnaté svahy a úžlabiny; kryptopodzol rankerový až ranker litický; písčitolinitá, silně kamenitá, mělká, mírně vlhká, drobnivá, silně až středně kyselá půda; SM 9, (BK, KL, JD) 1, JR, BRP	E ₁ : vysoká pokryvnost druhů: <i>Athyrium distentifolium</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Faccinium myrtillos</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Gentiana asclepiadea</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Galium saxatile</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Blechnum spicant</i> , (ojediněle <i>Streptopus amplexifolius</i> , <i>Adenostyles alliariae</i>)	ČR: <i>Athyrio alpestris-Piceetum</i> PL: <i>Calamagrostio villosae -Piceetum filicetosum</i>	
8A BWGw	KLENOVÁ SMRČINA (<i>Acereto-Piceetum lapidosum</i>) Jehličnatý les vysokohorský vlhký (Bor vysokogórski wilgotny)	ČR: 7,65 PL: -	Obohaeená stanoviště příkrých kamenitých svahů vysokohorských poloh; kryptopodzol modální až podzol; hlinitopísčita až písčitolini- tá, kamenitá, středně hluboká, čerstvě vlhká, drobnivá, silně kyselá půda; SM 8, (BK, KL) 2, JD, JR	E ₁ : vyšší pokryvnost druhů: <i>Athyrium distentifolium</i> , <i>Dryopteris filix-femina</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Cicerbita alpina</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Blechnum spicant</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Maianthemum bifolium</i> , <i>Streptopus amplexifolius</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Adenostyles alliariae</i>	ČR: <i>Athyrio alpestris-Piceetum</i> PL: <i>Calamagrostio villosae -Piceetum filicetosum</i>	
8V BWGw	PODMÁČENÁ KLENOVÁ SMRČINA (<i>Acereto-Piceetum humidum</i>) Jehličnatý les vysokohorský vlhký (Bor vysokogórski wilgotny)	ČR: 279,89 PL: 24,28	Horské úžlabiny, svahová pramenišť; glej modální a kryptopodzol oglejený až glejový; jilovitopísčita až jilovitohlinitá, silně kame- nitá, středně hluboká, mokrá až zbahnělá, drobnivá, silně kyselá půda; SM 9, (KL, JD, BK) 1, JR	E ₁ : vysoká pokryvnost druhů: <i>Athyrium distentifolium</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Cicerbita alpina</i> , <i>Peuasites albus</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Stellaria nemorum</i> , <i>Senecio fuchsii</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Blechnum spicant</i> , (ojediněle <i>Streptopus amplexifolius</i> , <i>Rumex alpestris</i> , <i>Ranunculus platanofo- lius</i> , <i>Thalictrum aquilegifolium</i> , <i>Chrysosplenium alternifolium</i> , <i>Adenostyles alliariae</i>), E ₂ : <i>Polytrichum commune</i>	ČR: <i>Athyrio alpestris-Piceetum</i> PL: <i>Calamagrostio villosae -Piceetum filicetosum</i>	
8Vy BWGw	PODMÁČENÁ KLENOVÁ SMRČINA SKLETOVÁ (<i>Acereto-Piceetum humidum saxatile</i>) Jehličnatý les vysokohorský vlhký (Bor vysokogórski wilgotny)	ČR: - PL: 11,19	Vlhké kamenité horské úžlabiny, pramenišť; kryptopodzol litický oglejený; jilovitopísčita, velmi kamenitá, mělká, vlhká až mokrá, drobnivá, silně kyselá půda; SM 9, (KL, JD, BK) 1, JR	E ₁ : vysoká pokryvnost druhů: <i>Athyrium distentifolium</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Cicerbita alpina</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Senecio fuchsii</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Blechnum spicant</i> , (ojediněle <i>Streptopus amplexifolius</i> , <i>Ranunculus platanoifolius</i> , <i>Thalictrum aquilegifolium</i> , <i>Chrysosplenium alternifo- lium</i>), E ₂ : <i>Polytrichum commune</i>	ČR: <i>Athyrio alpestris-Piceetum</i> PL: <i>Calamagrostio villosae -Piceetum filicetosum</i>	

Tabulka 13: Charakteristiky lesnické typologie – Krkonoše/Karkonosze jako základ péče o lesní ekosystémy – pokračování.

SLT TSLw	Soubor lesních typů Stanovištní typy lesa a jejich varianty	Plocha (ha)	Charakter ekotopu		Fytcenóza	Fytcenologická jednotka
			Přirozená dřevinná skladba			
8P BWGb	KYSELÁ OGLEJENÁ SMRČINA (<i>Piceetum variatumidum</i> <i>acidophilum</i>) Jehličnatý les vysokohorský podmáčený (Bor vysokogórski bagienny)	ČR: 292,99 PL: 57,27	Plošiny vysokohorských poloh; podzol ogle- jený až glejový; jilovitopisčítá, místy kame- nitá, stří. hluboká, střídavě vlhká, soudržná až vazká, silně kyselá půda; SM 9, (JD, BRP, JR) 1	E ₁ ; vyšší pokryvnost druhů: <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Deschampsia</i> <i>caespitosa</i> , <i>Molinia caerulea</i> , <i>Trisetis europaea</i> , <i>Vaccinium</i> <i>myrtillus</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Juncus filiformis</i> , (<i>Blechnum spicant</i> , <i>Prenanthes purpurea</i>), E ₀ ; <i>Polytrichum commune</i> , <i>Sphagnum</i> <i>palustre</i>	ČR: <i>Calamagrostis villosae</i> - <i>Piceetum sphagnetosum</i> PL: <i>Calamagrostis villosae</i> - <i>Piceetum sphagnetosum</i>	
8Q BWGb	PODMÁČENÁ CHUDÁ SMRČINA (<i>Piceetum variatumidum</i> <i>oligotrophicum</i>) Jehličnatý les vysokohorský podmáčený (Bor vysokogórski bagienny)	ČR: - PL: 41,91	Přechody k rašelinným smrčínám; glejový podzol až glej histický; jilovitopisčítá, stří. hluboká, zbahnělá, spodní voda 20–40 cm, soudržná velmi silně kyselá půda; SM 9, BRP+1, JR +-1, BRK, JD	E ₁ ; vysoká pokryvnost druhů: <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Deschampsia</i> <i>caespitosa</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Molinia caerulea</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Eriophorum angustifolium</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Trisetis euro-</i> <i>paea</i> , <i>Blechnum spicant</i> , E ₀ ; <i>Sphagnum girgensohnii</i> , <i>Sphagnum</i> <i>palustre</i> , <i>Polytrichum commune</i>	ČR: <i>Equisetum-Piceetum/Masti-</i> <i>gobryo-Piceetum</i> PL: <i>Calamagrostis villosae</i> - <i>Piceetum sphagnetosum</i>	
8Qn BWGb	PODMÁČENÁ CHUDÁ SMRČINA kamentá (<i>Piceetum paludosum</i> <i>lapidosum oligotrophicum</i>) Jehličnatý les vysokohorský podmáčený (Bor vysokogórski bagienny)	ČR: - PL: 80,39	Kamentité přechody k rašelinným smrčínám; glejový podzol rankerový; jilovitopisčítá, silně kamentá mělká, mokrá, spodní voda 20–40 cm, drobná, velmi silně kyselá půda; SM 8-9, BRP+1, JR +-1, BRK, JD	E ₁ ; vysoká pokryvnost druhů: <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Deschampsia</i> <i>caespitosa</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Molinia caerulea</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Eriophorum angustifolium</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Trisetis euro-</i> <i>paea</i> , <i>Blechnum spicant</i> , <i>Nardus stricta</i> , E ₀ ; <i>Sphagnum girgensoh-</i> <i>nii</i> , <i>Sphagnum palustre</i> , <i>Polytrichum commune</i>	ČR: <i>Equisetum-Piceetum/Masti-</i> <i>gobryo-Piceetum</i> PL: <i>Calamagrostis villosae</i> - <i>Piceetum sphagnetosum</i>	
8T BWGb	ZAKRSLÁ PODMÁČENÁ SMRČINA (<i>Piceetum paludosum</i> <i>humilis</i>) Jehličnatý les vysokohorský podmáčený (Bor vysokogórski bagienny)	ČR: 403,47 PL: 188,34	Nevelké terénní poklesliny na hřbetech, přechod k rašelinějším; glejový podzol až glej histický; organická, případně jilovitopisčítá až jilovitohlinitá, kamentá, stří. hluboká, zbah- nělá, spodní voda 20–40 cm, soudržná (až vazká), velmi silně kyselá půda; SM 8-9, BRP+1, JR +-1, KOS, BRK	E ₁ ; vysoká pokryvnost druhů: <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Deschampsia</i> <i>caespitosa</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Molinia caerulea</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Eriophorum angustifolium</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Trisetis euro-</i> <i>paea</i> , <i>Blechnum spicant</i> , E ₀ ; <i>Sphagnum girgensohnii</i> , <i>Sphagnum</i> <i>palustre</i> , <i>Polytrichum commune</i>	ČR: <i>Sphagno-Piceetum/Masti-</i> <i>gobryo-Piceetum</i> PL: <i>Calamagrostis villosae</i> - <i>Piceetum sphagnetosum/Sphagno</i> <i>girgensohnii-Piceetum</i>	
8G BWGb	PODMÁČENÁ SMRČINA (<i>Piceetum paludosum oligo-</i> <i>mesotrophicum</i>) Jehličnatý les vysokohorský podmáčený (Bor vysokogórski bagienny)	ČR: 387,37 PL: 34,10	Horské mokré terénní poklesliny a upady; glej histický (horský); jilovitohlinitá, hluboká, mokrá až zbahnělá, spodní voda 30–50 cm, soudržná, vazká, silně kyselá půda; SM 9, (OLS, BRP, JD) 1	E ₁ ; vysoká pokryvnost druhů: <i>Equisetum sylvaticum</i> , <i>Juncus filifor-</i> <i>mis</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Trisetis europaea</i> , <i>Blechnum spicant</i> , <i>Prenan-</i> <i>thes purpurea</i> , E ₀ ; <i>Sphagnum girgensohnii</i> , <i>Sphagnum palustre</i> , <i>Polytrichum commune</i>	ČR: <i>Equisetum-Piceetum/Masti-</i> <i>gobryo-Piceetum</i> PL: <i>Calamagrostis villosae</i> - <i>Piceetum sphagnetosum</i>	

Tabulka 13: Charakteristiky lesnické typologie – Krkonoše/Karkonosze jako základ péče o lesní ekosystémy – pokračování.

SLT TSLw	Soubor lesních typů Stanovištní typy lesa a jejich varianty	Plocha (ha)	Charakter ekotopu		Fytoceνόza	Fytoecnologická jednotka
			Přírozená dřevinná skladba			
8Gn	PODMÁČENÁ SMRČINA kamenitá (<i>Piceetum paludosum-lapidosum oligomesotrophicum</i>)	ČR: - PL: 0,48	Kamenité mokré terénní poklesliny; glej histický (horský); jilovitohlinitá, středně hluboká, mokrá, spodní voda 50 cm, soudržná, vazká, silně kyselá páda; SM 9, (BRP, JD) 1	E ₁ : vysoká pokryvnost druhů: <i>Equisetum sylvaticum</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Trientalis europaea</i> , <i>Juncus filiformis</i> , <i>Blechnum spicant</i> , E ₀ : <i>Sphagnum girgensohnii</i> , <i>Sphagnum palustre</i> , <i>Polytrichum commune</i>	ČR: <i>Equisetum-Piceetum/Mastigobryo-Piceetum</i> PL: <i>Calamagrostis villosae-Piceetum sphagnetosum</i>	
BWGb	Jehličnatý les vysokohorský podmětaný (Bor vysokohorský bagienný)		Nevelké terénní poklesliny na hřbetech, vřehovištní rašeliniště; organozem fibrická; organická, případně jilovitohlinitá až hliniťovitá, bez skeletu, hluboká, zbahňá, spodní voda 20 cm, soudržná (až vazká), velmi silně kyselá páda; SM 9-10, (BRK, BRP, JOS) +1, JR	E ₁ : vysoká pokryvnost druhů: <i>Eriophorum vaginatum</i> , <i>Eriophorum angustifolium</i> , <i>Carex pauciflora</i> , <i>Carex fusca</i> , <i>Juncus filiformis</i> , <i>Carex rostrata</i> , <i>Molinia caerulea</i> , <i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Vaccinium vitis-idaea</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , E ₀ : <i>Sphagnum</i> sp. div., <i>Polytrichum strictum</i>	ČR: <i>Juncus filiformis-Sphagnetum recurvi/Sphagno-Piceetum</i> PL: <i>Sphagnum girgensohnii-Piceetum</i>	
8R	VRCHOVIŠTNÍ SMRČINA (<i>Piceetum turfosum montanum</i>)	ČR: 300,41		E ₁ : střední až nízká pokryvnost druhů: <i>Nardus stricta</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Vaccinium vitis-idaea</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , (ojetiněle <i>Rumex alpestris</i>), (<i>Lichenes</i>)	ČR: <i>Piceion excelsae/Athyrium-Piceion/Pinion mughii</i> PL: <i>Calamagrostis villosae-Piceetum typicum/Pinetum mugo sudeticum</i>	
BWGb(SCr, SCn)	Jehličnatý les vysokohorský rašelinný (Bor vysokohorský bagienný)	PL: 39,82		E ₁ : skupina diagnostických druhů: <i>Homogyne alpina</i> , <i>Hyperzia selago</i> , <i>Pinus mugo</i> , <i>Saxif. silesiaca</i> , <i>Solidago virgaurea</i> ssp. <i>minuta</i> , <i>Sorbus aucuparia</i> ssp. <i>babrata</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Vaccinium vitis-idaea</i> , <i>Trientalis europaea</i> , <i>Lycopodium annotinum</i> , (dominantní <i>Nardus stricta</i>)	ČR: <i>Nardo-Caricion rigidulae/Calamagrostis villosae/Calamagrostion arundinaceae/Poo chaixii-Deschampsion caespitosae</i>	
9K	KLEČOVÁ SMRČINA (<i>Mugheto-Piceetum</i>)	ČR: 229,94 PL: 222,81	Polohy na přechodu jeřábových smrčín do klečového stupně; SM 5, KOS 5, BRK, JRO	E ₁ : střední až nízká pokryvnost druhů: <i>Nardus stricta</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Vaccinium vitis-idaea</i> , <i>Homogyne alpina</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , (ojetiněle <i>Rumex alpestris</i>), (<i>Lichenes</i>)	ČR: <i>Piceion mughii/Salicion silesiacae</i>	
CvP	Klečová smrčina			E ₁ : skupina diagnostických druhů: <i>Homogyne alpina</i> , <i>Hyperzia selago</i> , <i>Pinus mugo</i> , <i>Saxif. silesiaca</i> , <i>Solidago virgaurea</i> ssp. <i>minuta</i> , <i>Sorbus aucuparia</i> ssp. <i>babrata</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Vaccinium vitis-idaea</i> , <i>Trientalis europaea</i> , <i>Lycopodium annotinum</i> , (dominantní <i>Nardus stricta</i>)	PL: <i>Pinetum mugo sudeticum</i> Zbr. <i>Vaccinium myrtillus</i>	
9Z	KLEČ	ČR: 1 475,83		E ₁ : skupina diagnostických druhů: <i>Corex bigelowii</i> ssp. <i>rigida</i> , <i>Hieracium alpinum</i> , <i>Luzula sudetica</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Anthoxanthum alpinum</i> , <i>Solidago alpestris</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Homogyne alpina</i> ; <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Dianthus superbus</i> ssp. <i>alpestris</i> , <i>Hieracium prenanthoides</i> , <i>Molinia caerulea</i> , <i>Ranunculus platanoifolius</i> , <i>Silene vulgaris</i> , <i>Solidago virgaurea</i> ssp. <i>minuta</i> , <i>Crepis comyzifolia</i> , <i>Luzula albida</i> , <i>Nardus stricta</i> , <i>Gentiana asclepiadea</i> , (dominantní <i>Nardus stricta</i>)	ČR: <i>Nardo-Caricion rigidulae/Calamagrostis villosae/Calamagrostion arundinaceae/Poo chaixii-Deschampsion caespitosae</i>	
Pm Vm	Klečové porosty	PL: 890,59		E ₁ : skupina diagnostických druhů: <i>Corex bigelowii</i> ssp. <i>rigida</i> , <i>Hieracium alpinum</i> , <i>Luzula sudetica</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Anthoxanthum alpinum</i> , <i>Solidago alpestris</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Homogyne alpina</i> ; <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Dianthus superbus</i> ssp. <i>alpestris</i> , <i>Hieracium prenanthoides</i> , <i>Molinia caerulea</i> , <i>Ranunculus platanoifolius</i> , <i>Silene vulgaris</i> , <i>Solidago virgaurea</i> ssp. <i>minuta</i> , <i>Crepis comyzifolia</i> , <i>Luzula albida</i> , <i>Nardus stricta</i> , <i>Gentiana asclepiadea</i> , (dominantní <i>Nardus stricta</i>)	PL: <i>Pinetum mugo sudeticum</i> Zbr. <i>Vaccinium myrtillus</i>	
9Zi	KLEČ - trávníky (iniciální stadia)	ČR: 1 126,97		E ₁ : skupina diagnostických druhů: <i>Corex bigelowii</i> ssp. <i>rigida</i> , <i>Hieracium alpinum</i> , <i>Luzula sudetica</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Anthoxanthum alpinum</i> , <i>Solidago alpestris</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Homogyne alpina</i> ; <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Dianthus superbus</i> ssp. <i>alpestris</i> , <i>Hieracium prenanthoides</i> , <i>Molinia caerulea</i> , <i>Ranunculus platanoifolius</i> , <i>Silene vulgaris</i> , <i>Solidago virgaurea</i> ssp. <i>minuta</i> , <i>Crepis comyzifolia</i> , <i>Luzula albida</i> , <i>Nardus stricta</i> , <i>Gentiana asclepiadea</i> , (dominantní <i>Nardus stricta</i>)	ČR: <i>Nardo-Caricion rigidulae/Calamagrostis villosae/Calamagrostion arundinaceae/Poo chaixii-Deschampsion caespitosae</i>	
BCaC, Cv, CrN, Df, NC, Rua	Subalpínské trávníky	PL: 249,40	Travninná společenstva subalpínského a alpinského stupně; (KOS, SM, JRO, BRK)	E ₁ : skupina diagnostických druhů: <i>Corex bigelowii</i> ssp. <i>rigida</i> , <i>Hieracium alpinum</i> , <i>Luzula sudetica</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Anthoxanthum alpinum</i> , <i>Solidago alpestris</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Homogyne alpina</i> ; <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Dianthus superbus</i> ssp. <i>alpestris</i> , <i>Hieracium prenanthoides</i> , <i>Molinia caerulea</i> , <i>Ranunculus platanoifolius</i> , <i>Silene vulgaris</i> , <i>Solidago virgaurea</i> ssp. <i>minuta</i> , <i>Crepis comyzifolia</i> , <i>Luzula albida</i> , <i>Nardus stricta</i> , <i>Gentiana asclepiadea</i> , (dominantní <i>Nardus stricta</i>)	PL: <i>Bupleuro-Calamagrostietum arundinaceae</i> , Zbr. <i>Calamagrostion arundinaceae</i> , Zbr. <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Caricion rigidulae-Nardetum</i> , Zbr. <i>Deschampsion caespitosae</i> , Zbr. <i>Callunetea</i> , <i>Ranuncietum alpini</i>	

Tabulka 13: Charakteristiky lesnické typologie – Krkonoše/Karkonosze jako základ péče o lesní ekosystémy – pokračování.

SLT TSLw	Soubor lesních typů Stanovištní typy lesa a jejich varianty	Plocha (ha)	Charakter ekotopu		Fytocenóza	Fytoecologická jednotka
			Přírozená dřevinná skladba			
9Zg Aa, Sl, Ala, CCv, PS, Dc, DcS	KLEČ - nivy Subalpínské nivy	ČR: 62,75 PL: 37,63	Vysokobylinné a kapradinové nivy v karech; (KOS, SM, JRO, BRK, VR)	E ₁ ; skupina diagnostických druhů: <i>Aconitum napellus</i> , <i>Aconitum variegatum</i> , <i>Adenostyles alliariae</i> , <i>Cicerbita alpina</i> , <i>Crepis paludosa</i> , <i>Epilobium alpestre</i> , <i>Heracleum sphondylium</i> , <i>Petasites albus</i> , <i>Valeriana sambucifolia</i> , <i>Calamagrostis villosa</i> , <i>Deschampsia caespitosa</i> , <i>Viola palustris</i> , <i>Equisetum sylvaticum</i> , <i>Athyrium distentifolium</i> , (<i>Athyrium filix-femina</i>), <i>Daphne mezereum</i> , <i>Dryopteris filix-mas</i>	ČR: <i>Salicetum lapponii</i> / <i>Adenosty- lion</i> / <i>Dryopterido-Athyrium</i> PL: <i>Adenostyletum alliariae</i> , <i>Athyri- etum distentifolii</i> , <i>Salicetum lappo- num</i> , <i>Crepido-Calamagrostietum villosae</i> , <i>Pado-Sorbetum</i> , Zbr. <i>Deschampsia caespitosa</i>	
9Y Cřa	ARCTOALPĪNUM (<i>Arctoalpinum</i>) Arктоalpinum – trávníky	ČR: 167,03 PL: 32,38	Skály, suť, deflační trávníky a sněhová výležiště alpinského stupně hřebenu Krkonoš; (KOS, SM, JRO, BRK, VR)	E ₁ ; skupina diagnostických druhů: <i>Agrostis rupestris</i> , <i>Carex bige- lowii</i> ssp. <i>rigida</i> , <i>Festuca supina</i> , <i>Hieracium alpinum</i> , <i>Juncus trifidus</i> , <i>Thaminola vermicularis</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Calluna vulga- ris</i> , <i>Empetrum hermaphroditum</i> , <i>Cetraria cucullata</i> , <i>Cetraria islandica</i> , <i>Cetraria nivalis</i> , <i>Polytrichum piliferum</i> , <i>Rhacomitrium canescens</i>	ČR: <i>Juncion trifidi</i> PL: <i>Carici (rigidae)-Festuetum atroids</i>	
9Yb B	ARCTOALPĪNUM bazické Arктоalpinum bazické	ČR: 0,93 PL: 0,38	Skály, suť na bazických výchozech; (KOS, SM, JRO, BRK)	E ₁ ; skupina diagnostických druhů: <i>Bartsia alpina</i> , <i>Campanula rotundifolia</i> ssp. <i>sudetica</i> , <i>Festuca versicolor</i> , <i>Galium boreale</i> , <i>Hedysarum hedsaroides</i> , <i>Scabiosa lucida</i> , <i>Selaginella selaginoides</i> , <i>Galium sudeticum</i> , <i>Rhodiola rosea</i> , <i>Saxifraga oppositifolia</i> , <i>Par- nassia palustris</i>	ČR: <i>Agrostion alpinae (Thlaspieta rotundifolii)</i> PL: Zbr. <i>Thlaspieta rotundifolii</i> <i>Saxifraga moschata</i> subsp. <i>basaltica</i>	
9Yg M, As	ARCTOALPĪNUM vlhké (<i>Cardamino-Montion</i>) Arктоalpinum – nivy	ČR: 13,03 PL: 1,53	Heliofilní společenstva pramenišť subalpin- ských a alpinských poloh; (KOS, SM, JRO, VR)	E ₁ ; skupina diagnostických druhů: <i>Aconitum napellus</i> , <i>Allium schoeno- prasum</i> ssp. <i>sibiricum</i> , <i>Bacothryon alpinum</i> , <i>Pedicularis sudetica</i> , <i>Crepis paludosa</i> , <i>Epilobium anagallidifolium</i> , <i>Epilobium absinifo- lium</i> , <i>Viola biflora</i> , E ₂ : <i>Pohlia wahlenbergii</i>	ČR: <i>Cardamino-Montion</i> PL: Zbr. <i>Cardamino-Montion (Allietum sibirici)</i>	
9Yy Ra Pion	ARCTOALPĪNUM holé-skeletové Suť, skály holé	ČR: 146,11 PL: 101,52	Arктоalpinské kamenité suť, většinou perigla- ciálního původu, víceméně holé; (KOS, JRO)	líšejníky, chinofilní i chinofobní taxony	ČR: <i>Rhizocarpon alpicolae</i> / <i>Umbilicaria cylindrica</i> PL: <i>Rhizocarpon alpicolae</i> / <i>Umbilicaria cylindrica</i>	

Tabulka 13: Charakteristiky lesnické typologie – Krkonoše/Karkonosze jako základ péče o lesní ekosystémy – pokračování.

SLT TSLw	Soubor lesních typů Stanovištní typy lesa a jejich varianty	Plocha (ha)	Charakter ekotopu		Fytcenóza	Fytcenologická jednotka
			Přirozená dřevinná skladba			
9R PmS	KLEČOVÉ VRCHOVIŠTĚ (<i>Maughetum turfosum</i>) Vrchoviště s klečí	ČR: 171,63 PL: 47,87	Ombrosoligenní boreoarktická a alpinská vrchoviště; KOS 10, SM, JRO, BRK		E ₁ : skupina diagnostických druhů: <i>Baeothryon caespitosum</i> ssp. <i>austriacum</i> , <i>Empetrum hermaphroditum</i> , <i>Oxycoccus microcarpus</i> , <i>Rubus chamaemorus</i> , <i>Andromeda polifolia</i> ; (<i>Nardus stricta</i>), E ₀ : <i>Sphagnum compactum</i>	ČR: <i>Oxycocco-Empetrium hermaphroditum</i> / <i>Pinetum mughi</i> PL: Zbr. <i>Oxycocco-Sphagneteta</i> / <i>Pinetum mugo sudeiticum</i>
9Ri OxS, SCr SCn	KLEČOVÉ VRCHOVIŠTĚ holé (iniciální stadia) Vrchoviště holé	ČR: 63,96 PL: 3,18	Oligotrofní a ždystrofní ostřicorašeliníková společenstva, vázaná hlavně na komplexy vrchovištních rašeliníš (tůňky), sukcesně stagnující ostřico-mechová nebo mechová společenstva silikátových podkladů v hor- ských a subalpín. polohách; (KOS, SM, JRO, BRK)		E ₁ : skupina diagnostických druhů: <i>Carex limosa</i> , <i>Carex magellanica</i> , <i>Carex irrigua</i> , <i>Carex nigra</i> , <i>Gymnocolea inflata</i> , <i>Scheuchzeria palustris</i> , <i>Carex rostrata</i> , <i>Juncus filiformis</i> , <i>Eriophorum angustifolium</i> , E ₀ : <i>Drepanocladus fluitans</i> , <i>Drepanocladus exannulatus</i> , <i>Sphagnum cuspidatum</i> , <i>Sweria perennis</i> , <i>Sphagnum dasenii</i> , <i>Sphagnum lindbergii</i> , <i>Sphagnum tenellum</i>	ČR: <i>Leuco-Schenchlerion palustris</i> / <i>Drepanocladion exannulati</i> PL: Zbr. <i>Oxycocco-Sphagneteta</i> , <i>Sphagno-Caricetum rostratae</i>

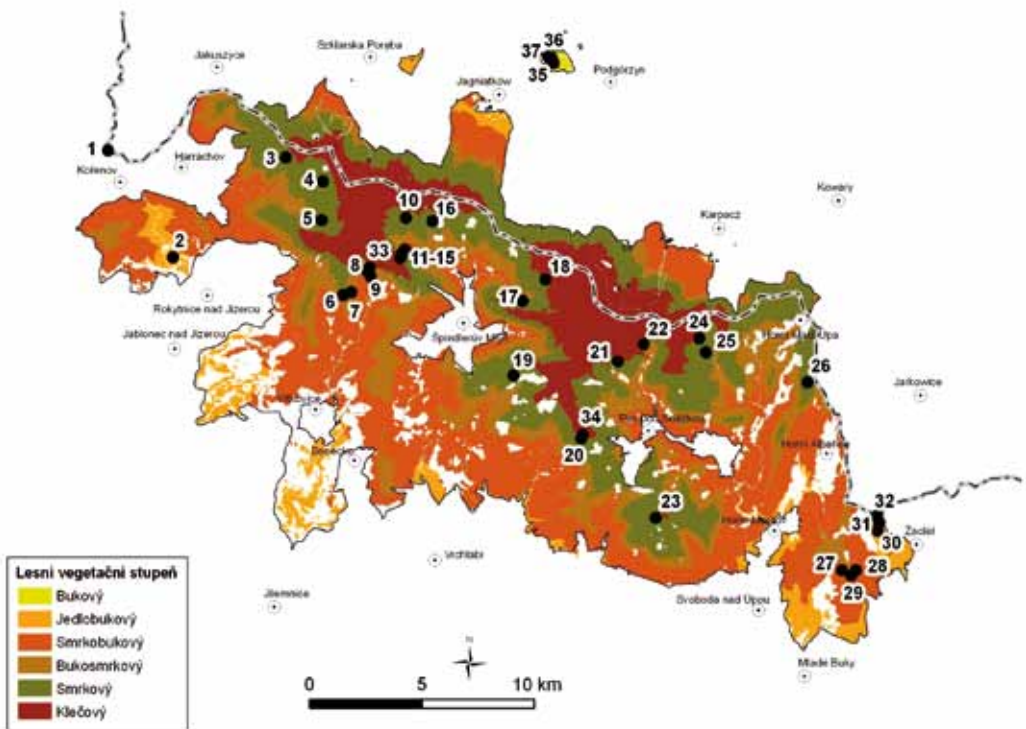
Seznam zkratk dřevin:

SM – smrk ztepilý (*Picea abies*)
 JD – jedle bělokorá (*Abies alba*)
 BO – borovice lesní (*Pinus sylvestris*)
 KOS – borovice kleč (*Pinus mugo*)
 DB – dub letní (*Quercus robur*)
 DBZ – dub zimní (*Quercus petraea*)
 BK – buk lesní (*Fagus sylvatica*)
 HB – habr obecný (*Carpinus betulus*)
 JV – javor mléč (*Acer platanoides*)
 KL – javor klen (*Acer pseudoplatanus*)

JS – jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*)
 JLH – jilm horský (*Ulmus glabra*)
 BR – bříza bělokorá (*Betula pendula*)
 BRP – bříza pýřitá (*Betula pubescens*)
 BRK – bříza karpatská (*Betula carpatica*)
 JR – jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*)
 JRO – jeřáb ptačí olšalý (*Sorbus aucuparia* subsp. *glabrata*)
 LP – lípa malolistá (*Tilia cordata*)
 OL – olše lepkavá (*Alnus glutinosa*)
 OLS – olše šedá (*Alnus incana*)
 OS – topol osika (*Populus tremula*)

Lesnická typologie, jak česká, tak polská, je základem pro diferenciaci přírodě blízké péče o lesní i nelesní ekosystémy Krkonoš. Podle typologických jednotek se aplikují jednotlivá pěstební opatření (např. volba druhové skladby, zásady obnovy a výchovy), péče o biodiverzitu, ochranná opatření i myslivecký management. Provedeným typologickým a fytoocenologickým mapováním a tvorbou mapových děl podle stejné metodiky pro oba národní parky byl položen základ pro koncipování společné strategie péče o lesní i nelesní ekosystémy v rámci bilaterální biosférické rezervace Krkonoše/Karkonosze.

3.1.3. Lokalizace trvalých výzkumných ploch



Obr. 54: Situace trvalých výzkumných ploch diferencovaně podle lesních vegetačních stupňů v národních parcích Krkonoš (Krkonošský národní park a Karkonoski Park Narodowy).

Na území Krkonoš bylo nejprve založeno 32 trvalých výzkumných ploch označovaných jako TVP 1 až TVP 32 (Obr. 54, Tab. 14). Většina těchto ploch byla založena v roce 1980, TVP 11 až 15 byly založeny již v roce 1976. TVP reprezentují bukové, smíšené (bukosmrkové až smrkobukové) a smrkové porosty v různých stanovištních podmínkách, s různým stupněm vlivu imisí a s odlišnou úrovní následné acidifikace. V průběhu vývoje tedy vykazují rozdílnou dynamiku. Tyto plochy byly v letech 1981 a 2004 rozšířeny o 2 plochy v ekotonu horní hranice lesa, zaměřené na výzkum přirozené vegetativní obnovy lesa – hřížení smrku a buku a 3 plochy v polské části Krkonoš (na Chojniku), kde byly vybrány porostní typy, které se v české části Krkonoš nevyskytují (reliktní bory, jedlové bučiny a velmi bohaté květnaté bučiny). Dále byl výškový gradient stávajících ploch klimaxových smrčín v Obřím dole a v Modrém dole rozšířen celkem o 4 další plochy, které doplnily tento gradient. Dílčí výsledky ze sledování těchto ploch byly již dříve publikovány (např. VACEK 1981, 1990, 2000, VACEK, VAŠINA, MAREŠ 1987, VACEK, VAŠINA, BALCAR 1988, VACEK et al. 2006, 2007).

Velikost ploch je většinou 50 x 50 m, tedy 0,25 ha, pouze 1 plocha je 50 x 100 m (0,50 ha), 1 plocha je 100 x 100 m (1,00 ha) a 1 plocha je 25 x 35 m (0,875 ha). Všechny stromy na ploše, jejichž tloušťka je větší než 4 cm, byly očíslovány. Okolní stromy stojící již mimo plochu jsou označeny žlutým vodorovným pruhem přibližně v prsní výšce.

3.2. Metodika

3.2.1. Obecný metodický přístup

Základním problémem našich horských lesů pod výrazným imisně ekologickým zatížením je zajištění jejich ekologické stability a biodiverzity jako kategorického požadavku uplatňování principů trvalé udržitelnosti. Zamýšlenou ekologickou analýzou vlivu imisí na základní typy horských lesních ekosystémů Krkonoš byly nejprve získávány poznatky především o tom, jak jsou narušovány nebo změněny vztahy uvnitř dřevinné složky ekosystémů, tvořící jejich podstatu. Ty byly dále využívány pro tvorbu a ověřování managementových opatření, směřujících alespoň k vytváření základních předpokladů ekologické stability studovaných lesních ekosystémů, vyskytujících se v různých stanovištních, porostních a imisně ekologických podmínkách.

Pro objasnění uvedených otázek bylo třeba použít nejen postupy výzkumu obvyklé v pěstování lesa, dendrometrii a hospodářské úpravě lesa, ale i v ekologii, pedologii, fytoecologii, bioklimatologii a biomatematice. Užití postupů těchto disciplín bylo nezbytné zejména pro objasnění stěžejních ekologických souvislostí mezi základními složkami ekosystémů (ovzduší – půda – přízemní vegetace – dřeviny – živočichové). Alespoň rámcová znalost těchto vazeb byla často nezbytná pro návrhy postupů nápravných opatření, směřujících k obnově a stabilizaci těchto velmi složitých ekosystémů.

Na výzkumných plochách se soustavně nebo periodicky, podle účelových metodik, zkoumala dřevinná složka ekosystému (zdravotní stav, struktura, růstové poměry), pozornost byla věnována i sledování půdy, fytoecenóz, houbových patogenů, hmyzu, zvěře a znečištění ovzduší. Podle klasifikace jejich vegetace převážně v roce 1980 a s přihlédnutím na jejich další dynamiku byly TVP rozděleny do různých skupin s maximálně možnou podobností.

Další výzkumné aktivity postupně probíhaly na více než 200 dočasných výzkumných (dílčích, zkusných) plochách. Základní data byla vždy vyhodnocena matematicko-statistickými postupy.

Tabulka 14: Přehled základních charakteristik trvalých výzkumných ploch (podle LHP, stav k r. 2003, věk porostů aktualizován k roku 2009).

Název plochy	Lesní správa	Porost	Dřevina	Věk	Výška (m)	Výčetní tloušťka (cm)	Bonita absol.	Zásoba (m ³ .ha ⁻¹)	Nadm. výška (m)	Expozice	Sklon (stupně)	Lesní typ	HS	Pásmo ohrožení	Geologický podklad	Půda
1+	U Tunelu	221 A13/2a	BK SM	132/22	27 26	48 43	26 26	382 45	730	JZ	26	6N4	501	D	biotitická žula	kambizem
2	Vilémov	415 B17/2	SM BK MD	173/19	28 27 33	36 40 42	26 24 30	198 128 22	600	JZ	22	5Y0	11	C	svor fylit	ranker
3++	U Lubošské bystřiny	514 A.2a/1a	KOS SMP SM	23/17	1 2 2		0 14 16		1 150	JZ	22	8Y0	21	B	biotitická žula	podzol
4	Pod Voseckou boudou	511 A17/4/1	SM	224/47/11	18	35	16	178	1 180	JZ	12	8G3 (8R1)	21	A	biotitická žula	organozem, glej
5	Pod Lysoou horou	508 B17/1a	SM	243/11	22	40	20	237	1 130	S	17	8G3	21	B	biotitická žula	glej
6	Bažinky 2	311 A17/4/1a	BK SM	223/39/17	30 31	40 45	26 28	260 280	1 060	V	22	7S1	546	C	řula, fylit	kryptopod- zol
7	Bažinky 1	311 A17/4/1a	SM BK	223/39/17	30 31	40 45	26 28	255 39	940	V	24	6S1	546	C	řula	kambizem
8	Nad Benzinou 2	306 C16/1a	BK SM	158/10	20 26	31 42	20 26	220 35	1 190	JZ	24	7K1	21	B	biotitická žula	kryptopod- zol
9	Nad Benzinou 1	306 C17/3b/1a	SM BK	186/30/10	23 22	40 38	22 20	20 240	1 170	JZ	17	7K1	21	B	biotitická žula	kryptopod- zol
10+	Pod Vysokým Kolem	103 E17/1d	SM	188/12	20	39	18	172	1 240	J	16	8N1	21	B	biotitická žula	podzol, glej
11	Strmá stráň A	117 B17/1	SM KOS	226/16	17	33	0	162	1 220	SV	29	8Z4	21	B	biotitická žula	podzol
12	Strmá stráň B	117 B17/1	SM KOS	226/16	17	30	0	162	1 170	SV	26	8Z4	21	B	biotitická žula	podzol
13+	Strmá stráň C	117 C17/1b	SM	233/10	22	39	20	197	1 120	SV	23	8F1	11	B	biotitická žula	podzol
14++	Strmá stráň D	117 C1a	SM BK JR BRP KL OLZ	11			24 18 12 12 18 16		1 050	SV	24	8F1	11	B	biotitická žula	podzol
15++	Strmá stráň E	117 C1a	SM BK JR BRP KL OLZ	11			24 18 12 12 18 16		990	SV	22	8N1	11	B	biotitická žula	podzol

Tabulka 14: Přehled základních charakteristik trvalých výzkumných ploch (podle LHP, stav k r. 2003, věk porostů aktualizován k roku 2009) – pokračování.

Název plochy	Lesní správa	Porost	Dřevina	Věk	Výška (m)	Výčetní tloušťka (cm)	Bonita absol.	Zásoba (m ³ .ha ⁻¹)	Nadm. výška (m)	Expozice	Sklon (stupně)	Lesní typ	HS	Pásmo ohrožení	Geologický podklad	Půda
16++ Pod Martinovkou	Špindlerův Mlýn	105 D3/2	SM SMP BRP JR	32/18	2 2 1 1		16 12 12		1 170	JV	16	8K.2	21	B	biotitická žula	podzol
17++ U Bílého Labe	Špindlerův Mlýn	219 A2/1a	SM JR BR	22/14	2 2 2		14 12 16		1 070	SV	29	8N0	11	B	biotitická žula	podzol
18++ U Čertovy strouhy	Špindlerův Mlýn	213 A1a	SM	12	1		18		1 200	JZ	23	8N0	11	B	biotitická žula	podzol
19++ U Klínové boudy	Vrchlabí	310 A1	SM BRP JR	10			20 20 20		1 170	JV	22	8K.2	21	B	svor. fylit	podzol
20 Pod Liščí horou	Černý důl	407 A17e/1c	SM	228/10	20	38	18	241	1 260	JZ	19	8Z.4	21	B	svor. fylit	podzol
21 Modrý důl	Pec pod Sněžkou	233 A14	SM	139	20	32	20	275	1 230	J	21	8Z.4	21	B	svor. fylit	podzol
22 Obří důl	Pec pod Sněžkou	233 B17/1c	SM JR	178/9	23 9	35 15	22 12	292	1 160	V	32	8Y0 (8N1)	21	B	svor. fylit	podzol
23 Václavák	Svoboda nad Úpou	101 B17/1b	SM	192/11	17	40	16	165	1 190	SV	4	8R1	021	B	ortorula	organozem
24++ Střední hora	Pec pod Sněžkou	330 D17a/1a	SM	183/15	21	38	20	258	1 250	JV	20	8Z.4	21	B	svor. fylit	podzol
25++ Pod Kouli	Pec pod Sněžkou	331 A1a	SM BK KL JR BR	11			22 20 20 18 18		1 140	SV	28	8K.9	11	B	svor. fylit	podzol
26++ Lysečský hřeben	Pec pod Sněžkou	303 D2	SM KOS BR JR OLZ	23	2 1 1	18	0 14 14 16	248	1 170	Z	3	8Z.4	21	A	ortorula	podzol
27 U Bukového pralesa A	Svoboda nad Úpou	525 C17/5/1	BK SM JR	171/28/15	15 18 15	30 32 20	16 18 14	82 43 2	1 030	JZ	3	6Z0	526	C	fylit	kambizem
28 U Bukového pralesa C	Svoboda nad Úpou	536 B15/1e	BK	152/15	24	34	22	235	940	JV	15	6K.5	526	C	fylit	kambizem
29 U Bukového pralesa B	Svoboda nad Úpou	536 A17/2/1b	BK SM	173/ 23/9	25 27	47 45	22 26	210 23	950	JV	16	6S1	546	C	fylit	kambizem

Tabulka 14: Přehled základních charakteristik trvalých výzkumných ploch (podle LHP, stav k r. 2003, věk porostů aktualizován k roku 2009) – pokračování.

Název plochy	Lesní správa	Porost	Dřevina	Věk	Výška (m)	Výčetní tloušťka (cm)	Bonita absol.	Zásoba (m ³ ·ha ⁻¹)	Nadm. výška (m)	Expozice	Sklon (stupně)	Lesní typ	HS	Pásmo ohrožení	Geologický podklad	Půda
30	U Hadi cesty D	542 D17/1c	BK KL	173/13	31 28	49 40	28 26	420 38	790	SV	24	6D5	546	D	metadiabaz	kambizem
31	U Hadi cesty F	542 C15/1b	BK KL SM	156/14	29 27 31	43 39 40	26 24 28	398 40 20	740	SV	23	6B9	506	D	metadiabaz	kambizem
32	U Hadi cesty E	542 B14/6a/1c	BK KL	140/62/15	26 26	41 35	24 24	313 34	760	SV	35	5B9 (5A1)	506	D	metadiabaz	kambizem
33	Nad Benzinou 3	306 B1.2	KOS SM JRO	124	1 7 5	16 9	14 12	2	1310	JZ	21	9K2	31	A	biotitická žula	kambizem
34	Liščí hora	405 B15a/4	SM	149/43	7	15	16	15	1310	JZ	16	9K2	31	A	svor, fylit	podzol
35	Chojník – bučina	213j	BK SM	171/22/10	28 25	51 31	28 26	420 45	580	SZ	15	4B1	456	D	biotitická žula	kambizem
36	Chojník – jedlová bučina	213f	SM JD BK BO	118/27/10	28 26 28 26	39 38 35 65	28 28 24	207 157 106 50	520	S	16	4S1	452	D	biotitická žula	kambizem
37	Chojník – reliktní bor	213g	BO BK	191/22/11	19 23	42 45	20 22	179 22	470	SV	22	0Z0	13	D	biotitická žula	ranker

Poznámka: + částečný těžební zásah (TVP 1 v r. 1991 TVP 10 od r. 2008, TVP 13 od r. 1998, TVP 24 od r. 2008), ++ zcela vytěženy (TVP 3 v r. 1983, TVP 14 v r. 1999, TVP 15 v r. 1996, TVP 16 v r. 1997, TVP 17 v r. 1989, TVP 18 v r. 1998, TVP 19 v r. 2000, TVP 25 v r. 1998, TVP 26 v r. 1984).

3.3.2. Metodika hodnocení obnovy lesa

Pro stanovení struktury horní etáže stromového patra dřevin lesních ekosystémů bylo použito technologie FieldMap. Pomocí této sestavy byla na TVP zaměřena poloha všech jedinců, jejichž výčetní tloušťka byla větší než 4 cm. Výčetní tloušťky byly měřeny průměrkou a výšky pomocí výškoměru Vertex III.

Na každé TVP byl vytyčen a stabilizován jeden transekt o rozměrech 50 x 5 m (250 m²), pouze na TVP 6 a 7, které mají výměru 0,5 a 1,0 ha, to byly 2 a 4 transekty, tj. vždy na výměru 0,25 ha jeden transekt. Výběr místa vedení transektu byl proveden tak, aby reprezentoval průměrnou četnost a vyspělost nárostů na celé TVP. Stabilizace transektů v terénu byla provedena dřevěnými kolíky. Na plochách v ekotonu horní hranice lesa nebyly za účelem studia vegetativní přirozené obnovy vytyčeny transekty, ale na těchto plochách o velikosti 25 x 35 m (TVP 33) a 50 x 50 m (TVP 34) byli zmapováni všichni hříženci.

Do měření přirozené a kombinované obnovy byli zahrnuti všichni jedinci přítomní na jednotlivých transektech, jejichž výčetní tloušťka byla až 12 cm. Byla hodnocena prostorová, druhová, věková, výšková a tloušťková struktura. Pro hodnocení výškové struktury bylo zmlazení rozděleno většinou do výškových tříd. Do první výškové třídy byly zahrnuty jednoleté semenáčky a ostatní jedinci s výškou menší nebo rovnou 10 cm, do druhé nálet s výškou 10,1–20 cm atd. Do první tloušťkové třídy byly zahrnuty jednoleté semenáčky, do druhé jedinci starší než jednoleté semenáčky až exempláře s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm, do třetí jedinci s výčetní tloušťkou 4,1 až 8 cm atd.

U všech jedinců přirozené a kombinované obnovy na jednotlivých plochách byla dále zhodnocena horizontální struktura. Byly spočítány: Hopkins-Skellamův index, Pielou-Mountfordův index, Clark-Evansův index a Ripleyova K-funkce (RIPLEY 1981, LEŠ 1996). Příslušné očekávané hodnoty těchto indexů byly spočítány pomocí numerických simulací pro každý jednotlivý případ zvlášť. V tabulkách k jednotlivým TVP vždy sloupec očekávané hodnoty označuje hodnotu indexu pro náhodné uspořádání. Sloupce dolní mez a horní mez označují interval kolem této očekávané hodnoty, v němž stále ještě není možné zamítnout náhodnost uspořádání. Teprve když hodnota indexu překročí horní mez intervalu, lze (na hladině významnosti 0,05) konstatovat, že bodová struktura je agregovaná (pro Hopkins-Skellamův a Pielou-Mountfordův index), respektive regulární (pro Clark-Evansův index). Pokud naopak hodnota indexu nedosáhne dolní meze intervalu, znamená to regularitu v případě Hopkins-Skellamova a Pielou-Mountfordova indexu, respektive agregace v případě Clark-Evansova indexu.

Rozdíly v horizontální struktuře byly kvantifikovány pomocí Ripleyovy K-funkce a vyjádřeny graficky. Na ose x je vzdálenost jedinců obnovy v metrech a na ose y hodnota K-funkce - K(r). Tato hodnota má význam středního počtu jedinců, kteří by se nacházeli v kruhu o poloměru r kolem náhodně vybraného jedince, pokud by jedinci měli jednotkovou hustotu (tj. v tomto případě 1 jedinec na 1 m²). Na jednotlivých obrázcích vždy černá čára zachycuje K-funkci pro skutečné vzdálenosti jedinců přirozené obnovy na transektech jednotlivých TVP a tři středové křivky ukazují K-funkci pro náhodné rozdělení stromků v prostoru a jeho 95% interval spolehlivosti. Když je černá čára rozdělení jedinců přirozené obnovy na TVP nad tímto intervalem, tak to indikuje tendenci jedinců ke shlukovitosti a pokud je pod tímto intervalem, tak tendenci k pravidelnému rozmístění.

Dále byl pro obnovu na jednotlivých transektech spočítán taxační a biologický zápoj. Taxační zápoj je pojímán jako podíl plochy transektu zaujatý korunovými projekcemi jedinců obnovy. Biologický zápoj byl spočítán jako součet všech korunových projekcí jedinců obnovy na transektu. Tyto hodnoty jsou udávány v relativním vyjádření (například 100% zápoj v obou kategoriích má hodnotu 1,0).

4. Výsledky a diskuse

4.1. Struktura juvenilních stadií obnovovaných porostů

Přes řadu společných rysů se přírodní lesy v různých stanovištních podmínkách vyznačují určitými rozdíly ve své přirozené dynamice (KORPEL et al. 1991, VACEK 2000). Ty jsou podmíněny odlišnými ekologickými poměry, limity prostředí, ale i biologickými vlastnostmi dominantních dřevin. Na extrémních stanovištích po imisně ekologické kalamitě se dosud uplatňují prvky velkého vývojového cyklu lesa se značným podílem pionýrských dřevin. Ekologicky stabilní autochtonní porosty se obnovují v rámci malého vývojového cyklu.

4.1.1. Bukové porosty

Přírodní porosty buku v Krkonoších se vyznačují velkou různověkostí, malou variabilitou zásoby, struktury a maloplošnou texturou – nejmenší z našich přirozených zonálních lesů. Tyto vývojové tendence jsou podmíněny značnou stíntolerantností této dřeviny a její relativně kratší dobou života. Délka jednoho vývojového cyklu trvá zhruba 230–250 let. Stadium optima je poměrně krátké, trvá maximálně 40 let a vyznačuje se menší tloušťkovou diferenciací horní vrstvy a sníženým počtem stromů nižších vrstev. Dobré přežívání buku v zástínu umožňuje vznik výrazně různověkých dvoj- a trojvrstevných porostů, jejich jednovrstevnost je výjimečná po část trvání stadia optima. Vývojová samostatnost se dosahuje díky maloplošné textuře již na 25–30 ha. Počet stromů kolísá v rozmezí 350–550 jedinců na 1 ha (50 %), zásoba pak v rozmezí maximálně 30 %. Ta dosahuje na průměrných bonitách od 400 do 600 m³.ha⁻¹, na lepších stanovištích pak 550–800 m³.ha⁻¹ (cf. VACEK et al. 1988).

Bohatší zmlazení se objevuje v intervalu 100–120 let, díky překryvu cyklů to odpovídá počátku stadia rozpadu. Pro přírodní bukové porosty je typický výskyt předrostů, které vznikají díky přežívání jednotlivých jedinců v příznivějších podmínkách. Vyvíjejí se při sporadické přirozené obnově, která předchází převážně bohatému zmlazení při větším prosvětlení porostů.

Jedná se zejména o přírodní bukové porosty v údolí Jizery, na Boberské stráni, na Rýchorách (v ČR), na lokalitě Chojnik, Szklarka, nad Jagnadkówem a v údolí říčky Lomniczka (v PL).

TVP 27 – U Bukového pralesa A

Porost 525 C17/3/1 s TVP 27 – U Bukového pralesa A se nachází na mírném svahu s jihozápadní expozicí. Jedná se o rozvolněnou kmenovinu s četným náletem buku lesního různého věku a různé výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa se jedná o počáteční stadium rozpadu s fází obnovy (Obr. 55). Porost byl v období před rokem 1945 výrazně ovlivňován pastvou hovězího dobytka z nedalekých Sklenařovic. Jedná se o porost fenotypové třídy C, tj. o porost průměrné objemové produkce a morfoloogických znaků a dobrého zdravotního stavu. Porost je charakterizován třemi etážemi. Horní etáž je tvořena 171 let starým porostem buku (90 %), smrku (5 %) a jeřábu (5 %). Ve střední etáži je zastoupen buk (95 %) a jeřáb (5 %) o věku 28 let. Spodní etáž vytváří buk (90 %), smrk (5 %) a jeřáb (5 %) o věku 15 let. Střední výška porostu je 15 m a zakmenění horní etáže je 6. Díky rozvolněnému zápoji horní korunové vrstvy (65 %) sem přichází dostatek světla, a tím i tepla, takže jsou zde poměrně dobré podmínky pro přirozenou obnovu (Obr. 56). Porost náleží do hospodářského souboru (HS) 016 a pásma ohrožení imisemi C.

TVP 27, založená v roce 1980, náleží k lesním typu (LT) 6Z0 – zakrslá smrková bučina hřebenová, je umístěna v málo členitém terénu. Půdním typem je kryptopodzol modální. Pokryvnost bylinného patra je poměrně vysoká (90 %) a dominuje v něm *Vaccinium myrtillus*. Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 27 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 57. Množství přirozeného zmlazení je diferencováno především podle zápoje stromového patra a podle charakteru půdního povrchu a pokryvnosti bylinného patra.



Obr. 55: Interiér bukového porostu na TVP 27 – U Bukového pralesa A (foto: S. Vacek).

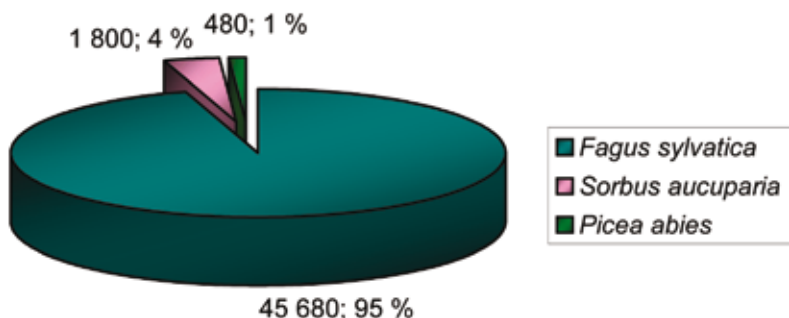


Obr. 56: Prostorově i věkově diferencovaná přirozená obnova buku na TVP 27 – U Bukového pralesa A (foto: S. Vacek).

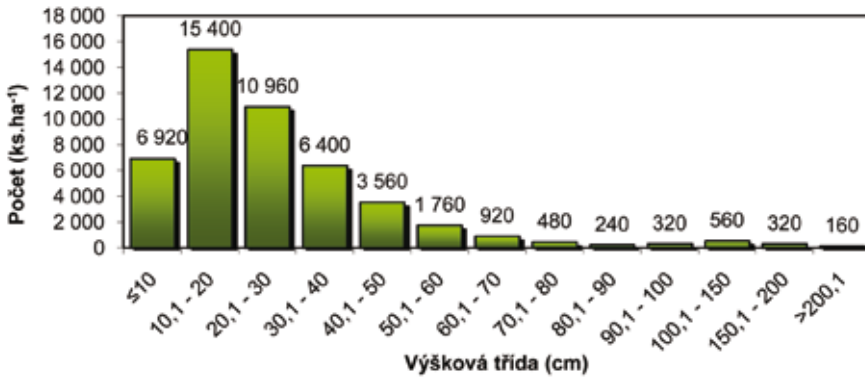
Celkový počet jedinců přirozené obnovy v přepočtu na hektar je 47 960, z toho buk tvoří 95 %, jeřáb ptačí 4 % a smrk ztepilý 1 %. V důsledku poměrně pomalého a plošně nepravidelného rozvolňování zápoje zde postupně dochází k vytváření výškové a tloušťkově diferencovaného přirozeného zmlazení, podobně jako tomu je ve stromovém patře mateřského porostu. Bukové zmlazení je převážně soustředěno do bioskupin, které se nacházejí v různých velikých světlinách kolem ležících nebo odumřelých stromů.

Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 27 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 58. Z tohoto obrázku vyplývá, že více než dvě třetiny náletu nepřesahují výšku 30 cm, přičemž nejvyšší podíl v této skupině má výšková třída od 10,1 do 20 cm s 15 400 jedinci na hektar, následuje třída 20,1 až 30 cm s 10 960 jedinci na hektar. Počet 6 000 ks na hektar překračuje ještě třída do 10 cm a třída 30,1 až 40 cm. V dalších třídách dochází postupně k poklesu hektarového počtu až na 240 jedinců, a to ve třídě 80,1 až 90 cm. Nárůst nad 1 m výšky se na celkovém množství obnovy podílí pouze 2 %.

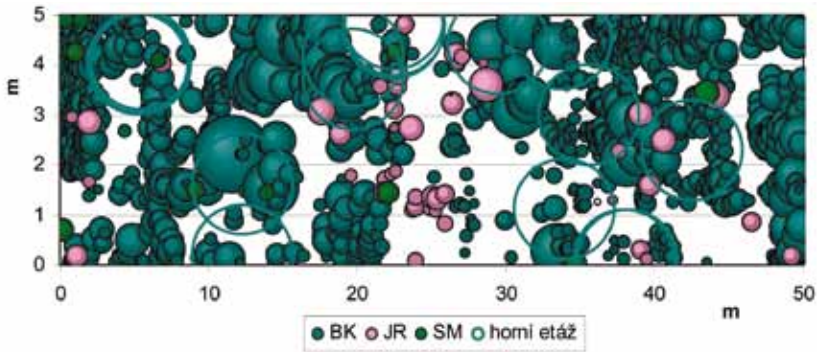
Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 27 je uvedena v Tab. 15. Výrazně největší podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm (44 640 ks.ha⁻¹, tj. 73 %) a ve výrazně menším počtu jsou již zastoupeny semenáčky (3 280 ks.ha⁻¹, tj. 7 %).



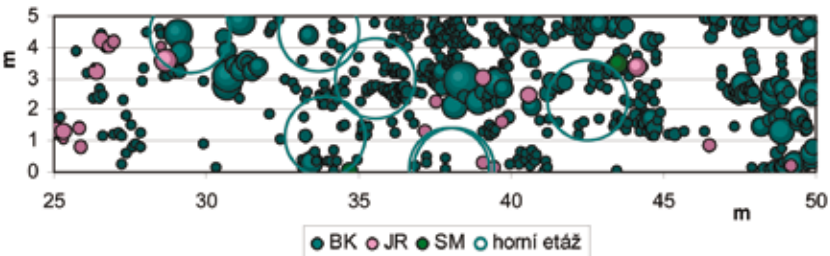
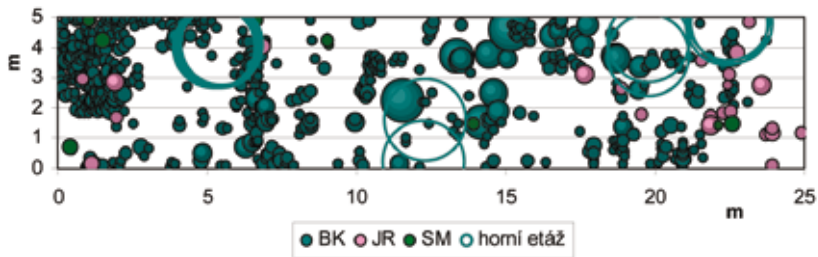
Obr. 57: Zastoupení dřevin v přirozené obnově na transektu na TVP 27 – U Bukového pralesa A v přepočtu na 1 ha.



Obr. 58: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 27 – U Bukového pralesa A v přepočtu na 1 ha.



Obr. 59: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 27 – U Bukového pralesa A.



Obr. 60: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 27 – U Bukového pralesa A.

Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 27 je znázorněna na Obr. 59 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápočet, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 60. Taxační zápočet obnovy je 0,05 a biologický zápočet 0,06. Zmlazení dřevin se zde vyskytuje převážně v hloučcích, které jsou relativně rovnoměrně rozmístěny po celé ploše transektu. Nižší, a tedy i mladší jedinci rostou ve větším množství na místech, kde jim méně konkuruje více odrostlé zmlazení. Jeřáb i smrk jsou většinou jednotlivě vtroušeny a nevytvářejí hloučky, až na výjimky jako například ve středu TVP 27, kde roste skupinka 9 jeřábů.

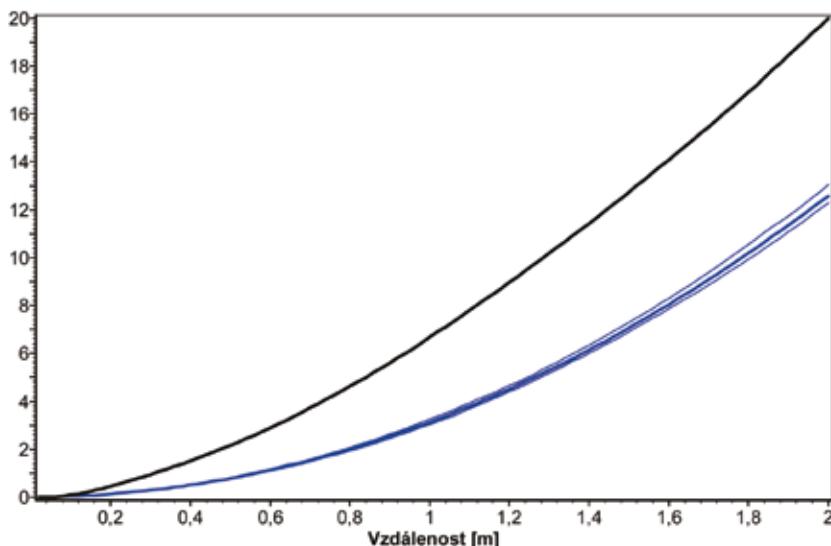
Tabulka 15: Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 27 – U Bukového pralesa A v přepočtu na 1 ha.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny			Celkem
	BK	JR	SM	
Semenáčky	3 120	120	40	3 280
≤ 4,0	42 520	1 680	440	44 640
4,1–8,0	40	-	-	40
Celkem	45 680	1 800	480	47 960

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 16. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP výrazně agregována. Značně shlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 61).

Tabulka 16: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 27 – U Bukového pralesa A.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,773	0,500	0,474	0,528
Pielou-Mountford	2,694	1,056	0,980	1,141
Clark-Evans	0,788	1,018	0,987	1,050



Obr. 61: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 27 – U Bukového pralesa A.

TVP 28 – U Bukového pralesa C

Porost 536 B15/1e s TVP 28 – U Bukového pralesa C se nachází na mírném svahu s jihovýchodní expozicí. Jedná se o dosti zapojenou vyspělou kmenovinu s četným náletem buku lesního různého věku a různé výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa se jedná o konečné stadium optima až počáteční stadium rozpadu s fází obnovy (Obr. 62). Jedná se o porost fenotypové třídy C. Porost je charakterizován dvěma etážemi. Horní etáž je tvořena 152 let starým porostem buku (100 %). Ve spodní etáži je zastoupen buk (100 %) o věku 15 let. Střední výška porostu je 24 m a zakmenění horní etáže je 7. Díky mírnému rozvolňování zápoje stromového patra v posledních letech (zápoj 75 %) zde začínají být již lepší podmínky pro přežívání přirozené obnovy, a dokonce pro její zdárné odrůstání (Obr. 63). Porost náleží do HS 526 a pásma ohrožení imisemi C.

TVP 28, založená v roce 1980, náleží k LT 6K5 – kyselá smrková bučina s kapradí široolistou, je umístěna v málo členitém terénu. Půdním typem je kambizem modální. Pokryvnost bylinného patra je poměrně vysoká (75 %), dominuje v něm *Vaccinium myrtillus*. Protože borůvka je poměrně řídká, tak zde není evidentní konkurenční tlak bušeně vůči přirozenému zmlazení. Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 28 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 64. Množství přirozeného zmlazení je diferencováno především podle zápoje stromového patra a podle charakteru půdního povrchu a pokryvnosti bylinného patra.

Celkový počet jedinců přirozené obnovy v přepočtu na hektar je 31 480, z toho buk tvoří 95 %, jeřáb ptačí 3 % a smrk ztepilý 2 %. V důsledku poměrně pomalého a plošně nepravidelného rozvolňování zápoje zde postupně dochází k vytváření výškově a tloušťkově diferencovaného přirozeného zmlazení. Bukové zmlazení je převážně soustředěno do bioskupin, které se nacházejí převážně ve světlinách. Tato plocha dává předpoklad dobré obnovy a mohla by sloužit jako model podrostního hospodářského způsobu, který je v těchto podmínkách blízký přirozenému vývoji přírodních lesů v Krkonoších.

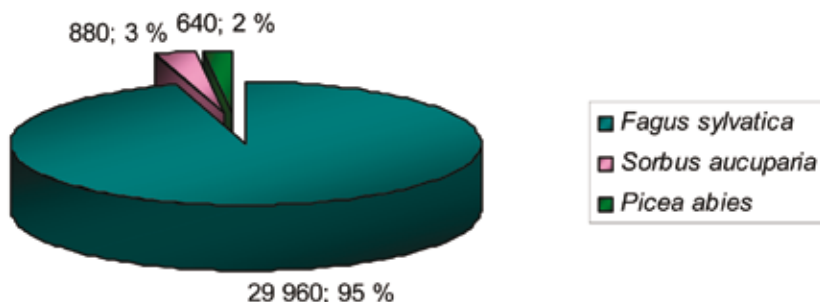
Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 28 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 65. Z tohoto obrázku vyplývá, že výšková struktura je poměrně homogenní, zastoupení obnovy ve výškových třídách má relativně vyrovnaný charakter, ale stejně jako na ostatních transektech je i zde většinou patrné ubývání zmlazení s jeho rostoucí výškou. Náletu menšího než 30,1 cm je 38 %, vysoké zastoupení má i nárost od 60 do 150 cm (26 %). Nejvíce jedinců spadá svou výškou do třídy 10,1–20 cm (4 840 ks.ha⁻¹) a nejméně do třídy > 200,1 cm (280 ks.ha⁻¹). Dvouvrcholová křivka histogramu výškové struktury přirozené obnovy zde dokumentuje změny ve struktuře stromového patra, respektive v jeho zápoji, které se projeví i v trendu zmlazení. Většina jedinců ve výškové třídě 100,1–200 cm je ze semenného roku 1993.



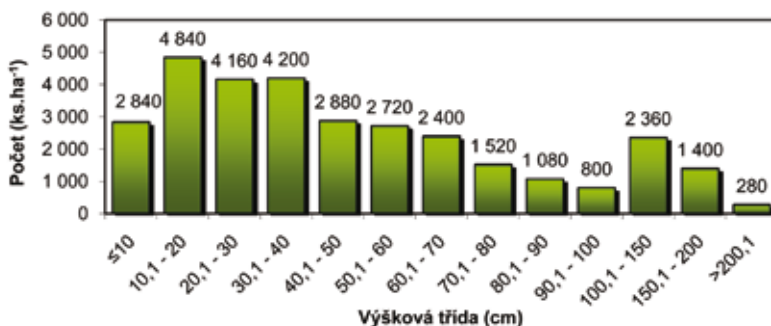
Obr. 62: Interiér bukového porostu na TVP 28 – U Bukového pralesa C (foto: S. Vacek).



Obr. 63: Prostorově i věkově relativně diferencovaná přirozená obnova buku na TVP 28 – U Bukového pralesa C (foto: S. Vacek).



Obr. 64: Zastoupení dřevin v přirozené obnově na transektu na TVP 28 – U Bukového pralesa C v přepočtu na 1 ha.



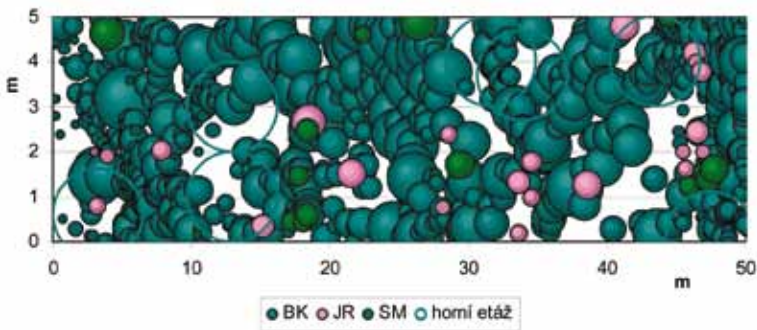
Obr. 65: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 28 – U Bukového pralesa C v přepočtu na 1 ha.

Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 28 je uvedena v Tab. 17. Výrazně největší podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm (29 920 ks.ha⁻¹, tj. 95 %) a ve výrazně menším počtu jsou již zastoupeny semenáčky (1 560 ks.ha⁻¹, tj. 5 %).

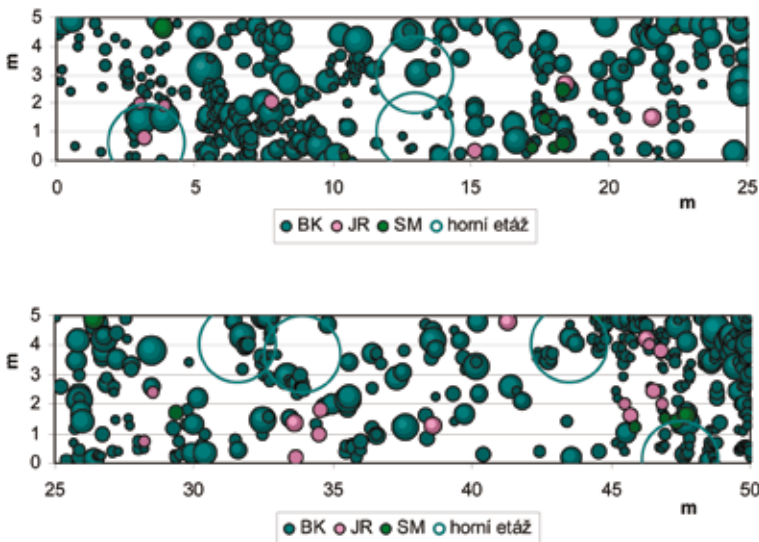
Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 28 je znázorněna na Obr. 66 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 67. Taxační zápoj obnovy je 0,08 a biologický zápoj 0,09. Zmlazení dřevin se zde vyskytuje převážně v hloučcích, které jsou relativně rovnoměrně rozmístěny po celé ploše transektu. Nižší, a tedy i mladší jedinci rostou ve větším množství na místech, kde jim méně konkuruje více odrostlé zmlazení. Jedinci jeřábu i smrku jsou zde většinou jednotlivě vtrošeni.

Tabulka 17: Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 28 – U Bukového pralesa C v přepočtu na 1 ha.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny			Celkem
	BK	JR	SM	
Semenáčky	1 480	40	40	1 560
≤ 4	28 480	840	600	29 920
Celkem	29 960	880	640	31 480



Obr. 66: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 28 – U Bukového pralesa C.

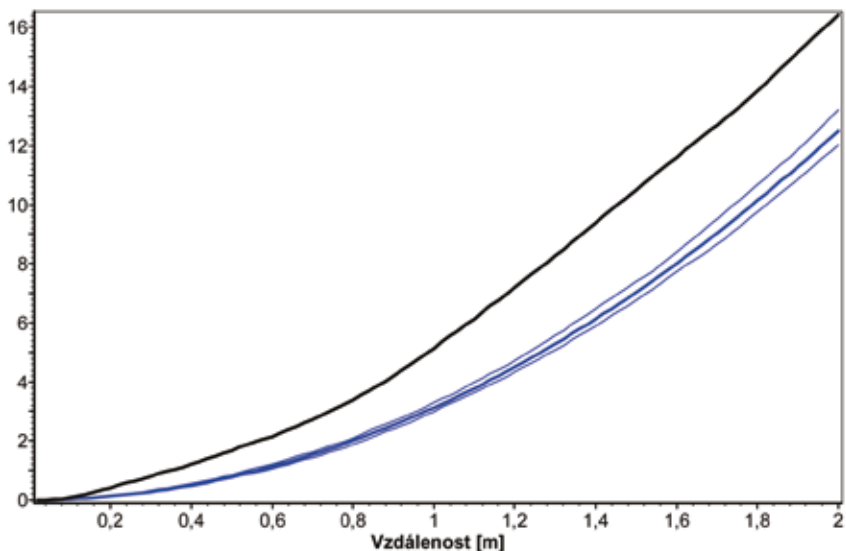


Obr. 67: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 28 – U Bukového pralesa C.

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 18. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP výrazně agregována. Značně shlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 68).

Tabulka 18: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 28 – U Bukového pralesa C.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,703	0,498	0,469	0,539
Pielou-Mountford	2,056	1,063	0,972	1,193
Clark-Evans	0,811	1,024	0,989	1,067



Obr. 68: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 28 – U Bukového pralesa C.

TVP 29 – U Bukového pralesa B

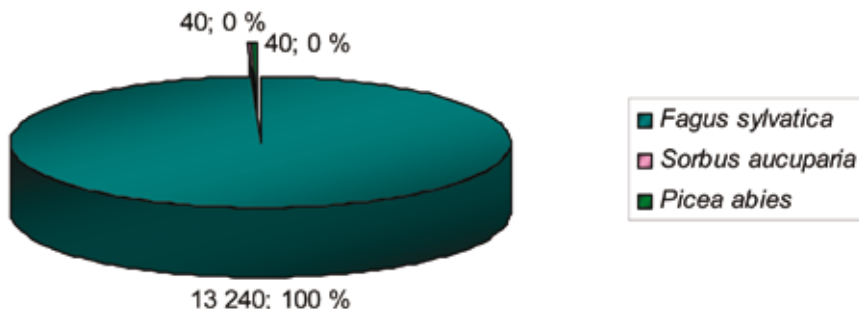
Porost 536 A17/2/1b s TVP 29 – U Bukového pralesa B se nachází na poměrně mírném svahu s jihovýchodní expozicí. Jedná se o velmi rozvolněnou přestárlou kmenovinu s četným náletem buku lesního různého věku a různé výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa se jedná o převažující stadium dorůstání s fragmenty stadia rozpadu (Obr. 69). Jedná se o porost fenotypové třídy B, tj. porost nadprůměrné hospodářské hodnoty a dobrého zdravotního stavu, který je charakterizován třemi etážemi. Horní etáž je tvořena 173 let starým porostem buku (93%) a smrku (7%). Ve střední a spodní etáži je zastoupen buk (100%) o věku 23 a 9 let. Do porostu je dále pomístně vtroušen jeřáb ptačí a smrk ztepilý. Střední výška porostu je 25 m a zakmenění horní etáže je 6. Díky silně rozvolněnému zápoji nejvýše položené korunové vrstvy (55%) se do porostu dostává dostatek světla, a tím i tepla, takže jsou zde poměrně dobré podmínky pro odrůstání přirozené obnovy (Obr. 70). Porost náleží do HS 546 a pásma ohrožení imisemi C.



Obr. 69: Interiér bukového porostu na TVP 29 – U Bukového pralesa B (foto: S. Vacek).



Obr. 70: Prostorově i věkově značně diferencovaná přirozená obnova buku na TVP 29 – U Bukového pralesa B (foto: S. Vacek).



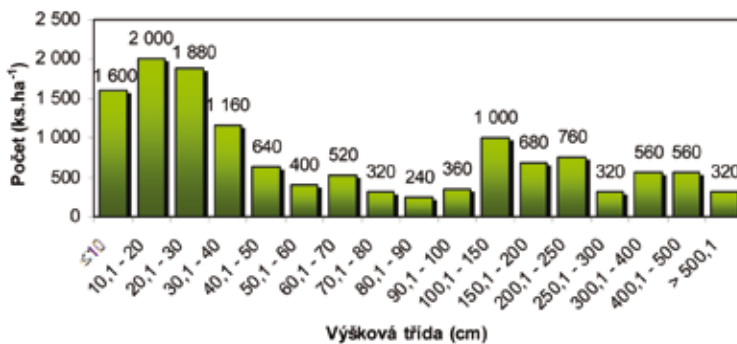
Obr. 71: Zastoupení dřevin v přirozené obnově na transektu na TVP 29 – U Bukového pralesa B v přepočtu na 1 ha.

TVP 29, založená v roce 1980, náleží k LT 6K5 – kyselá smrková bučina s kapradí široolistou, je umístěna v poměrně málo členitém terénu. Půdním typem je kambizem modální. Pokryvnost bylinného patra je v důsledku značného zápoje spodní porostní etáže nízká (5%) a dominuje v něm *Dryopteris dilatata*. Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 29 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 71. Množství přirozeného zmlazení je zde diferencováno především podle zápoje spodních porostních etáží a stromového patra.

Celkový počet jedinců přirozené obnovy v přepočtu na hektar je 13 320, z toho buk tvoří téměř 100% a jeřáb ptačí a smrk ztepilý má jen minimální podíl. V důsledku poměrně pomalého a plošně nepravidelného rozvolňování zápoje zde postupně dochází k vytváření výškové a tloušťkové diferencovaného přirozeného zmlazení, podobně jako tomu je ve stromovém patře mateřského porostu. Bukové zmlazení je převážně soustředěno do bioskupin, které se nacházejí v různě velkých světlinách kolem ležících nebo odumřelých stromů.

Počet semenáčků a nárostů dává naději na dobrou obnovu, na několika místech se vytvořily odrostlé bioskupiny, které tvoří cca 20%. V místech pokročilého rozpadu ležícího dřeva na povrchu půdy se vytváří vhodná klíční podložka a dobré mikroklima pro semenáčky, které jsou zde vzhledem k danému vývojovému stadiu zastoupeny minimálně (17 ks).

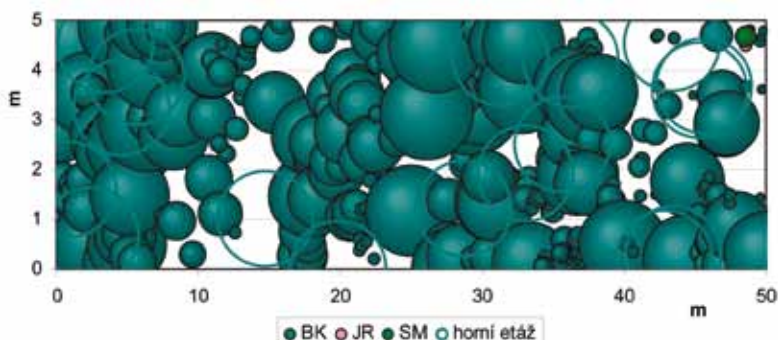
Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 29 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 72. Z tohoto obrázku vyplývá, že nejvíce jsou zastoupeni jedinci vyšší než 1,5 m (3 520 ks.ha⁻¹, 26%). Jinak má



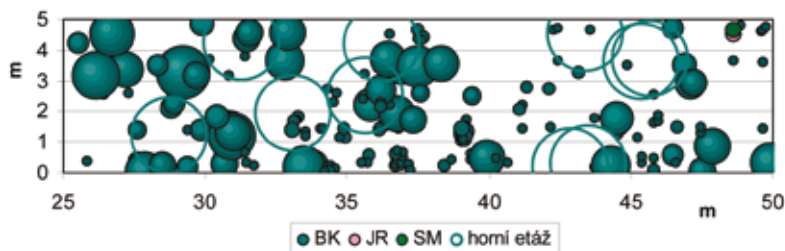
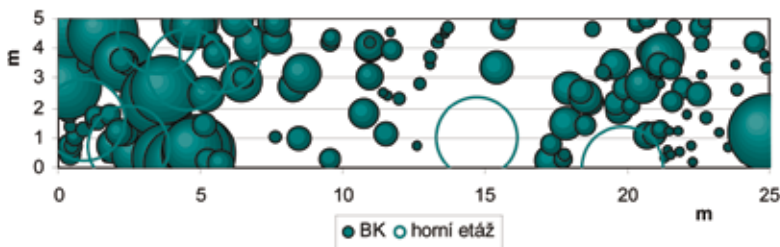
Obr. 72: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 29 – U Bukového pralesa B v přepočtu na 1 ha.

výšková struktura podobný charakter jako na TVP 27, velký podíl má nálet do 30 cm výšky (40 %). Nejmeně zastoupenou výškovou třídou, stejně jako na TVP 27, je třída 80,1–90 cm (240 ks.ha⁻¹). Rozdíly v zastoupení jednotlivých výškových tříd nedosahují tak vysokých hodnot jako v předcházejícím případě, což odpovídá celkově menšímu množství obnovy a vysokému podílu jejich nejvyšších jedinců.

Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 29 je uvedena v Tab. 15. Výrazně největší podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm (12 000 ks.ha⁻¹, tj. 88 %) a ve výrazně menším počtu jsou již zastoupeni jedinci s výčetní tloušťkou 4,1–8,0 cm (840 ks.ha⁻¹, tj. 6 %), semenáčky (680 ks.ha⁻¹, tj. 5 %) a s minimálním podílem jedinci s výčetní tloušťkou 8,1–12,0 cm (120 ks.ha⁻¹, tj. 1 %).



Obr. 73: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 29 – U Bukového pralesa B.



Obr. 74: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 29 – U Bukového pralesa B.

Tabulka 19: Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 29 – U Bukového pralesa B v přepočtu na 1 ha.

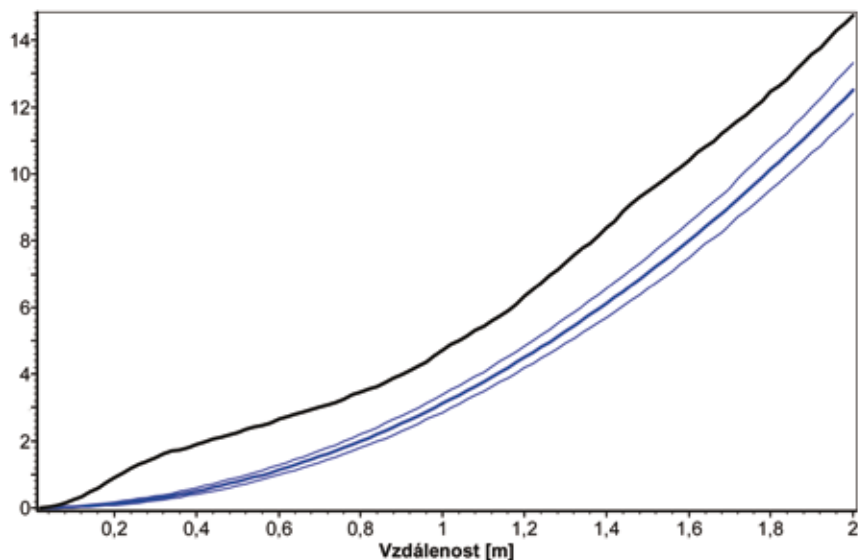
Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny			Celkem
	BK	JR	SM	
Semenáčky	680	-	-	680
≤ 4	11 920	40	40	12 000
4,1–8,0	840	-	-	840
8,1–12,0	120	-	-	120
Celkem	13 560	40	40	13 640

Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 29 je znázorněna na Obr. 73 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 74. Taxační zápoj obnovy je 0,25 a biologický zápoj 0,51. Zmlazení dřevin se zde vyskytuje převážně v hloučcích, které jsou relativně rovnoměrně rozmístěny po celé ploše transektu. Nižší, a tedy i mladší jedinci rostou ve větším množství na místech, kde jim méně konkuruje více odrostlé zmlazení. Jeřáb i smrk jsou většinou jednotlivě vtroušeny.

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 20. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP agregována. Shlukovitě uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 75).

Tabulka 20: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 29 – U Bukového pralesa B.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,667	0,499	0,454	0,555
Pielou-Mountford	1,874	1,103	0,957	1,276
Clark-Evans	0,840	1,038	0,976	1,098

**Obr. 75: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 29 – U Bukového pralesa B.**

TVP 30 – U Hadí cesty D

Porost 542 D17/1c s TVP 30 – U Hadí cesty D se nachází na svahu o středním sklonu se severovýchodní expozicí. Jedná se o dosti rozvolněnou vyspělou kmenovinu s hojným náletem četných druhů dřevin, zejména pak javoru klenu, jasanu ztepilého a buku lesního různého věku a výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa se jedná o počáteční stadium rozpadu s fází obnovy (Obr. 76). Jedná se o porost fenotypové třídy C. Porost je charakterizován dvěma etážemi. Horní etáž je tvořena 173 let starým porostem buku lesního (90%) a javoru klenu (10%). Ve spodní etáži je buk (40%), klen (35%), jasan (20%) a jilm (5%) o věku 13 let. Střední výška porostu je 31 m a zakmenění horní etáže je 9. Díky silně rozvolněnému zápoji korunnové vrstvy horní etáže (50%) se sem dostává dostatek světla, a tím i tepla, takže jsou zde poměrně dobré podmínky pro odrůstání přirozené obnovy (Obr. 77). Porost náleží do HS 546 a pásma ohrožení imisemi D.

TVP 30, založená v roce 1980, náleží k LT 6D5 – obohacená smrková bučina terasová, je umístěna v málo členitém svahu. Půdním typem je kambizem modální. Pokryvnost bylinného patra je vysoká (95%), domínuje v něm *Dryopteris filix-mas* a *Rubus idaeus*. Je zde tedy převážně značný konkurenční tlak buňeně vůči přirozenému zmlazení. Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 30 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 78. Množství přirozeného zmlazení je diferencováno především podle zápoje stromového patra, a podle charakteru půdního povrchu a pokryvnosti bylinného patra.

Celkový počet jedinců přirozené obnovy v přepočtu na hektar je 145 840, z toho javor klen tvoří 84%, jasan ztepilý 9%, buk lesní 5% a ostatní dřeviny (jilm horský, jeřáb ptačí, smrk ztepilý, javor mléč a bez hroznatý) mají zastoupení převážně do 1%. V důsledku velmi silného tlaku spárkaté zvěře jsou zde vysoké škody okusem a jen velmi pomalu dochází k vytváření výškově a tlušťkově diferencovaného přirozeného zmlazení.

Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 30 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 79. Z tohoto obrázku vyplývá, že výšková struktura je výrazně diferencovaná a zastoupení obnovy ve výškových třídách má značně klesající trend s výškou nárostů. Náletu menšího než 30,1 cm je 77%. Nejvíce jedinců spadá svou výškou do třídy do 10 cm včetně (43 280 ks.ha⁻¹) a jen o málo méně do třídy 10,1–20 cm (41 760 ks.ha⁻¹) a nejméně pak do třídy 90,1–100 cm (480 ks.ha⁻¹).

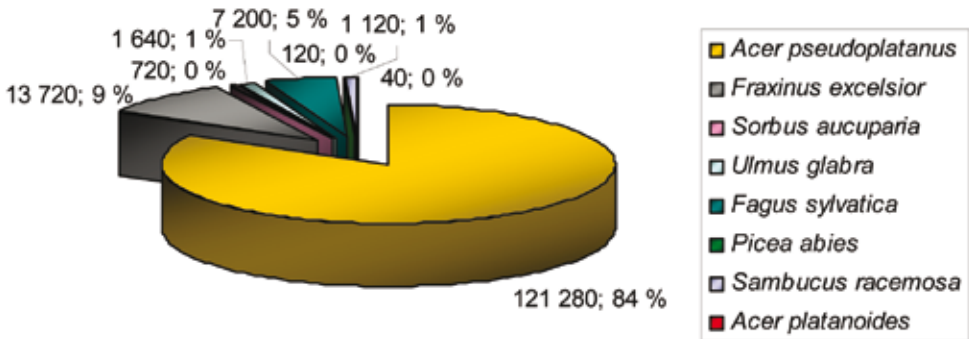
Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 30 je uvedena v Tab. 21. Výrazně největší podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tlušťkou menší nebo rovnou 4 cm (126 960 ks.ha⁻¹, tj. 87%) a ve výrazně menším počtu jsou již zastoupeny semenáčky (18 880, tj. 13%).



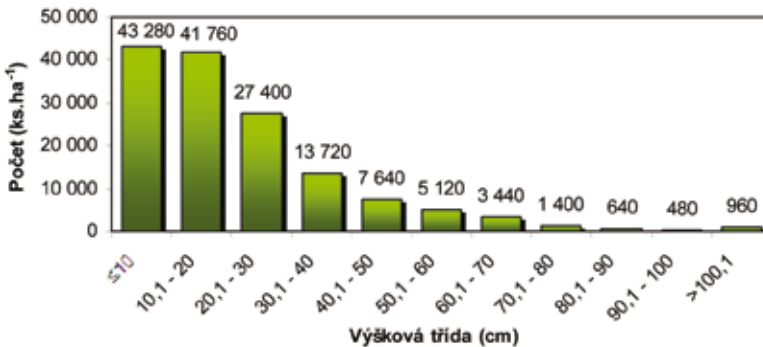
Obr. 76: Interiér bukového porostu na TVP 30 – U Hadí cesty D (foto: Z. Vacek).



Obr. 77: Druhově značně pestrá přirozená obnova na TVP 30 – U Hadí cesty D (foto: Z. Vacek).



Obr. 78: Zastoupení dřevin v přirozené obnově na transektu na TVP 30 – U Hadí cesty D v přepočtu na 1 ha.



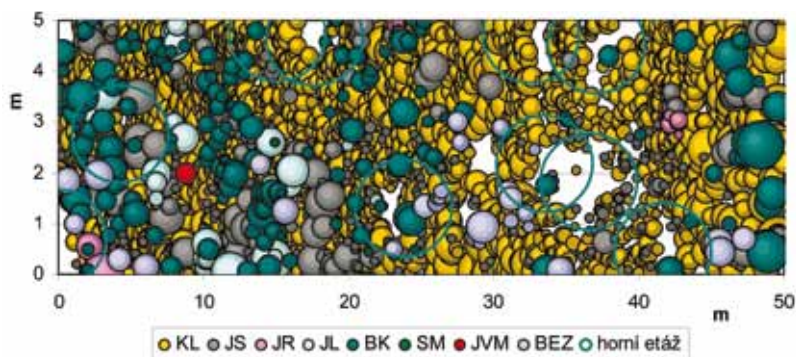
Obr. 79: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 30 – U Hadí cesty D v přepočtu na 1 ha.

Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 30 je znázorněna na Obr. 80 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 81. Taxační zápoj obnovy je 0,13 a biologický zápoj 0,14. Zmlazení kleny, jasanu a buku je soustředěno převážně do bioskupin a ostatní dřeviny jsou vtroušeny převážně jednotlivě až hloučkovitě. Nižší, a tedy i mladší jedinci rostou ve větším množství na místech, kde jim méně konkuruje buň a odrostlejší zmlazení.

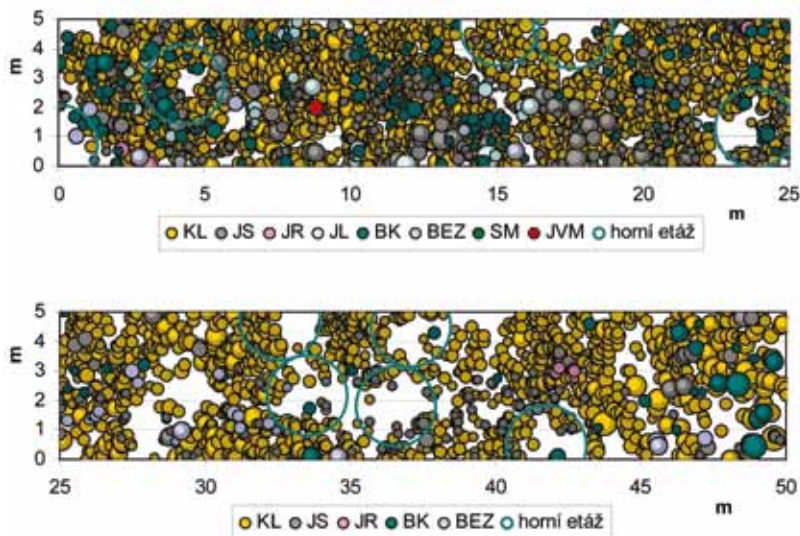
Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 22. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP agregována. Relativně značně shlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 82).

Tabulka 21: Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 30 – U Hadí cesty D v přepočtu na 1 ha.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny								Celkem
	KL	JS	JR	JLH	BK	SM	BEZ	JVM	
Semenáčky	9 520	8 760	40	80	360	120	-	-	18 880
≤4,0	111 760	4 960	680	1 560	6 840	-	1 120	40	126 960
Celkem	121 280	13 720	720	1 640	7 200	120	1 120	40	145 840



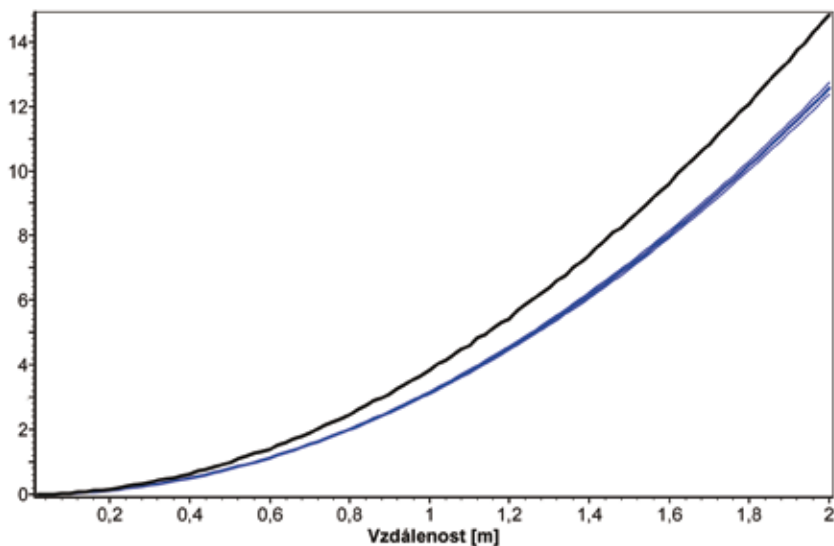
Obr. 80: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 30 – U Hadí cesty D.



Obr. 81: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 30 – U Hadí cesty D.

Tabulka 22: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 30 – U Hadí cesty D.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,643	0,496	0,484	0,515
Pielou-Mountford	1,798	1,023	0,990	1,073
Clark-Evans	0,989	1,005	0,994	1,027



Obr. 82: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 30 – U Hadí cesty D.

TVP 31 – U Hadí cesty F

Porost 542 C15/1b s TVP 31 – U Hadí cesty F se nachází na svahu o středním sklonu se severovýchodní expozicí. Jedná se o dosti zapojenou vyspělou kmenovinu s četným náletem především buku lesního, javoru kleny a jeřábu ptačího různého věku i výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá konečné stadium optima až počáteční stadium rozpadu s fází obnovy (Obr. 83). Jedná se o porost fenotypové třídy C, který je charakterizován dvěma etážemi. Horní etáž je tvořena 156 let starým porostem buku (87 %), kleny (10 %) a smrku (3 %). Ve spodní etáži je zastoupen buk (60 %), klen (30 %) a jasan (10 %) o věku 14 let. Střední výška porostu je 24 m a zakmenění horní etáže je 10. Díky mírnému rozvolňování zápoje horního stromového patra v posledních letech (zápoj 80 %) zde začínají být již lepší podmínky pro přežívání přirozené obnovy, a dokonce pro její zdárné odrůstání (Obr. 84). Porost náleží do HS 506 a pásma ohrožení imisemi D.

TVP 31, založená v roce 1980, náleží k LT 6B9 – bohatá smrková bučina svahová a je umístěna na značně svažitém a málo členitém terénu. Půdním typem je kambizem modální. Pokryvnost bylinného patra je



Obr. 83: Interiér bukového porostu na TVP 31 – U Hadí cesty F (foto: S. Vacek).



Obr. 84: Prostorově i věkově poměrně vyrovnaná přirozená obnova buku na TVP 31 – U Hadí cesty F (foto: Z. Vacek).



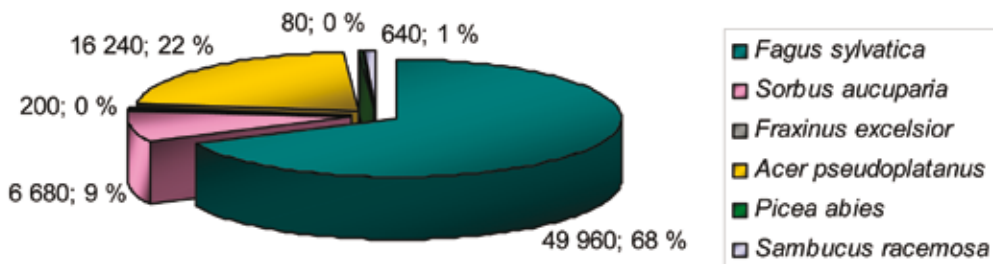
Obr. 85: Poměrně hojná hloučkovitá přirozená obnova jeřábu na TVP 31 (foto: Z. Vacek).

střední (60 %), dominuje v něm *Maianthemum bifolium*. Není zde tedy evidentní konkurenční tlak buňeně vůči přirozenému zmlazení. Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 31 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 86. Množství přirozeného zmlazení je diferencováno především podle zápoje stromového patra, podle charakteru půdního povrchu a pokrývnosti bylinného patra.

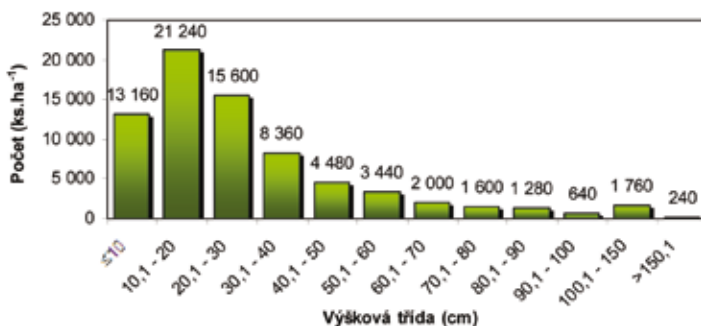
Celkový počet jedinců přirozené obnovy v přepočtu na hektar je 73 800, z toho buk tvoří 68 %, javor klen 22 % a jeřáb ptačí 9 % a ostatní dřeviny (smrk ztepilý, jasan ztepilý a bez hroznatý) mají zastoupení většinou do 1 %. V důsledku poměrně pomalého a plošně nepravidelného rozvolňování zápoje zde postupně dochází k vytváření výškově a tloušťkově diferencovaného přirozeného zmlazení.

Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 31 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 87. Z tohoto obrázku vyplývá, že výšková struktura je výrazně diferencovaná a zastoupení obnovy ve výškových třídách má značně klesající trend s výškou nárostů, přičemž výjimkou je pouze nižší podíl jedinců do 10 cm, tj. převážně semenáčků. Nálet menšího než 30,1 cm je 68 %. Nejvíce jedinců spadá svou výškou do třídy 10,1–20 cm (21 240 ks.ha⁻¹), hojný počet jedinců je i ve třídě 20,1–30 cm (15 600 ks.ha⁻¹) a ve třídě do 10 cm (13 160 ks.ha⁻¹), nejméně početné zmlazení je ve třídě > 150,1 cm (240 ks.ha⁻¹).

Tloušťková struktura spodních etází dřevin na transektu na TVP 31 je uvedena v Tab. 23. Výrazně největší podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm (69 600 ks.ha⁻¹, tj. 94%) a v podstatně menším počtu jsou již zastoupeny semenáčky (4 200 ks.ha⁻¹, tj. 6 %).



Obr. 86: Zastoupení dřevin v přirozené obnově na transektu na TVP 31 – U Hadí cesty F v přepočtu na 1 ha.

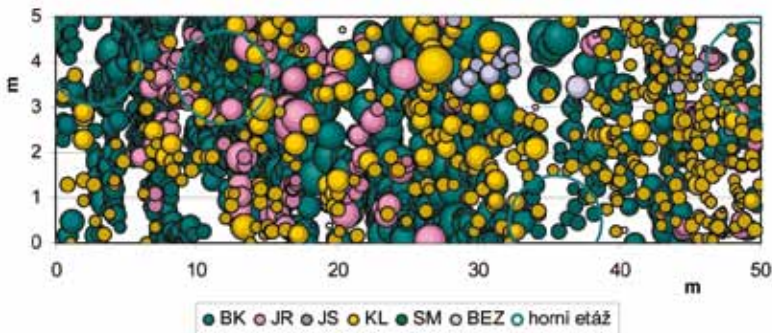


Obr. 87: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 31 – U Hadí cesty F v přepočtu na 1 ha.

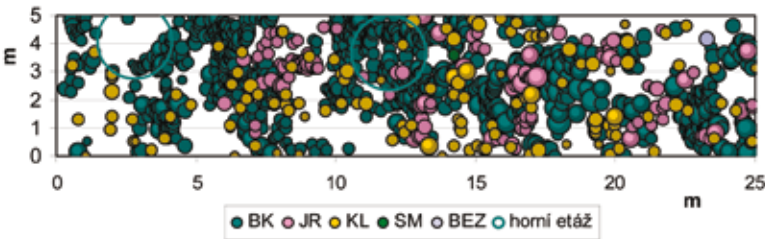
Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 31 je znázorněna na Obr. 88 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 89. Taxační zápoj obnovy je 0,10 a biologický zápoj 0,12. Zmlazení buku, jasanu a kleny je soustředěno převážně do bioskupin a ostatní dřeviny jsou vtroušeny převážně jednotlivě až hloučkovitě. Nižší, a tedy i mladší jedinci rostou ve větším množství na místech, kde jsou příznivé vlhkostní půdní poměry, kde nekonkuruje buň a odrostlejší zmlazení.

Tabulka 23: Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 31 – U Hadí cesty F v přepočtu na 1 ha.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny						Celkem
	BK	JR	JS	KL	SM	BEZ	
Semenáčky	2 440	560	-	1 160	-	40	4 200
≤ 4,0	47 520	6 120	200	15 080	80	600	69 600
Celkem	49 960	6 680	200	16 240	80	640	73 800



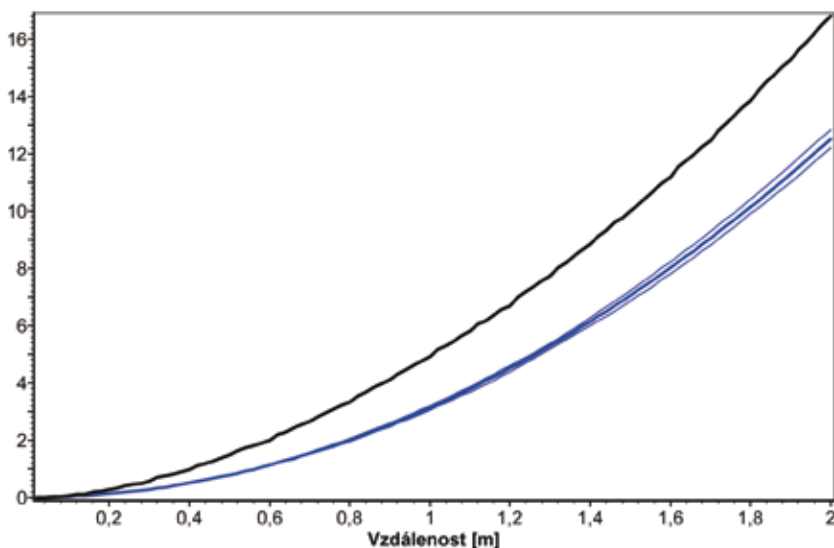
Obr. 88: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 31 – U Hadí cesty F.



Obr. 89: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 31 – U Hadí cesty F.

Tabulka 24: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 31 – U Hadí cesty F.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,686	0,488	0,481	0,525
Pielou-Mountford	2,079	1,019	1,002	1,121
Clark-Evans	0,892	0,990	0,986	1,046



Obr. 90: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 31 – U Hadí cesty F.

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 24. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP agregována. Relativně značně shlukovitě uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 90).

TVP 32 – U Hadí cesty E

Porost 536 B14/6a/1c s TVP 32 – U Hadí cesty E se nachází na strmém svahu se severovýchodní expozicí. Jedná se o dosti zapojenou tloušťkově poměrně diferencovanou kmenovinu s četným náletem buku lesního různého věku a výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde převažuje stadium optima (Obr. 91). Jedná se o porost fenotypové třídy C, který je charakterizován třemi etážemi. Horní etáž je tvořena 140 let starým porostem buku (90%) a kleny (10%). Ve střední etáži je zastoupen buk (90%) a smrk (10%) o věku 62 let. Spodní etáž vytváří buk (50%), klen (35%), jasan (10%) a smrk (5%) o věku 15 let. Střední výška porostu je 26 m a zakmenění horní etáže je 9. Díky mírnému rozvolňování zápoje horní etáže v posledních letech (zápoj 75%) zde začínají být již lepší podmínky pro přežívání přirozené obnovy, a dokonce i pro její zdárné odrůstání (Obr. 92). Porost náleží do HS 506 a pásma ohrožení imisemi D.

TVP 32, založená v roce 1980, náleží k LT 5B9 – bohatá jedlová bučina svahová a je umístěna na poměrně členitém strmém svahu. Půdním typem je kambizem modální. Pokryvnost bylinného patra je poměrně nízká (40%), dominuje v něm *Polygonatum verticillatum* a *Prenanthes purpurea*. Není zde tedy evidentní konkurenční tlak bušeně vůči přirozenému zmlazení. Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu

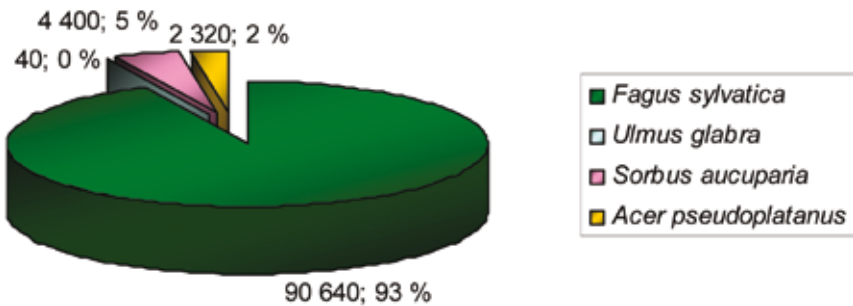


Obr. 91: Interiér bukového porostu na TVP 32 – U Hadí cesty E (foto: S. Vacek).

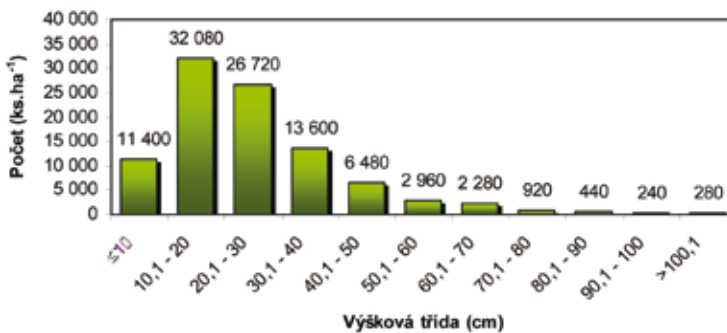


Obr. 92: Skupinovitá přirozená obnova buku a jeřábu ve světlinách na TVP 32 – U Hadí cesty E (foto: S. Vacek).

na TVP 32 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 93. Množství přirozeného zmlazení je diferencováno především podle zápoje stromového patra a podle charakteru půdního povrchu (zejména pak jeho náchylnosti k erozi) i pokryvnosti bylinného patra.



Obr. 93: Zastoupení dřevin v přirozené obnově na transektu na TVP 32 – U Hadí cesty E v přepočtu na 1 ha.

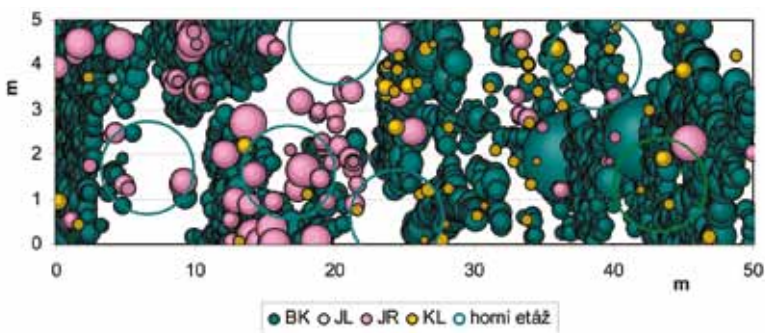


Obr. 94: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 32 – U Hadí cesty E v přepočtu na 1 ha.

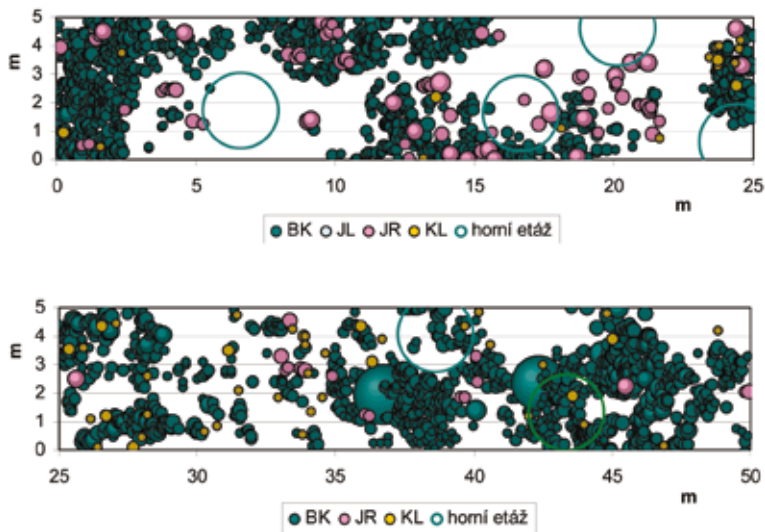
Celkový počet jedinců přirozené obnovy v přepočtu na hektar je 97 400, z toho buk lesní tvoří 93 %, jeřáb ptačí 5 %, javor klen 2 % a jilm horský je pouze ojediněle jednotlivě vtroušen. V důsledku poměrně pomalého a plošně nepravidelného rozvolňování zápoje zde postupně dochází k vytváření výškově a tloušťkově diferencovaného přirozeného zmlazení.

Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 32 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 94. Z tohoto obrázku vyplývá, že výšková struktura je výrazně diferencovaná a zastoupení obnovy ve výškových třídách má značně klesající trend s výškou nárostů, přičemž výjimkou je pouze nižší podíl jedinců do 10 cm, tj. převážně semenáčků. Náletu menšího než 30,1 cm je 72 %. Nejvíce jedinců spadá svou výškou do třídy 10,1–20 cm (32 080 ks.ha⁻¹), hojný počet jedinců je i ve třídě 20,1–30 cm (26 720 ks.ha⁻¹) a nejméně početné zmlazení je ve třídě 90,1–100 cm (240 ks.ha⁻¹).

Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 32 je uvedena v Tab. 25. Výrazně největší podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm (92 920 ks.ha⁻¹,



Obr. 95: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 32 – U Hadí cesty E.



Obr. 96: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 32 – U Hadí cesty E.

Tabulka 25: Tloušťková struktura spodních etází dřevin na transektu na TVP 32 – U Hadí cesty E v přepočtu na 1 ha.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny					Celkem
	BK	JLH	JR	KL	SM	
Semenáčky	3 720	-	360	320	-	4 400
≤ 4,0	86 840	40	4 040	2 000	-	92 920
4,1–8,0	120	-	-	-	-	120
8,1–12,0	-	-	-	-	40	40
Celkem	90 680	40	4 400	2 320	40	97 480

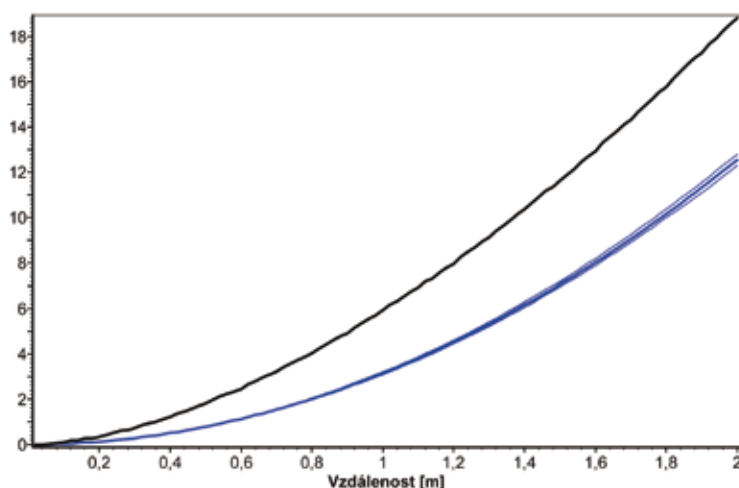
Tabulka 26: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 32 – U Hadí cesty E.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,954	0,486	0,481	0,516
Pielou-Mountford	11,836	1,009	0,975	1,096
Clark-Evans	0,686	0,988	0,988	1,051

tj. 95%) a v podstatně menším počtu jsou již zastoupeny semenáčky (4 400 ks.ha⁻¹, tj. 5 %). Zastoupení jedinců ve vyšších tloušťkových třídách je minimální.

Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 32 je znázorněna na Obr. 95 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 96. Taxační zápoj obnovy je 0,10 a biologický zápoj 0,11. Zmlazení buku je soustředěno převážně do bioskupin, jeřábu do hloučků a ostatní dřeviny jsou vtroušeny převážně jednotlivě. Nižší, a tedy i mladší jedinci rostou ve větším množství na místech, kde jsou příznivé vlhkostní půdní poměry a kde jim nekonkurují buřeni a odrostlejší zmlazení.

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 26. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP výrazně agregována. Značně shlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 97).


Obr. 97: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 32 – U Hadí cesty E.

TVP 35 – Chojník – bučina

Porost 213js TVP 35 – Chojník – bučina se nachází na mírném svahu se severovýchodní expozicí. Jedná se o dosti zapojenou vyspělou kmenovinu s četným náletem buku lesního, javoru kleny a j. mléče různého věku a různé výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá stadium optima (Obr. 98). Jedná se o porost fenotypové třídy B, který je charakterizován třemi etážemi. Horní etáž je tvořena 171 let starým porostem buku (90 %) a smrkem (10 %). Ve střední a spodní etáži je zastoupen buk lesní (70%), javor klen (20 %) a javor mléč (10%) o věku 22 a 10 let. Střední výška porostu je 28 m a zakmenění 9. Díky postupnému rozvolňování zápoje horního stromového patra v posledních letech (zápoj 80 %) zde začínají být již lepší podmínky pro přežívání přirozené obnovy, a dokonce pro její zdárné odrůstání (Obr. 99). Porost náleží do HS 456 a pásma ohrožení imisemi D.

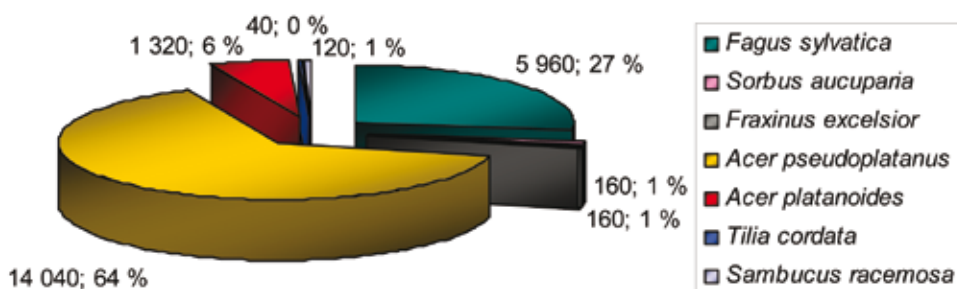
TVP 35, založená v roce 2004, náleží k TSL Lwyż-sw-las wyszynny świeży (LT 4B1 - bohatá bučina mářinková) a je umístěna v málo členitém středně sklonitém terénu. Půdním typem je kambizem modální. Pokryvnost bylinného patra je střední (50 %), dominuje v něm *Galium odoratum*. Není zde tedy příliš silný konkurenční tlak buňeň vůči přirozenému zmlazení. Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 35 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 100. Množství přirozeného zmlazení je diferencováno především podle zápoje stromového patra, podle charakteru půdního povrchu a pokryvnosti bylinného patra.



Obr. 98: Interiér bukového porostu na TVP 35 – Chojník – bučina (foto: Z. Vacek).



Obr. 99: Hloučkovitá přirozená obnova buku a kleny na TVP 35 – Chojník – bučina (foto: Z. Vacek).



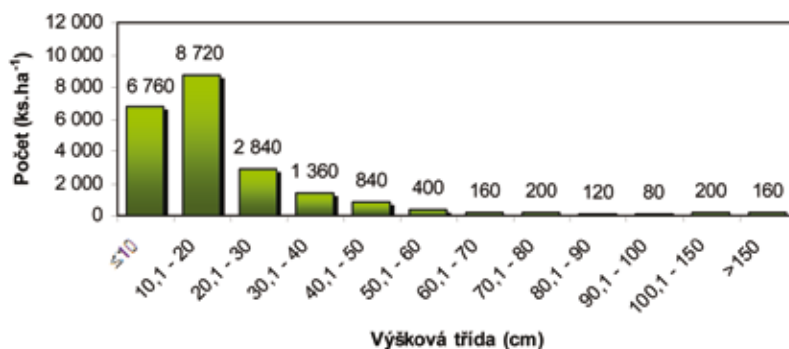
Obr. 100: Zastoupení dřevin v přirozené obnově na transektu na TVP 35 – Chojník – bučina v přepočtu na 1 ha.

Celkový počet jedinců přirozené obnovy v přepočtu na hektar je 21 800, z toho javor klen tvoří 64 %, buk lesní 27 %, javor mlč 6 % a ostatní dřeviny (jeřáb ptačí, jasan ztepilý, lípa malolistá a bez hroznatý) mají zastoupení většinou do 1 %. V důsledku poměrně pomalého a plošně nepravidelného rozvolňování zápoje zde postupně dochází k vytváření výškové a tloušťkové diferencovaného přirozeného zmlazení. Bukové zmlazení je převážně soustředěno do bioskupin, které se nacházejí především ve světlinách.

Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 35 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 101. Z tohoto obrázku vyplývá, že výšková struktura je výrazně diferencovaná a zastoupení obnovy ve výškových třídách má značně klesající trend s výškou nárůstů, přičemž výjimkou je víceméně pouze nižší podíl jedinců do 10 cm. Náletu menšího než 30,1 cm je 84 %. Nejvíce jedinců spadá svou výškou do třídy 10,1–20 cm (8 720 ks.ha⁻¹), hojný počet jedinců je i ve třídě do 10 cm (6 760 ks.ha⁻¹) a nejméně početně zmlazení je ve třídě 90,1–100 cm (80 ks.ha⁻¹).

Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 35 je uvedena v Tab. 27. Výrazně největší podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm (20 720 ks.ha⁻¹, tj. 95 %) a v podstatně menším počtu jsou již zastoupeny semenáčky (1 040 ks.ha⁻¹, tj. 5 %). Zastoupení jedinců ve vyšších tloušťkových třídách je minimální.

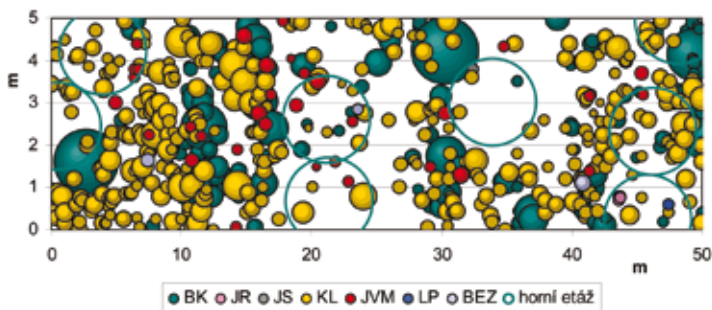
Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 35 je znázorněna na Obr. 102 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 103. Taxační zápoj obnovy je 0,08 a biologický zápoj 0,09. Zmlazení javoru kleny se zde vyskytuje převážně v hloučcích, které jsou relativně rovnoměrně rozmístěny po celé ploše transektu. Ostatní dřeviny jsou po ploše rozmístěny převážně jednotlivě až v malých skupinkách. Nižší, a tedy i mladší jedinci rostou ve větším množství pouze na místech, kde jim méně konkuruje odrostlejší zmlazení.



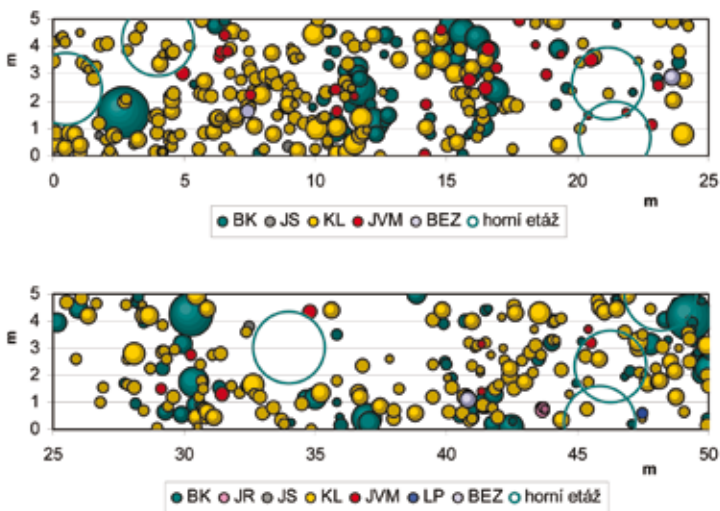
Obr. 101: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 35 – Chojník – bučina v přepočtu na 1 ha.

Tabulka 27: Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 35 – Chojník – bučina v přepočtu na 1 ha.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny							Celkem
	BK	JR	JS	KL	JVM	LPM	BEZ	
Semenáčky	320	-	-	560	160	-	-	1 040
≤ 4,0	5 600	160	160	13 480	1 160	40	120	20 720
4,1–8,0	40	-	-	-	-	-	-	40
Celkem	5 960	160	160	14 040	1 320	40	120	21 800



Obr. 102: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 35 – Chojník – bučina.

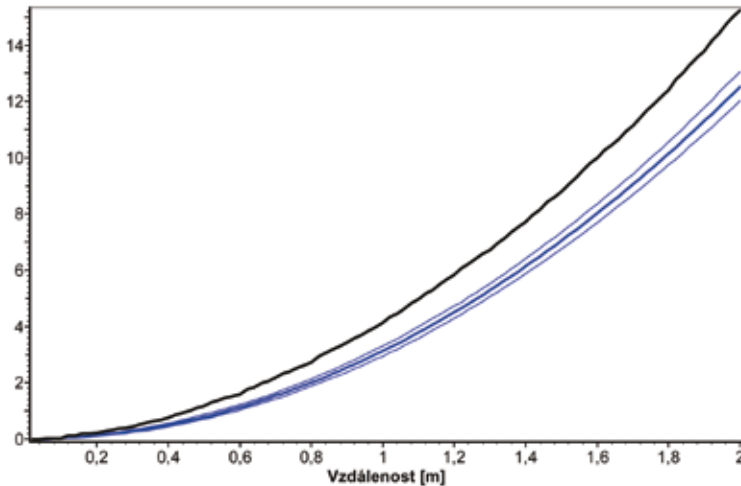


Obr. 103: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 35 – Chojník – bučina.

Tabulka 28: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 35 – Chojník – bučina.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,623	0,497	0,462	0,543
Pielou-Mountford	1,706	1,073	0,962	1,209
Clark-Evans	0,938	1,026	0,981	1,073

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 28. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP agregována. Shlukovitě uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 104).



Obr. 104: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 35 – Chojník – bučina.

4.1.2. Smíšené porosty

Smíšené porosty buku, jedle a smrku se vyznačují dlouhou, 350–400 let trvající dobou malého vývojového cyklu. Ta je determinována dobou života jedle jako dřeviny s nejdelší životností. Doba života smrku dosahuje 300–350 let, buku pak 200–250 let. Rozdílné doby vývojových cyklů jednotlivých dřevin tak podmiňují i značnou variabilitu a složitost vývoje přírodních lesů v 5. a 6. LVS a složité porostní struktury, vznikající v průběhu vývoje porostů. Obecně lze říci, že se během období jedné generace jedle či smrku vystřídají až dvě generace buku. Zastoupení dřevin a jejich zásoba tak může během vývojového cyklu podléhat značným změnám. Mohou se vyskytovat porostní části se zastoupením jen jedné dřeviny, nebo se zastoupením jehličnanů na jedné a buku na druhé straně. Zvýšený podíl buku zkracuje délku stadia optima, větší podíl smrku ji naopak výrazně prodlužuje a umožňuje vznik výrazného horizontálního zápoje. Stadium optima se opakuje po 220–260 letech, převaha jednotlivých dřevin zhruba po 130 letech v souvislosti se střídáním generací buku. Maximálních dimenzí v Krkonoších dosahovala jedle: až 58 m výšky a 182 cm výčetní tloušťky. Celková zásoba porostů kolísá mezi 500–900 m³.ha⁻¹. Obnova se děje takřka výhradně pod clonou mateřského porostu, jehličnany se zmlazují spíše v hloučcích, buk pak na větších plochách. V posledních desetiletích byl patrný pokles zastoupení jedle a je zřetelný expanzivní postup zmlazení buku (cf. VACEK et al. 1987).

Jedná se zejména o přírodní smrkobukové porosty s vtrošenou či přimíšenou jedlí v údolí Jizery, na Boberské stráni, na Rýchorách, v Bažinkách (v ČR), nad Jagnadkówem, na lokalitě Szklarka, v údolí říčky Lomniczka a pod Kociołom Szrenickim (v PL).

TVP 36 – Chojník – jedlová bučina

Porost 213fs TVP 36 – Chojník – jedlová bučina se nachází na mírném svahu se severní expozicí. Jedná se o dosti zapojenou kmenovinu s četným náletem stín snášejících dřevin (buku lesního a jedle bělokoré), ale i dalších převážně polostinných dřevin různého věku a různé výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá stadium optima (Obr. 105). Jedná se o porost fenotypové třídy B, který je charakterizován třemi etážemi. Horní etáž je tvořena 118 let starým porostem smrku (40 %), jedle (30 %), buku (20 %) a borovice (10 %). Ve střední a spodní etáži je zastoupen buk lesní (75 %), jedle bělokorá (15 %), javor klen (5 %)



Obr. 105: Interiér jedlobukového porostu na TVP 36 – Chojnik – jedlová bučina (foto: Z. Vacek).

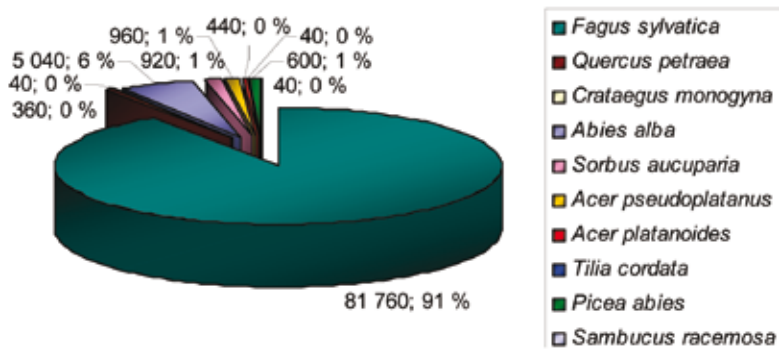


Obr. 106: Pomístní přirozená obnova jedle na TVP 36 – Chojnik – jedlová bučina (foto: Z. Vacek).

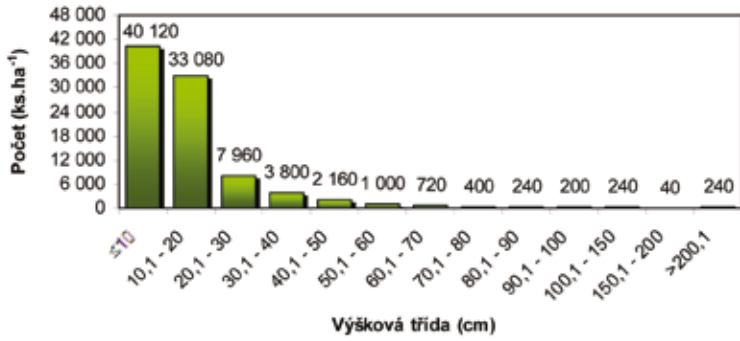
a javor mlčč (5 %) o věku 27 a 10 let. Střední výška porostu je 28 m a zakmenění 9. Díky značně zapojenému hornímu stromovému patru (zápoj 95 %) zde ještě nejsou vytvořeny příznivé podmínky pro zdárné odrůstání přirozené obnovy (Obr. 106). Porost náleží do HS 452 a pásma ohrožení imisemi D.

TVP 36, založená v roce 2004, náleží k TSL LMwyz-sw – las mieszany górski świeży (4S1 – svěží bučina šřavelová) a je umístěna v málo členitém středně sklonitém terénu. Půdním typem je kambizem modální. Pokryvnost bylinného patra je nízká (30 %), dominuje v něm *Oxalis acetosella*. Není zde tedy příliš silný konkurenční tlak buřeně vůči přirozenému zmlazení. Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 36 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 107. Množství přirozeného zmlazení je diferencováno především podle zápoje stromového patra, podle charakteru půdního povrchu a pokryvnosti bylinného i mechového patra.

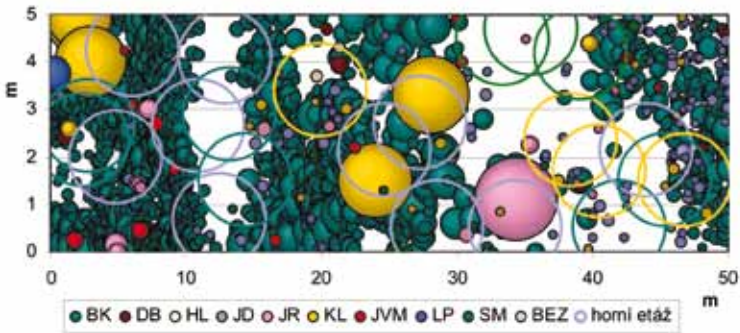
Celkový počet jedinců přirozené obnovy v přepočtu na hektar je 90 200, z toho buk lesní tvoří 91 %, jedle bělokorá 6 % a ostatní dřeviny (dub zimní, hloh jednosemenný, jeřáb ptačí, javor klen, javor mlčč, lípa malolistá, smrk ztepilý a bez hroznatý) mají zastoupení většinou do 1 %. V důsledku silného zápoje horního stromového patra zde ještě nedochází k vytváření výrazněji výškové a tloušťkové diferencovaného přirozeného zmlazení. Bukové zmlazení je soustředěno převážně do bioskupin. Ostatní dřeviny jsou vtroušeny víceméně jednotlivě.



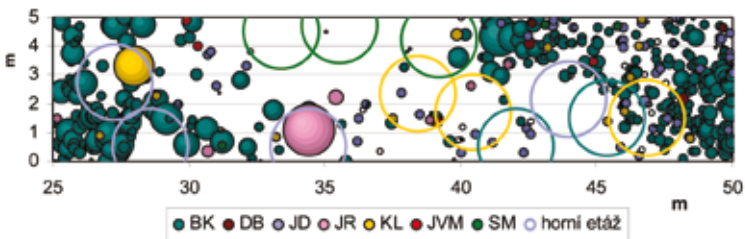
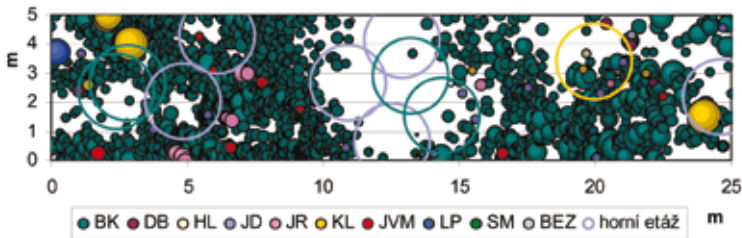
Obr. 107: Zastoupení dřevin v přirozené obnově na transektu na TVP 36 – Chojnik – jedlová bučina v přepočtu na 1 ha.



Obr. 108: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 36 – Chojník – jedlová bučina v přepočtu na 1 ha.



Obr. 109: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 36 – Chojník – jedlová bučina.



Obr. 110: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 36 – Chojník – jedlová bučina.

Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 36 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 108. Z tohoto obrázku vyplývá, že zastoupení obnovy ve výškových třídách má značně klesající trend s výškou nárůstů. Náletu menšího než 30,1 cm je 90%. Nejvíce jedinců spadá svou výškou do třídy do 10 cm (40 120 ks.ha⁻¹), hojný počet jedinců je i ve třídě 10,1–20 cm (33 080 ks.ha⁻¹) a nejméně početné zmlazení je ve třídě 150,1–200 cm (40 ks.ha⁻¹).

Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 36 je uvedena v Tab. 29. Výrazně největší podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm (79 840 ks.ha⁻¹, tj. 88%) a v podstatně menším počtu jsou již zastoupeny semenáčky (10 400, tj. 12%). Zastoupení jedinců ve vyšších tloušťkových třídách je minimální.

Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 36 je znázorněna na Obr. 109 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 110. Taxační zápoj obnovy je 0,10 a biologický 0,12. Zmlazení buku lesního se zde vyskytuje převážně v hloučcích, které jsou relativně rovnoměrně rozmístěny po celé ploše transektu. Ostatní dřeviny jsou po ploše rozmístěny převážně jednotlivě až v malých skupinkách.

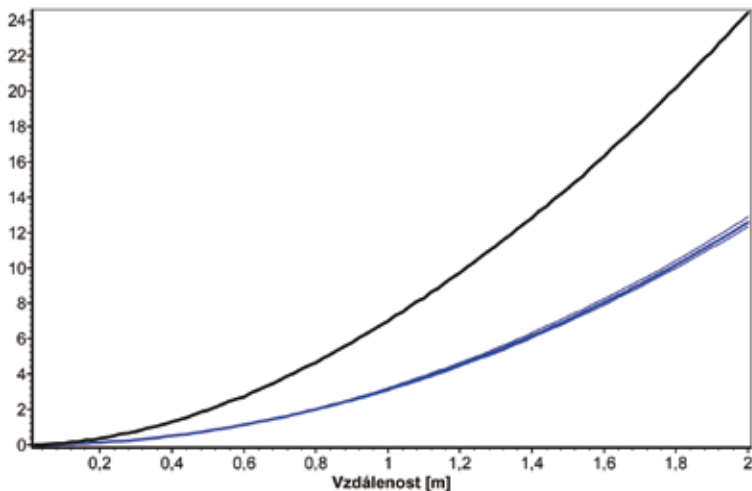
Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 30. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evanova) je přirozená obnova na této TVP značně agregována. Výrazně shlukovitě uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 111).

Tabulka 29: Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 36 – Chojník – jedlová bučina v přepočtu na 1 ha.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny										Celkem
	BK	DBZ	HLO	JD	JR	KL	JVM	LPM	SM	BEZ	
Semenáčky	5 200	80	40	3 680	280	440	120	-	560	-	10 400
≤ 4,0	76 600	280	-	1 360	600	560	320	40	40	40	79 840
4,1–8,0	80	-	-	-	40	160	-	-	-	-	280
Celkem	81 880	360	40	5 040	920	1 160	440	40	600	40	90 520

Tabulka 30: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 36 – Chojník – jedlová bučina.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,851	0,497	0,484	0,521
Pielou-Mountford	5,459	1,035	0,990	1,099
Clark-Evans	0,821	1,010	0,993	1,038



Obr. 111: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 36 – Chojník – jedlová bučina.

TVP 8 – Nad Benzínou 2

Porost 306 C16/1a s TVP 8 – Nad Benzínou 2 se nachází na svahu o středním sklonu s jihozápadní expozicí. Jedná se o dosti rozvolněnou vyspělou kmenovinu s četným náletem buku lesního a smrku ztepilého různého věku a různé výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá stadium rozpadu s fází obnovy (Obr. 112). Jedná se o porost fenotypové třídy B, který je charakterizován dvěma etážemi. Horní etáž je tvořena 158 let starým porostem buku (93 %) a smrku (7 %). Spodní etáž je tvořena bukem (89 %), smrkem (10 %) a jeřábem (1 %) o věku 10 let. Střední výška porostu je 20 m a zakmenění horní etáže je 8. Díky výraznému rozvolnění zápoje horního stromového patra v posledních letech (zápoj 60 %) jsou zde dobré podmínky pro přežívání přirozené obnovy, a dokonce pro její zdárné odrůstání (Obr. 113). Porost náleží do HS 21 a pásma ohrožení imisemi B.



Obr. 112: Interiér smrkobukového porostu na TVP 8 – Nad Benzínou 2 (foto: S. Vacek).

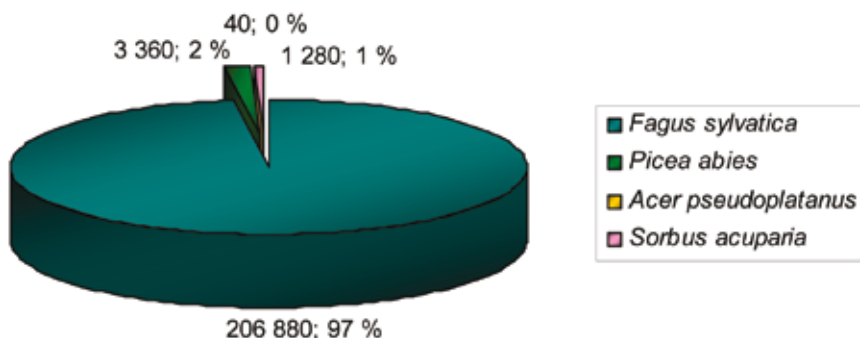


Obr. 113: Prostorově i věkově pomísně diferencovaná přirozená obnova buku a smrku na TVP 8 – Nad Benzínou 2 (foto: S. Vacek).

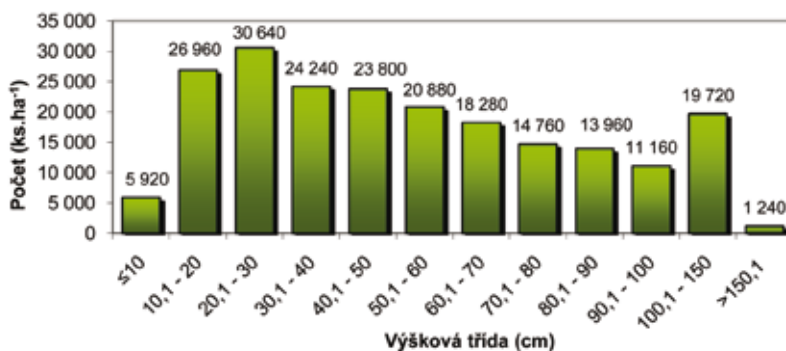
TVP 8, založená v roce 1980, náleží k LT 7K1 – kyselá buková smrčina metlicová a je umístěna v málo členitém terénu. Půdním typem je kryptopodzol modální. Pokryvnost bylinného patra je střední (65 %), dominuje v něm *Vaccinium myrtillus*. Není zde tedy příliš silný konkurenční tlak buřeně vůči přirozenému zmlazení. Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 8 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 114. Množství přirozeného zmlazení je diferencováno především podle zápoje stromového patra, podle charakteru půdního povrchu a pokryvnosti bylinného i mechového patra.

Celkový počet jedinců přirozené obnovy v přepočtu na hektar je 210 560, z toho buk lesní tvoří 97 %, smrk ztepilý 2 %, jeřáb ptačí 1 % a zastoupení javoru klenu je minimální. V důsledku poměrně dostatečné rozvolněného zápoje zde již delší dobu dochází k vytváření výškově a tloušťkově relativně diferencovaného přirozeného zmlazení. Tato plocha dává předpoklad dobré obnovy a mohla by sloužit jako model podrobného hospodářského způsobu, který je v těchto podmínkách blízký přirozenému vývoji přírodních lesů s dominantním bukem lesním v Krkonoších.

Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 8 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 115. Z tohoto obrázku vyplývá, že výšková struktura je výrazně diferencovaná a zastoupení obnovy ve výškových třídách má značně klesající trend s výškou nárostů, přičemž výjimkou je víceméně pouze nižší podíl jedinců do 10 cm a zdánlivě vyšší podíl jedinců v kumulované třídě 100,1–150 cm (19 720 ks.ha⁻¹). Náletu menšího než 30,1 cm je 30 %. Nejvíce jedinců spadá svou výškou do třídy 20,1–30 cm (30 640 ks.ha⁻¹), hojný počet jedinců je i ve třídě 10,1–20 cm (26 960 ks.ha⁻¹), výrazně menší je počet jedinců ve třídě do 10 cm (5 920 ks.ha⁻¹) a nejméně početné zmlazení je ve třídě > 150,1 cm (1 240 ks.ha⁻¹). Většina jedinců ve výškové třídě 100,1–150 cm pochází ze semenného roku 1993.



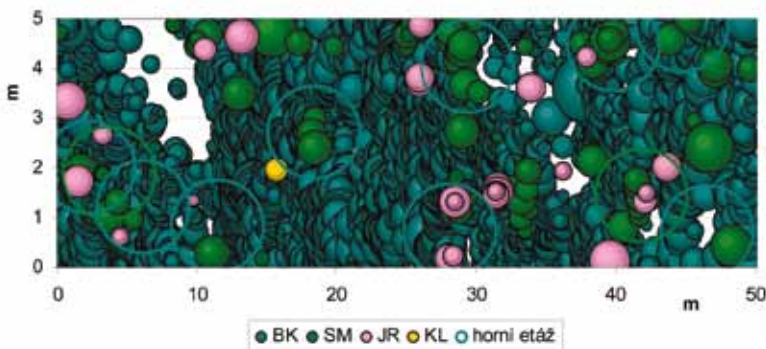
Obr. 114: Zastoupení dřevin v přirozené obnově na transektu na TVP 8 – Nad Benzínou 2 v přepočtu na 1 ha.



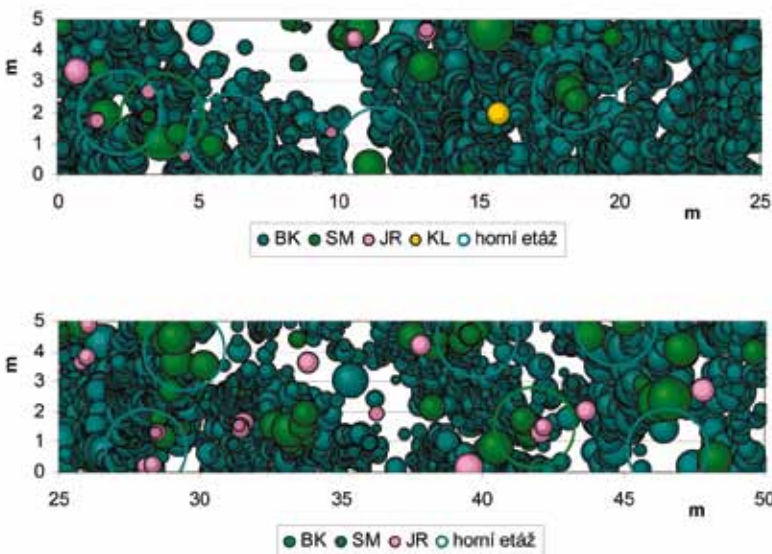
Obr. 115: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 8 – Nad Benzínou 2 v přepočtu na 1 ha.

Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 8 je uvedena v Tab. 31. Výrazně největší podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm ($209\ 360\ \text{ks}\cdot\text{ha}^{-1}$, tj. 99%) a v podstatně menším počtu jsou již zastoupeny semenáčky ($2\ 160\ \text{ks}\cdot\text{ha}^{-1}$, tj. 1 %). Podíl jedinců ve vyšších tloušťkových třídách je pak minimální.

Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 8 je znázorněna na Obr. 116 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 117. Taxační zápoj obnovy je 0,52 a biologický zápoj 1,37. Bukové zmlazení je převážně soustředěno do různě velkých bioskupin. Jedinci smrku jsou uspořádáni převážně v hloučcích a ostatní dřeviny jsou rozmístěny jednotlivě.



Obr. 116: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 8 – Nad Benzínou 2.



Obr. 117: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 8 – Nad Benzínou 2.

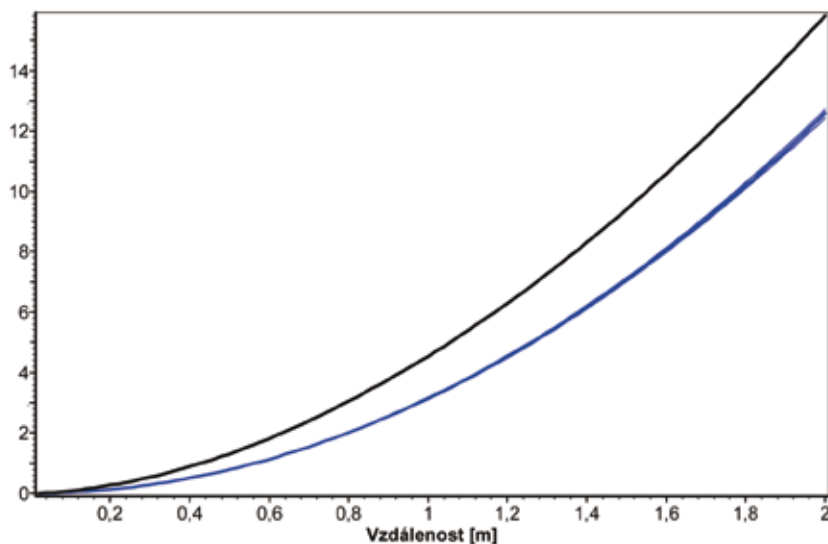
Tabulka 31: Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 8 – Nad Benzínou 2 v přepočtu na 1 ha.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny				Celkem
	BK	SM	KL	JR	
Semenáčky	2 160	-	-	-	2 160
≤ 4,0	204 680	3 360	40	1 280	209 360
4,1–8,0	40	-	-	-	40
Celkem	206 880	3 360	40	1 280	211 560

Tabulka 32: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 8 – Nad Benzínou 2.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,852	0,486	0,487	0,517
Pielou-Mountford	4,087	0,997	0,989	1,071
Clark-Evans	0,711	0,984	0,990	1,024

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 32. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP výrazně agregována. Poměrně značně shlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 118).



Obr. 118: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 8 – Nad Benzínou 2.

TVP 2 – Vilémov

Porost 415 B17/2 s TVP 2 – Vilémov se nachází na mírném svahu s jihozápadní expozicí. Jedná se o dosti zapojenou a místy až mírně proředěnou vyspělou kmenovinu s pomístním náletem buku lesního různého věku a různé výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá konečné stadium optima až počáteční stadium rozpadu s fází obnovy (Obr. 119). Jedná se o porost fenotypové třídy C, který je charakterizován dvěma etážemi. Horní etáž je tvořena 173 let starým porostem buku (50 %), smrku (45 %) a modřínu (5 %). Spodní etáž je tvořena bukem (60 %), smrkem (30 %), břízou (5 %) a modřínem (5 %) o věku 19 let.

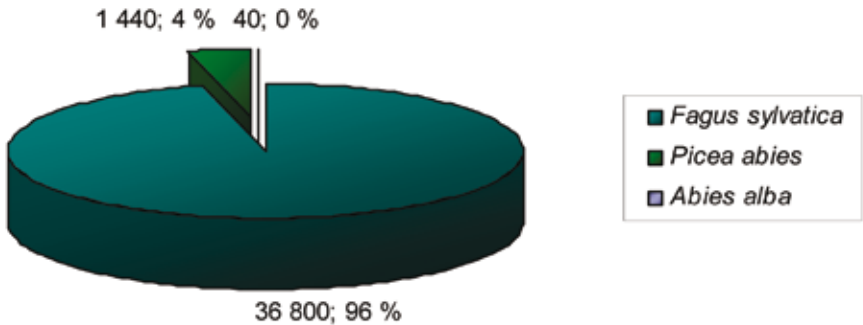


Obr. 119: Interiér smrkobukového porostu na TVP 2 – Vilémov (foto: S. Vacek).

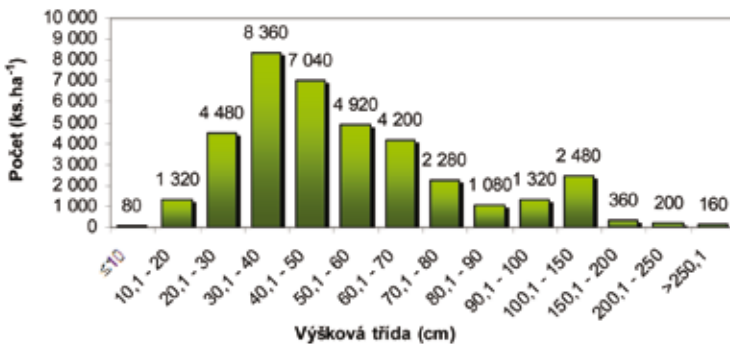


Obr. 120: Hloučkovitá přirozená obnova buku na TVP 2 – Vilémov (foto: S. Vacek).

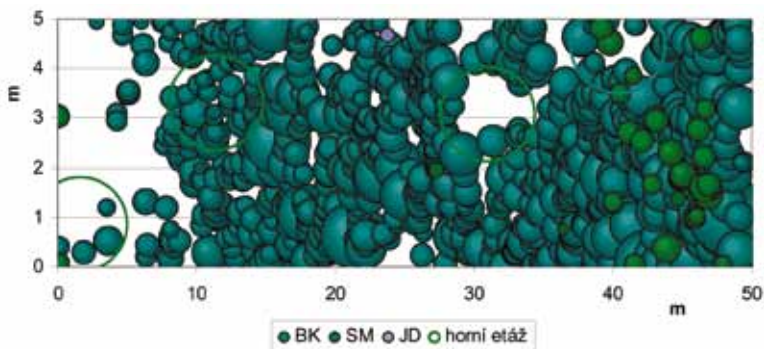
Střední výška porostu je 28 m a zakmenění horní etáže je 7. Díky postupnému rozvolňování zápoje horního stromového patra v posledních letech (zápoj 65 %) zde začínají být již lepší podmínky pro přežívání přirozené obnovy, a dokonce pro její zdárné odrůstání (Obr. 120). Porost náleží do HS 11 a pásma ohrožení imi-semi C.



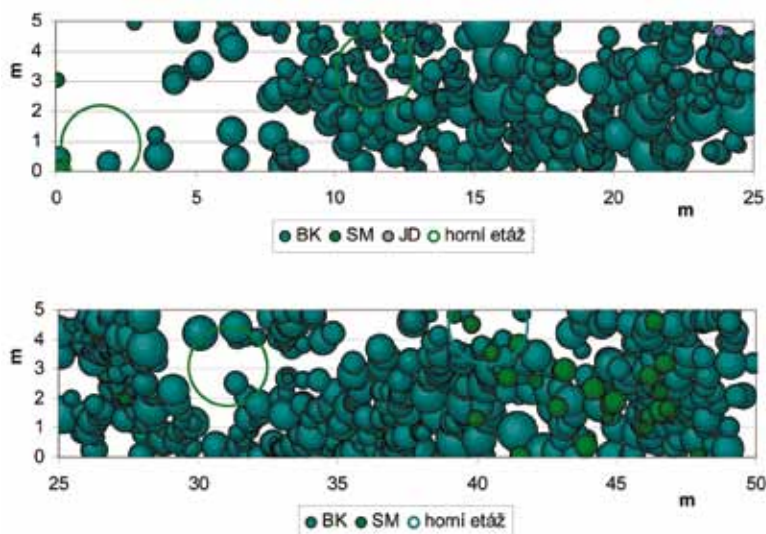
Obr. 121: Zastoupení dřevin v přirozené obnově na transektu na TVP 2 – Vilémov v přepočtu na 1 ha.



Obr. 122: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 2 – Vilémov v přepočtu na 1 ha.



Obr. 123: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 2 – Vilémov.



Obr. 124: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 2 – Vilémov.

Tabulka 33: Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 2 – Vilémov v přepočtu na 1 ha.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny			Celkem
	BK	SM	JD	
Semenáčky	200	-	-	200
≤ 4,0	36 560	1 440	40	38 040
4,1–8,0	40	-	-	40
Celkem	36 800	1 440	40	38 280

Tabulka 34: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 2 – Vilémov.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,771	0,499	0,470	0,531
Pielou-Mountford	3,072	1,058	0,983	1,149
Clark-Evans	0,813	1,020	0,983	1,055

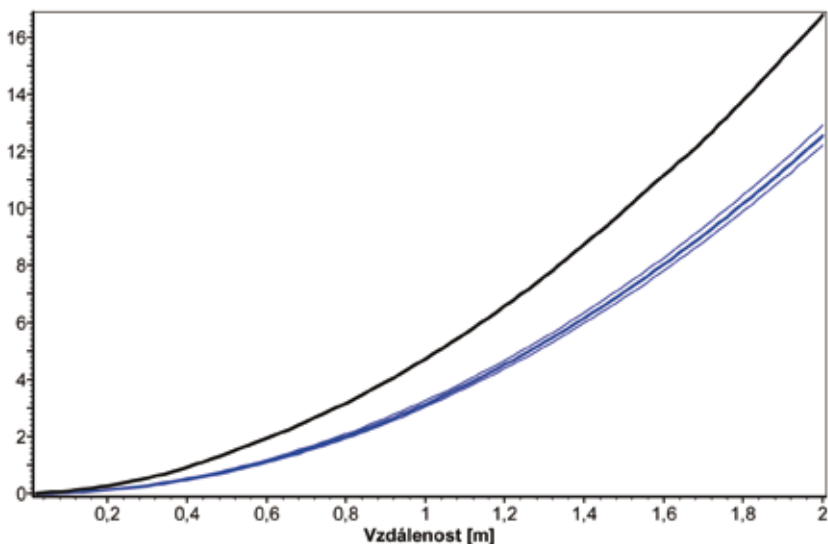
TVP 2, založená v roce 1980, náleží k LT 5Y0 – skeletová jedlová bučina – sběrný typ a je umístěna v málo členitém balvanitém terénu. Půdním typem je ranker modální. Pokryvnost bylinného patra je poměrně nízká (45 %), dominuje v něm *Vaccinium myrtillus*. Není zde tedy evidentní konkurenční tlak buřené vůči přirozenému zmlazení. Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 2 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 121. Množství přirozeného zmlazení je diferencováno především podle zápoje stromového patra a podle charakteru půdního povrchu.

Celkový počet jedinců přirozené obnovy v přepočtu na hektar je 38 280, z toho buk tvoří 96 %, smrk ztepilý 4 % a zastoupení jedle bělokoré je minimální. V důsledku poměrně pomalého a plošně nepravidelného rozvolňování zápoje zde postupně dochází k vytváření výškově a tloušťkově diferencovaného přirozeného zmlazení.

Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 2 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 122. Z tohoto obrázku vyplývá, že výšková struktura je výrazně diferencovaná a zastoupení obnovy ve výškových třídách má značně klesající trend s výškou nárůstů, přičemž výjimkou je pouze nižší podíl jedinců do 30 cm. Náletu menšího než 30,1 cm je tedy pouze 15 %. Nejvíce jedinců spadá svou výškou do třídy 30,1–40 cm (8 360 ks.ha⁻¹), hojný počet jedinců je i ve třídě 40,1–50 cm (7 040 ks.ha⁻¹) a nejméně početné zmlazení je ve třídě do 10 cm (80 ks.ha⁻¹). Většina jedinců ve výškové třídě 100,1–150 cm je ze semenného roku 1993.

Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 2 je uvedena v Tab. 33. Výrazně největší podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm (38 040 ks.ha⁻¹, tj. 99 %) a v podstatně menším počtu jsou již zastoupeny semenáčky (200 ks.ha⁻¹, tj. 1 %).

Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 2 je znázorněna na Obr. 123 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoje, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 124. Taxační zápoje obnovy je 0,36 a biologický zápoje 0,52. Bukové zmlazení je soustředěno převážně do bioskupin, které se vyskytují především v menších světlinách, a zmlazení smrku se nachází v relativně větších světlinách a je také agregované. Semenáčky jedle jsou vtroušeny jednotlivě.



Obr. 125: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 2 – Vilémov.

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 34. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP značně agregována. Poměrně výrazné shlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 125).

TVP 7 – Bažinky 1

Porost 311 A17/4/1a s TVP 7 – Bažinky 1 se nachází na svahu o středním sklonu s východní expozicí. Jedná se o pomístně proředěnou vyspělou kmenovinu s četným náletem zejména buku lesního a smrku ztepilého různého věku a různé výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá středně pokročilé stadium rozpadu s fází obnovy (Obr. 126). Jedná se o porost fenotypové třídy A, tj. hospodářsky vysoce hodnotný porost, který je autochtonní a vyniká množstvím a kvalitou produkce, morfologickými znaky a odolností. Porost je charakterizován třemi etážemi. Horní etáž je tvořena 223 let starým porostem buku (90%) a smrku (10%). Ve střední etáži je zastoupen buk (95%) a smrk (5%) o věku 39 let a ve spodní etáži buk (94%), smrk (5%) a jeřáb (1%) o věku 17 let. Střední výška porostu je 30 m a zakmenění horní etáže je 6. Díky značnému rozvolnění zápoje horního stromového patra (zápoj 65%) jsou zde velmi dobré podmínky pro přežívání přirozené obnovy, a dokonce pro její zdárné odrůstání (Obr. 127). Porost náleží do HS 546 a pásma ohrožení imisemi C.

Tato plocha dává předpoklad dobrého vývoje přirozené obnovy a mohla by sloužit jako model podrostowního hospodářského způsobu, jaký je v těchto podmínkách blízký přirozenému vývoji přírodních lesů v Krkonoších.

Transekt 1a

TVP 7, založená v roce 1980, náleží k LT 6S1 – svěží smrková bučina šťavelová a je umístěna v málo členitém terénu. Půdním typem je kambizem modální. Pokryvnost bylinného patra je střední (50%), dominuje v něm *Calamagrostis villosa* a *Prenanthes purpurea*. Celkově zde tedy není příliš silný konkurenční tlak buňeně vůči přirozenému zmlazení. Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu 1a na TVP 7 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 128. Množství přirozeného zmlazení je diferencováno především podle zápoje stromového patra, podle charakteru půdního povrchu a pokryvnosti bylinného i mechového patra.

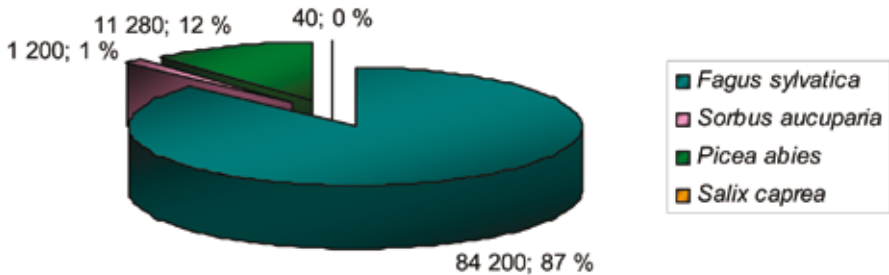
Celkový počet jedinců přirozené obnovy v přepočtu na hektar je 96 720, z toho buk lesní tvoří 87%, smrk ztepilý 12%, jeřáb ptačí 1% a vrba jíva má minimální zastoupení. V důsledku postupně rozvolňovaného zápoje s pokračujícím rozpadem porostu se zde vytvořilo výškově a tloušťkově značně diferencované přirozené zmlazení.



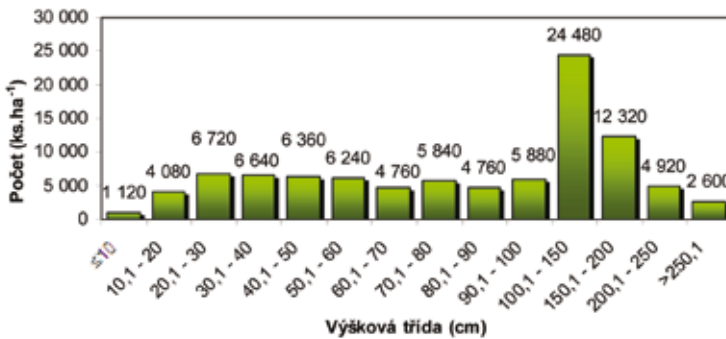
Obr. 126: Interiér smrkobukového porostu na TVP 7 – Bažinky 1 – transekt 1a (foto: Z. Vacek).



Obr. 127: Detail přirozené obnovy buku u kořenového náběhu na TVP 7 – Bažinky 1 – transekt 1a (foto: Z. Vacek).



Obr. 128: Zastoupení dřevin v přirozené obnově na transektu 1a na TVP 7 – Bažinky 1 v přepočtu na 1 ha.

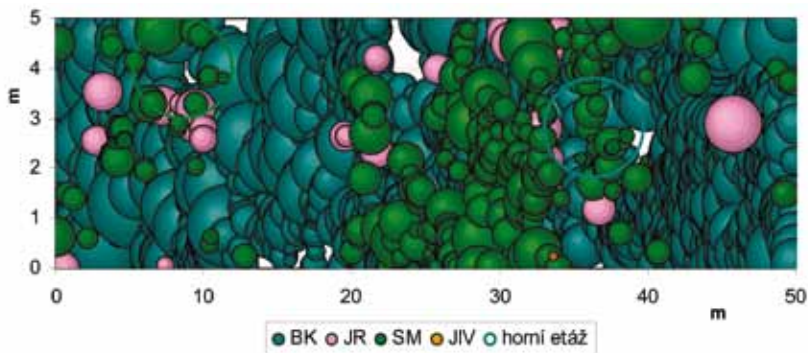


Obr. 129: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu 1a na TVP 7 – Bažinky 1 v přepočtu na 1 ha.

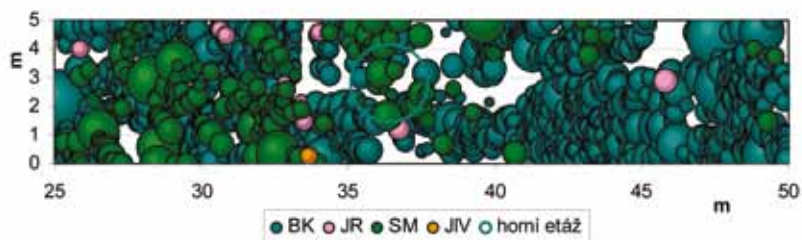
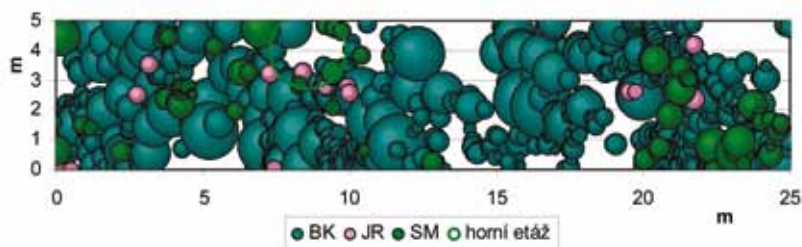
Výšková struktura přirozené obnovy na transektu 1a na TVP 7 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 129. Z tohoto obrázku vyplývá, že výšková struktura je poměrně homogenní, zastoupení obnovy ve výškových třídách má relativně vyrovnaný charakter, výraznější výjimkou je zmlazení v kumulativní třídě 100,1–150 cm (24 480 ks.ha⁻¹) i ve třídě 150,1–200 cm (12 320 ks.ha⁻¹). Náletu menšího než 30,1 cm je pouze 12 %. Nejvíce jedinců spadá svou výškou do třídy 100,1–150 cm a nejméně do třídy do 10 cm (1 120 ks.ha⁻¹). Většina zmlazení s výškou v intervalu 100,1–200 cm je ze semenného roku 1993.

Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu 1a na TVP 7 je uvedena v Tab. 35. Výrazně největší podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm (95 680 ks.ha⁻¹, tj. 99 %) a v podstatně menším počtu jsou již zastoupeny semenáčky (680 ks.ha⁻¹, tj. 1 %). Zastoupení jedinců vyšších tloušťkových tříd je minimální.

Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu 1a na TVP 7 je znázorněna na Obr. 130 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 131. Taxační zápoj obnovy je 0,63 a biologický zápoj 1,27. Bukové zmlazení je soustředěno převážně do bioskupin, které se nacházejí především v menších světlinách, a zmlazení smrku se nachází v relativně větších světlinách a je také agregované. Semenáčky jedle a vrby jívky jsou vtroušeny jednotlivě.



Obr. 130: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu 1a na TVP 7 – Bažinky 1.



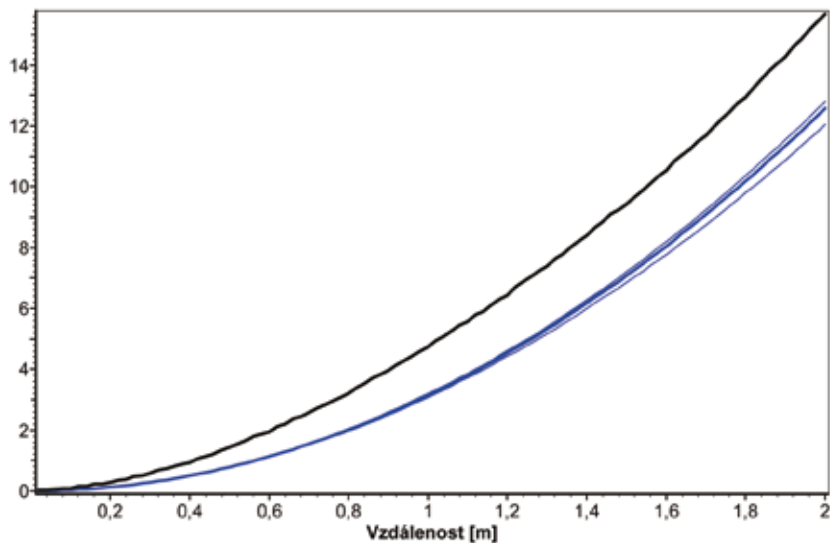
Obr. 131: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu 1a na TVP 7 – Bažinky 1.

Tabulka 35: Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu 1a na TVP 7 – Bažinky 1 v přepočtu na 1 ha.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny				Celkem
	BK	JR	SM	JIV	
Semenáčky	480	-	160	40	680
≤ 4,0	83 360	1 200	11 120	-	95 680
4,1–8,0	360	-	-	-	360
Celkem	84 200	1 200	11 280	40	96 720

Tabulka 36: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 7 – Bažinky 1 – transekt 1a.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,783	0,486	0,479	0,524
Pielou-Mountford	3,168	1,012	0,985	1,116
Clark-Evans	0,831	0,991	0,990	1,044



Obr. 132: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 7 – Bažinky 1 – transekt 1a.

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 36. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP poměrně výrazně agregována. Relativně značně shlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 132).

TVP 7 – Bažinky 1

Transekt 1c

V případě tohoto transektu se jedná také o porost 311 A17/4/1a se stejnou charakteristikou. Interiér smrkobukového porostu včetně bohaté diferencované obnovy na tomto transektu je znázorněn na Obr. 133 a 134.



Obr. 133: Interiér smrkobukového porostu na TVP 7 – Bažinky 1 – transekt 1c (foto: Z. Vacek).



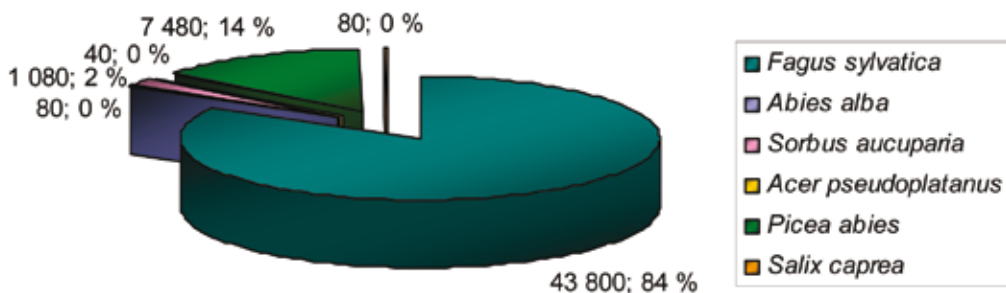
Obr. 134: Přirozená obnova jedle na TVP 7 – Bažinky 1 – transekt 1c (foto: Z. Vacek).

Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu 1c na TVP 7 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 135. Množství přirozeného zmlazení je diferencováno především podle zápoje stromového patra, podle charakteru půdního povrchu a pokrývnosti bylinného i mechového patra.

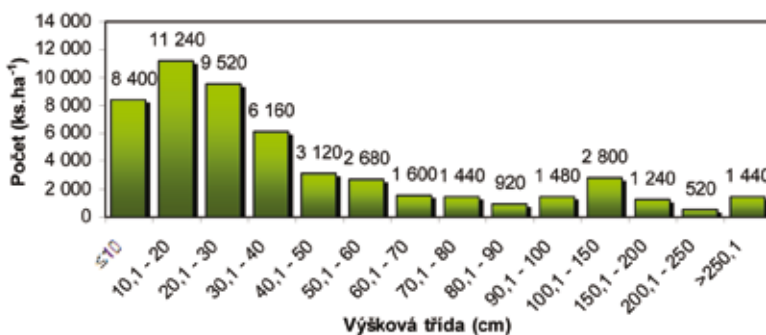
Celkový počet jedinců přirozené obnovy v přepočtu na hektar je 52 560, z toho buk lesní tvoří 84%, smrk ztepilý 14% a ostatní dřeviny (jedle bělokorá, jeřáb ptačí, javor klen a vrba jíva) mají minimální zastoupení. V důsledku postupně rozvolňovaného zápoje s pokračujícím rozpadem porostu se zde vytvořilo výškově a tloušťkově značně diferencované přirozené zmlazení.

Výšková struktura přirozené obnovy na transektu 1c na TVP 7 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 136. Z tohoto obrázku vyplývá, že výšková struktura je výrazně diferencovaná a zastoupení obnovy ve výškových třídách má značně klesající trend s výškou nárostů, přičemž výjimkou je víceméně pouze nižší podíl jedinců do 10 cm. Náletu menšího než 30,1 cm je 55%. Nejvíce obnovy spadá svou výškou do třídy 10,1–20 cm (11 240 ks.ha⁻¹), hojný počet jedinců je i ve třídě 20,1–30 cm (9 520 ks.ha⁻¹) i do 10 cm (8 400 ks.ha⁻¹) a nejméně početné zmlazení je ve třídě 200,1–250 cm (520 ks.ha⁻¹). Většina jedinců ve výškových třídách 90,1–200 cm je ze semenného roku 1993.

Tloušťková struktura spodních etází dřevin na transektu 1c na TVP 7 je uvedena v Tab. 37. Výrazně největší podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm (49 920 ks.ha⁻¹, tj. 95%) a v podstatně menším počtu jsou již zastoupeny semenáčky (2 440 ks.ha⁻¹, tj. 5%). Zastoupení jedinců vyšších tloušťkových tříd je minimální.



Obr. 135: Zastoupení dřevin v přirozené obnově na transektu 1c na TVP 7 – Bažinky 1 v přepočtu na 1 ha.

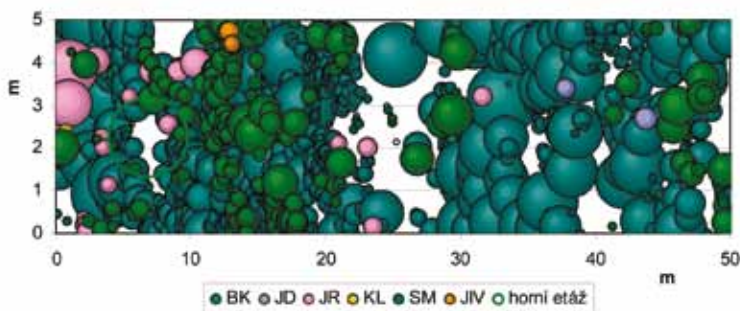


Obr. 136: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu 1c na TVP 7 – Bažinky 1 v přepočtu na 1 ha.

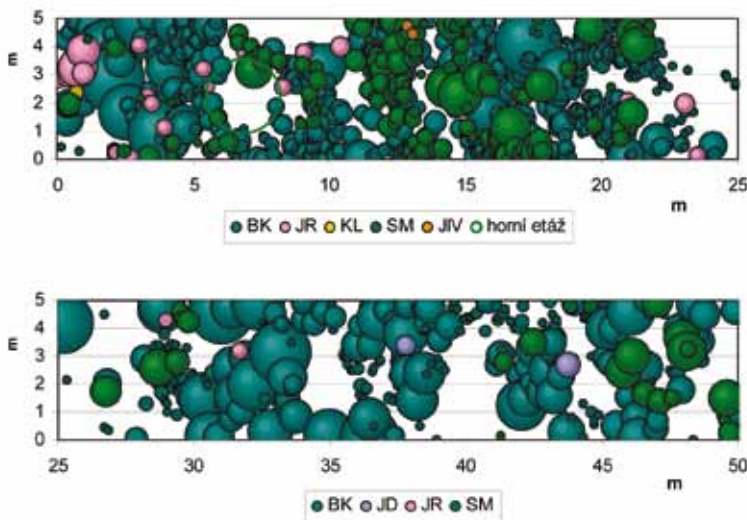
Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu 1c na TVP 7 je znázorněna na Obr. 137 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 138. Taxační zápoj obnovy je 0,48 a biologický zápoj 0,78. Bukové zmlazení je soustředěno převážně do bioskupin, které se nacházejí převážně v menších světlinách, zmlazení smrku se nachází v relativně větších světlinách a je také agregované. Semenačky jeřábu, jedle, javoru kleny a vrby jívy jsou vtroušeny převážně jednotlivě. Nižší, a tedy i mladší jedinci rostou ve větším množství pouze na místech, kde jim méně konkuruje odrostlejší zmlazení.

Tabulka 37: Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu 1c na TVP 7 – Bažinky 1 v přepočtu na 1 ha.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny						Celkem
	BK	JD	JR	KL	SM	JIV	
Semenáčky	2 120	-	40	-	280	-	2 440
≤ 4,0	41 480	80	1 040	40	7 200	80	49 920
4,1–8,0	200	-	-	-	-	-	200
Celkem	43 800	80	1 080	40	7 480	80	52 560



Obr. 137: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu 1c na TVP 7 – Bažinky 1.

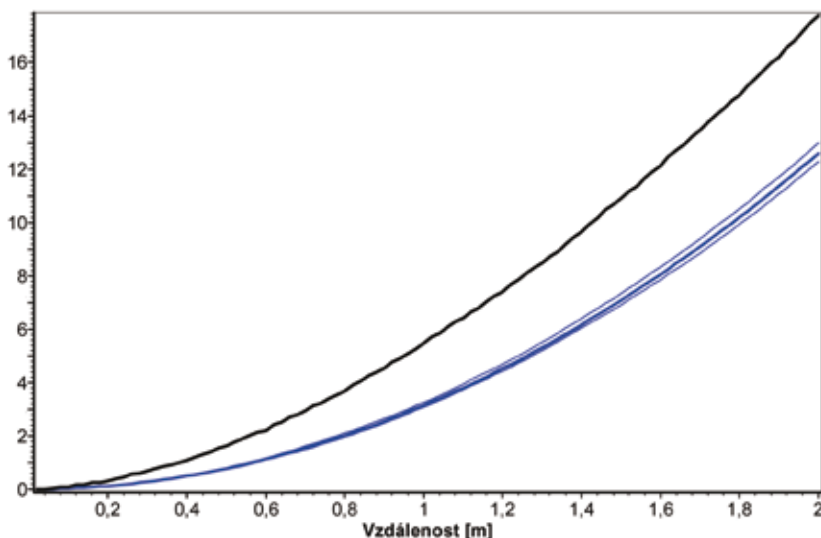


Obr. 138: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu 1c na TVP 7 – Bažinky 1.

Tabulka 38: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 7 – Bažinky 1 – transekt 1c.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,761	0,488	0,482	0,524
Pielou-Mountford	2,994	1,026	0,984	1,109
Clark-Evans	0,833	0,993	0,984	1,049

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 38. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP výrazně agregována. Značně shlukovitě uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 139).



Obr. 139: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 7 – Bažinky 1 – transekt 1c.

TVP 9 – Nad Benzínou 1

Porost 536 C17/3b/1a s TVP 9 – Nad Benzínou 1 se nachází na svahu o středním sklonu s jihozápadní expozicí. Jedná se o mírně rozvolněnou vyspělou kmenovinu s četným náletem převážně buku lesního různého věku a různé výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá počáteční stadium rozpadu s fází obnovy (Obr. 140). Jedná se o porost fenotypové třídy B, který je charakterizován třemi etážemi. Horní etáž je tvořena 186 let starým porostem smrku (75 %) a buku (25 %). Ve střední etáži je zastoupen buk (70 %) i smrk (30 %) o věku 30 let. Spodní etáž pak vytváří smrk (79 %), buk (20 %) a jeřáb (1 %) o věku 10 let. Střední výška porostu je 23 m a zakmenění horní etáže 7. Díky výraznému rozvolnění zápoje horního stromového patra v posledních letech (zápoj 70 %) jsou zde dobré podmínky pro přežívání přirozené obnovy, a dokonce pro její zdárné odrůstání (Obr. 141). Porost náleží do HS 21 a pásma ohrožení imisemi B.

TVP 9, založená v roce 1980, náleží k LT 7K1 – kyselá buková smrčina metlicová a je umístěna v málo členitém terénu. Půdním typem je kambizem modální. Pokryvnost bylinného patra je střední (65 %), domínuje v něm *Calamagrostis villosa* a dosud má poměrně malou hustotu. Není zde tedy příliš silný konkurenční tlak buřeneš vůči přirozenému zmlazení. Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 9

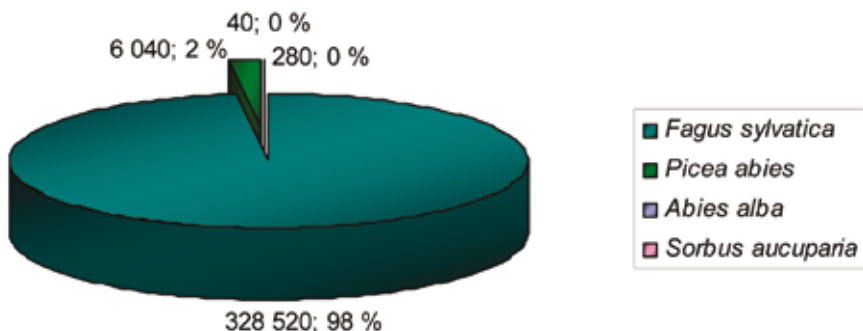


Obr. 140: Interiér smrkobukového porostu na TVP 9 – Nad Benzínou 1 (foto: S. Vacek).

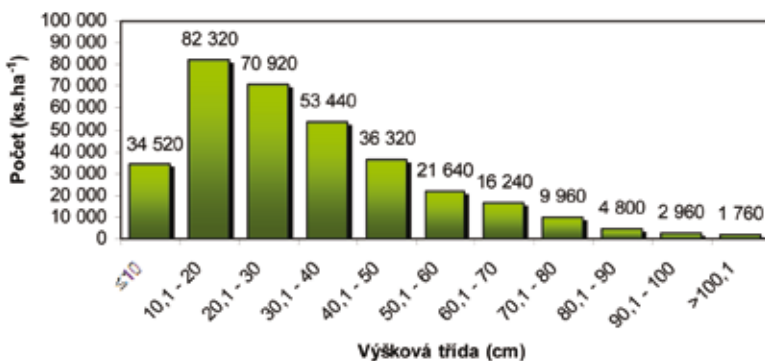


Obr. 141: Prostorově i věkově poměrně vyrovnaná přirozená obnova buku na TVP 9 – Nad Benzínou 1 (foto: S. Vacek).

v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 142. Množství přirozeného zmlazení je diferencováno především podle zápoje stromového patra, podle charakteru půdního povrchu a pokryvnosti bylinného i mechového patra.



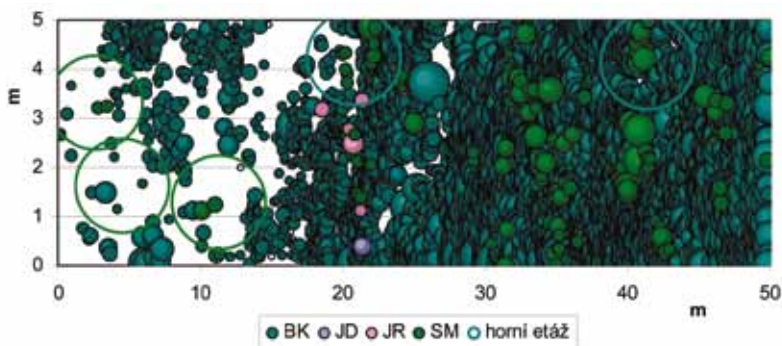
Obr. 142: Zastoupení dřevin v přirozené obnově na transektu na TVP 9 – Nad Benzínou 1 v přepočtu na 1 ha.



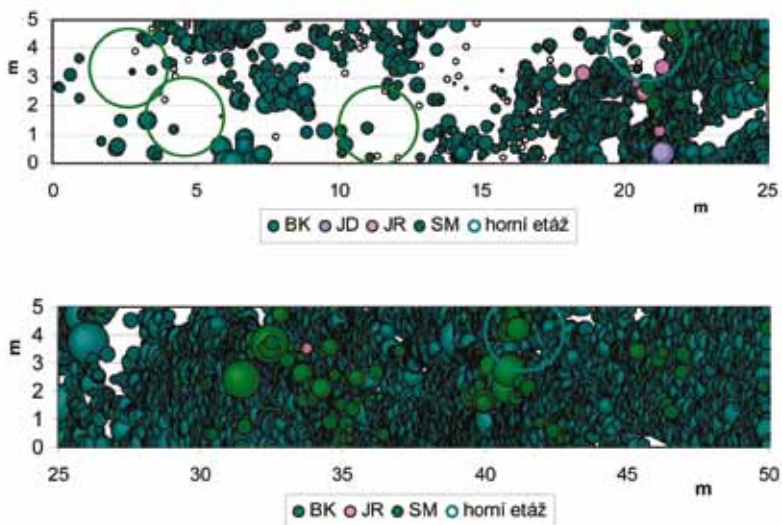
Obr. 143: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 9 – Nad Benzínou 1 v přepočtu na 1 ha.

Celkový počet jedinců přirozené obnovy v přepočtu na hektar je 334 880, z toho buk lesní tvoří 98 %, smrk ztepilý 2 % a zastoupení jedle bělokoré a jeřábu ptačího je minimální. V důsledku poměrně dostatečně rozvolněného zápoje zde postupně dochází k vytváření výškově a tloušťkově částečně diferencovaného přirozeného zmlazení. Tato plocha dává předpoklad dobré obnovy a mohla by sloužit jako model podrostního hospodářského způsobu, který je v těchto podmínkách blízký přirozenému vývoji přírodních lesů s dominantním bukem lesním v Krkonoších.

Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 9 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 143. Z tohoto obrázku vyplývá, že výšková struktura je výrazně diferencovaná a zastoupení obnovy ve výškových třídách má značně klesající trend s výškou nárostů, přičemž výjimkou je víceméně pouze nižší podíl jedinců do 10 cm, tj. převážně semenáčků (34 520 ks.ha⁻¹). Náletu menšího než 30,1 cm je značné množství (187 760 ks.ha⁻¹, tj. 56 %). Nejvíce jedinců spadá svou výškou do třídy 10,1–20 cm (82 320 ks.ha⁻¹), hojný počet jedinců je i ve třídě 20,1–30 cm (70 920 ks.ha⁻¹) a ve třídě 30,1–40 cm (53 440 ks.ha⁻¹), výrazně menší je již počet jedinců ve třídě do 10 cm (34 520 ks.ha⁻¹) a nejméně početné zmlazení je ve třídě > 100,1 cm (1 760 ks.ha⁻¹). Většina jedinců ve výškových třídách od 90,1 cm je ze semenného roku 1993.



Obr. 144: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže stromového patra na transektu na TVP 9 – Nad Benzínou 1.



Obr. 145: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 9 – Nad Benzínou 1.

Tabulka 39: Tloušťková struktura spodních etází dřevin na transektu na TVP 9 – Nad Benzínou 1 v přepočtu na 1 ha.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny				Celkem
	BK	SM	JD	JR	
Semenáčky	16 600	480	-	80	17 160
≤ 4,0	311 920	5 560	40	200	317 720
Celkem	328 520	6 040	40	280	334 880

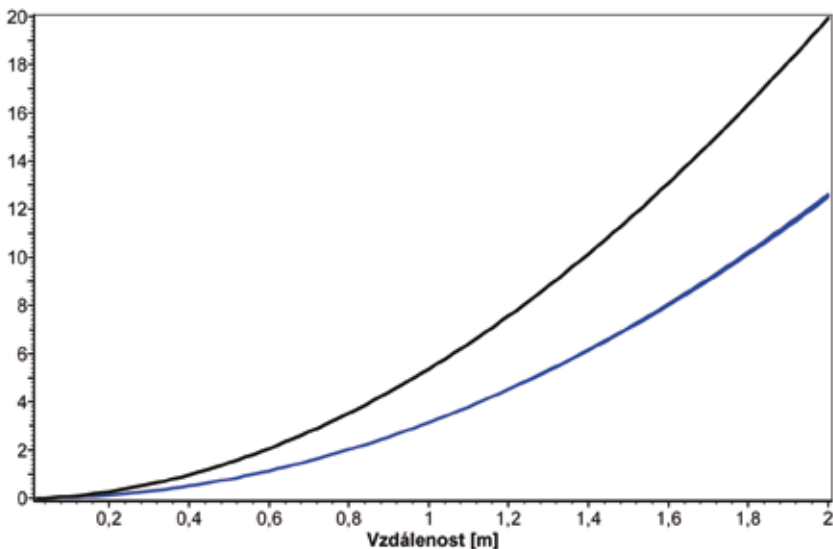
Tabulka 40: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 9 – Nad Benzínou 1.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,926	0,486	0,490	0,510
Pielou-Mountford	9,752	0,994	0,993	1,054
Clark-Evans	0,716	0,984	1,000	1,018

Tloušťková struktura spodních etází dřevin na transektu na TVP 9 je uvedena v Tab. 39. Výrazně největší podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm (317 720 ks.ha⁻¹, tj. 95 %) a v podstatně menším počtu jsou již zastoupeny semenáčky (17 160 ks.ha⁻¹, tj. 5 %).

Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 9 je znázorněna na Obr. 144 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 145. Taxační zápoj obnovy je 0,39 a biologický zápoj 1,37. Bukové zmlazení je převážně soustředěno do různě velkých bioskupin. Jedinci smrku jsou uspořádáni převážně v hloučcích a ostatní dřeviny jsou rozmístěny jednotlivě.

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 40. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP výrazně agregována. Značně shlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 146).



Obr. 146: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 9 – Nad Benzínou 1.

TVP 6 – Bažinky 2

Porost 311 A17/4/1a s TVP 6 – Bažinky 2 se nachází na svahu o středním sklonu s východní expozicí. Jedná se o pomístně proředěnou vyspělou kmenovinu s četným náletem zejména buku lesního a smrku ztepilého různého věku a různé výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá středně pokročilé stadium rozpadu s fází obnovy (Obr. 147). Jedná se o porost fenotypové třídy A, který je charakterizován třemi etážemi. Horní etáž je tvořena 223 let starým porostem buku (90%) a smrku (10%). Ve střední etáži je zastoupen buk (95%) a smrk (5%) o věku 39 a ve spodní etáži buk (94%), smrk (5%) a jeřáb (1%) o věku 17 let. Střední výška porostu je 30 m a zakmenění horní etáže je 6. Díky značnému rozvolnění zápoje horního stromového patra (zápoj 65%) jsou zde velmi dobré podmínky pro přežívání přirozené obnovy, a dokonce pro její zdárné odrůstání (Obr. 148). Porost náleží do HS 546 a pásma ohrožení imisemi C.

Tato plocha dává předpoklad dobrého vývoje přirozené obnovy a mohla by sloužit jako model podrostitního hospodářského způsobu, jaký je v těchto podmínkách blízký přirozenému vývoji přírodních lesů v Krkonoších.

TVP 6, založená v roce 1980, náleží k LT 7S1 – svěží buková smrčina šfavelová a je umístěna v málo členitém terénu. Půdním typem je kryptopodzol modální. Pokryvnost bylinného patra je poměrně silná (85%), dominuje v něm *Calamagrostis villosa* a *Dryopteris dilatata*. Je zde tedy relativně značný konkurenční tlak buřeně vůči přirozenému zmlazení. Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 6 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 149. Množství přirozeného zmlazení je diferencováno především podle zápoje stromového patra, podle charakteru půdního povrchu a pokryvnosti bylinného i mechového patra.

Celkový počet jedinců přirozené obnovy v přepočtu na hektar je 109 040, z toho buk lesní tvoří 95%, smrk ztepilý 3% a jeřáb ptačí 2%. V důsledku postupně rozvolňovaného zápoje s pokračujícím rozpadem porostu se zde již vytvořilo výškově a tloušťkově značně diferencované přirozené zmlazení.

Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 6 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 150. Z tohoto obrázku vyplývá, že výšková struktura je výrazně diferencovaná a zastoupení obnovy ve výškových třídách má značně klesající trend s výškou nárostů. Náletu menšího než 30,1 cm je poměrně značný podíl (52%). Nejvíce jedinců spadá svou výškou do třídy do 10 cm ($32\,520 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$), v následujících výškových třídách je počet jedinců rámcově vyrovnaný a nejméně početné zmlazení je ve třídě > 200,1 cm ($360 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$).

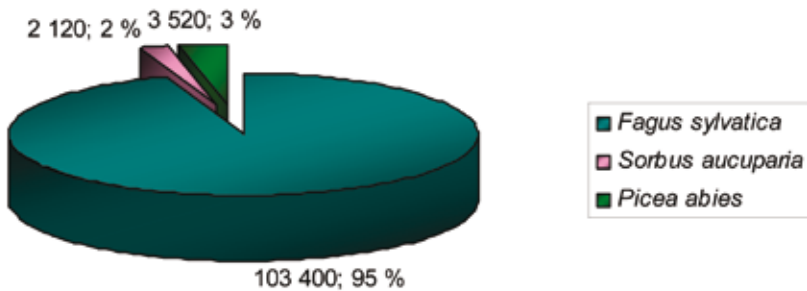
Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 6 je uvedena v Tab. 41. Výrazně největší podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm ($94\,560 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$, tj. 87%) a v podstatně menším počtu jsou již zastoupeny semenáčky ($14\,480 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$, tj. 13%).



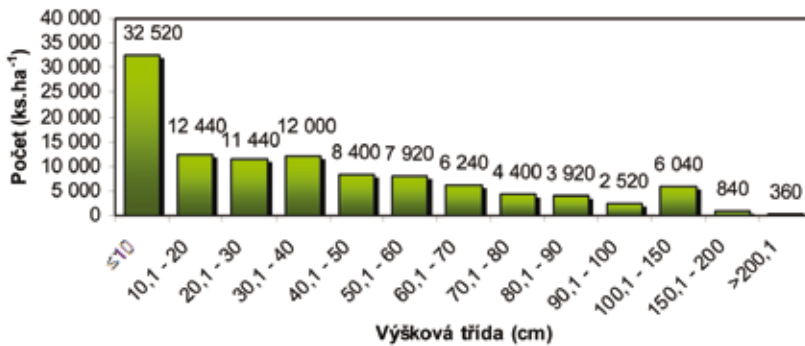
Obr. 147: Interiér smrkobukového porostu na TVP 6 – Bažinky 2 (foto: Z. Vacek).



Obr. 148: Prostorově i věkově diferencovaná přirozená obnova buku a smrku na TVP 6 – Bažinky 2 (foto: Z. Vacek).



Obr. 149: Zastoupení dřevin v přirozené obnově na transektu na TVP 6 – Bažinky 2 v přepočtu na 1 ha.



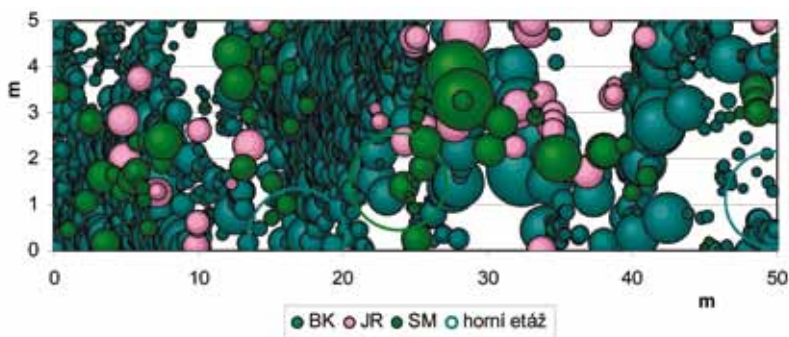
Obr. 150: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 6 – Bažinky 2 v přepočtu na 1 ha.

Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 6 je znázorněna na Obr. 151 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 152. Taxační zápoj obnovy je 0,26 a biologický zápoj 0,41. Zmlazení buku lesního se zde vyskytuje převážně v různých velikých skupinách, které jsou relativně rovnoměrně rozmístěny po celé ploše transektu. Ostatní dřeviny (smrk a jeřáb) jsou po ploše rozmístěny převážně jednotlivě až v malých hloučcích. Nižší, a tedy i mladší jedinci rostou ve větším množství pouze na místech, kde jim méně konkuruje odrostlejší zmlazení.

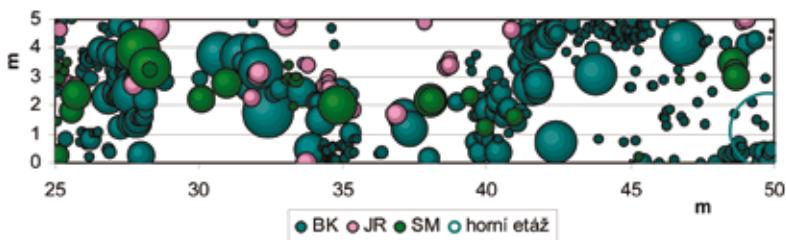
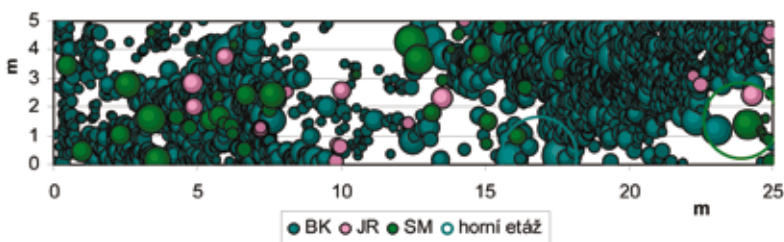
Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 42. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP značně agregována. Velmi výrazně shlukovitě uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 153).

Tabulka 41: Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 6 – Bažinky 2 v přepočtu na 1 ha.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny			Celkem
	BK	JR	SM	
Semenáčky	13 480	-	1 000	14 480
≤ 4,0	89 920	2 120	2 520	94 560
Celkem	103 400	2 120	3 520	109 040



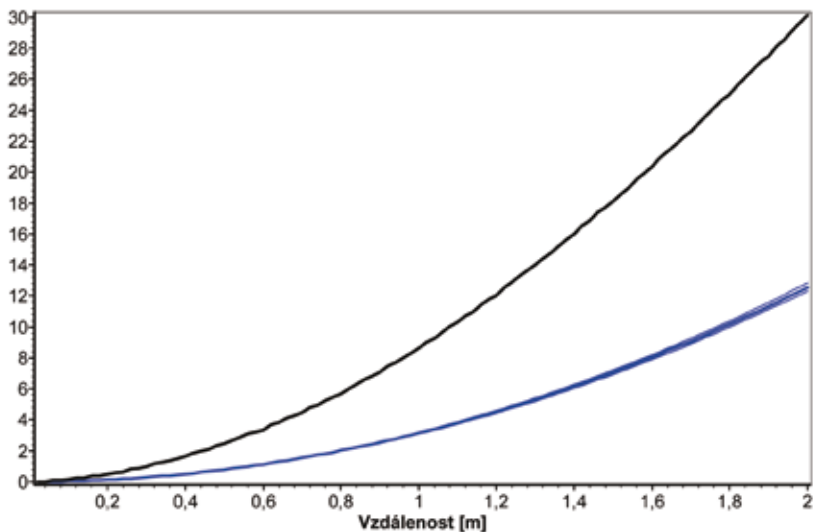
Obr. 151: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 6 – Bažinky 2.



Obr. 152: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 6 – Bažinky 2.

Tabulka 42: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 6 – Bažinky 2.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,886	0,488	0,485	0,514
Pielou-Mountford	7,132	1,010	0,988	1,083
Clark-Evans	0,768	0,987	0,998	1,036



Obr. 153: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 6 – Bažinky 2.

TVP 1 – U Tunelu

Porost 221 A13/2a s TVP 1 – U Tunelu se nachází na poměrně prudkém svahu s jihozápadní expozicí. Jedná se o velmi rozvolněnou kmenovinu s četným náletem buku lesního a smrku ztepilého různého věku a různé výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa převažuje na části porostu s TVP 1 stadium dorůstání s fragmenty stadia rozpadu (Obr. 154). Jedná se o porost fenotypové třídy C, který je charakterizován dvěma etážemi. Horní etáž je tvořena 132 let starým porostem buku (91 %) a smrku (9 %). Ve spodní etáži je zastoupen smrk (62 %), buk (20 %), bříza (9 %), modřín (8 %) a jeřáb (1 %) o věku 22 let. Střední výška porostu je 25 m a zakmenění horní etáže 2. Podmínky pro odrůstání přirozené obnovy jsou zde zejména u jedinců vyšších výškových tříd poměrně dobré, zmlazení v nižších třídách je pak značně ovlivňováno kompeticí starších jedinců (Obr. 155). Porost náleží do HS 11 a pásma ohrožení imisemi D.



Obr. 154: Interiér smrkobukového porostu na TVP 1 – U Tunelu (foto: S. Vacek).

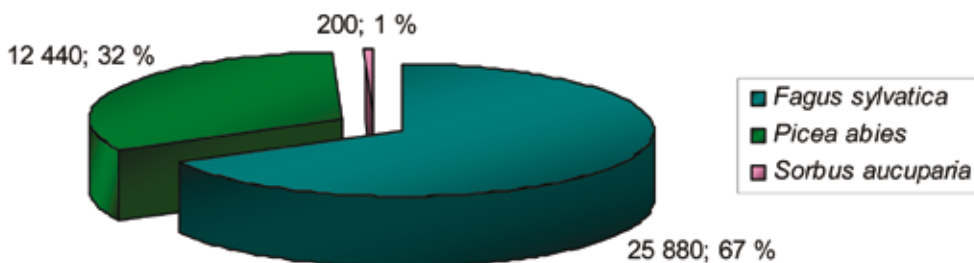


Obr. 155: Prostorově i věkově značně diferencovaná přirozená obnova buku a smrku na TVP 1 – U Tunelu (foto: S. Vacek).

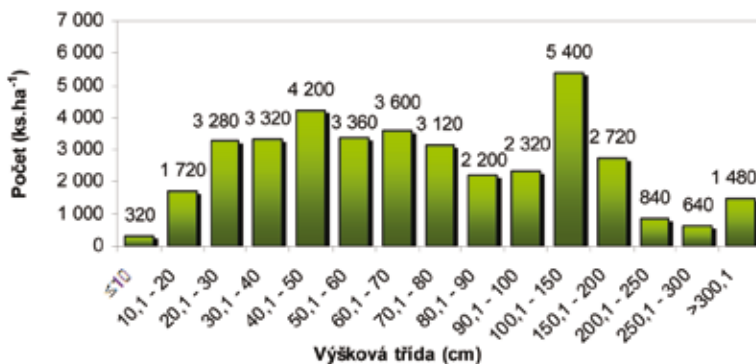
TVP 1, založená v roce 1980, náleží k LT 6N4 – kamenitá kyselá smrková bučina borůvková, je umístěna ve značně členitém terénu. Půdním typem je kambizem rankerová. Pokryvnost bylinného patra je v důsledku značného zápoje spodních porostních etáží nízká (35 %) a dominuje v něm *Vaccinium myrtillus*. Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 1 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 156. Množství přirozeného zmlazení je zde diferencováno především podle zápoje spodních porostních etáží a stromového patra.

Celkový počet jedinců přirozené obnovy v přepočtu na hektar je 38 520, z toho buk lesní tvoří 67 %, smrk ztepilý 32 % a jeřáb ptačí 1 %. V důsledku poměrně rychlého rozvolňování zápoje v porostních skupinách smrku v průběhu imisně ekologické kalamity zde později postupně dochází k vytváření výškové a tloušťkové diferencovaného přirozeného zmlazení. Bukové a smrkové zmlazení je soustředěno převážně do bioskupin, rozmístění jeřábu ptačího je převážně jednotlivé, popřípadě v malých hloučcích. Počty náletu a nárůstu jsou dobrým předpokladem pro zdárnou obnovu a vývoj tohoto porostu, který byl v průběhu 80. let 20. století silně poškozen imisně ekologickým stresem.

Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 1 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 157. Z tohoto obrázku vyplývá, že výšková struktura je výrazně diferencovaná a zastoupení obnovy ve výškových třídách je dvouvrcholové a od vrcholu má v obou případech značně klesající trend s výškou obnovy. Nejvíce jedinců spadá svou výškou do třídy 100,1–150 cm (5 400 ks.ha⁻¹, 14 %), hojný počet jedinců je i ve třídách: 20,1–30 cm (3 280 ks.ha⁻¹, 9 %), 30,1–40 cm (3 320 ks.ha⁻¹, 9 %), 50,1–60 cm (3 360 ks.ha⁻¹, 9 %), 60,1–70 cm (3 600 ks.ha⁻¹, 9 %) a 70,1–80 cm (3 120 ks.ha⁻¹, 8 %). Druhý vrchol četnosti je ve výškové



Obr. 156: Zastoupení dřevin v přirozené obnově na transektu na TVP 1 – U Tunelu v přepočtu na 1 ha.

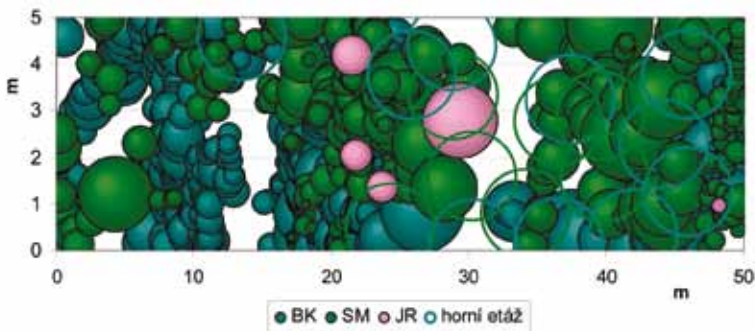


Obr. 157: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 1 – U Tunelu v přepočtu na 1 ha.

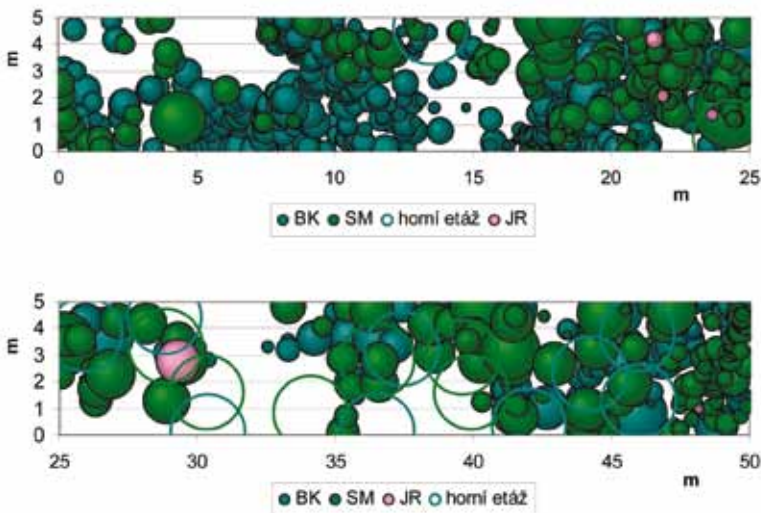
třídě 40,1–50 cm ($4\,200\text{ ks}\cdot\text{ha}^{-1}$, 11 %) a nejméně početné zmlazení je ve třídě do 10 cm ($320\text{ ks}\cdot\text{ha}^{-1}$, 1 %). Nálet se na obnově podílí 33 %, nárost 52 % a růstová fáze mlaziny 15 %. Většina jedinců ve výškových třídách 100,1–200 cm je ze semenného roku 1993.

Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 1 je uvedena v Tab. 43. Výrazně největší podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm ($37\,400\text{ ks}\cdot\text{ha}^{-1}$, tj. 97 %) a v podstatně menším počtu jsou již zastoupeni jedinci s výčetní tloušťkou 4,1–8,0 cm ($800\text{ ks}\cdot\text{ha}^{-1}$, tj. 2 %), výčetní tloušťkou 8,1–12,0 cm ($240\text{ ks}\cdot\text{ha}^{-1}$, tj. 1 %) a podíl semenáčků je minimální.

Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 1 je znázorněna na Obr. 158 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 159. Taxační zápoj obnovy je 0,69 a biologický zápoj 1,18. Bukové a smrkové zmlazení je převážně soustředěno do různě velkých bioskupin. Jedinci jeřábu jsou uspořádání především jednotlivě až v hloučcích.



Obr. 158: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 1 – U Tunelu.



Obr. 159: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 1 – U Tunelu.

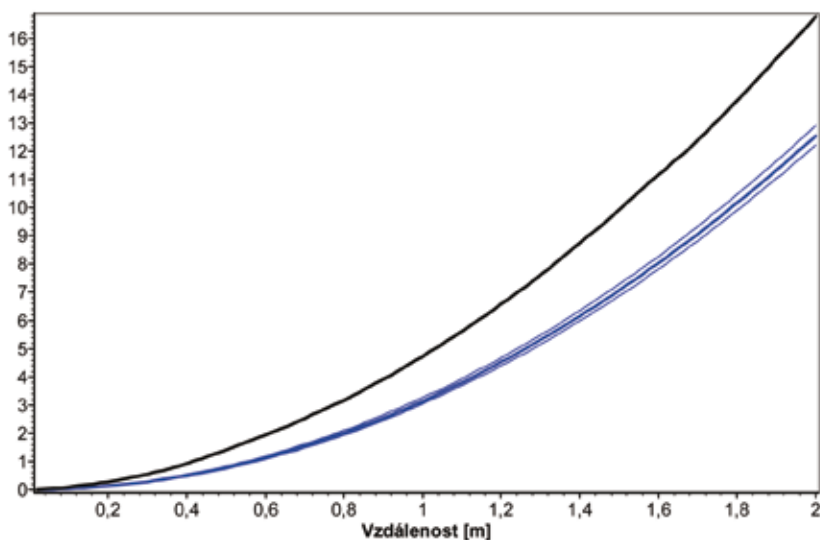
Tabulka 43: Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 1 – U Tunelu v přepočtu na 1 ha.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny			Celkem
	BK	SM	JR	
Semenáčky	80	120	-	200
≤ 4,0	25 480	11 800	120	37 400
4,1–8,0	400	360	40	800
8,1–12,0	80	160	-	240
Celkem	26 040	12 440	160	38 640

Tabulka 44: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 1 – U Tunelu.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,808	0,500	0,472	0,534
Pielou-Mountford	3,592	1,060	0,980	1,164
Clark-Evans	0,735	1,018	0,987	1,053

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 44. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP výrazně agregována. Značně shlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 160).



Obr. 160: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 1 – U Tunelu.

4.1.3. Smrkové porosty

Výrazná je i dynamika smrkových porostů a porostů s dominantním výskytem smrku ve vyšších horských polohách. Smrk představuje dřevinu, která má ve vyšších nadmořských výškách největší konkurenční schopnost a toleruje podmínky na horní hranici lesa, třebaže i jeho optimum z hlediska růstu a dosažených dimenzí leží níž, tj. v 5.–6. LVS. Dynamika smrkových přírodních porostů se pak výrazně liší podle nadmořské výšky a stanovištních podmínek. V nižších polohách je ve vyrovnaných terénních a stanovištních podmínkách patrná tendence vytvářet homogenní porosty s výrazným horizontálním zápojem. Ty jsou však výrazně různověké. Celková doba trvání vývojového cyklu může dosáhnout až 300–400 let. Díky dlouhověkosti jedinců smrku se vytváří na dlouhé období struktura, která může být citlivá na narušení abiotickými (i biotickými) faktory, které se tak významnou měrou podílejí na vývojovém cyklu smrkových porostů. Katastrofický rozsah a uplatnění ekologické sukcese je tak častým způsobem obnovy smrkových porostů, byť nedosahuje většinou rozloh pozorovaných v boreálních oblastech. Ostatní dřeviny se ve vyšších nadmořských výškách 8. LVS uplatňují jen okrajově, větší může být podíl pionýrských dřevin v rámci sukcesního vývoje. Smrk se přednostně zmlazuje na vyvýšených místech, zejména na ležícím odumřelém dřevě. Stadium optima je relativně dlouhé, není-li ukončeno např. kůrovcovou kalamitou. Podobné tendence pak vykazují i uměle zakládané smrkové monokultury (s výjimkou různověkosti) mimo oblast přirozeného rozšíření smrku. Tendence katastrofického vývoje je v těchto případech ještě více zesílena (cf. VACEK 1990).

Jedná se zejména o přírodní smrkové porosty v Labském dole, Modrém dole, Obřím dole, v okolí vrchu Koule, na Střední hoře (v ČR) a na lokalitě Kocioł Lomniczki, Mumlawski Wierch, Kamennik i v okolí Malého Stawu (v PL).

TVP 4 – Pod Voseckou boudou

Porost 511 A17/4/1 s TVP 4 – Pod Voseckou boudou se nachází na mírném svahu s jihozápadní expozicí. Jedná se o dosti rozvolněnou vyspělou kmenovinu s četným náletem smrku ztepilého různého věku a různé výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá stadium rozpadu s fází obnovy (Obr. 161). Jedná se o porost fenotypové třídy B, který je charakterizován třemi etážemi. Horní etáž je tvořena 224 let starým porostem smrku (100 %). Ve střední etáži je zastoupen smrk (100 %) o věku 47 let a ve spodní etáži smrk ztepilý (73 %), borovice kleč (20 %), bříza pýřitá (4 %) a jeřáb ptačí olýsalý (3 %) o věku 11 let. Střední výška porostu je 18 m a zakmenění horní etáže je 6. Díky značnému rozvolnění zápoje horního stromového patra (zápoj 45 %) jsou zde velmi dobré podmínky pro přežívání přirozené obnovy, a dokonce pro její zdárné odrůstání (Obr. 162 a 163). Porost náleží do HS 21 a pásma ohrožení imisemi A.



Obr. 161: Interiér smrkového porostu na TVP 4 – Pod Voseckou boudou (foto: S. Vacek).



Obr. 162: Detail přirozené obnovy jeřábu v rašeliníku na TVP 4 (foto: S. Vacek).



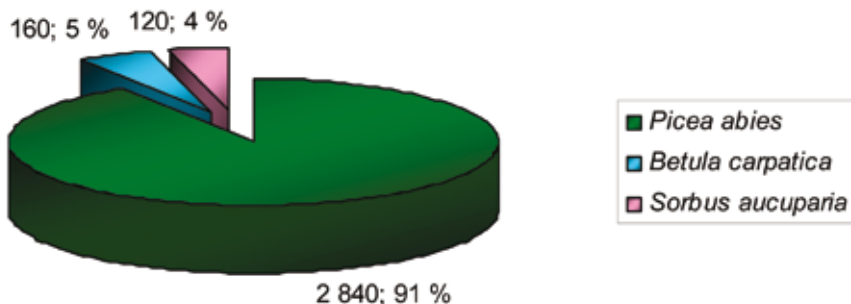
Obr. 163: Detail přirozené obnovy břízy karpatské na odumřelém dřevě na TVP 4 – Pod Voseckou boudou (foto: S. Vacek).

Tato plocha dává předpoklad dobrého vývoje přirozené obnovy a mohla by sloužit jako model podrostního hospodářského způsobu na stanovištích podmáčených a rašelinných smrčín, jaký je v těchto podmínkách blízký přirozenému vývoji přírodních lesů v Krkonoších.

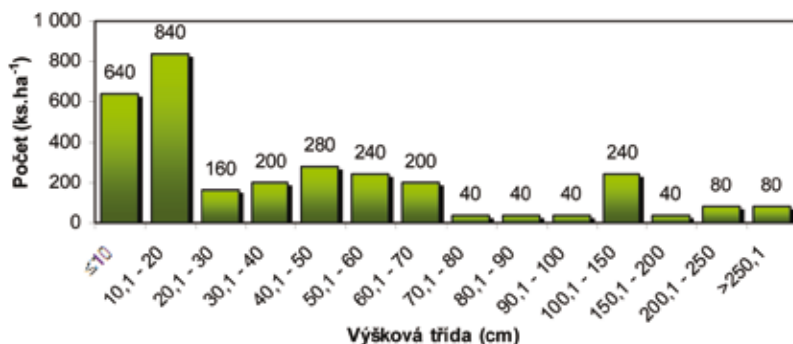
TVP 4, založená v roce 1980, náleží k LT 8G3 – podmáčená smrčina třtinová a LT 8R1 – vrchovištní smrčina suchopýrová a je umístěna v málo členitém terénu. Půdním typem je glej organozemní a organozem glejová. Pokryvnost bylinného patra je vysoká (95 %), dominuje v něm *Vaccinium myrtillus*, *Deschampsia caespitosa* a *Calamagrostis villosa*. Je zde tedy evidentní konkurenční tlak buřeneš vůči přirozenému zmlazení, proto ke zmlazení dochází především na mírných terénních vyvýšeninách a odumřelém dřevě (Obr. 163). Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 4 v přepočtu na 1 ha je zachyceno na Obr. 164. Množství přirozeného zmlazení je diferencováno především podle zápoje stromového patra, podle charakteru půdního povrchu (výrazná preference vyvýšených míst) a pokryvnosti bylinného i mechového patra (mírná preference mechů a *Avenella flexuosa*).

Celkový počet jedinců přirozené obnovy v přepočtu na hektar je 3 120, z toho smrk ztepilý tvoří 91 %, bříza karpatská 5 % a jeřáb ptačí olysalý 4 %. V důsledku plošně nepravidelného rozvolňování zápoje zde postupně dochází k vytváření výškové a tloušťkové diferencovaného přirozeného zmlazení smrku ztepilého, a to převážně v malých bioskupinách na mírně vyvýšených místech nebo v řadách na trouchnivějších kmenech.

Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 4 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 165. Nejvíce náletu se řadí do prvních dvou výškových tříd, jejich podíl z celkového množství je 47 %.



Obr. 164: Zastoupení dřevin v přirozené obnově na transektu na TVP 4 – Pod Voseckou boudou v přepočtu na 1 ha.

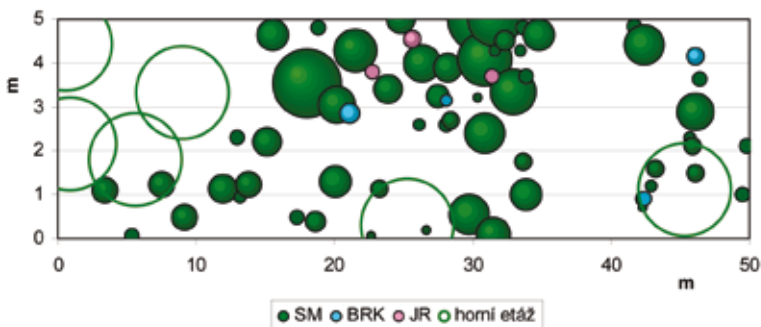


Obr. 165: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 4 – Pod Voseckou boudou v přepočtu na 1 ha.

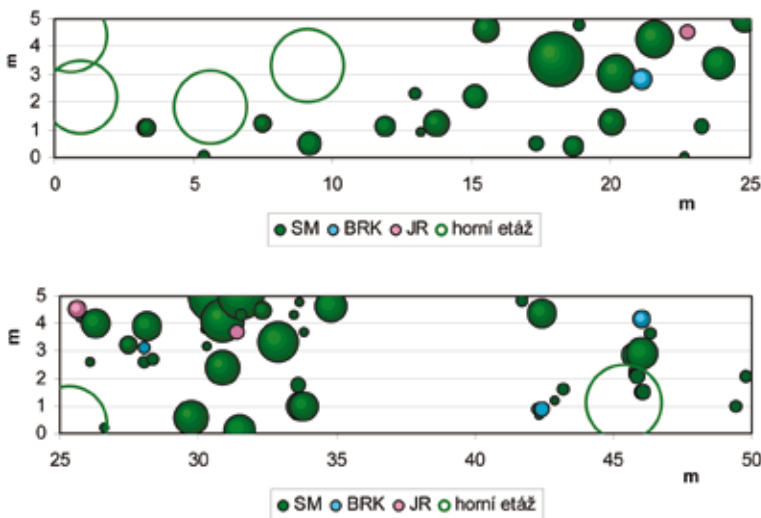
pení dalších tříd, kam byli zahrnuti jedinci s výškou od 20,1 cm do 70 cm, je poměrně vyrovnané a pohybuje se od 160 do 280 ks.ha⁻¹. Nejméně zmlazení dorostlo výšky 70,1–100 cm, pouze 120 ks.ha⁻¹. Relativně vysoký podíl, na rozdíl od následujících, má ještě výšková třída 100,1–150 cm s 240 ks.ha⁻¹. Ve fázi náletu (do výšky 0,5 m) se nachází 68%, nárůstu (výška v rozmezí 0,5–1,5 m) 26% a mlaziny (> 1,5 m a výčetní tloušťka do 5 cm) 6%.

Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 4 je uvedena v Tab. 45. Výrazně největší podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm (2 800 ks.ha⁻¹, tj. 90%), v podstatně menším počtu jsou již zastoupeny semenáčky (280 ks.ha⁻¹, tj. 9%) a malý počet mají jedinci v tloušťkové třídě 4,1–8,0 cm (40 ks.ha⁻¹, tj. 1 %).

Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 4 je znázorněna na Obr. 166 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 167. Taxační zápoj obnovy je 0,06 a biologický zápoj 0,07.



Obr. 166: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 4 – Pod Voseckou boudou.



Obr. 167: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 4 – Pod Voseckou boudou.

Obnova se zde vyskytuje především v porostních mezerách, kde také dosahuje větších výšek. Jedinci jeřábu a břízy jsou mezi smrkem jednotlivě vtroušeni a podílejí se na vytváření agregované struktury. Hloučky nebo jednotliví jedinci jsou po ploše transektu relativně rovnoměrně roztroušeni, pouze ve střední části druhé poloviny transektu, která je silně ovlivněna vodou a má mocné organické (rašelinné) horizonty, se dosud nevyskytuje žádná přirozená obnova.

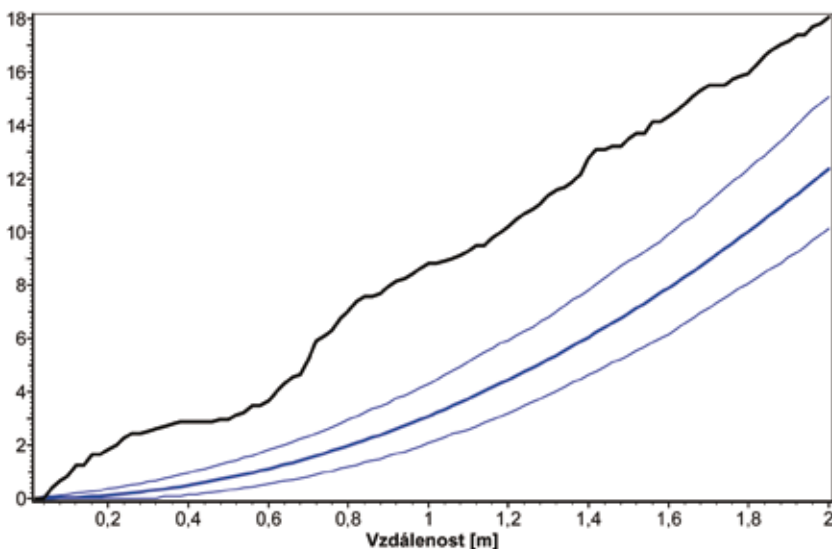
Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 46. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP výrazně agregována. Značně shlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 168).

Tabulka 45: Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 4 – Pod Voseckou boudou v přepočtu na 1 ha.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny			Celkem
	SM	BR	JR	
Semenáčky	280	-	-	280
≤ 4,0	2 520	160	120	2 800
4,1–8,0	40	-	-	40
Celkem	2 840	160	120	3 120

Tabulka 46: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 4 – Pod Voseckou boudou.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,728	0,499	0,393	0,621
Pielou-Mountford	2,424	1,212	0,887	1,690
Clark-Evans	0,849	1,084	0,942	1,219



Obr. 168: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 4 – Pod Voseckou boudou.

TVP 5 – Pod Lysou horou

Porost 508 B17/1a s TVP 5 – Pod Lysou horou se nachází na mírném až středním svahu se severní expozicí. Jedná se o dosti rozvolněnou vespělou kmenovinu s pomístním náletem smrku ztepilého různého věku a různé výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá stadium rozpadu s fází obnovy (Obr. 169). Jedná se o porost fenotypové třídy A, který je charakterizován dvěma etážemi. Horní etáž je tvořena 243 let starým porostem smrku (100 %). Ve spodní etáži je zastoupen smrk (98%) a jeřáb (2%) o věku 11 let. Střední výška porostu je 22 m a zakmenění horní etáže je 6. Díky značnému rozvolnění zápoje horního stromového patra (zápoj 40%) jsou zde velmi dobré podmínky pro přežívání přirozené obnovy, a dokonce pro její zdárné odrůstání (Obr. 170). Porost náleží do HS 21 a pásma ohrožení imisemi B.

Tato plocha dává předpoklad převážně dobrého vývoje přirozené obnovy, pouze v místech s *Athyrium distentifolium* je přirozená obnova smrku i jeřábu značně ztížena a dochází k ní pouze na odumřelém dřevě nebo na výrazných vyvýšeninách.

TVP 5, založená v roce 1980, náleží k LT 8G3 – podmáčená smrčina třtinová a je umístěna v málo členitém terénu. Půdním typem je glej organozemní. Pokryvnost bylinného patra je vysoká (100 %), dominuje v něm *Athyrium distentifolium* a *Calamagrostis villosa*. Je zde tedy evidentní konkurenční tlak buňeně vůči přirozenému zmlazení. Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 5 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 171. Množství přirozeného zmlazení je diferencováno především podle zápoje stromového patra, podle charakteru půdního povrchu (výrazná preference vyvýšených míst včetně odumřelého dřeva) a pokryvnosti bylinného i mechového patra (výrazná preference mechtů, *Avenella flexuosa* a *Vaccinium myrtillus*).

Celkový počet jedinců přirozené obnovy v přepočtu na hektar je 8 000, z toho smrk tvoří 97% a jeřáb ptačí 3%. V důsledku plošně nepravidelného rozvolňování zápoje zde postupně došlo k vytvoření výškově a tloušťkově diferencovaného přirozeného zmlazení smrku ztepilého, a to převážně v malých bioskupinách nebo jednotlivě na výrazně vyvýšených místech (převážně v okolí kořenových náběhů) nebo v řadách na trouchnivějících kmenech.

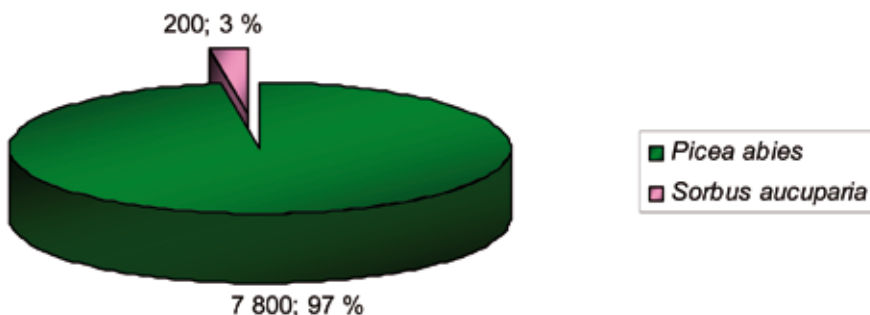
Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 5 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 172. Z tohoto obrázku je patrný značný úbytek zmlazení s přibývajícím výškou, což je typické pro začínající fázi obnovy. Nejvíce náletu se nachází v první výškové třídě (do 10 cm, 5 000 ks.ha⁻¹), jejich podíl z celkového množství je 63%. Spolu s výškovou třídou 10,1–20 cm dosahuje jejich podíl 81% a nálet má celkově 92%. Jen malé množství jedinců dosud dospělo do fáze nárostu (7%), resp. mlaziny (1%).



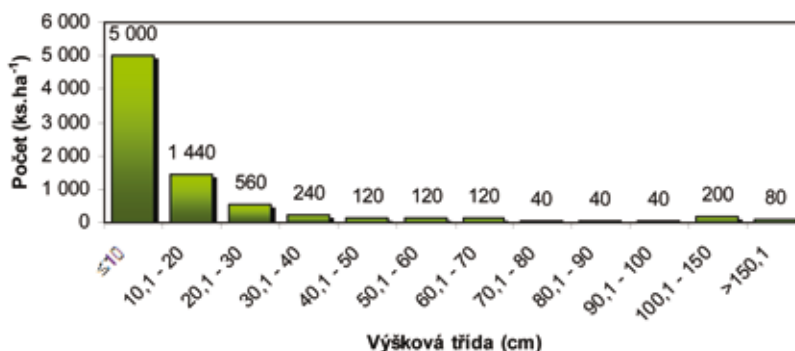
Obr. 169: Interiér smrkového porostu na TVP 5 – Pod Lysou horou (foto: S. Vacek).



Obr. 170: Detail přirozené obnovy smrku na TVP 5 – Pod Lysou horou (foto: Z. Vacek).



Obr. 171: Zastoupení dřevin v přirozené obnově na transektu na TVP 5 – Pod Lysou horou v přepočtu na 1 ha.



Obr. 172: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 5 – Pod Lysou horou v přepočtu na 1 ha.

Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 5 je uvedena v Tab. 47. Výrazně největší podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm (5 480 ks.ha⁻¹, tj. 69%) a v podstatně menším počtu jsou již zastoupeny semenáčky (2 520 ks.ha⁻¹, tj. 31 %).

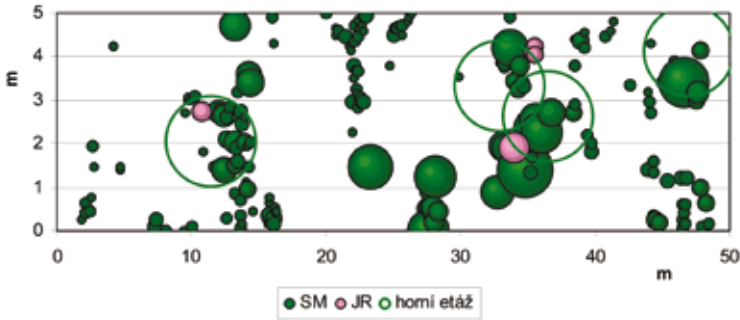
Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 5 je znázorněna na Obr. 173 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené

Tabulka 47: Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 5 – Pod Lysou horou v přepočtu na 1 ha.

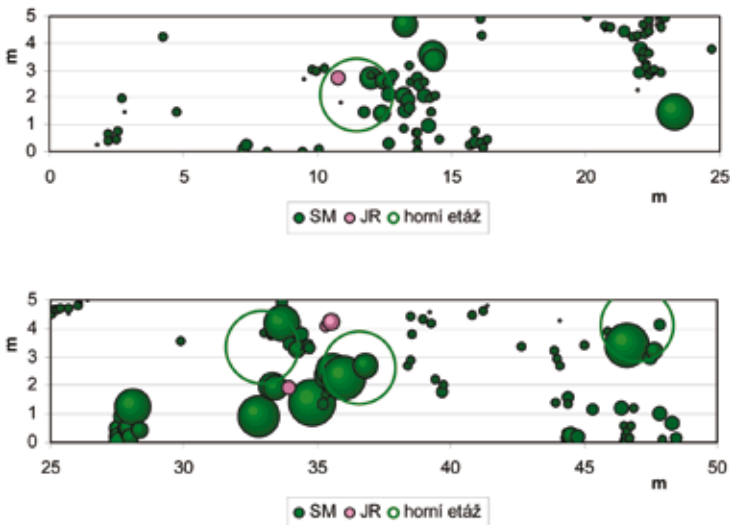
Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny		Celkem
	SM	JR	
Semenáčky	2 520	-	2 520
≤ 4,0	5 280	200	5 480
Celkem	7 800	200	8 000

Tabulka 48: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 5 – Pod Lysou horou.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,855	0,494	0,429	0,567
Pielou-Mountford	3,623	1,115	0,924	1,394
Clark-Evans	0,598	1,050	0,970	1,132



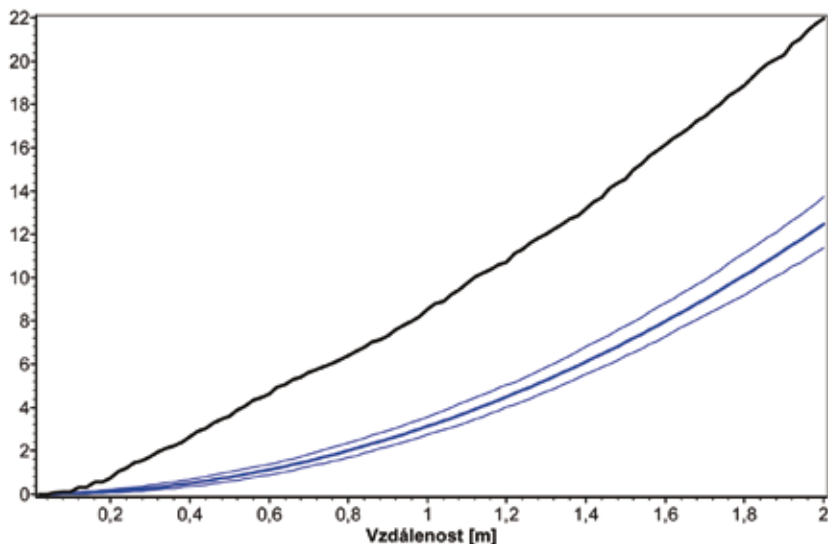
Obr. 173: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 5 – Pod Lysou horou.



Obr. 174: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 5 – Pod Lysou horou.

obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 174. Taxační i biologický zápoj obnovy je 0,04. Obnova se zde vyskytuje především na výrazných vyvýšeninách, a to převážně v malých hloučcích nebo i jednotlivě, což souvisí s obsazováním nevhodnějších pozic pro klíčení semen a odrůstání semenáčků.

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 48. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP značně agregována. Velmi výrazné shlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 175).



Obr. 175: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 5 – Pod Lysou horou.

TVP 21 – Modrý důl

Porost 233 A14 s TVP 21 – Modrý důl se nachází na svahu o středním sklonu s jižní expozicí. Jedná se o dosti zapojenou vyspělou kmenovinu s pomístním počínajícím náletem smrku zteplého. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá stadium optima s počínající nevýraznou fází obnovy (Obr. 176). Jedná se o porost fenotypové třídy C, který je charakterizován jednou etáží, tvořenou 139 let starým porostem smrku (100 %). Střední výška porostu je 20 m a zakmenění je 8. Díky značnému zápoji (75 %) zde ještě kromě výraznějších světlin nenastaly vhodné podmínky pro přirozenou obnovu, a to zejména pro její zdárné odrůstání (Obr. 177). Porost náleží do HS 21 a pásma ohrožení imisemi B.

TVP 21, založená v roce 1980, náleží k LT 8Z4 – jeřábová smrčina třetinová a je umístěna ve středně členitém terénu. Půdním typem je podzol modální. Pokryvnost bylinného patra je poměrně vysoká (85 %),



Obr. 176: Interiér smrkového porostu na TVP 21 – Modrý důl (foto: S. Vacek).



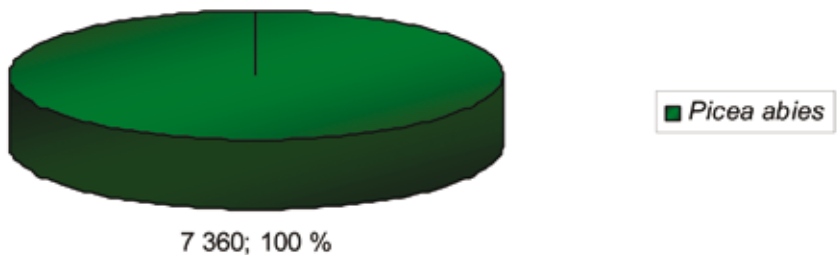
Obr. 177: Detail přirozené obnovy smrku na TVP 21 – Modrý důl (foto: S. Vacek).

dominuje v něm *Avenella flexuosa*, *Calamagrostis villosa* a *Vaccinium myrtillus*. Je zde tedy střední konkurenční tlak buňeně vůči přirozenému zmlazení. Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 21 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 178. Přirozené zmlazení je zde vázáno na světliny a diferencováno především podle charakteru půdního povrchu, pokrývnosti bylinného i mechového patra (výrazná preference mechů a *Avenella flexuosa* a *Vaccinium myrtillus*).

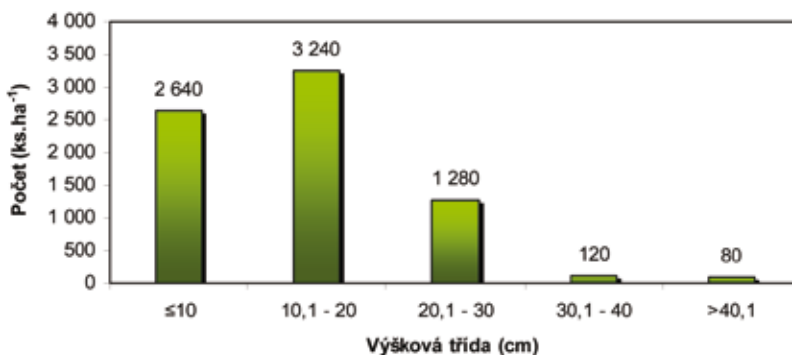
Celkový počet jedinců přirozené obnovy v přepočtu na hektar je 7 360 a je tvořen pouze smrkem ztepilým. Pouze mimo studovaný transekt se na této TVP sporadicky vyskytuje jednotlivě rozmístěný jeřáb ptačí olýsalý. V důsledku plošně nepravidelného rozvolňování zápoje zde postupně došlo k vytvoření výškové a tloušťkově diferencovaného přirozeného zmlazení smrku ztepilého, a to převážně v malých bioskupinách nebo jednotlivě na výrazně vyvýšených místech (především v okolí kořenových náběhů) nebo v řadách na trouchnivějících kmenech.

Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 21 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 179. Z tohoto obrázku je patrné, že kromě 200 ks.ha⁻¹ (3 %) nálet nepřekračuje výšku 30 cm. Nejvíce jedinců (44%) dosahuje výšky mezi 10,1–20 cm, výšková třída do 10 cm včetně se podílí 36% a třída 20,1–30 cm 17%. Absence výškově vyspělejšího zmlazení naznačuje, že v tomto porostu dosud nebyly vytvořeny podmínky umožňující zdárné odrůstání přirozené obnovy.

Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 21 je uvedena v Tab. 49. Výrazně největší podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm (6 400 ks.ha⁻¹, tj. 87%) a v podstatně menším počtu jsou již zastoupeny semenáčky (960 ks.ha⁻¹, tj. 13%).

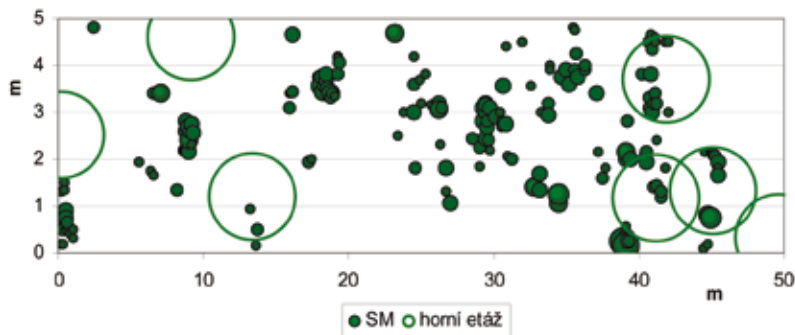


Obr. 178: Zastoupení smrku v přirozené obnově na transektu na TVP 21 – Modrý důl v přepočtu na 1 ha.

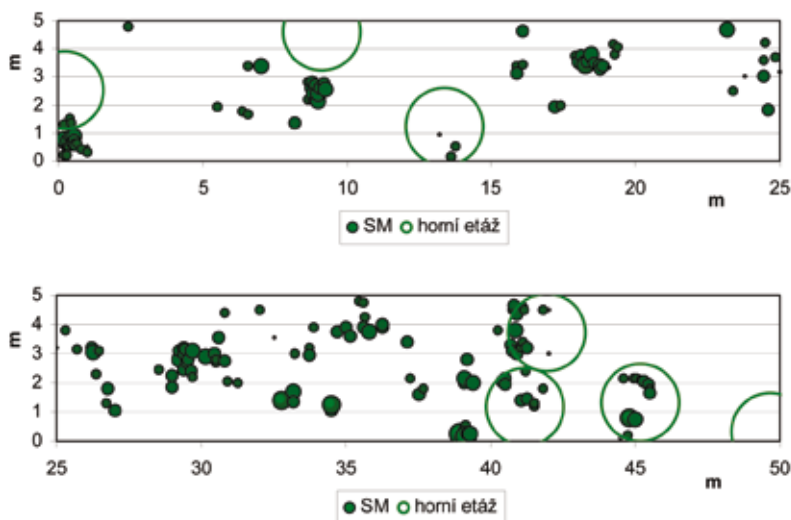


Obr. 179: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 21 – Modrý důl v přepočtu na 1 ha.

Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 21 je znázorněna na Obr. 180 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 181. Taxační i biologický zápoj obnovy je 0,01. Obnova se zde vyskytuje většinou v hloučcích nepravidelně rozmístěných po ploše transektu, a to především v místech méně ovlivněných stromy mateřského porostu.



Obr. 180: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 21 – Modrý důl.



Obr. 181: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 21 – Modrý důl.

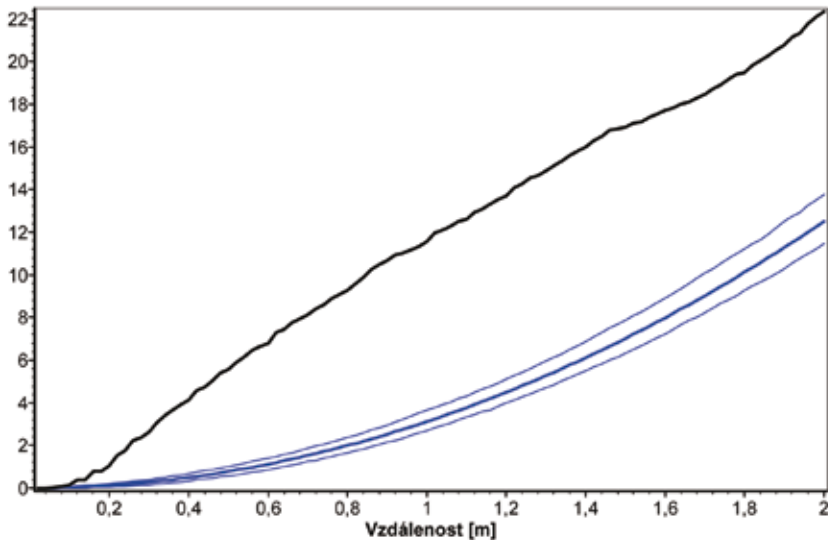
Tabulka 49: Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 21 – Modrý důl v přepočtu na 1 ha.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřevina		Celkem
	SM		
Semenáčky	960		960
≤ 4,0	6 400		6 400
Celkem	7 360		7 360

Tabulka 50: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 21 – Modrý důl.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,860	0,499	0,434	0,571
Pielou-Mountford	4,500	1,132	0,932	1,389
Clark-Evans	0,575	1,051	0,967	1,136

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 50. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP značně agregována. Velmi výrazné shlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 182).



Obr. 182: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 21 – Modrý důl.

TVP 22 – Obří důl

Porost 233 B17/1c s TVP 22 – Obří důl se nachází na strmém svahu s východní expozicí. Jedná se o mírně rozvolněnou vyspělou kmenovinu s pomístním náletem smrku ztepilého různého věku a různé výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá počáteční stadium rozpadu s fází obnovy (Obr. 183). Jedná se o porost fenotypové třídy C, který je charakterizován dvěma etážemi. Horní etáž je tvořena 178 let starým porostem smrku (99%) a jeřábu (1 %). Ve spodní etáži je zastoupen smrk (95 %), jeřáb (4%) a jedle (1%) o věku 9 let. Střední výška porostu je 23 m a zakmenění horní etáže je 7. Díky částečnému rozvolnění zápoje horního stromového patra (zápoj 70 %) jsou zde již poměrně dobré podmínky pro přežívání přirozené obnovy, a dokonce pro její odrůstání (Obr. 184). Porost náleží do HS 21 a pásma ohrožení imisemi B. Dřevinná složka na této ploše je občas poškozována padajícími kamením z nedaleké strukturní mury.

TVP 22, založená v roce 1980, náleží k LT 8Y0 – skeletová smrčina a 8N1 – kamenitá kyselá smrčina s kapradí široolistou a je umístěna ve velmi členitém terénu. Půdním typem je podzol rankerový. Pokryvnost bylinného patra je poměrně vysoká (80 %), dominuje v něm *Vaccinium myrtillus*. Je zde tedy střední kon-

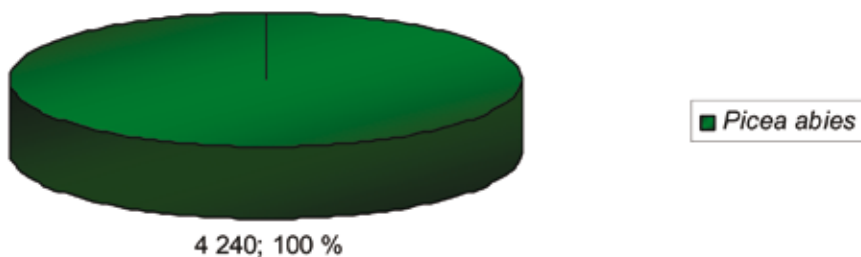


Obr. 183: Interiér smrkového porostu na TVP 22 – Obří důl (foto: S. Vacek).

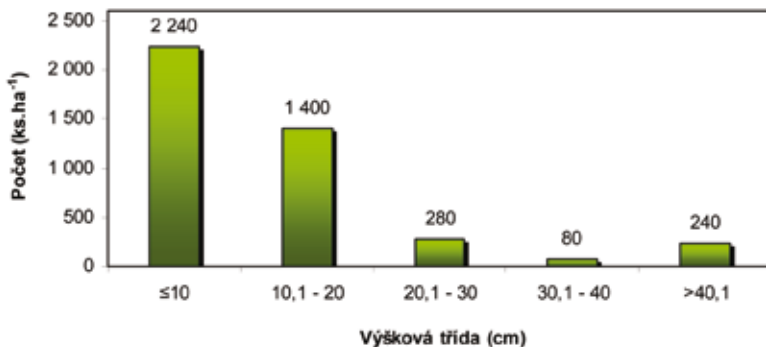


Obr. 184: Prostorově i věkově diferencovaná přirozená obnova smrku na TVP 22 – Obří důl (foto: S. Vacek).

kurenční tlak buřeně vůči přirozenému zmlazení. Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 22 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 185. Množství přirozeného zmlazení je diferencováno především podle zápoje stromového patra, podle charakteru půdního povrchu (výrazná preference míst s dostatečnou mocností půdy nebo tlejícího dřeva) a pokryvnosti bylinného i mechového patra (výrazná preference *Avenella flexuosa* a mechů).



Obr. 185: Zastoupení smrku v přirozené obnově na transektu na TVP 22 – Obří důl v přepočtu na 1 ha.



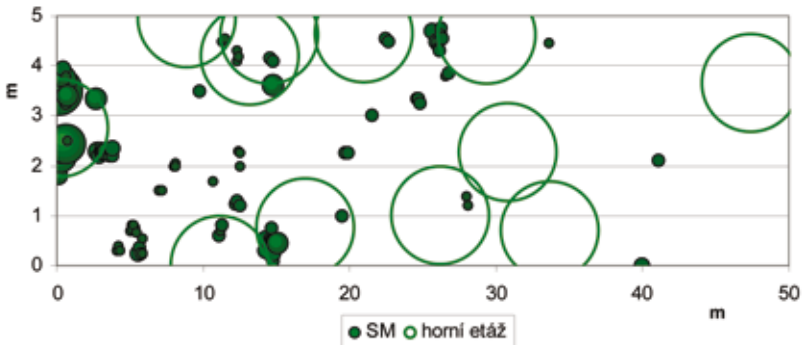
Obr. 186: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 22 – Obří důl v přepočtu na 1 ha.

Celkový počet jedinců přirozené obnovy v přepočtu na hektar je 4 240, z toho smrk zde tvoří 100%. V důsledku poměrně extrémních půdních poměrů i přes rozvolňování zápoje je zde fáze obnovy v počátku.

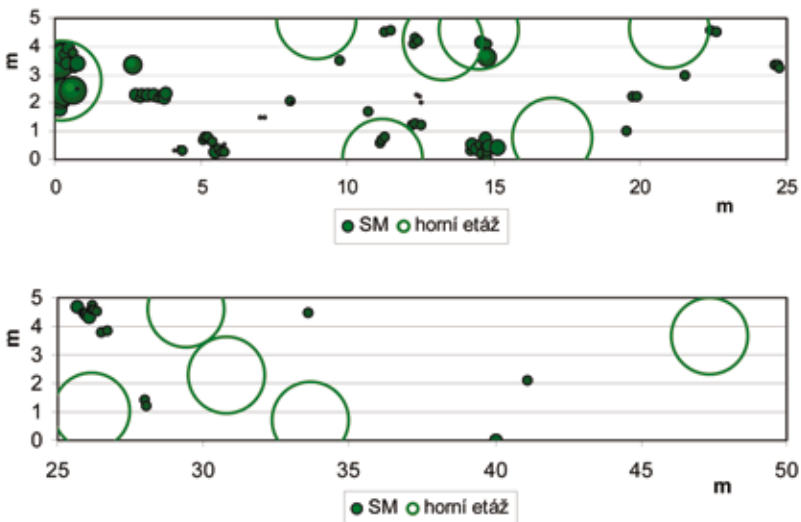
Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 22 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 186. Z tohoto obrázku je patrný značný úbytek zmlazení s přibývajícím výškou, což je typické pro začínající fázi obnovy. Nejvíce náletu se nachází v první výškové třídě (do 10 cm; 2 240 ks.ha⁻¹), jejich podíl z celkové obnovy je 53 %; druhá v pořadí je výšková třída 10,1–20 cm se 33 %. Nejméně zmlazení je ve výškové třídě 30,1–40 cm, pouhých 80 ks.ha⁻¹, tj. 2 %. Jedinci převyšující 40 cm se na obnově podílejí 6 %.

Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 22 je uvedena v Tab. 51. Výrazně největší podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm (3 080 ks.ha⁻¹, tj. 73 %) a v podstatně menším počtu jsou již zastoupeny semenáčky (1 160 ks.ha⁻¹, tj. 27 %).

Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 22 je znázorněna na Obr. 187 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené



Obr. 187: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 22 – Obří důl.



Obr. 188: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 22 – Obří důl.

obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 188. Taxační i biologický zápoj obnovy je 0,01. Obnova se zde vyskytuje především na výrazných vyvýšeninách, a to převážně v malých hloučcích nebo i jednotlivě, což souvisí s obsazováním nejvhodnějších pozic pro klíčení semen a odrůstání semenáčků v extrémních edafických poměrech.

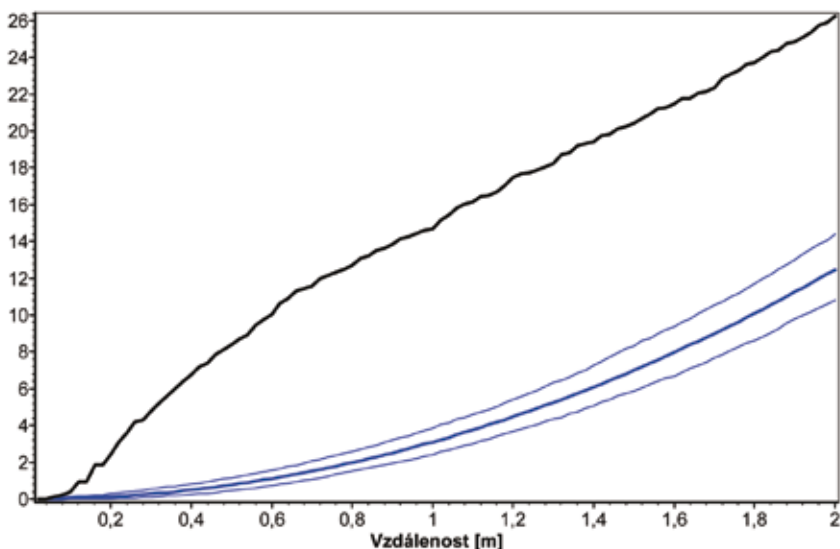
Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 52. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP značně agregována. Velmi výrazné shlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 189).

Tabulka 51: Tloušťková struktura spodních etážů dřevin na transektu na TVP 22 – Obří důl v přepočtu na 1 ha.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřevina		Celkem
	SM		
Semenáčky	1 160		1 160
≤ 4,0	3 080		3 080
Celkem	4 240		4 240

Tabulka 52: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 22 – Obří důl.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,727	0,497	0,414	0,595
Pielou-Mountford	3,904	1,163	0,910	1,527
Clark-Evans	0,636	1,068	0,963	1,173



Obr. 189: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 22 – Obří důl.

TVP 23 – Václavák

Porost 101 B17/1 s TVP 23 – Václavák se nachází na mírném svahu se severovýchodní expozicí. Jedná se o dosti rozvolněnou kmenovinu s pomístním náletem smrku ztepilého různého věku a výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá značně diferencované stadium rozpadu s fází obnovy (Obr. 190). Jedná se o porost fenotypové třídy B, který je charakterizován dvěma etážemi. Horní etáž je tvořena 192 let starým porostem smrku (100 %). Ve spodní etáži je zastoupen smrk (99%) a jeřáb (1%) o věku 11 let. Střední výška porostu je 17 m a zakmenění horní etáže je 6. I přes značné rozvolnění zápoje horního stromového patra (zápoj 50%) zde v důsledku extrémních edafických poměrů (mocné rašelinné horizonty) nejsou dobré podmínky pro přirozenou obnovu, a to zejména pro její zdárné odrůstání. K přirozené obnově jak smrku ztepilého, tak i jeřábu ptačího zde dochází pouze na výrazných vyvýšeninách a na tlejícím dřevě (Obr. 191). Porost náleží do HS 21 a pásma ohrožení imisemi B.

TVP 23, založená v roce 1980, náleží k LT 8R1 – vrchovištní smrčina suchopýrová a je umístěna v minimálně členitém terénu. Půdním typem je organozem fibrická. Pokryvnost bylinného patra je vysoká (85 %), dominuje v něm *Calamagrostis villosa* a *Deschampsia caespitosa*. Je zde tedy evidentní konkurenční tlak buřeneš vůči přirozenému zmlazení, který ještě ztěžují extrémní edafické poměry (mocné rašelinné horizonty).

Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 23 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 192. Množství přirozeného zmlazení je diferencováno především podle charakteru půdního povrchu (výrazná preference vyvýšených míst), pokryvnosti bylinného a mechového patra (mírná preference mechtů kromě *Sphagnum* sp. a *Avenella flexuosa*).

Celkový počet jedinců přirozené obnovy v přepočtu na hektar je 1 040, z toho smrk tvoří 73 % a jeřáb ptačí 27%. V důsledku extrémních edafických poměrů zde ke zmlazení dochází jen na výrazných vyvýšeninách nebo na tlejícím dřevě, a to buď v hloučcích, nebo jednotlivě.

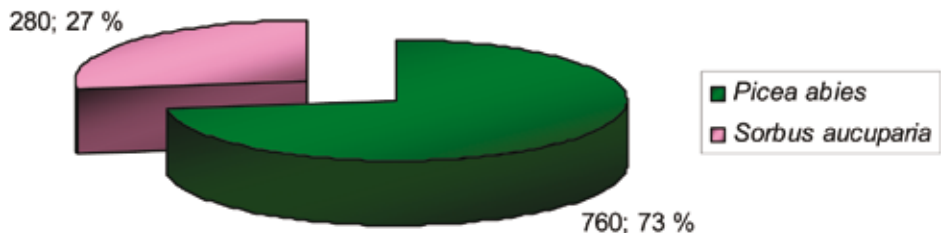
Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 23 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 193. Nejvíce náletu je v první výškové třídě (240 ks.ha⁻¹, tj. 24 %). Dále se ještě vyšší zastoupení obnovy vyskytuje ve výškové třídě od 10,1–20 cm a ve třídě od 100,1 cm (160 ks.ha⁻¹, tj. 16 %). Nejméně zmlazení je ve třídách 30,1–40 cm, 40,1–50 cm, 60,1–70 cm, 80,1–90 cm a 90,1–100 cm (40 ks.ha⁻¹, tj. 4 %). Z toho je patrné, že přirozená obnova je zde velmi sporadická, avšak v posledních 30 letech téměř nepřetržitá.



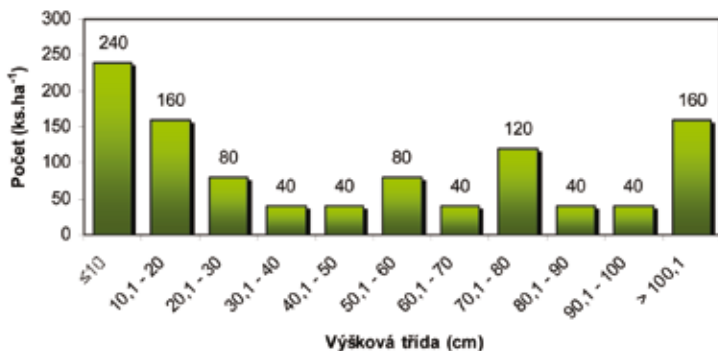
Obr. 190: Interiér smrkového porostu na TVP 23 – Václavák (foto: Z. Vacek).



Obr. 191: Přirozená obnova smrku na vyvýšenině na TVP 23 – Václavák (foto: Z. Vacek).



Obr. 192: Zastoupení dřevin v přirozené obnově na transektu na TVP 23 – Václavák v přepočtu na 1 ha.



Obr. 193: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 23 – Václavák v přepočtu na 1 ha.

Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 23 je uvedena v Tab. 53. Výrazně největší podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm (1 000, tj. 96 %) a v podstatně menším počtu jsou již zastoupeny semenáčky (40, tj. 4 %).

Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 23 je znázorněna na Obr. 194 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené

Tabulka 53: Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 23 – Václavák v přepočtu na 1 ha.

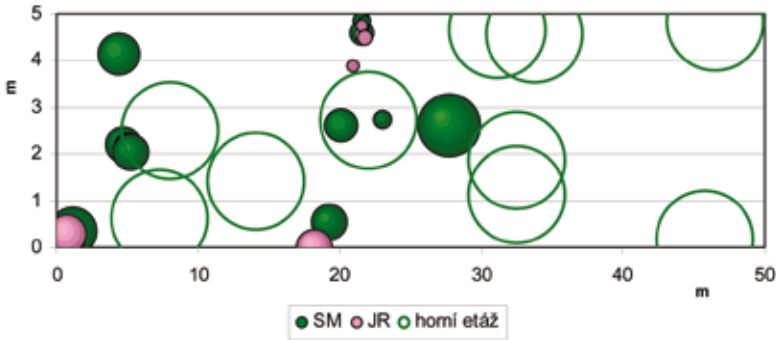
Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny		Celkem
	SM	JR	
Semenáčky	40	-	40
≤ 4,0	720	280	1 000
Celkem	760	280	1 040

Tabulka 54: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 23 – Václavák.

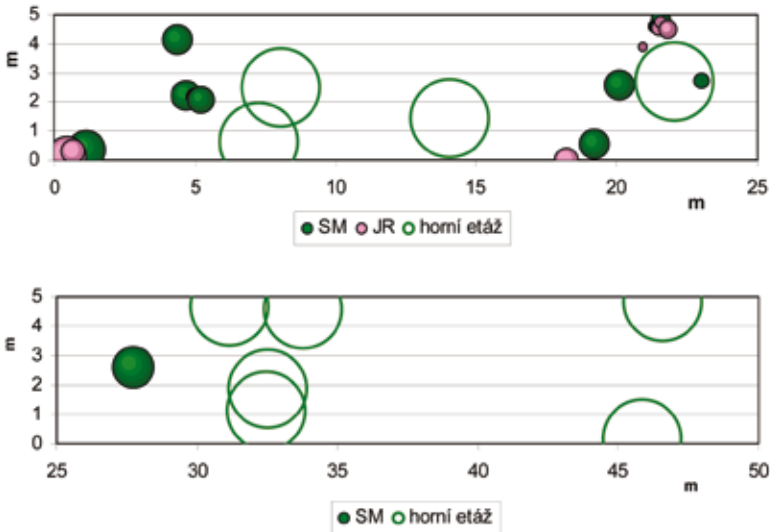
Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,988	0,492	0,315	0,724
Pielou-Mountford	35,281	1,395	0,760	2,722
Clark-Evans	0,402	1,158	0,891	1,419

obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 195. Taxační zápoj obnovy je 0,01 a biologický zápoj 0,02. Na obou obrázcích je patrná agregovaná struktura. Hlouchky, řady i jednotliví jedinci jsou v transektu rozmístěni nepravidelně, vyskytují se na výrazných vyvýšeninách včetně tlejícího dřeva, a to mimo korunové projekce stromů horní etáže i pod nimi (především pak kolem kořenových náběhů).

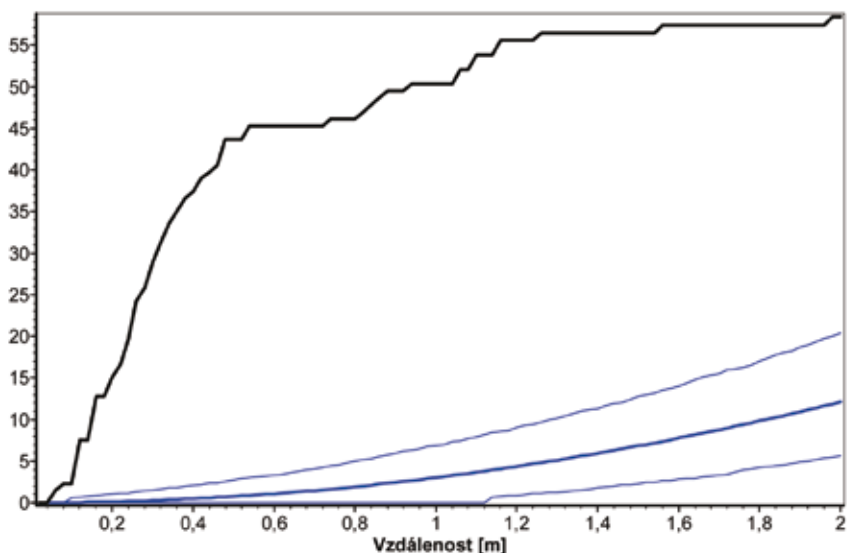
Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 54. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP výrazně agregována. Velmi výrazné shlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 196).



Obr. 194: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 23 – Václavák.



Obr. 195: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 23 – Václavák.



Obr. 196: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 23 – Václavák.

TVP 24 – Střední hora

Porost 330 D17a/1a s TVP 24 – Střední hora se nachází na svahu o středním sklonu s jihovýchodní expozicí. Jedná se o dosti zapojenou vyspělou kmenovinu s pomístním náletem smrku ztepilého. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá stadium optima s počínající fází obnovy (Obr. 197). Jedná se o porost fenotypové třídy B, který je charakterizován dvěma etážemi. Horní etáž je tvořena 183 let starým porostem smrku (100 %). Ve spodní etáži je zastoupen smrk (99 %) a jeřáb (1 %) o věku 15 let. Střední výška porostu je 21 m a zakmenění horní etáže je 7. Díky poměrně zapojenému hornímu stromovému patru (zápoj 75 %) zde ještě nenastaly vhodné podmínky pro přirozenou obnovu. Přirozená obnova se nachází převážně jen v ojedinělých světlinách (Obr. 198). Porost náleží do HS 21 a pásma ohrožení imisemi B. Tato plocha je v posledních dvou letech při jihozápadním okraji ohrožována lýkožroutem smrkovým.



Obr. 197: Interiér smrkového porostu na TVP 24 – Střední hora (foto: S. Vacek).



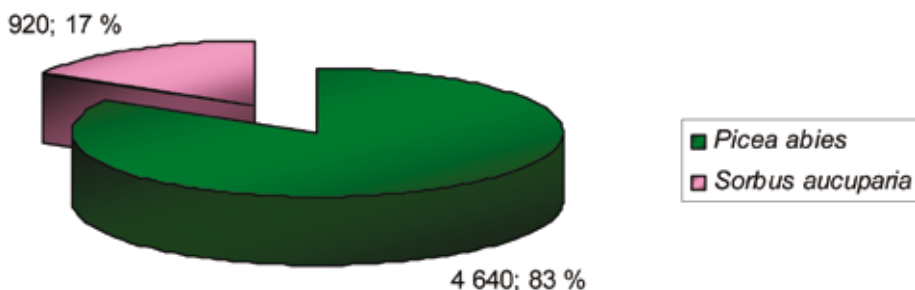
Obr. 198: Prostorově i věkově mírně diferencovaná přirozená obnova smrku ve světlině na TVP 24 – Střední hora (foto: S. Vacek).

TVP 24, založená v roce 1980, náleží k LT 8Z4 – jeřábová smrčina třtinová a je umístěna v málo členitém terénu. Půdním typem je podzol modální. Pokryvnost bylinného patra je poměrně vysoká (85 %), dominuje v něm *Calamagrostis villosa* a *Avenella flexuosa*. Je zde tedy střední konkurenční tlak buřeně vůči přirozenému zmlazení. Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 24 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 199. Množství přirozeného zmlazení je diferencováno především podle zápoje stromového patra, podle charakteru půdního povrchu (výrazná preference vyvýšených míst včetně odumřelého dřeva) a pokryvnosti bylinného i mechového patra (výrazná preference mečů a *Avenella flexuosa*).

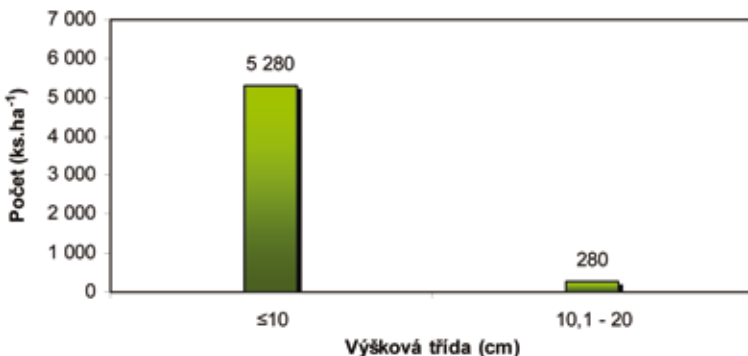
Celkový počet jedinců přirozené obnovy v přepočtu na hektar je 5 560, z toho smrk tvoří 83 % a jeřáb ptačí 17%. Zmlazení smrku ztepilého i jeřábu ptačího se zde vyskytuje převážně v hloučcích a je vázáno na více prosvětlené partie porostu s mírnou preferencí vyvýšenin.

Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 24 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 200. Z tohoto obrázku je patrné, že většina zmlazení na transektu pochází z let 2008 a 2009, a proto má histogram rozdělení výškových četností pouze dvě výškové třídy; do 10 cm a 10,1–20 cm. Naprostá většina náletu (95 %) je v první třídě, pouze 5 % jedinců dorostlo výšky spadající do intervalu druhé třídy.

Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 24 je uvedena v Tab. 55. Výrazně největší podíl zde mají semenáčky (4 040, tj. 73 %), přičemž na smrk z tohoto množství připadá 83 % (3 360 ks.ha⁻¹) a na jeřáb 17% (680 ks.ha⁻¹). Podstatně méně se již vyskytují jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm (1 520, tj. 27 %). V této tloušťkové třídě je smrk zastoupen 84 % (1 280 ks.ha⁻¹) a jeřáb 16 % (240 ks.ha⁻¹).



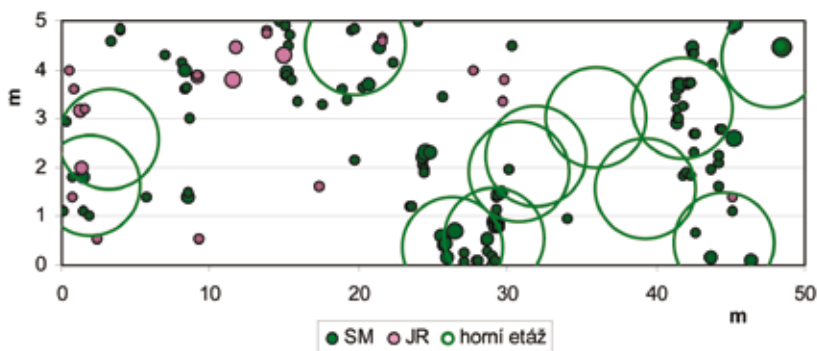
Obr. 199: Zastoupení dřevin v přirozené obnově na transektu na TVP 24 – Střední hora v přepočtu na 1 ha.



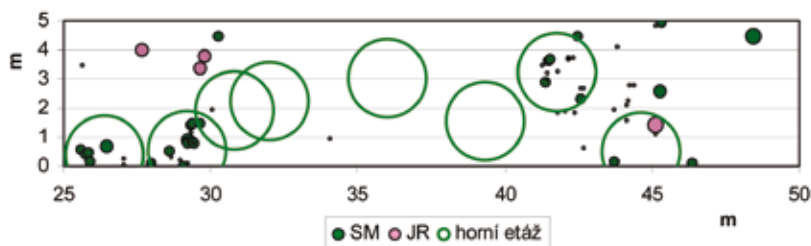
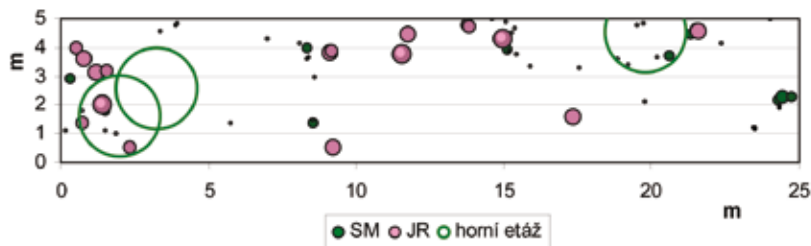
Obr. 200: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 24 – Střední hora v přepočtu na 1 ha.

Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 24 je znázorněna na Obr. 201 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 202. Taxační i biologický zápoj obnovy je 0,002. Z těchto obrázků je patrné, že nálet se na ploše transektu vyskytuje nerovnoměrně, a to převážně ve světlinách, přičemž tendence k tvorbě hlouček se projevuje více u smrku než u jeřábu, protože jeřáb dokáže osidlovat i méně příznivá mikrostanoviště.

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 56. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP výrazně agregována. Velmi výrazné shlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 203).



Obr. 201: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 24 – Střední hora.



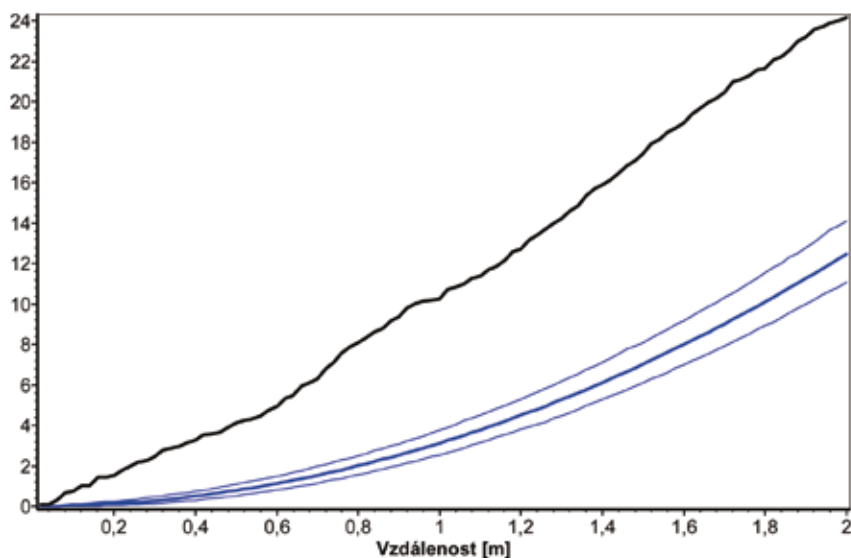
Obr. 202: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 24 – Střední hora.

Tabulka 55: Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 24 – Střední hora v přepočtu na 1 ha.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny		Celkem
	SM	JR	
Semenáčky	3 360	680	4 040
≤ 4,0	1 280	240	1 520
Celkem	4 640	920	5 560

Tabulka 56: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 24 – Střední hora.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,799	0,497	0,415	0,583
Pielou-Mountford	3,499	1,156	0,918	1,490
Clark-Evans	0,600	1,065	0,964	1,165



Obr. 203: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 24 – Střední hora.

TVP 10 – Pod Vysokým Kolem

Porost 103 E17/1d s TVP 10 – Pod Vysokým Kolem se nachází na mírném svahu s jižní expozicí. Jedná se o výrazně rozvolněnou vyspělou kmenovinu s četným náletem smrku ztepilého různého věku a rozdílné výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá stadium rozpadu s fází obnovy (Obr. 204). Jedná se o porost fenotypové třídy C, který je charakterizován dvěma etážemi. Horní etáž je tvořena 188 let starým porostem smrku (100 %). Ve spodní etáži je zastoupen smrk ztepilý (50 %), jeřáb ptačí (23 %), bříza bělokorá (22 %) a javor klen (5 %) o věku 12 let. Střední výška porostu je 20 m a zakmenění horní etáže je 4. Díky značnému rozvolnění zápoje horního stromového patra (zápoj 45 %) jsou zde poměrně dobré podmínky pro přežívání přirozené obnovy, dokonce pro její zdárné odrůstání (Obr. 205). Porost náleží do HS 21 a pásma ohrožení imisemi B. Porost je v posledních čtyřech letech značně narušován žírem lýkožrouta smrkového.

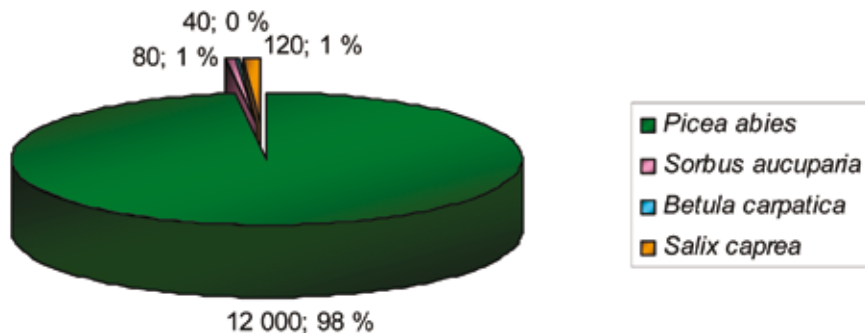


Obr. 204: Interiér smrkového porostu na TVP 10 – Pod Vysokým Kolem (foto: S. Vacek).

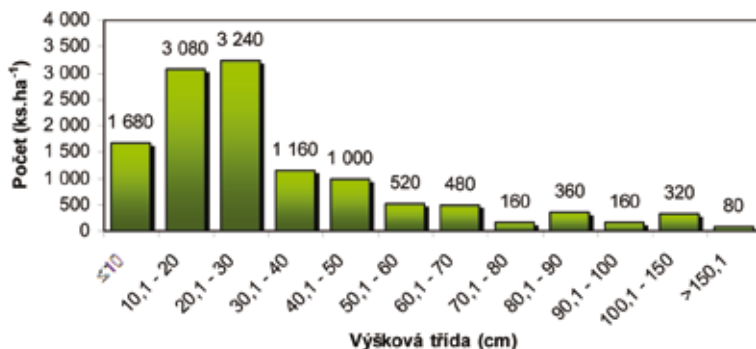


Obr. 205: Pomístní skupinovitá přirozená obnova smrku na TVP 10 – Pod Vysokým Kolem (foto: S. Vacek).

TVP 10, založená v roce 1980, náleží k LT 8N1 – kamenitá kyselá smrčina s kapradí široolistou a je umístěna ve středně členitém terénu. Půdním typem je podzol modální. Pokryvnost bylinného patra je poměrně vysoká (95 %), dominuje v něm *Calamagrostis villosa*. Je zde tedy značný konkurenční tlak buřeneš vůči přirozenému zmlazení. Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 10 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 206. Množství přirozeného zmlazení je diferencováno především podle charakteru půd-



Obr. 206: Zastoupení dřevin v přirozené obnově na transektu na TVP 10 – Pod Vysokým Kolem v přepočtu na 1 ha.

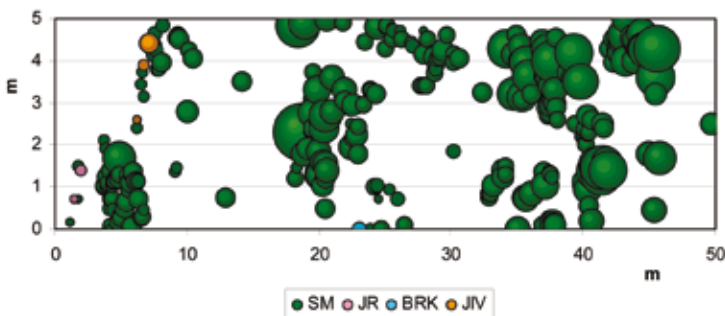


Obr. 207: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 10 – Pod Vysokým Kolem v přepočtu na 1 ha.

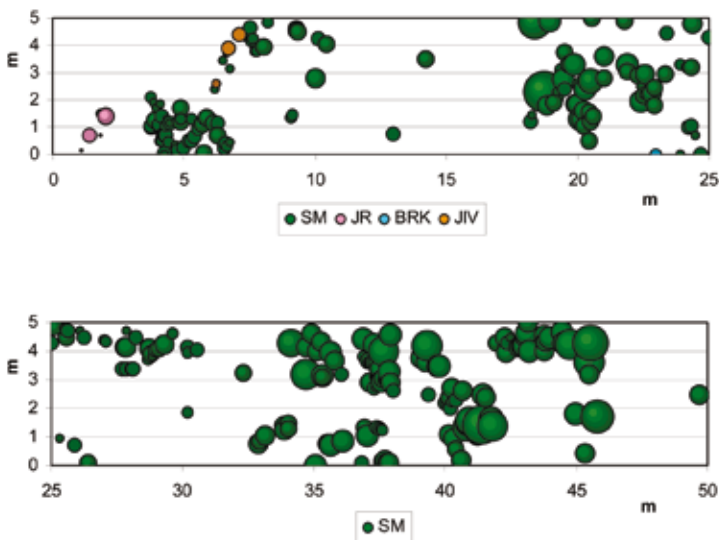
ního povrchu (výrazná preference vyvýšených míst včetně odumřelého dřeva) a pokrývnosti bylinného i mechového patra (výrazná preference mechů, *Avenella flexuosa* a *Vaccinium myrtillus*).

Celkový počet jedinců přirozené obnovy v přepočtu na hektar je 12 240, z toho smrk ztepilý tvoří 98 %, jeřáb ptačí 1 %, vrba jíva 1 % a zastoupení břízy karpatské je minimální. V důsledku výrazného rozvolňování zápoje při ataku lýkožrouta smrkového zde došlo k vytvoření výškové a tloušťkově diferencovaného přirozeného zmlazení především u smrku ztepilého, a to převážně v různě velkých bioskupinách nebo i jednotlivě na výrazně vyvýšených místech (převážně v okolí kořenových náběhů).

Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 10 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 207. Z tohoto obrázku je rámcově patrný úbytek zmlazení s přibývajícím výškou, přičemž výjimkou z tohoto trendu je první a částečně i druhá výšková třída, což svědčí již o vyspělejší přirozené obnově. Nejvíce je zde zastoupena výšková třída 20,1–30 cm (3 240 ks.ha⁻¹, tj. 26 %), počet 3 000 ks.ha⁻¹ ještě přesahuje třída 10,1–20 cm, jejíž podíl činí 25 %. Z hlediska růstových fází je na ploše nejvíce náletu – 10 160 ks.ha⁻¹ (83 %), 2 000 ks.ha⁻¹ (16%) dosahuje velikosti nárostu a 80 ks.ha⁻¹ (1 %) dorostlo do fáze mlaziny.



Obr. 208: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení na transektu na TVP 10 – Pod Vysokým Kolem.



Obr. 209: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, na transektu na TVP 10 – Pod Vysokým Kolem.

Tabulka 57: Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 10 – Pod Vysokým Kolem v přepočtu na 1 ha.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny				Celkem
	SM	JR	BRK	JIV	
Semenáčky	440	40	-	40	520
≤ 4,0	11 560	40	40	80	11 720
Celkem	12 000	80	40	120	12 240

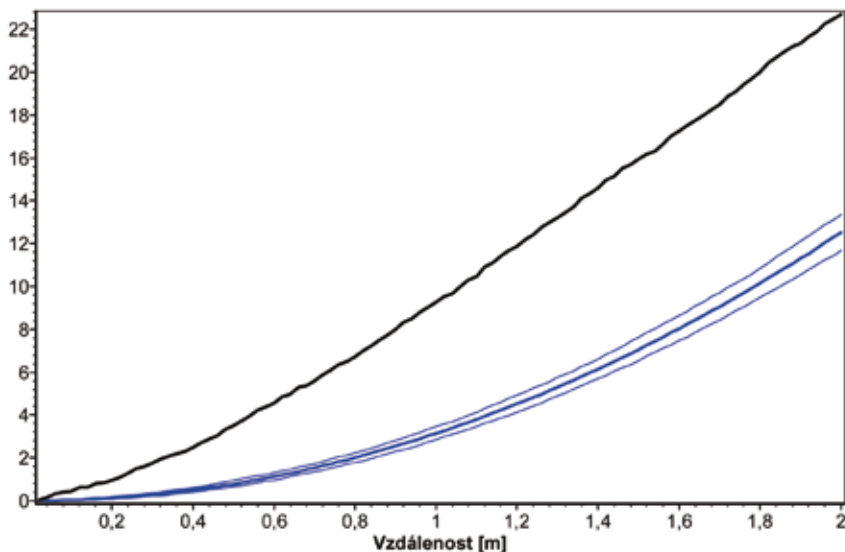
Tabulka 58: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 10 – Pod Vysokým Kolem.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,796	0,498	0,440	0,559
Pielou-Mountford	3,712	1,106	0,936	1,322
Clark-Evans	0,624	1,039	0,973	1,114

Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 10 je uvedena v Tab. 57. Zastoupení tloušťkových tříd je zde poměrně nivelizované. Vyskytují se pouze dvě, přičemž podíl třídy s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm s 11 720 ks.ha⁻¹ (96%) je výrazně převládající a jednoznačně v ní domínuje smrk. Jednoletých semenáčků smrku, jeřábu a jivy je velmi málo, pouhých 520 ks.ha⁻¹ (4 %).

Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 10 je znázorněna na Obr. 208 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 209. Taxační zápoj obnovy je 0,06 a biologický zápoj 0,07. Z obrázků je patrná absence stromů horní etáže. Obnova se opět vyskytuje převážně na vyvýšeninách v nepravidelně rozmístěných hloučcích, většinou výškově rozrůzněných. Vtroušené dřeviny se vyskytují pouze v první části transektu, kde rostou společně se smrkem.

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 58. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP výrazně agregována. Velmi výrazné shlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 210).



Obr. 210: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 10 – Pod Vysokým Kolem.

TVP 11 – Strmá stráň A

Porost 117 B17/1 s TVP 11 – Strmá stráň A se nachází na strmém svahu se severovýchodní expozicí. Jedná se o značně rozvolněnou vyspělou kmenovinu s pomístním náletem smrku ztepilého různého věku a rozdílné výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá stadium rozpadu s fází obnovy (Obr. 211). Jedná se o porost fenotypové třídy B, který je charakterizován dvěma etážemi. Horní etáž je tvořena 226 let starým porostem smrku (100 %). Ve spodní etáži je zastoupen smrk (95 %), jeřáb ptačí olýsalý (3 %) a borovice kleč (2 %) o věku 16 let. Střední výška porostu je 17 m a zakmenění horní etáže je 6. Díky značnému rozvolnění zápoje horního stromového patra (zápoj 40 %) jsou zde relativně dobré podmínky pro přežívání přirozené obnovy, a dokonce pro její zdárné odrůstání, kromě ploch s hustým pokryvem *Athyrium distentifolium* (Obr. 212). Porost náleží do HS 21 a pásma ohrožení imisemi B.

TVP 11, založená v roce 1976, náleží k LT 8Z4 – jeřábová smrčina třetinová a je umístěna ve středně členitém terénu. Půdním typem je podzol modální. Pokryvnost bylinného patra je vysoká (100 %), dominuje v něm *Athyrium distentifolium*. Je zde tedy velmi vysoký konkurenční tlak buňeně vůči přirozenému zmlazení, proto ke zmlazení dochází především na výrazných terénních vyvýšeninách a na tlejícím dřevě (Obr. 212). Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 11 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 213. Množství přirozeného zmlazení je diferencováno především podle charakteru půdního povrchu (výrazná preference vyvýšených míst) a pokryvnosti bylinného i mechového patra (preferance mechů, *Avenella flexuosa* a *Vaccinium myrtillus*).

Přirozená obnova na této ploše je poměrně sporadická a celkový počet jejich jedinců v přepočtu na hektar je 920. Je zde zastoupen pouze smrk ztepilý, který je rozmístěn relativně nepravidelně, a to převážně v malých bioskupinách na výrazně vyvýšených místech.

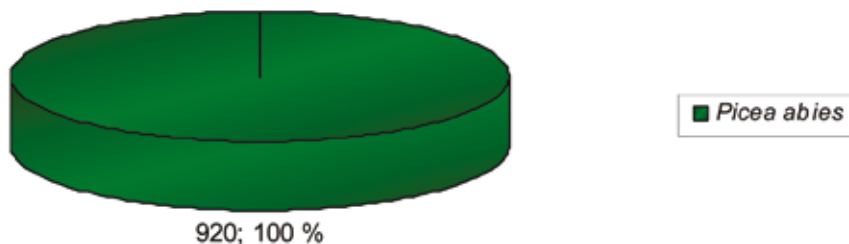
Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 11 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 214. Z tohoto obrázku vyplývá, že výšková struktura zmlazení je poměrně homogenní, zastoupení obnovy ve výškových třídách má relativně vyrovnaný charakter, ale stejně jako na ostatních transektech je i zde většinou patrné ubývání zmlazení s jeho rostoucí výškou. Výjimku rámcově tvoří jen první výšková třída (nálet do 10 cm). Náletu menšího než 30,1 cm je 61 %, přičemž nejvíce jedinců spadá svou výškou do třídy 20,1–30 cm (280 ks.ha⁻¹, 30 %) a do třídy 10,1–20 cm (240 ks.ha⁻¹, 26 %). Tito jedinci tak tvoří jádro současné obnovy porostu. Podíl náletu z celkového množství obnovy je 74 %, nárost, který se v některých výškových třídách vůbec nevyskytuje, je zastoupen 17 % a výšku 150 cm přesahuje 9 % jedinců. V současné době v důsledku značné pokryvnosti, a tedy i konkurence *Athyrium distentifolium* o prostor a podmínky prostředí, zde nejsou vhodné poměry pro klíčení a ujímání nových semenáčků.



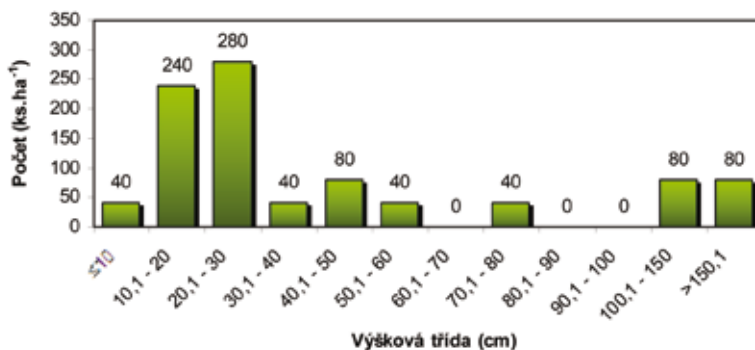
Obr. 211: Interiér smrkového porostu na TVP 11 – Strmá stráň A (foto: S. Vacek).



Obr. 212: Prostorově i věkově diferencovaná pomístní přirozená obnova smrku na TVP 11 – Strmá stráň A (foto: S. Vacek).



Obr. 213: Zastoupení smrku v přirozené obnově na transektu na TVP 11 – Strmá stráň A v přepočtu na 1 ha.



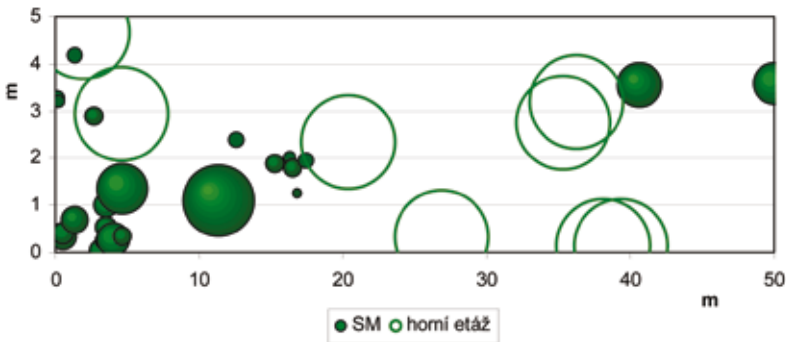
Obr. 214: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 11 – Strmá stráň A v přepočtu na 1 ha.

Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 11 je uvedena v Tab. 59. Výrazně největší podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm (880 ks.ha⁻¹, tj. 96 %) a v podstatně menším počtu jsou již zastoupeny semenáčky (40 ks.ha⁻¹, tj. 4 %).

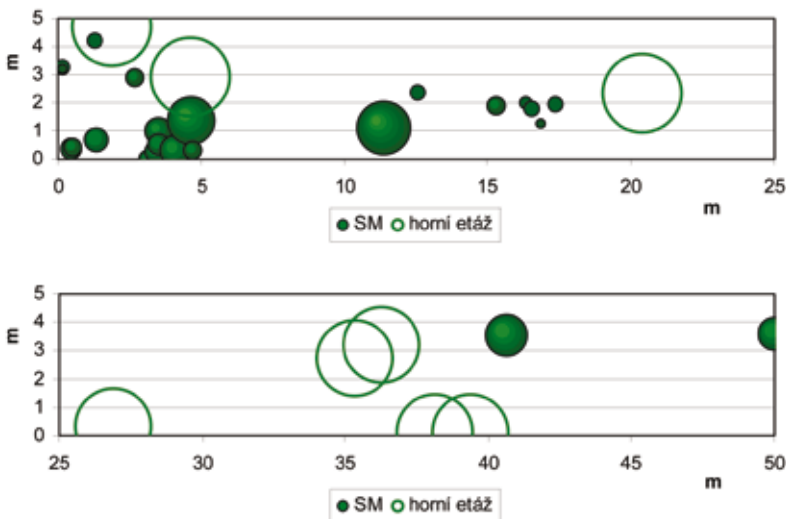
Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 11 je znázorněna na Obr. 215 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 216. Taxační i biologický zápoj obnovy je 0,03. Obnova se zde vyskytuje pomístně, především na výrazných vyvýšeninách, a to v hloučcích v první části transektu, kde není tak výrazný konkurenční tlak *Athyrium distentifolium*, protože zde dominuje *Calamagrostis villosa*. Ve druhé polovině transektu s převládající *Athyrium distentifolium* se vyskytují pouze dva odrostlejší jedinci rostoucí osamoceně.

Tabulka 59: Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 11 – Strmá stráň A v přepočtu na 1 ha.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřevina	Celkem
	SM	
Semenáčky	-	-
≤ 4,0	880	880
4,1–8,0	40	40
Celkem	920	920



Obr. 215: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 11 – Strmá stráň A.

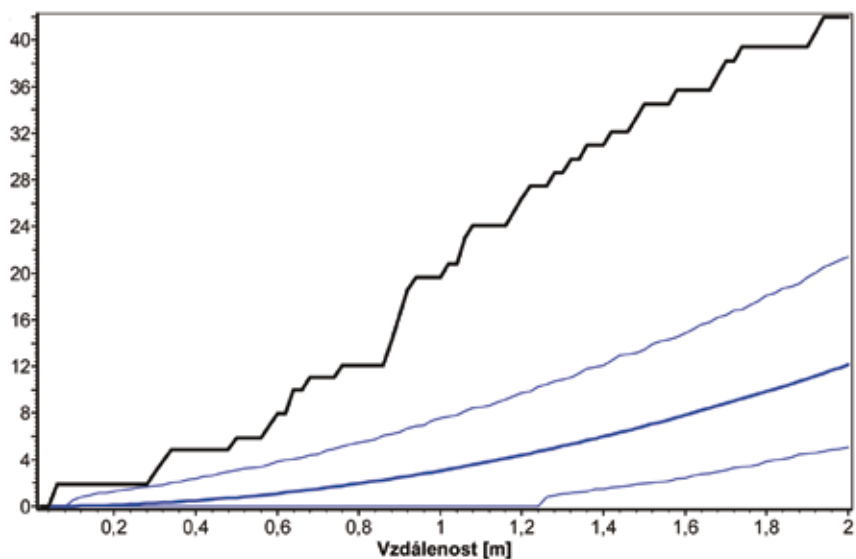


Obr. 216: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoč, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 11 – Strmá stráň A.

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 60. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP výrazně agregována. Velmi výrazné shlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 217).

Tabulka 60: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 11 – Strmá stráň A.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,749	0,489	0,299	0,747
Pielou-Mountford	6,914	1,447	0,741	3,117
Clark-Evans	0,881	1,177	0,889	1,462



Obr. 217: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 11 – Strmá strán A.

TVP 12 – Strmá strán B

Porost 117 B17/1 s TVP 12 – Strmá strán B se nachází na strmém svahu se severovýchodní expozicí. Jedná se o značně rozvolněnou vyspělou kmenovinu s pomístním náletem smrku ztepilého a jeřábu ptačího olýsalého různého věku a rozdílné výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá stadium rozpadu s fází obnovy (Obr. 218). Jedná se o porost fenotypové třídy B, který je charakterizován dvěma etážemi. Horní etáž je tvořena 226 let starým porostem smrku (100 %). Ve spodní etáži je zastoupen smrk (95 %), jeřáb ptačí olýsalý (3 %) a borovice kleč (2 %) o věku 16 let. Střední výška porostu je 17 m a zakmenění horní etáže je 6. Díky značnému rozvolnění zápoje horního stromového patra (zápoj 40%) jsou zde relativně dobré podmínky pro přežívání přirozené obnovy, a dokonce pro její zdárné odrůstání (Obr. 219). Porost náleží do HS 21 a pásma ohrožení imisemi B.



Obr. 218: Interiér smrkového porostu na TVP 12 – Strmá strán B (foto: S. Vacek).



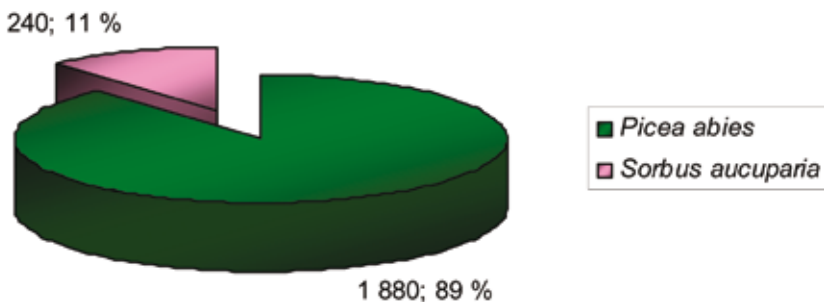
Obr. 219: Přirozená obnova smrku na vyvýšenině na TVP 12 – Strmá strán B (foto: S. Vacek).

TVP 12, založená v roce 1976, náleží k LT 8Z4 – jeřábová smrčina třetinová a je umístěna ve středně členitém terénu. Půdním typem je podzol modální. Pokryvnost bylinného patra je vysoká (100 %), dominuje v něm *Athyrium distentifolium* a *Calamagrostis villosa*. Je zde tedy poměrně vysoký konkurenční tlak bušeně vůči přirozené obnově, proto ke zmlazení dochází především na výrazných terénních vyvýšeninách a na tlejícím dřevě (Obr. 219). Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 12 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 220. Množství přirozeného zmlazení je diferencováno především podle charakteru půdního povrchu (výrazná preference vyvýšených míst) a pokryvnosti bylinného i mechového patra (preferenze mečů, *Avenella flexuosa* a *Vaccinium myrtillus*).

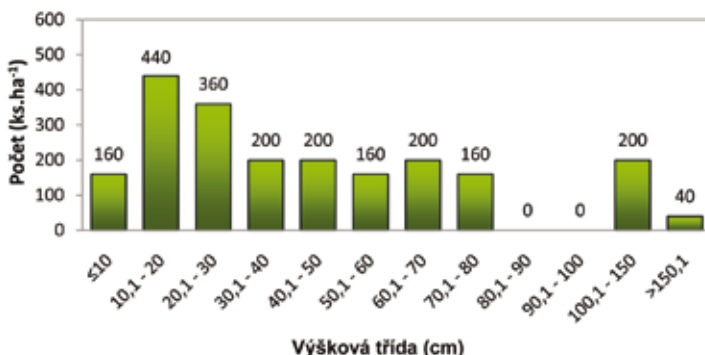
Přirozená obnova na této ploše je poměrně řídká, avšak relativně rovnoměrně rozmístěná, celkový počet jejich jedinců v přepočtu na hektar je 2 120, z čehož 89 % tvoří smrk ztepilý a 11 % jeřáb ptačí olysalý.

Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 12 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 221. Z tohoto obrázku vyplývá, že výšková struktura zmlazení má poměrně vyrovnaný charakter. I zde platí, že menší jedinci jsou více zastoupeni, jejich množství je však pouze ve stovkách stejně jako u dalších tříd. Nejvíce náletu, 440 ks.ha⁻¹ (21 %), je ve výškové třídě 10,1–20 cm. Naopak nárost o velikosti 80,1–100 cm není zastoupen vůbec. Kromě náletu ve výškové třídě 20,1–30 cm nedosahují četnosti v ostatních třídách více než 200 ks.ha⁻¹.

Tloušťková struktura spodních etází dřevin na transektu na TVP 12 je zobrazena v Tab. 61. Jednoleté semenáčky se vyskytují pouze u smrku v počtu 160 ks.ha⁻¹ (tj. 8 %). Zbývajících 1 960 ks.ha⁻¹ (92 %) reprezentuje tloušťková třída ≤ 4,0 cm, na jejímž složení se kromě smrku podílí také jeřáb s 240 ks.ha⁻¹ (12 %).



Obr. 220: Zastoupení dřevin v přirozené obnově na transektu na TVP 12 – Strmá stráně B v přepočtu na 1 ha.

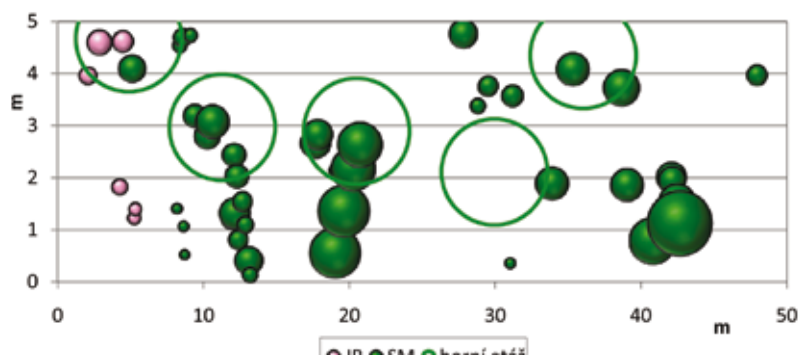


Obr. 221: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 12 – Strmá stráně B v přepočtu na 1 ha.

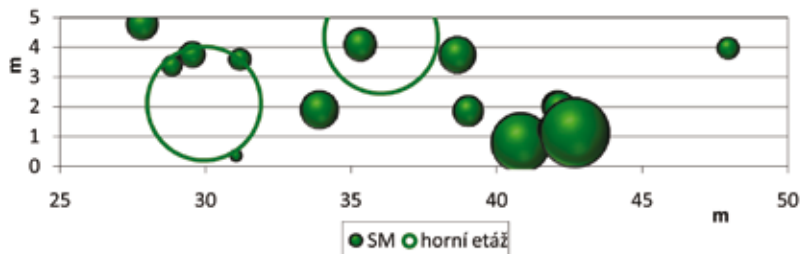
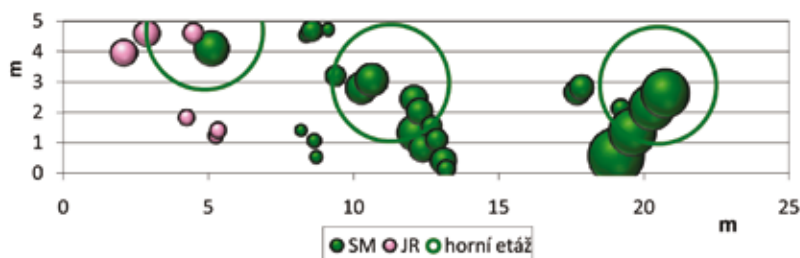
Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 12 je znázorněna na Obr. 222 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 223. Taxační i biologický zápoj obnovy je 0,03. Obnova se zde vyskytuje pomístně, relativně rovnoměrně, především na výrazných vyvýšeninách. Na obou obrázcích je patrná pomístně agregovaná struktura i řady zmlazení v první části transektu, které vznikly na tlejícím dřevě.

Tabulka 61: Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 12 – Strmá stráň B v přepočtu na 1 ha.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny		Celkem
	SM	JR	
Semenáčky	160	-	160
≤ 4,0	1 720	240	1 960
Celkem	1 880	240	2 120



Obr. 222: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 12 – Strmá stráň B.

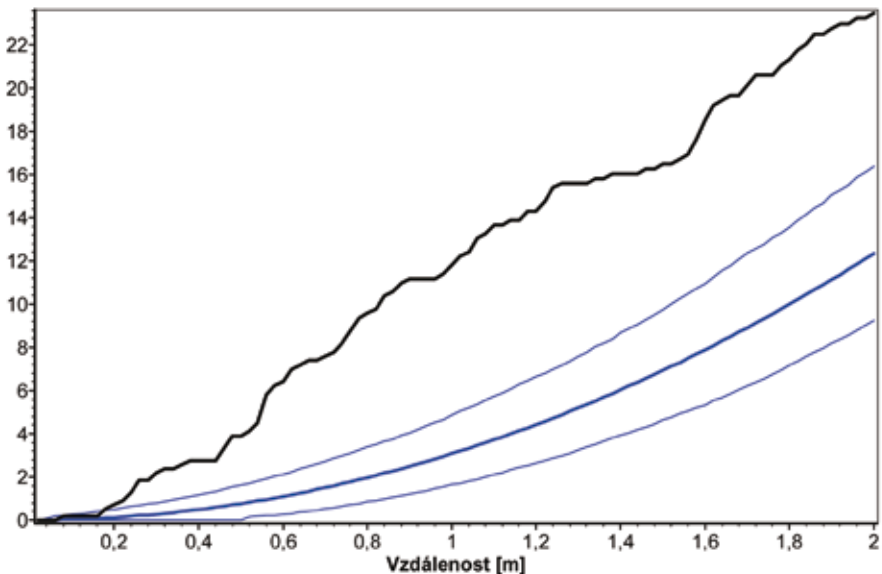


Obr. 223: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 12 – Strmá stráň B.

Tabulka 62: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 12 – Strmá stráň B.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,730	0,495	0,374	0,638
Pielou-Mountford	2,905	1,247	0,861	1,886
Clark-Evans	0,748	1,106	0,937	1,280

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 62. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP výrazně agregována. Velmi výrazné shlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 224).



Obr. 224: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 12 – Strmá stráň B.

TVP 20 – Pod Liščí horou

Porost 407 C17c/1c s TVP 20 – Pod Liščí horou se nachází na svahu o středním sklonu s jihozápadní expozicí. Jedná se o dosti rozvolněnou vospělou kmenovinu s četným náletem smrku ztepilého různého věku a rozdílné výšky a vtrošeným jeřábem ptačím. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá stadium rozpadu s fází obnovy, kterou zde v posledních třech letech urychluje lýkožrout smrkový (Obr. 225). Jedná se o porost fenotypové třídy C, který je charakterizován dvěma etážemi. Horní etáž je tvořena 228 let starým porostem smrku (100 %). Ve spodní etáži je zastoupen smrk (100%) o věku 10 let. Střední výška porostu je 20 m a zakmenění horní etáže je 7. Díky značnému rozvolnění zápoje horního stromového patra (zápoj 55 %) jsou zde velmi dobré podmínky pro přežívání přirozené obnovy, a dokonce pro její zdárné odrůstání, a to zejména na vyvýšeninách s dominancí *Avenella flexuosa* (Obr. 226). Porost náleží do HS 21 a pásma ohrožení imisemi B.

TVP 20, založená v roce 1980, náleží k LT 8Z4 – jeřábová smrčina třtinová a je umístěna ve středně členitém terénu. Půdním typem je podzol modální. Pokryvnost bylinného patra je vysoká (100 %), dominuje

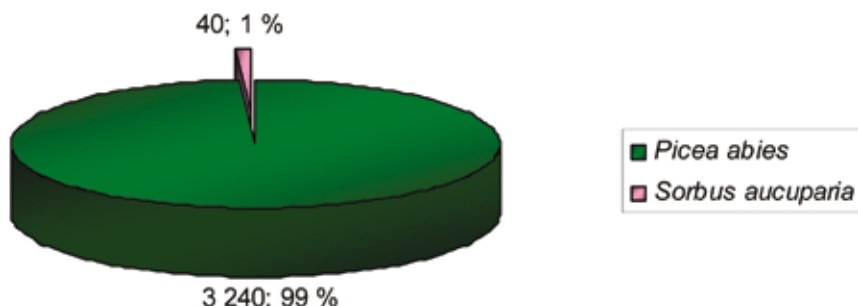


Obr. 225: Interiér smrkového porostu na TVP 20 – Pod Liščí horou (foto: S. Vacek).

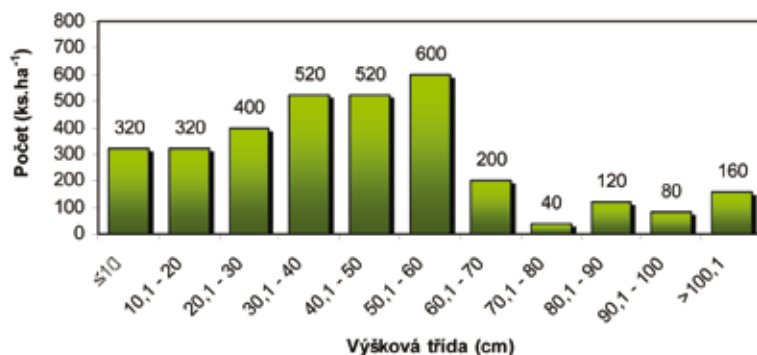


Obr. 226: Přírozená obnova smrku na vyvýšenině na TVP 20 – Pod Liščí horou (foto: Z. Vacek).

v něm *Calamagrostis villosa*, *Vaccinium myrtillus* a *Avenella flexuosa*. Je zde tedy evidentní konkurenční tlak buřeně vůči přirozenému zmlazení, proto ke zmlazení dochází především na terénních vyvýšeninách s *Avenella flexuosa* (Obr. 226) a odumřelém dřevě. Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 20 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 227. Množství přirozeného zmlazení je diferencováno především podle zápoje stromového patra, podle charakteru půdního povrchu (výrazná preference vyvýšených míst) a pokrývnosti bylinného a mechového patra (mírná preference mečů a *Avenella flexuosa*).



Obr. 227: Zastoupení dřevin v přirozené obnově na transektu na TVP 20 – Pod Liščí horou v přepočtu na 1 ha.

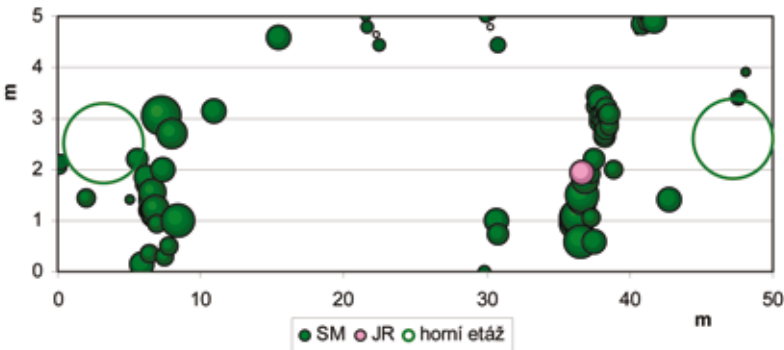


Obr. 228: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 20 – Pod Liščí horou v přepočtu na 1 ha.

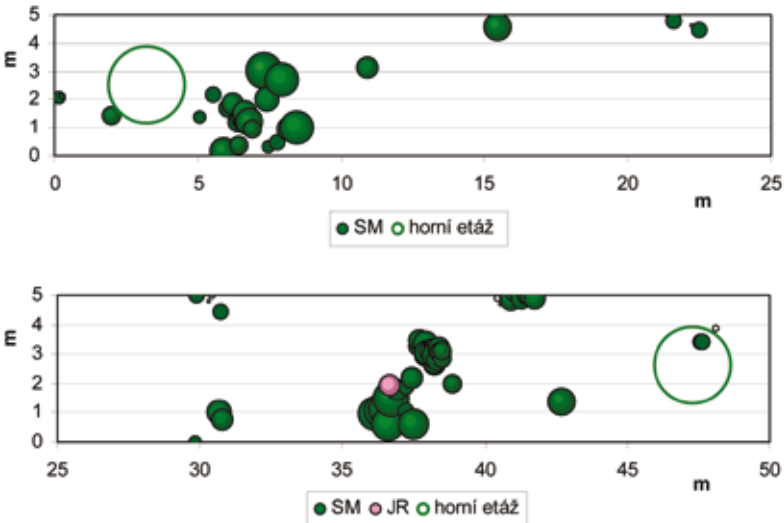
Celkový počet jedinců přirozené obnovy v přepočtu na hektar je 3 280, z toho smrk tvoří 99% a jeřáb ptačí olýsalý 1%. V důsledku plošně nepravidelného rozvolňování zápoje zde postupně dochází k vytváření výškově a tloušťkově diferencovaného přirozeného zmlazení smrku ztepilého, a to převážně v malých bioskupinách na vyvýšených místech.

Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 20 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 228. Histogram výškové struktury zde má neobvyklý tvar. Místo levostranně asymetrického rozdělení připomíná spíše graf normálního rozdělení. Četnost zmlazení totiž pozvolna stoupá od 320 ks.ha⁻¹ v nejmenších třídách a svého maxima, 600 ks.ha⁻¹ (18% z celkového množství), dosahuje ve výškové třídě 50,1–60 cm. Tento průběh naznačuje, že fáze obnovy v tomto porostu probíhá již delší dobu. Minimum jedinců spadá do třídy 70,1–80 cm, pouze 40 ks.ha⁻¹. Podíl růstové fáze náletu dosahuje 63% a nárostu 37%.

Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 20 je uvedena v Tab. 63. Výrazně největší podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm (3 080 ks.ha⁻¹, tj. 94%) a v podstatně menším počtu jsou již zastoupeny semenáčky (200 ks.ha⁻¹, tj. 6%). Podíl jedinců



Obr. 229: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 20 – Pod Liščí horou.



Obr. 230: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 20 – Pod Liščí horou.

Tabulka 63: Tloušťková struktura spodních etází dřevin na transektu na TVP 20 – Pod Liščí horou v přepočtu na 1 ha.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny		Celkem
	SM	JR	
Semenáčky	200	-	200
≤ 4,0	3 040	40	3 080
Celkem	3 240	40	3 280

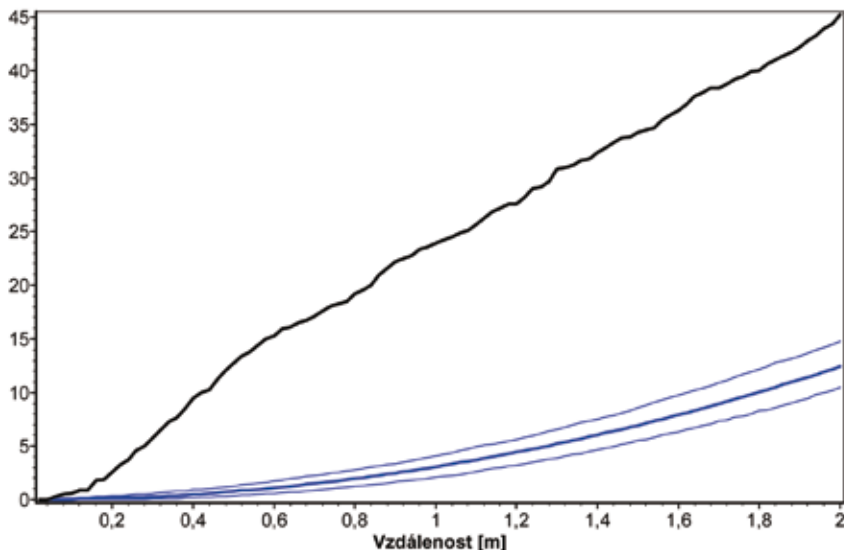
Tabulka 64: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 20 – Pod Liščí horou.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,838	0,497	0,394	0,607
Pielou-Mountford	3,963	1,195	0,884	1,606
Clark-Evans	0,516	1,080	0,943	1,219

ježábu ve druhé tloušťkové třídě (≤ 4,0 cm) je však ještě menší, dosahuje pouze 1 % a 99 % připadá na smrk (tj. 3 040 ks.ha⁻¹).

Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 20 je znázorněna na Obr. 229 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 230. Taxační zápoj obnovy je 0,03 a biologický zápoj 0,04. Obnova se zde vyskytuje především v porostních mezerách, kde také dosahuje větších výšek. Hloučky nebo jednotliví jedinci jsou po ploše transektu roztroušeni víceméně nerovnoměrně, a to převážně na vyvýšeninách s preferencí *Avenella flexuosa*.

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 64. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP výrazně agregována. Velmi výrazně shlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 231).



Obr. 231: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 20 – Pod Liščí horou.

TVP 13 – Strmá stráň C

Porost 117 C17/1b s TVP 13 – Strmá stráň C se nachází na svahu o středním sklonu se severovýchodní expozicí. Jedná se o velmi rozvolněnou vyspělou kmenovinu, která je v posledních pěti letech značně atakována lýkožroutem smrkovým. Zmlazení převážně smrku ztepilého je různého věku a výšky; vtroušen je jeřáb ptačí a bříza karpatská. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá stadium rozpadu s fází obnovy (Obr. 232). Jedná se o porost fenotypové třídy A, který je charakterizován dvěma etážemi. Horní etáž je tvořena 233 let starým porostem smrku (100 %). Ve spodní etáži je zastoupen smrk (75 %), buk (15 %), jeřáb ptačí (6 %), bříza pýřitá (3 %) a javor klen (1 %) o věku 10 let. Buk lesní, bříza pýřitá a javor klen sem byly vneseny převážně uměle (výsadbou). Střední výška porostu je 22 m a zakmenění horní etáže je 5. Díky značnému rozvolnění zápoje horního stromového patra (zápoj 20%) jsou zde relativně dobré podmínky pro přežívání kombinované obnovy, a dokonce pro její zdárné odrůstání (Obr. 233), kromě ploch s hustým pokryvem *Athyrium distentifolium*. V důsledku poškození především myšovitými hlodavci a zvěří byly na této TVP u buku ztráty úhynem 82 % a u javoru kleny 96 %. Bříza pýřitá nebyla na této TVP vysazena. Z umělé obnovy zde přežilo a dosud odrůstá 8 jedinců (7 BK a 1 KL, tj. 32 ks.ha⁻¹), což je vzhledem k množství přirozené obnovy podíl výrazně menší než 1 %. Porost náleží do HS 21 a pásma ohrožení imisemi B.

TVP 13, založená v roce 1976, náleží k LT 8F1 – svěží kamenitá svahová smrčina – kapradinová s paprkatou alpínskou a je umístěna ve středně členitém terénu. Půdním typem je podzol modální. Pokryvnost bylinného patra je vysoká (95 %), dominuje v něm *Athyrium distentifolium* a *Calamagrostis villosa*. Je zde tedy velmi vysoký konkurenční tlak bušeně vůči přirozenému zmlazení, proto ke zmlazení dochází především na výrazných terénních vyvýšeninách a na tlejícím dřevě (Obr. 233). Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 13 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 234. Množství přirozeného zmlazení je diferencováno především podle charakteru půdního povrchu (výrazná preference vyvýšených míst) a pokryvností bylinného i mechového patra (preferenze mečů, *Avenella flexuosa* a *Vaccinium myrtillus*).

Obnova na transektu na TVP 13 je hojná (v přepočtu na hektar je 9 240 ks), z toho pouze 32 jedinců (0,4 %) je z umělé obnovy. V obnově výrazně převládá smrk ztepilý (97 %), jeřáb ptačí je zastoupen 3 % a podíl břízy karpatské je minimální.

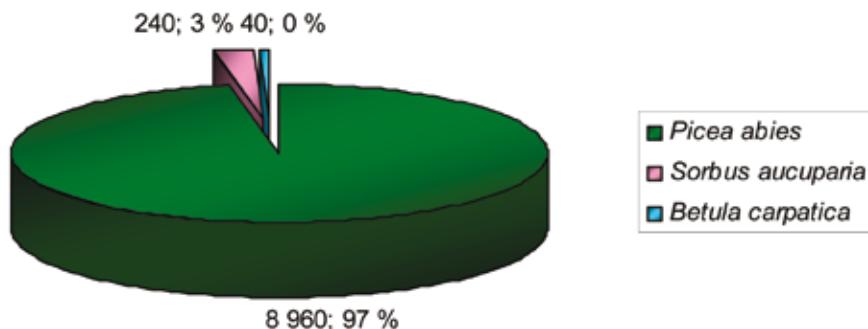
Výšková struktura kombinované obnovy na transektu na TVP 13 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 235. Z tohoto obrázku vyplývá, že výšková struktura zmlazení je poměrně homogenní, zastoupení obnovy ve výškových třídách má relativně vyrovnaný charakter, ale stejně jako na ostatních transektech je i zde



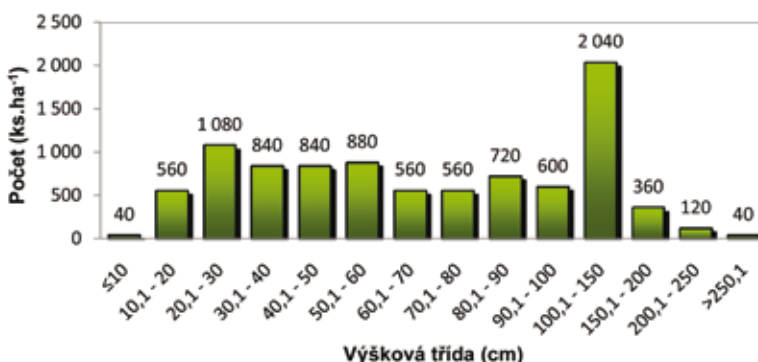
Obr. 232: Interiér smrkového porostu na TVP 13 – Strmá stráň C (foto: S. Vacek).



Obr. 233: Prostorově i věkově diferencovaná kombinovaná obnova smrku, buku a jeřábu na TVP 13 – Strmá stráň C (foto: S. Vacek).



Obr. 234: Zastoupení dřevin v kombinované obnově na transektu na TVP 13 – Strmá stráň C v přepočtu na 1 ha.



Obr. 235: Histogram výškové struktury kombinované obnovy na transektu na TVP 13 – Strmá stráň C v přepočtu na 1 ha.

většinou patrné ubývání zmlazení s jeho rostoucí výškou. Výjimku rámcově tvoří jen výšková třída 100,1–150 cm, která pochází ze semenného roku 1993. Na celkovém množství obnovy se tato třída podílí 22%, což je téměř dvojnásobek zmlazení než ve druhé nejvíce zastoupené třídě 20,1–30 cm. Četnosti v ostatních třídách se pohybují v intervalu 120–880 ks.ha⁻¹ kromě první a poslední třídy, kde dosahují řádově nižších hodnot (40 ks.ha⁻¹).

Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 13 je uvedena v Tab. 65. Výrazně dominantní podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm (9 200 ks.ha⁻¹, tj. 99,5%) a minimálně jsou již zastoupeny semenáčky (40 ks.ha⁻¹, tj. 0,5 %).

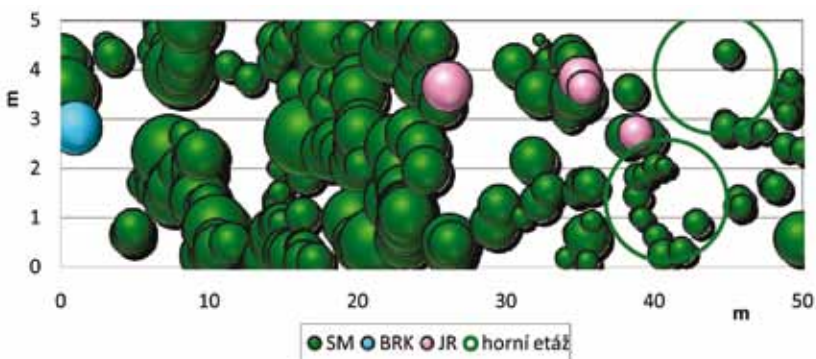
Situace kombinované (převážně však přirozené) obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 13 je znázorněna na Obr. 236 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura kombinované obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 237. Taxační zápoj obnovy je 0,15 a biologický zápoj 0,22. Obnova se zde vyskytuje především na vyvýšeninách, a to v hloučcích až v různých skupinách na místech, kde není tak výrazný konkurenční tlak *Athyrium distentifolium*, a to především ve *Vaccinium myrtillus*. Na Obr. 237 je patrné, že zmlazení dosahuje větších výšek především ve spodní (přední) části transektu, mimo dosah korunových projekcí mateřského porostu. Vtroušené dřeviny se často vyskytují v hloučcích společně se smrkem.

Tabulka 65: Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 13 – Strmá stráň C v přepočtu na 1 ha.

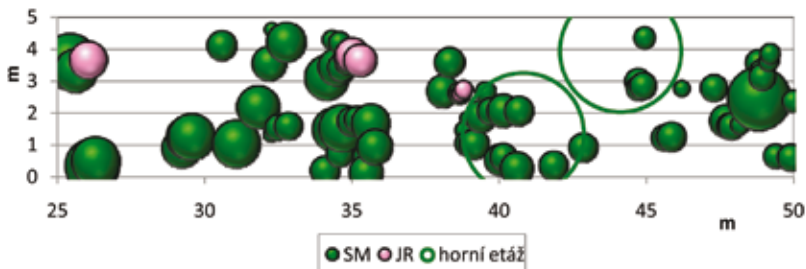
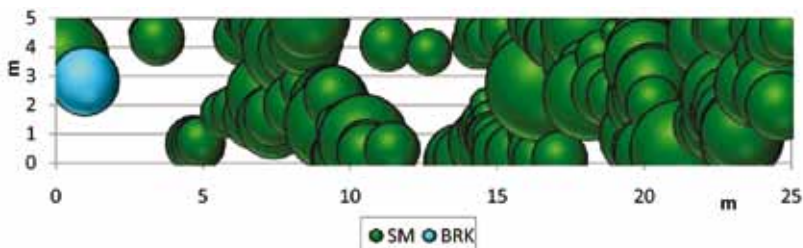
Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny			Celkem
	SM	JR	BRK	
Semenáčky	40	-	-	40
≤ 4,0	8 920	240	40	9 200
Celkem	8 960	240	40	9 240

Tabulka 66: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců kombinované obnovy na TVP 13 – Strmá stráň C.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,824	0,499	0,436	0,567
Pielou-Mountford	2,862	1,123	0,933	1,370
Clark-Evans	0,669	1,048	0,970	1,124

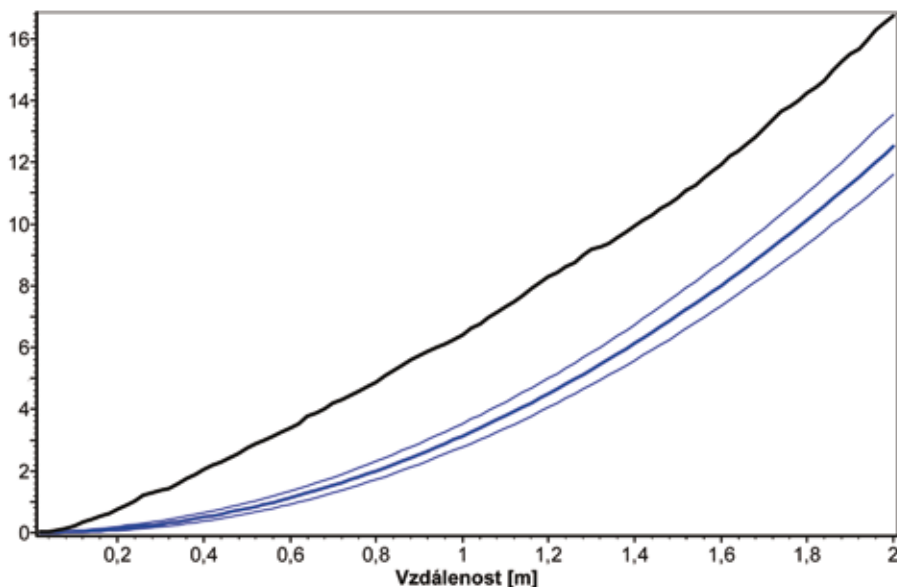


Obr. 236: Situace kombinované obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 13 – Strmá stráň C.



Obr. 237: Horizontální struktura kombinované obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 13 – Strmá stráň C.

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců kombinované obnovy jsou uvedeny v Tab. 66. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je kombinovaná obnova na této TVP značně agregována. Relativně výrazné shlukovité uspořádání jedinců kombinované obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 238).



Obr. 238: Horizontální struktura kombinované obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 13 – Strmá stráň C.

TVP 14 – Strmá stráň D

Porost 117 C1a s TVP 14 – Strmá stráň D se nachází na svahu o středním sklonu se severovýchodní expozicí. Jedná se o značně diferencovaný nárost až mlazinu vzniklou přirozenou obnovou převážně ještě před rozpadem mateřského porostu v důsledku žíru lýkožrouta smrkového. Zmlazení především smrků ztepilého je různého věku a výšky; vtroušen je jeřáb ptačí a bříza karpatská. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá stadium dorůstání (Obr. 239). Jedná se o zmlazení mateřského porostu fenotypové třídy A, který je charakterizován jednou etáží, kterou tvoří smrk (75 %), buk (15 %), jeřáb ptačí (6 %), bříza pýřitá (3 %) a javor klen (1 %) o věku 11 let. Buk lesní, bříza pýřitá a javor klen sem byly vneseny převážně uměle (výsadbou). Zakmenění porostu je 8. Jsou zde relativně dobré podmínky pro odrůstání zdárně obnoveného porostu v růstové fázi nárostu až mlaziny (Obr. 240). V důsledku poškození především myšovitými hloďavci a zvěří byly na této TVP u buku, u javoru klenu i u břízy pýřité ztráty úhynem 100 % (celkem bylo na této TVP vysázeno 72 sazenic). Porost náleží do HS 21 a pásma ohrožení imisemi B.

TVP 14, založená v roce 1976, náleží k LT 8F1 – svěží kamenitá svahová smrčina – kapradinová s papratkou alpskou a je umístěna ve středně členitém terénu. Půdním typem je podzol modální. Pokryvnost bylinného patra s výraznou dominancí *Athyrium distentifolium* je vysoká (90 %), ale odrůstajícímu zmlazení již konkuruje minimálně. Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 14 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 241.

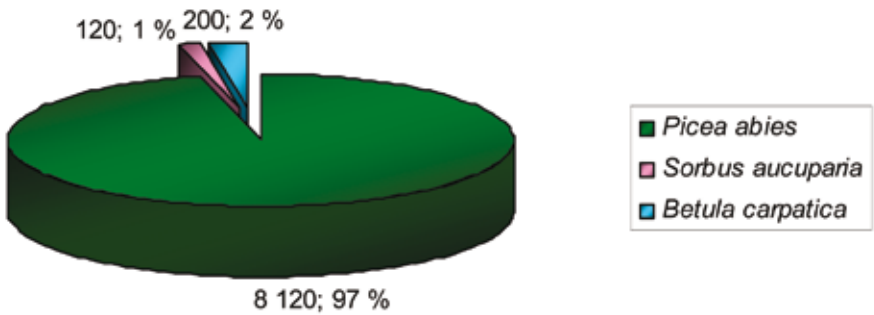
Přirozená odrůstající obnova na transektu na TVP 14 je hojná (v přepočtu na hektar je to 8 120 ks), přičemž výrazně převládá smrk ztepilý (97 %), jeřáb ptačí je zastoupen 1 % a bříza karpatská 2 %.



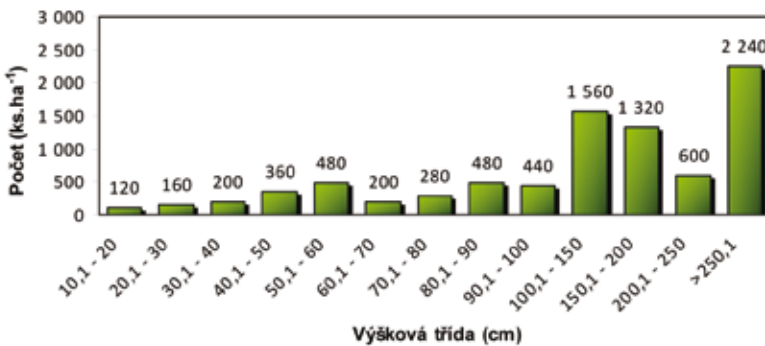
Obr. 239: Interiér smrkového porostu na TVP 14 – Strmá stráň D (foto: S. Vacek).



Obr. 240: Prostorově i věkově poměrně diferencovaná přirozená obnova smrku na TVP 14 – Strmá stráň D (foto: S. Vacek).



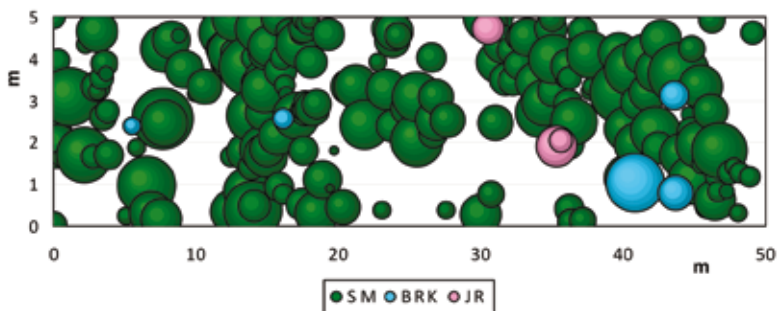
Obr. 241: Zastoupení dřevin v přirozené obnově na transektu na TVP 14 – Strmá stráň D v přepočtu na 1 ha.



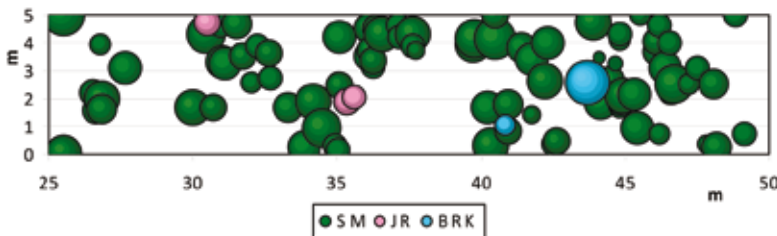
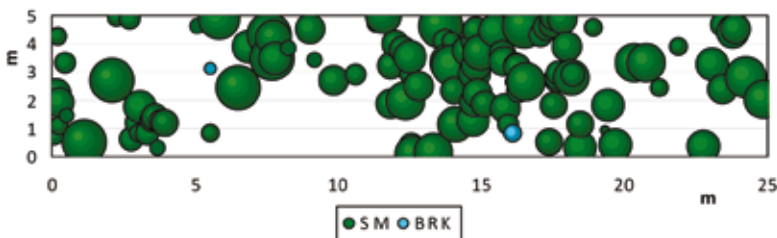
Obr. 242: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 14 – Strmá stráň D v přepočtu na 1 ha.

Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 14 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 242. Z tohoto obrázku vyplývá, že výšková struktura zmlazení má atypický, rámcově postupně narůstající trend, tj. většinou je patrný nárůst zmlazení s jeho rostoucí výškou. Výjimku rámcově tvoří jen předposlední výšková třída (200,1–250 cm, 600 ks.ha⁻¹), která stejně tak jako nejstarší a zároveň nejčetnější třída (nad 250,1 cm, 2 240 ks.ha⁻¹) pochází převážně ze semenného roku 1980. Na celkovém množství obnovy se tato třída podílí 27%. Na růstové fázi náletu se podílí 10% jedinců, na nárůstu 41% a na fázi mlaziny dokonce 49%.

Tloušťková struktura dřevin obnovy na transektu na TVP 14 je uvedena v Tab. 67. Výrazně dominantní podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm (7 760 ks.ha⁻¹, tj. 92%) a podstatně méně jsou již zastoupeny třídy 4,1–6,0 cm (600 ks.ha⁻¹, tj. 7%) a 6,1–8,0 cm (80 ks.ha⁻¹, tj. 1%). Semenačky v důsledku značného konkurenčního tlaku buňeně, především pak *Athyrium distentifolium*, zcela chybějí.



Obr. 243: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení na transektu na TVP 14 – Strmá stráň D.



Obr. 244: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, na transektu na TVP 14 – Strmá stráň D.

Tabulka 67: Tloušťková struktura dřevin na transektu na TVP 14 – Strmá stráň D v přepočtu na 1 ha.

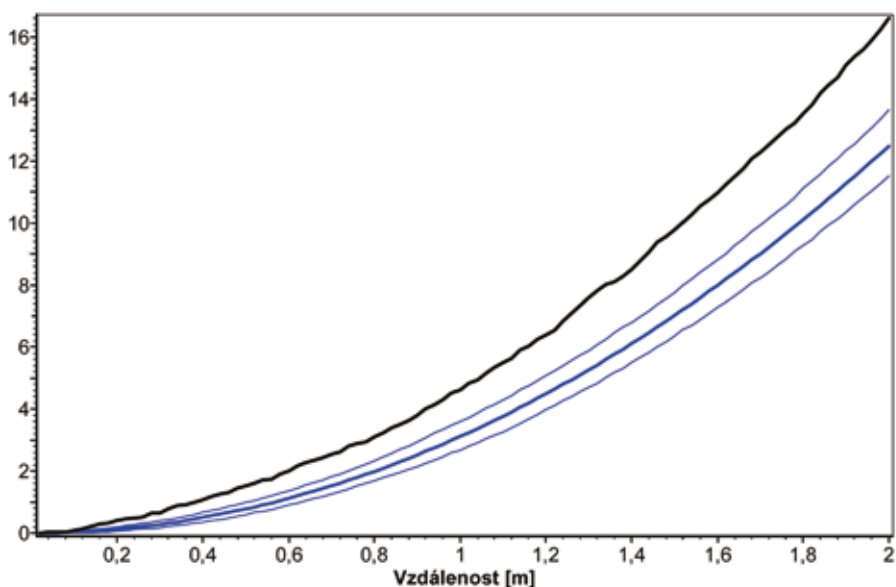
Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny			Celkem
	SM	JR	BRK	
Semenáčky	-	-	-	-
≤ 4,0	7 480	120	160	7 760
4,1–6,0	560	-	40	600
6,1–8,0	80	-	-	80
Celkem	8 120	120	200	8 440

Tabulka 68: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 14 – Strmá stráň D.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,667	0,500	0,431	0,572
Pielou-Mountford	1,865	1,132	0,925	1,391
Clark-Evans	0,888	1,050	0,971	1,1325

Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení na transektu na TVP 14 je znázorněna na Obr. 243 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, je uvedena na Obr. 244. Taxační zápoj obnovy je 0,44 a biologický zápoj 0,71. Odrůstající obnova smrku se zde vyskytuje především na vyvýšeninách s příznivějšími půdními poměry, a to v hloučcích až v různých skupinách. Vtroušené dřeviny se vyskytují převážně v hloučcích společně se smrkem, občas i jednotlivě.

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 68. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP agregována. Shlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 245).



Obr. 245: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 14 – Strmá stráň D.

TVP 3 – U Lubošské bystřiny

Porost 514 A2/1a s TVP 3 – U Lubošské bystřiny se nachází na svahu o středním sklonu s jihozápadní expozicí. Jedná se o značně diferencovanou kulturu až mlazinu vzniklou převážně umělou obnovou v porostu, který byl ve stadiu rozpadu v důsledku působení imisí a lýkožrouta smrkového. Po vytěžení odumírajícího porostu byl zalesněn smrkem pichlavým a borovicí klečí. Naproti tomu smrk ztepilý a jeřáb ptačí je zde převážně z náletu (pouze 6 jedinců smrku ztepilého na této TVP zůstalo z výsadby, respektive z doplnění míst, kde uhynul smrk pichlavý). Řídká kultura až mlazina smrku pichlavého s přimíšenou borovicí klečí a smrkem ztepilým a vtroušeným jeřábem ptačím je poměrně stejnověká, i když zalesňovací práce, včetně opakovaného vylepšování, zde probíhaly 9 let. Ztráty při prvním zalesnění byly 42 % a při následujících 4 vylepšeních v průměru dosáhly 57 %. Nejvyšší ztráty přitom byly zaznamenány u smrku pichlavého 68 %, u borovice kleče dosahovaly jen 19 %. Z hlediska velkého vývojového cyklu lesa se jedná o přípravný les s určitými znaky lesa přechodného (Obr. 246). Porost je charakterizován dvěma etážemi. Horní etáž tvoří borovice kleč (45 %), smrk pichlavý (35 %) a smrk ztepilý (20 %) o věku 23 let. Ve spodní etáži je zastoupen smrk ztepilý (82 %), bříza pýřitá (10 %) a borovice kleč (8 %) o věku 17 let. Podíl jedinců z umělé obnovy je 91 %. Zakmenění porostu je 5. Jsou zde relativně dobré podmínky pro zdárné odrůstání autochtonních dřevin (smrku ztepilého, borovice kleče a jeřábu ptačího – Obr. 247 a 250) a nevyhovující edafické a klimatické podmínky pro odrůstání smrku pichlavého – Obr. 248 a 249. To kromě značného rozsahu mechanického poškození dokumentuje i tendence ke hřížení větví (Obr. 249). Tato vegetativní schopnost rozmnožování smrku pichlavého je zde na rozdíl od jeho původního areálu celkem běžná. Porost náleží do HS 21 a pásma ohrožení imisemi B.



Obr. 246: Interiér porostu smrku ztepilého a smrku pichlavého na TVP 3 – U Lubošské bystřiny (foto: S. Vacek).



Obr. 247: Prostorově i věkově značně diferencovaná kombinovaná obnova smrku ztepilého a smrku pichlavého na TVP 3 – U Lubošské bystřiny (foto: S. Vacek).



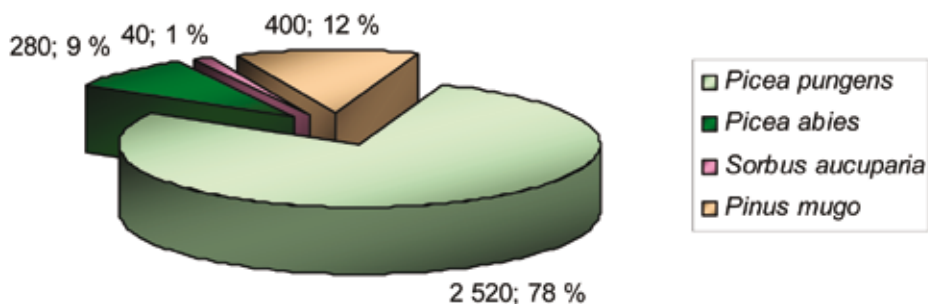
Obr. 248: Tvorba náhradních vrcholů u smrku pichlavého z větví spodních přeslenů je na TVP 3 v důsledku častých zlomů kmínků námrazou relativně běžným jevem (foto: S. Vacek).



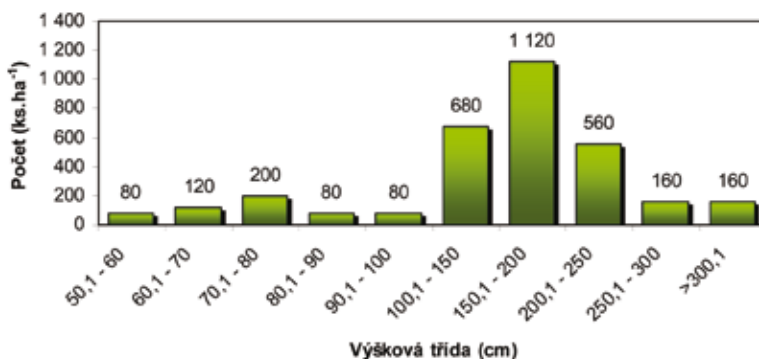
Obr. 249: Zahřížená větev smrku pichlavého na TVP 3 – U Lubošské bystřiny je v daných podmínkách zcela unikátním jevem (foto: S. Vacek).



Obr. 250: Detail přirozené obnovy jeřábu na TVP 3 – U Lubošské bystřiny (foto: S. Vacek).



Obr. 251: Zastoupení dřevin v kombinované obnově na transektu na TVP 3 – U Lubošské bystřiny v přepočtu na 1 ha.



Obr. 252: Histogram výškové struktury kombinované obnovy na transektu na TVP 3 – U Lubošské bystřiny v přepočtu na 1 ha.

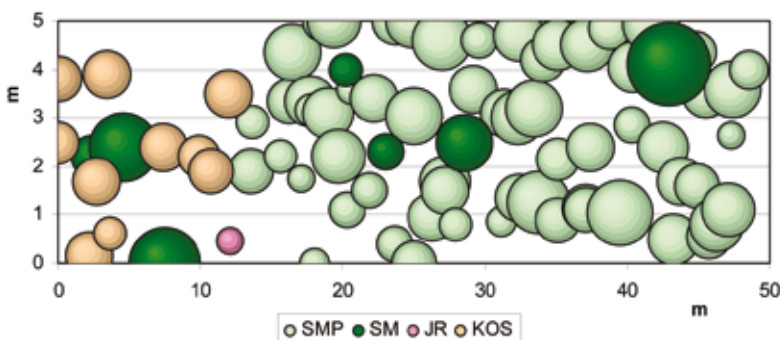
TVP 3, založená v roce 1980, náleží k LT 8Y0 – skeletová smrčina a je umístěna ve středně členitém terénu. Půdním typem je podzol rankerový. Pokryvnost bylinného patra s dominancí *Calamagrostis villosa* je vysoká (100 %). Je zde tedy velmi vysoký konkurenční tlak buřeně vůči juvenilním stadiím obnovy a zejména pak vůči sporadickému náletu dřevin (většina semenáčků smrku ztepilého se zde nedožije druhého roku v důsledku zalehnutí stařinou a následného ataku houbových patogenů v jarním období). Zastoupení dřevin z kombinované obnovy na transektu na TVP 3 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 251.

Ne příliš dobře odrůstající obnova na transektu na TVP 3 je relativně dostatečná pouze z hlediska plnění půdoochranné funkce. Její celkové množství v přepočtu na hektar je 3 240 ks, přičemž výrazně převládá smrk pichlavý (78 %), přimísená je borovice kleč (12 %), smrk ztepilý (9 %) a vtroušen je jeřáb ptačí (1 %).

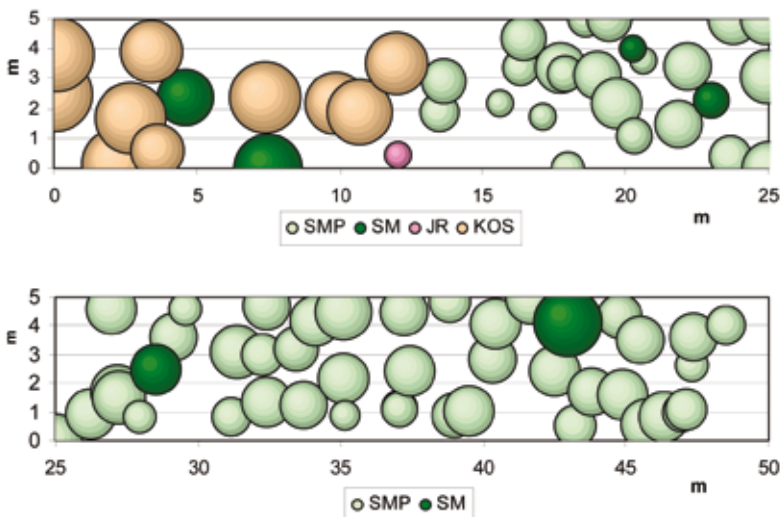
Výšková struktura kombinované obnovy na transektu na TVP 3 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 252. Z tohoto obrázku vyplývá, že výšková struktura zmlazení má atypický, rámcově postupně narůstající trend s jedním výrazným vrcholem, který je charakteristický pro dlouhodobě obnovované, respektive vylepšované kultury. Nejčetněji je zastoupena výšková třída 150,1–200 cm (1 120 ks.ha⁻¹, tj. 35 %), hojně je též zastoupena třída 100,1–150 cm (680 ks.ha⁻¹, tj. 21 %) a třída 200,1–250 cm (560 ks.ha⁻¹, tj. 17 %). Většina jedinců smrku pichlavého o výšce nad 100 cm pochází z výsadby z roku 1982. Na růstové fázi odrostlé kultury se podílí 38 % jedinců a na fázi mlaziny 62 %.

Tloušťková struktura dřevin obnovy na transektu na TVP 3 je uvedena v Tab. 69. Výrazně dominantní podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm (3 000 ks.ha⁻¹, tj. 93%) a podstatně méně jsou již zastoupeny třídy 4,1–8,0 cm (200 ks.ha⁻¹, tj. 6%) a 8,1–12,0 cm (40 ks.ha⁻¹, tj. 1%). Semenačky v důsledku značného konkurenčního tlaku buřeneš v nezapojených partiích porostu zcela chybějí.

Situace kombinované obnovy diferencovaná dle výšky kultury na transektu na TVP 3 je znázorněna na Obr. 253 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců kombinované obnovy). Horizontální struktura kombinované obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, je uvedena na Obr. 254. Taxační zápoj obnovy je 0,40 a biologický zápoj 0,54. Odrůstající obnova se zde vyskytuje především v příznivějších edafických poměrech. Na silně skeletovité půdě v horních partiích TVP byla vysazena borovice kleč. Vtroušené dřeviny (smrk ztepilý a jeřáb ptačí) se vyskytují převážně jednotlivě.



Obr. 253: Situace kombinované obnovy diferencovaná dle výšky kultury na transektu na TVP 3 – U Lubošské bystřiny.



Obr. 254: Horizontální struktura kombinované obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, na transektu na TVP 3 – U Lubošské bystřiny.

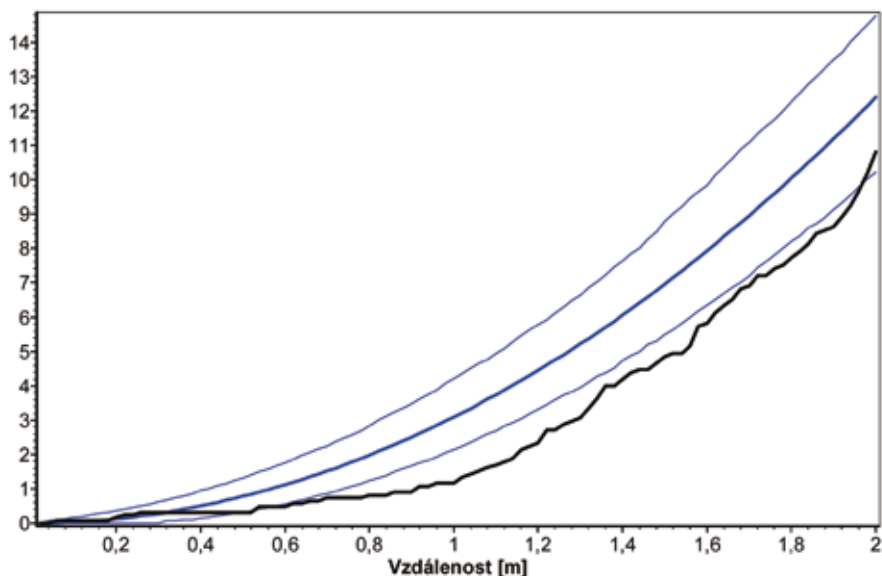
Tabulka 69: Tloušťková struktura dřevin na transektu na TVP 3 – U Lubošské bystřiny v přepočtu na 1 ha.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny				Celkem
	SMP	SM	JR	KOS	
Semenáčky	-	-	-	-	
≤ 4,0	2 400	160	40	400	3 000
4,1–8,0	120	80	-	-	200
8,1–12,0	-	40	-	-	40
Celkem	2 520	280	40	400	3 240

Tabulka 70: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců kombinované obnovy na TVP 3 – U Lubošské bystřiny.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,389	0,497	0,391	0,613
Pielou-Mountford	0,997	1,203	0,867	1,665
Clark-Evans	1,298	1,084	0,943	1,219

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců kombinované obnovy jsou uvedeny v Tab. 70. Podle Hopkins-Skellamova a Clark-Evansova indexu je kombinovaná obnova na této TVP mírně pravidelná a podle Pielou-Mountfordova indexu náhodná. Převážně mírně pravidelné uspořádání a jen okrajově náhodné rozmístění (u nejmenších a největších rozestupů) jedinců kombinované obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 255).



Obr. 255: Horizontální struktura kombinované obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 3 – U Lubošské bystřiny.

TVP 15 – Strmá stráň E

Porost 117 C1a s TVP 15 – Strmá stráň E se nachází na svahu o středním sklonu se severovýchodní expozicí. Jedná se o značně diferencovaný nárost až mlazinu vzniklou přirozenou obnovou převážně ještě před rozpadem mateřského porostu v důsledku žíru lýkožrouta smrkového. Zmlazení převážně smrku ztepilého je různého věku a výšky; vtroušen je jeřáb ptačí a bříza karpatská. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá stadium dorůstání (Obr. 256). Jedná se o zmlazení mateřského porostu fenotypové třídy A. Porost je charakterizován jednou etáží, kterou tvoří smrk (75 %), buk (15 %), jeřáb ptačí (6 %), bříza pýřitá (3 %) a javor klen (1 %) o věku 11 let. Buk lesní, bříza pýřitá a javor klen sem byly vneseny převážně uměle (výsadbou). Zakmenění porostu je 8. Jsou zde relativně dobré podmínky pro odrůstání zdárně obnoveného porostu v růstové fázi nárostu až mlaziny (Obr. 257 a 258). V důsledku poškození především myšovitými hlodavci a zvěří byly na této TVP u javoru kleny a břízy pýřité ztráty úhynem 100 %, u buku 92 % (celkem bylo na této TVP vysázeno 94 sazenic a z toho pouze 2 jedinci buku zde, avšak mimo hodnocený transekt, odrůstají). Porost náleží do HS 21 a pásma ohrožení imisemi B.

TVP 15, založená v roce 1976, náleží k LT 8N1 – kamenitá kyselá smrčina s kapradí široolistou a je umístěna ve značně členitém terénu. Půdním typem je podzol modální. Pokryvnost bylinného patra s dominancí *Athyrium distentifolium* a *Vaccinium myrtillus* je již v důsledku odrůstajících dřevin (především smrku) poměrně nízká (35 %). Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 15 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 259.

Přirozená odrůstající obnova na transektu na TVP 15 je hojná (v přepočtu na hektar je 9 440 ks), přičemž výrazně převládá smrk ztepilý (98 %), jeřáb ptačí je zastoupen 1 % a bříza karpatská 1 %.

Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 15 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 260. Z tohoto obrázku vyplývá, že výšková struktura zmlazení má atypický, rámcově postupně narůstající trend s četnými výkyvy a dílčími vrcholy. Nejčetněji je zastoupena výšková třída 100,1–150 cm (1 800 ks.ha⁻¹, tj. 19 %), hojně je též zastoupena třída 150,1–200 cm (1 400 ks.ha⁻¹, tj. 15 %) a třída nad 250,1 cm (1 240 ks.ha⁻¹, tj. 13 %). Většina jedinců smrku o výšce nad 150 cm pochází ze semenného roku 1980, odrůstali však ve stanovištně poměrně odlišných podmínkách prostředí. Na růstové fázi náletu se podílí 20 % jedinců, na nárostu 45 % a na fázi mlaziny 35 %.

Tloušťková struktura dřevin na transektu na TVP 15 je uvedena v Tab. 71. Výrazně dominantní podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm (8 680 ks.ha⁻¹, tj. 92 %) a podstatně méně jsou již zastoupeny třídy 4,1–8,0 cm (640 ks.ha⁻¹, tj. 7 %) a 8,1–12,0 cm (120 ks.ha⁻¹, tj. 1 %). Semenačky v důsledku značné konkurence odrůstajícího zmlazení i konkurenčního tlaku buřeneš v nezapojených partiích porostu zcela chybějí.



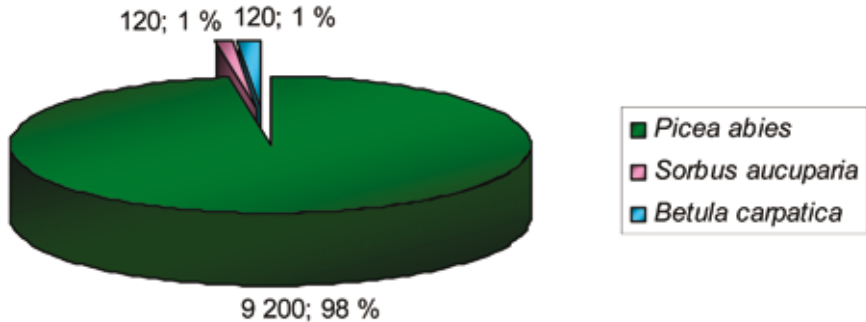
Obr. 256: Interiér smrkového porostu na TVP 15 – Strmá stráň E (foto: S. Vacek).



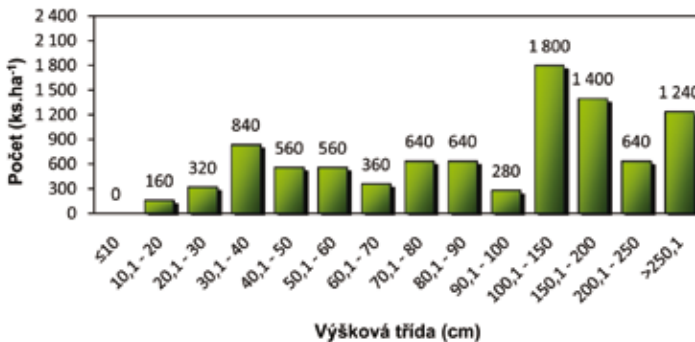
Obr. 257: Prostorově i věkově značně diferencovaná odrůstající přirozená obnova smrku na TVP 15 (foto: S. Vacek).



Obr. 258: Přirozená obnova břízy karpatské u paty smrkového vývratu na TVP 15 – Strmá stráň E (foto: S. Vacek).



Obr. 259: Zastoupení dřevin v přirozené obnově na transektu na TVP 15 – Strmá stráň E v přepočtu na 1 ha.



Obr. 260: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 15 – Strmá stráň E v přepočtu na 1 ha.

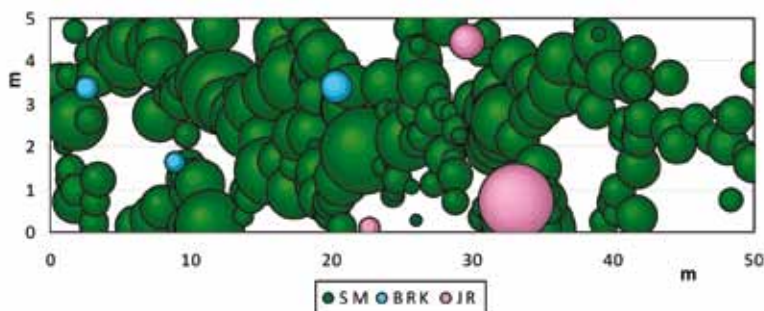
Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení na transektu na TVP 15 je znázorněna na Obr. 261 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, je uvedena na Obr. 262. Taxační zápoj obnovy je 0,39 a biologický zápoj 0,62. Odrůstající obnova smrku se zde vyskytuje především na vyvýšeninách, a to

Tabulka 71: Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 15 – Strmá stráň E v přepočtu na 1 ha.

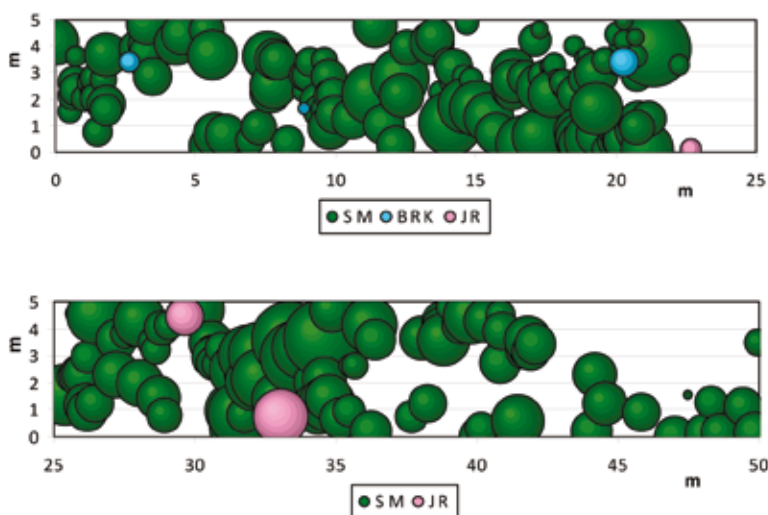
Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny			Celkem
	SM	JR	BRK	
Semenáčky	-	-	-	-
≤ 4,0	8 480	80	120	8 680
4,1–8,0	600	40	-	640
8,1–12,0	120	-	-	120
Celkem	9 200	120	120	9 440

Tabulka 72: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 15 – Strmá stráň E.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,678	0,498	0,438	0,566
Pielou-Mountford	1,939	1,119	0,941	1,354
Clark-Evans	0,875	1,047	0,970	1,126



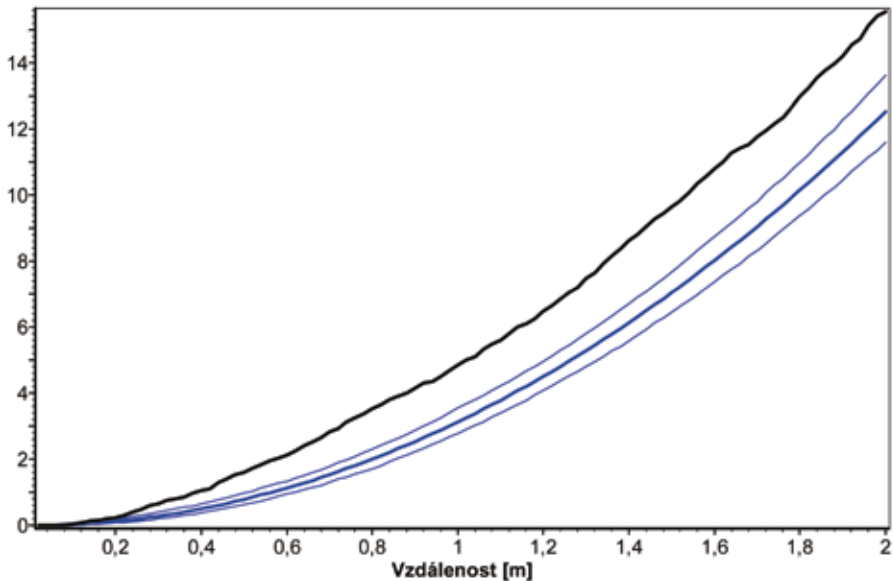
Obr. 261: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky kultury na transektu na TVP 15 – Strmá stráně E.



Obr. 262: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, na transektu na TVP 15 – Strmá stráně E.

v hloučcích až v různých skupinách, především na vyvýšených místech s příznivějšími půdními poměry. Vtroušené dřeviny se vyskytují převážně v hloučcích společně se smrkem, občas i jednotlivě.

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 72. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP poměrně výrazně agregována. Značně shlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 263).



Obr. 263: Horizontální struktura přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 15 – Strmá stráň E.

TVP 18 – U Čertovy strouhy

Porost 213 A1a s TVP 18 – U Čertovy strouhy se nachází na svahu o středním sklonu s jihozápadní expozicí. Jedná se o značně diferencovanou kulturu až mlazinu vzniklou kombinovanou obnovou (s výrazně převládajícím zmlazením) převážně ještě před rozpadem mateřského porostu v důsledku žíru lýkožrouta smrkového. Porost smrku ztepilého je různého věku a výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá stadium dorůstání (Obr. 264). Jedná se o zmlazení mateřského porostu fenotypové třídy B. Porost je charakterizován jednou etáží, kterou tvoří pouze smrk ztepilý (100 %) o věku 12 let. Převážně přirozená obnova smrku ztepilého byla v místech jejího poškození částečně doplněna výsadbou smrku ztepilého a jeřábu ptačího. Ztráty při zalesňování zde u smrku dosáhly 46 % (na TVP dosud odrůstá 73 jedinců vysaze-



Obr. 264: Interiér smrkového porostu na TVP 18 – U Čertovy strouhy (foto: S. Vacek).



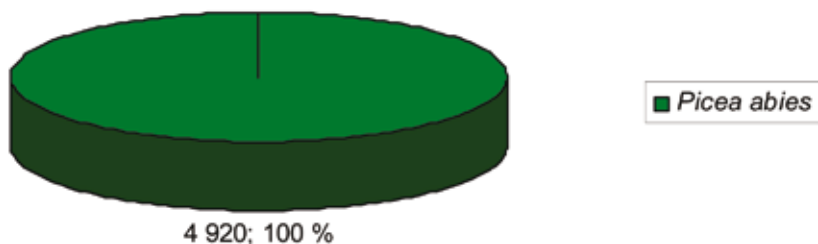
Obr. 265: Prostorově i věkově poměrně diferencovaná kombinovaná obnova smrku a jeřábu na TVP 18 – U Čertovy strouhy (foto: S. Vacek).

ného smrku, tj. 292 ks.ha⁻¹) a u jeřábu byly 100% v důsledku jeho likvidace jelení zvěří. Podíl jedinců z umělé obnovy je 6%. Zakmenění porostu je 10. Jsou zde relativně dobré podmínky pro odrůstání zdárně obnoveného porostu v růstové fázi náletu, nárůstu, odrostlé kultury až mlaziny (Obr. 265). Porost náleží do HS 21 a pásma ohrožení imisemi B.

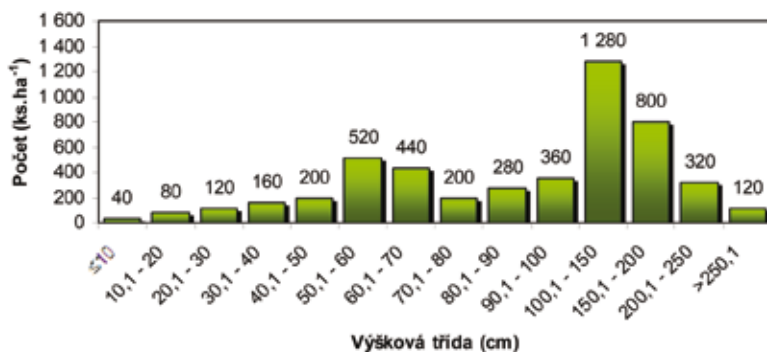
TVP 18, založená v roce 1980, náleží k LT 8N0 – kamenitá kyselá smrčina s očky suti a je umístěna ve středně členitém terénu. Půdním typem je podzol rankerový. Pokryvnost bylinného patra s výraznou dominancí *Vaccinium myrtillus* je vysoká (80 %), ale odrůstajícím porostu již konkuruje minimálně. Zastoupení dřevin kombinované obnovy na transektu na TVP 18 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 266.

Odrůstající kombinovaná obnova na transektu na TVP 18 je poměrně hojná (v přepočtu na hektar je 4 920 ks), přičemž se zde vyskytuje pouze smrk ztepilý (100 %), i když mimo transekt je na této TVP ojediněle vtroušen jeřáb ptačí.

Výšková struktura kombinované obnovy na transektu na TVP 18 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 267. Z tohoto obrázku vyplývá, že obnova v tomto porostu probíhá již delší dobu, což je patrné zejména ze 63% podílu nárůstu či odrostlé kultury (3 080 ks.ha⁻¹). Také růstová fáze mlaziny má relativně vysoké zastoupení (25%, 1 240 ks.ha⁻¹). Zmlazení s výškou nepřevyšující 50 cm se na celkovém množství kombinované obnovy podílí 12% (600 ks.ha⁻¹). Nejvyšší četnosti dosahuje výšková třída 100,1–150 cm s 1 280 ks.ha⁻¹ (26 %), hojně je zastoupena i výšková třída 150,1–200 cm s 800 ks.ha⁻¹ (16 %), naopak nejméně jedinců (40 ks.ha⁻¹) se vyskytuje ve třídě do 10 cm včetně a jejich podíl nedosahuje ani 1%.



Obr. 266: Zastoupení smrku v kombinované obnově na transektu na TVP 18 – U Čertovy strouhy v přepočtu na 1 ha.

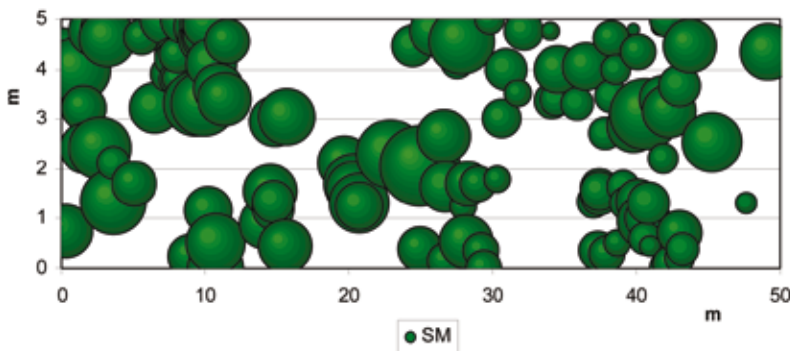


Obr. 267: Histogram výškové struktury kombinované obnovy na transektu na TVP 18 – U Čertovy strouhy v přepočtu na 1 ha.

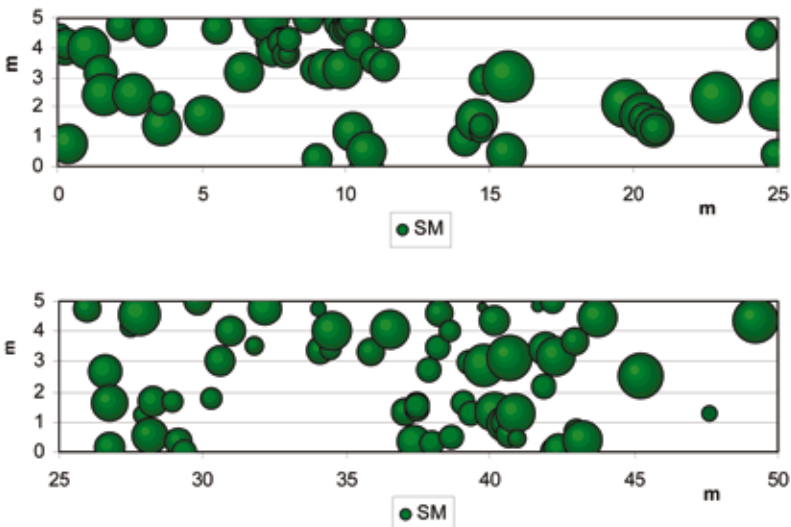
Tloušťková struktura dřevin obnovy na transektu na TVP 18 je zobrazena v Tab. 73. Díky absenci semenáčků, způsobené nevhodnými podmínkami pro jejich klíčení a vzcházení, jsou zastoupeny pouze dvě tloušťkové třídy. Naprostá většina jedinců ($4\ 840\ \text{ks} \cdot \text{ha}^{-1}$; 98 %) svými parametry náleží do třídy $\leq 4\ \text{cm}$, zbývající 2 % pak do třídy 4,1–8,0 cm.

Situace kombinované obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení na transektu na TVP 18 je znázorněna na Obr. 268 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců kombinované obnovy). Horizontální struktura kombinované obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, je uvedena na Obr. 269. Taxační zápoj obnovy je 0,17 a biologický zápoj 0,21. Kromě absence stromů horní etáže je z Obr. 268 patrná výšková diferenciacie náletu, nárůstu, odrůstající kultury až mlaziny, agregovaná struktura a značně nerovnoměrné rozmístění hloučků na ploše transektu.

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců kombinované obnovy jsou uvedeny v Tab. 74. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je kombinovaná obnova na této TVP agregována. Shlukovitě uspořádání jedinců kombinované obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 270).



Obr. 268: Situace kombinované obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení na transektu na TVP 18 – U Čertovy strouhy.



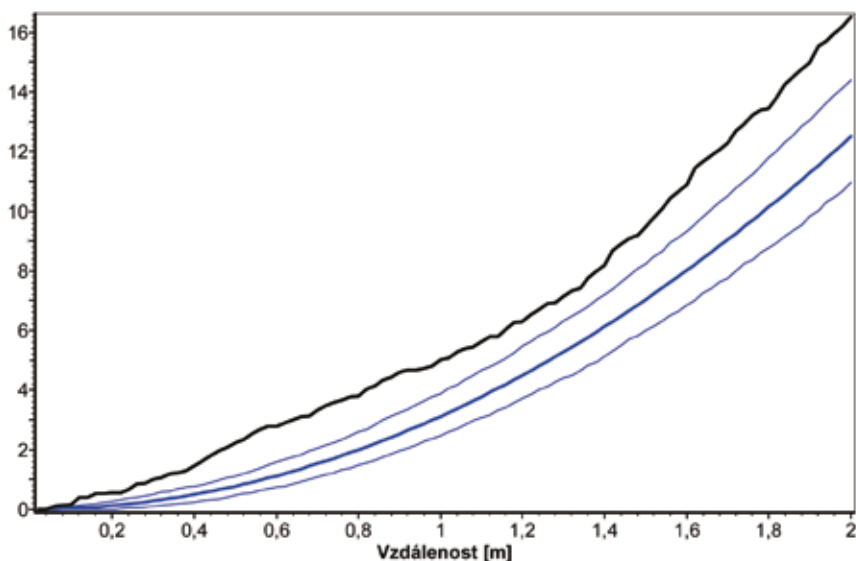
Obr. 269: Horizontální struktura kombinované obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, na transektu na TVP 18 – U Čertovy strouhy.

Tabulka 73: Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 18 – U Čertovy strouhy.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřevina	Celkem
	SM	
Semenáčky	-	-
≤ 4,0	4 840	4 840
4,1–8,0	80	80
Celkem	4 920	4 920

Tabulka 74: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců kombinované obnovy na TVP 18 – U Čertovy strouhy.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,610	0,501	0,415	0,596
Pielou-Mountford	1,895	1,177	0,913	1,537
Clark-Evans	0,949	1,065	0,957	1,164



Obr. 270: Horizontální struktura kombinované obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 18 – U Čertovy strouhy.

TVP 25 – Pod Koulí

Porost 331 A1a s TVP 25 – Pod Koulí se nachází na strmém svahu se severovýchodní expozicí. Jedná se o značně diferencovanou kulturu až mlazinu vzniklou kombinovanou obnovou (s dílčím zmlazením smrku ztepilého a přirozenou obnovou jeřábu ptačího a břízy bělokoré) ještě před rozpadem mateřského porostu v důsledku žíru lýkožrouta smrkového. Porost smrku ztepilého je různého věku a výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá stadium dorůstání (Obr. 271). Jedná se o zmlazení mateřského porostu fenotypové třídy B. Porost je charakterizován jednou etáží, kterou tvoří pouze smrk ztepilý (100%) o věku 11 let. Pomístní přirozená obnova smrku ztepilého byla zčásti doplněna výsadbou téhož druhu. Ztráty při zalesňování zde u smrku dosáhly 58% (na TVP dosud odrůstá 393 jedinců vysazeného smrku, tj. 1 572 ks.ha⁻¹) a u jeřábu byly 100% v důsledku jeho likvidace jelení zvěří. Podíl jedinců z umělé obnovy je 22%. Zakmenění porostu je 10. Jsou zde relativně dobré podmínky pro odrůstání zdárně obnoveného porostu v růstové fázi náletu, nárůstu, odrostlé kultury až mlaziny (Obr. 272). Porost náleží do HS 21 a pásma ohrožení imisemi B.

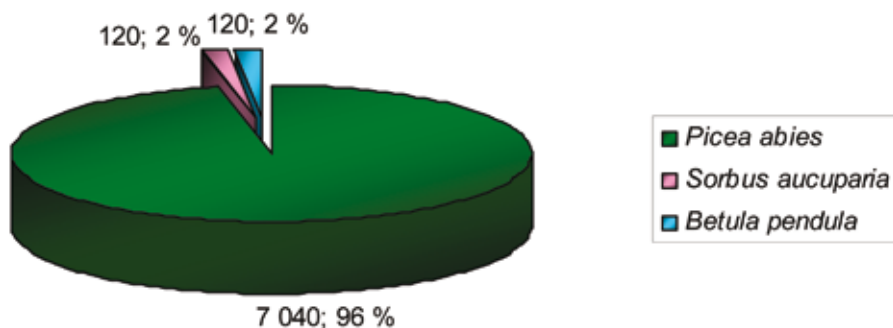


Obr. 271: Interiér smrkového porostu na TVP 25 – Pod Koulí (foto: S. Vacek).

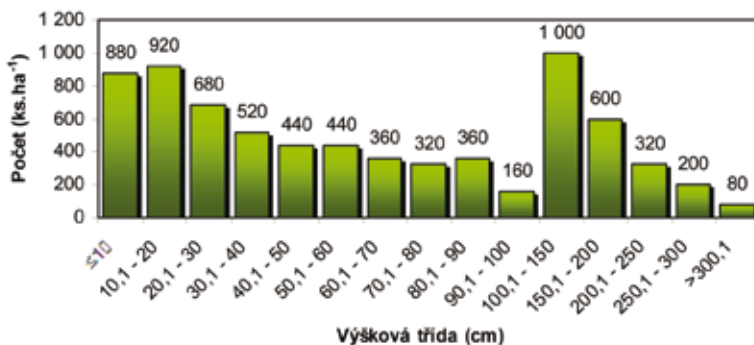


Obr. 272: Prostorově i věkově poměrně diferencovaná kombinovaná obnova smrku na TVP 25 – Pod Koulí (foto: Z. Vacek).

TVP 25, založená v roce 1980, náleží k LT 8N0 – kamenitá kyselá smrčina s očky suti a je umístěna ve středně členitém terénu. Půdním typem je podzol rankerový. Pokryvnost bylinného patra s výraznou dominancí *Avenella flexuosa* je vysoká (100 %), ale odrůstajícímu porostu již v podstatě nekonkuruje. Zastoupení dřevin kombinované obnovy na transektu na TVP 25 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 273.



Obr. 273: Zastoupení dřevin v kombinované obnově na transektu na TVP 25 – Pod Koulí v přepočtu na 1 ha.

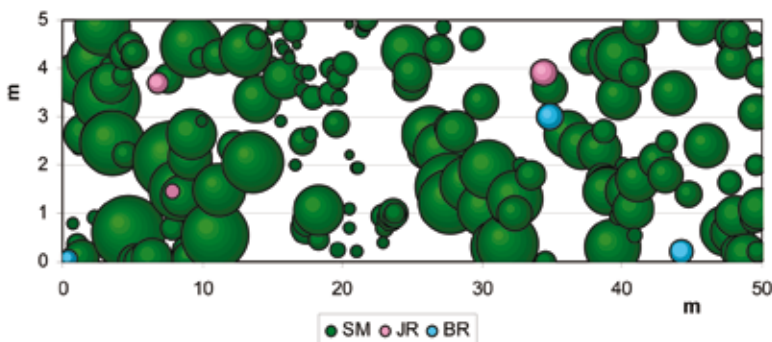


Obr. 274: Histogram výškové struktury kombinované obnovy na transektu na TVP 25 – Pod Koulí v přepočtu na 1 ha.

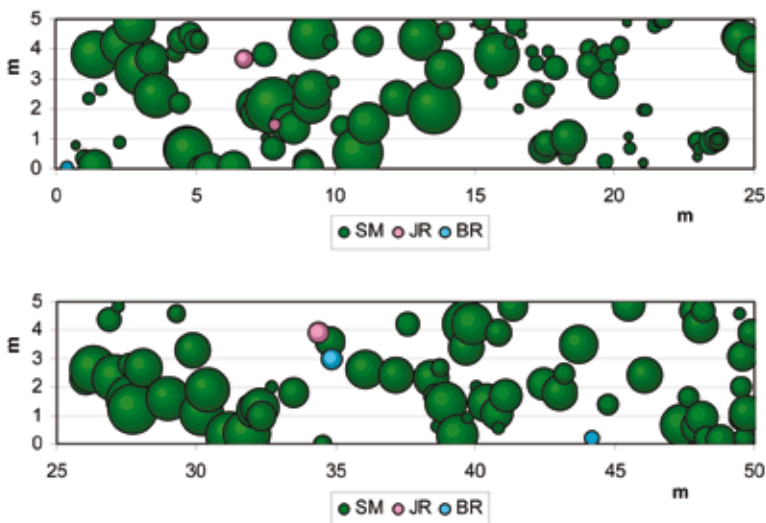
Odrůstající kombinovaná obnova na transektu na TVP 25 je poměrně hojná (v přepočtu na hektar 7 280 ks), přičemž je zde kromě výrazně dominantního smrku ztepilého (96%) vtroušen jeřáb ptačí (2%) a bříza bělokorá (2%).

Výšková struktura kombinované obnovy na transektu na TVP 25 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 274. Histogram rozdělení výškových četností má dva vrcholy, což naznačuje, že fáze obnovy porostu probíhá ve dvou vlnách a díky výskytu jednoletých semenáčků ještě nekončí. Maximální četnost má výšková třída 100,1–150 cm (1 000 ks.ha⁻¹, 14%), třída 10,1–20 cm je druhá nejvíce zastoupená (920 ks.ha⁻¹, 13%) a třída do 10 cm je třetí v pořadí (880 ks.ha⁻¹, 12%). Minimum zmlazení je ve třídě zahrnující všechny jedince nad 300 cm (pouze 80 ks.ha⁻¹, 1%). Nálet se na celkovém množství obnovy podílí 47%, nárost a odrostlá kultura 36% a růstová fáze mlaziny 17%.

Tloušťková struktura dřevin obnovy na transektu na TVP 25 je zobrazena v Tab. 75. Naprostá většina jedinců (6 920 ks.ha⁻¹, 95%) svými parametry náleží do třídy ≤ 4 cm, podstatně méně jsou již zastoupeny semenáčky (240 ks.ha⁻¹, 3%) a jedinci třídy 4,1–8,0 cm (120 ks.ha⁻¹, 2%).



Obr. 275: Situace kombinované obnovy diferencovaná dle výšky kultury na transektu na TVP 25 – Pod Koulí.



Obr. 276: Horizontální struktura kombinované obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, na transektu na TVP 25 – Pod Koulí.

Tabulka 75: Tloušťková dřevin na transektu na TVP 25 – Pod Koulí v přepočtu na 1 ha.

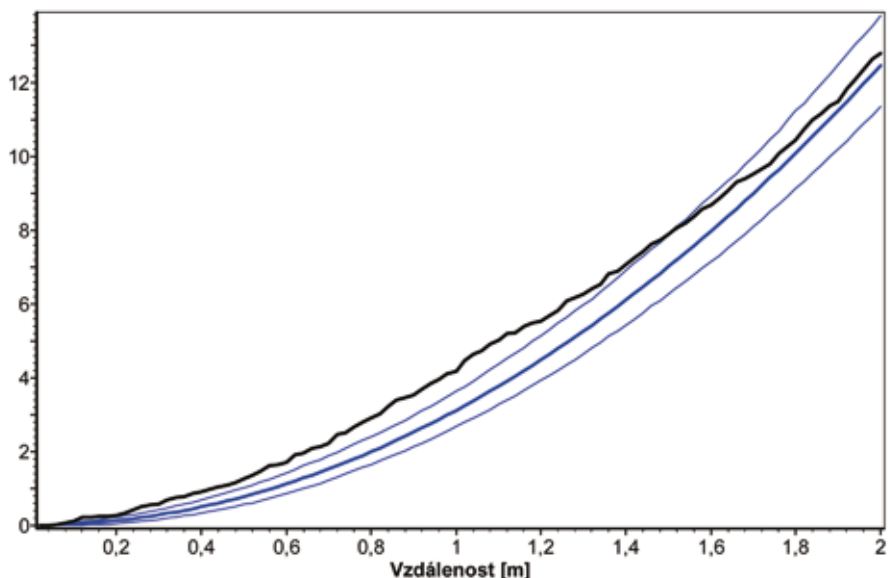
Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny			Celkem
	SM	JR	BR	
Semenáčky	240	-	-	240
≤ 4,0	6 680	120	120	6 920
4,1–8,0	120	-	-	120
Celkem	7 040	120	120	7 280

Tabulka 76: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců kombinované obnovy na TVP 25 – Pod Koulí.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,616	0,498	0,429	0,576
Pielou-Mountford	1,685	1,137	0,921	1,420
Clark-Evans	0,939	1,055	0,968	1,135

Situace kombinované obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení na transektu na TVP 25 je znázorněna na Obr. 275 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců kombinované obnovy). Horizontální struktura kombinované obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, je uvedena na Obr. 276. Taxační zápoj obnovy je 0,22 a biologický zápoj 0,28. Zmlazení se vyskytuje převážně v hloučcích, které se na ploše transektu objevují relativně rovnoměrně. Vtroušené dřeviny rostou ve skupinkách spolu se smrkem.

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců kombinované obnovy jsou uvedeny v Tab. 76. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je kombinovaná obnova na této TVP nevýrazně agregována. Nevýrazně shlukovité rozmístění až náhodné uspořádání (při rozestupu nad 1,5 m) jedinců kombinované obnovy vyplývá z Ripleyovy K-funkce (Obr. 277).

**Obr. 277: Horizontální struktura kombinované obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 25 – Pod Koulí.**

TVP 16 – Pod Martinovkou

Porost 105 D3/2 s TVP 16 – Pod Martinovkou se nachází na svahu o středním sklonu s jihovýchodní expozicí. Jedná se o značně diferencovaný porost (nálet, nárost, kultura, mlazina až tyčkovina) vzniklý kombinovanou obnovou (s dílčím zmlazením smrku ztepilého a přirozenou obnovou jeřábu ptačího) po rozpadu mateřského porostu v důsledku větrné a kůrovcové disturbance. Porost smrku ztepilého je různého věku a výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá stadium dorůstání (Obr. 278). Porost je charakterizován dvěma etážemi. Horní etáž tvoří smrk ztepilý (99%) a bříza bělokorá (1%) o věku 32 let. Ve spodní etáži se nachází smrk ztepilý (90%), smrk pichlavý (8%), bříza bělokorá (1%) a jeřáb ptačí (1%) o věku 18 let. Pomístní přirozená obnova smrku ztepilého byla z velké části doplněna výsadbou především smrku ztepilého, ale i smrku pichlavého. Ztráty při zalesňování na TVP u smrku ztepilého dosáhly 47% a u smrku pichlavého 100% (na TVP dosud odrůstá 524 jedinců vysazeného smrku ztepilého, tj. 2 096 ks.ha⁻¹). Jednotlivě vtroušený jeřáb je zde z přirozené obnovy. Podíl jedinců z umělé obnovy je 22%. Zakmenění horní etáže je 3 a spodní etáže 5. Jsou zde relativně dobré podmínky pro odrůstání zdárně obnoveného porostu v růstové fázi náletu, nárostu, odrostlé kultury, mlaziny až tyčkoviny (Obr. 279). Porost náleží do HS 21 a pásma ohrožení imisemi B.

TVP 16, založená v roce 1980, náleží k LT 8K2 – kyselá smrčina třtinová a je umístěna ve středně členitém terénu. Půdním typem je podzol modální. Pokryvnost bylinného patra s dominancí *Calamagrostis villosa* a *Avenella flexuosa* je vysoká (100%). Nové zmlazení smrku se stále ještě objevuje převážně jen v *Avenella flexuosa*, která mu konkuruje jen minimálně. Zastoupení dřevin kombinované obnovy na transektu na TVP 16 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 280.

Zdárně odrůstající kombinovaná obnova na transektu na TVP 16 je velmi hojná (v přepočtu na hektar 9 400 ks), přičemž je zde kromě výrazně dominantního smrku ztepilého (100%) vtroušen jeřáb ptačí s nepatrným zastoupením.

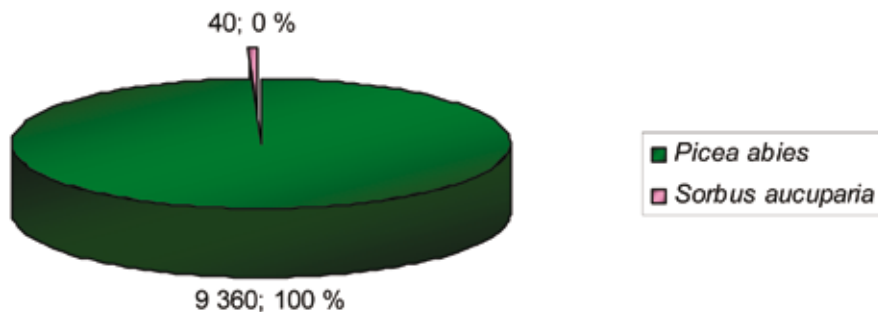
Výšková struktura kombinované obnovy na transektu na TVP 16 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 281. Celkově je zde obnova značně výškově diferencovaná od jednoletých semenáčků smrku po jedince dosahující 5,6 m. V poměrně značném množství se zde vyskytuje i nálet včetně semenáčků, který se na rozdíl od většiny předcházejících ploch na celkovém množství obnovy podílí pouze 21% (1 920 ks.ha⁻¹). Četnosti výškových tříd od 20,1 do 100 cm jsou nízké a pohybují se od 120 do 280 ks.ha⁻¹ (1 až 2%). Maximum obnovy (1 560 ks.ha⁻¹, 17%) spadá svou výškou do třídy 100,1–150 cm. Zastoupení dalších tříd je poměrně vysoké a pohybuje se od 960 do 1 440 ks.ha⁻¹ (tj. 10 až 15%) a prudce klesá až v poslední třídě zahrnující jedince s výškou převyšující 400 cm, čítající 160 ks.ha⁻¹ (tj. 2%). Nárost a odrostlá kultura se



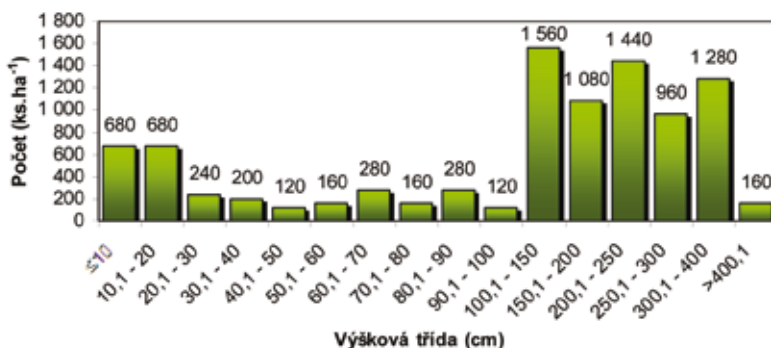
Obr. 278: Interiér smrkového porostu na TVP 16 – Pod Martinovkou (foto: S. Vacek).



Obr. 279: Prostorově i věkově poměrně diferencovaná kombinovaná obnova smrku na TVP 16 (foto: S. Vacek).



Obr. 280: Zastoupení dřevin v kombinované obnově na transektu na TVP 16 – Pod Martinovkou v přepočtu na 1 ha.



Obr. 281: Histogram výškové struktury kombinované obnovy na transektu na TVP 16 – Pod Martinovkou v přepočtu na 1 ha.

na celkovém množství obnovy podílí 27% (2 560 ks.ha⁻¹) a růstové fáze mlaziny a tyčkoviny dosáhlo 52% jedinců (4 920 ks.ha⁻¹).

Tloušťková struktura dřevin obnovy na transektu na TVP 16 v přepočtu na 1 ha je uvedena v Tab. 77. Podíl jednoletých semenáčků je 1% (120 ks.ha⁻¹), 89% (8 320 ks.ha⁻¹) jedinců je ve třídě do 4 cm včetně, poměrně vysoké zastoupení 10% (920 ks.ha⁻¹) je dále v tloušťkové třídě 4,1–8 cm. Ve třídě 8,1–12 cm je 40 ks.ha⁻¹ (1%). Stejně nízký (1%) podíl dosahuje také jeřáb ve třídě 4,1–8 cm.

Situace kombinované obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení na transektu na TVP 16 je znázorněna na Obr. 282 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců kombinované obnovy). Horizontální struktura kombinované obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, je uvedena na Obr. 283. Taxační zápoj

Tabulka 77: Tloušťková struktura dřevin na transektu na TVP 16 – Pod Martinovkou v přepočtu na 1 ha.

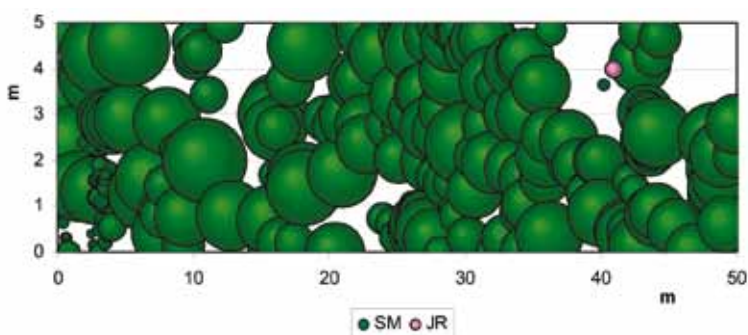
Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny		Celkem
	SM	JR	
Semenáčky	120	-	120
≤ 4,0	8 280	40	8 320
4,1–8,0	920	-	920
8,1–12,0	40	-	40
Celkem	9 360	40	9 400

Tabulka 78: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců kombinované obnovy na TVP 16 – Pod Martinovkou.

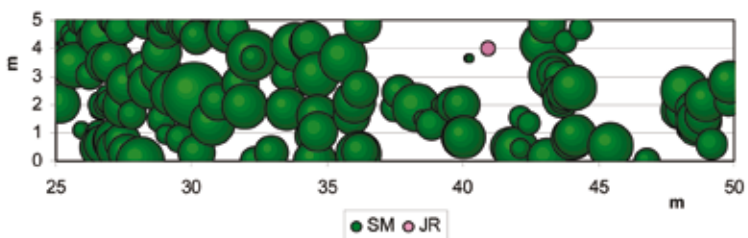
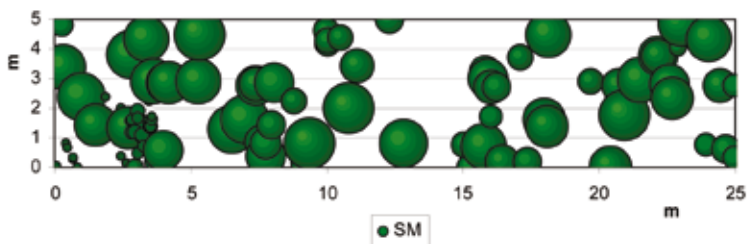
Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,680	0,500	0,437	0,568
Pielou-Mountford	2,245	1,126	0,943	1,355
Clark-Evans	0,884	1,047	0,971	1,124

obnova je 0,44 a biologický zápoj 0,67. Z obrázků je patrná zejména značná výšková vyspělost obnovy. Horizontální struktura je agregovaná, hloučky se po celé ploše transektu vyskytují relativně rovnoměrně. Nejnížší zmlazení se nachází především v přední části transektu.

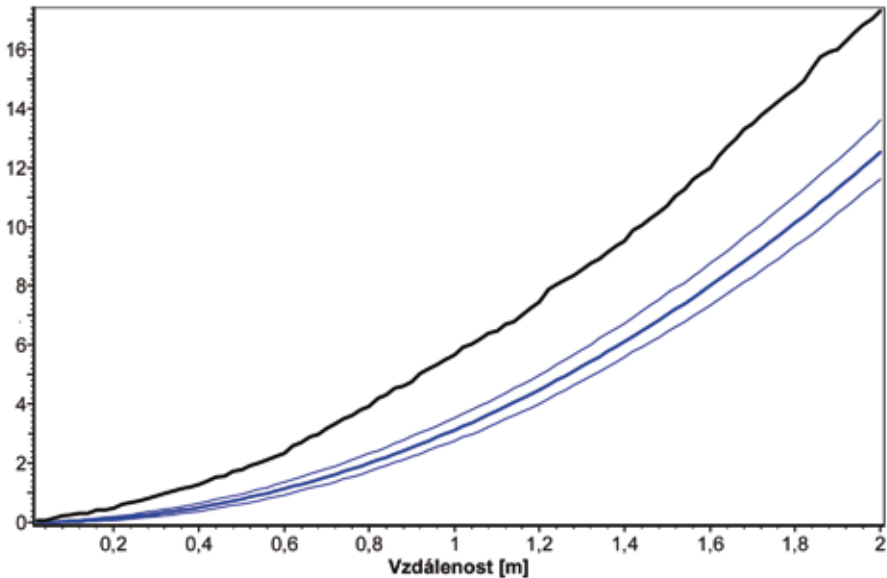
Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců kombinované obnovy jsou uvedeny v Tab. 78. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je kombinovaná obnova na této TVP agregována. Poměrně značně shlukovitě uspořádání jedinců kombinované obnovy podle jejich vzdálenosti (rozetup) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 284).



Obr. 282: Situace kombinované obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení na transektu na TVP 16 – Pod Martinovkou.



Obr. 283: Horizontální struktura kombinované obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, na transektu na TVP 16 – Pod Martinovkou.



Obr. 284: Horizontální struktura kombinované obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 16 – Pod Martinovkou.

TVP 17 – U Bílého Labe

Porost 219 A2/1a s TVP 17 – U Bílého Labe se nachází na strmém svahu se severovýchodní expozicí. Jedná se o značně diferencovaný porost (nálet, nárost, kultura až mlazina) vzniklý kombinovanou obnovou (s dílčí umělou obnovou smrku ztepilého i borovice kleče a přirozenou obnovou jeřábu ptačího a břízy bělokoré) před a po rozpadu mateřského porostu v důsledku imisní a kůrovcové disturbance. Zmlazení převážně smrku ztepilého je různého věku a výšky; vtroušen je jeřáb ptačí a bříza bělokorá. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá stadium dorůstání (Obr. 285). Jedná se o zmlazení mateřského porostu fenotypové třídy C. Porost je charakterizován dvěma etážemi. Horní etáž tvoří smrk ztepilý (100%) o věku 22 let. Ve spodní etáži se nachází smrk ztepilý (90%), jeřáb ptačí (5%) a bříza bělokorá (5%) o věku 14 let. Pomístní přirozená obnova smrku ztepilého byla po těžbě tohoto porostu doplněna výsadbou především smrku ztepilého a borovice kleče. Ztráty při zalesňování na TVP u smrku ztepilého dosáhly 76% a u borovice kleče 95% (na TVP dosud odrůstá 285 jedinců vysazeného smrku, tj. 1 140 ks.ha⁻¹). Jednotlivě vtroušený jeřáb je zde z přirozené obnovy. Podíl jedinců z umělé obnovy je 4%. Zakmenění horní etáže je 3 a spodní etáže 7. Jsou zde relativně dobré podmínky pro odrůstání zdárně obnoveného porostu v růstové fázi náletu až mlaziny (Obr. 286). Porost náleží do HS 21 a pásma ohrožení imisemi B.

Tato plocha dává předpoklad dobrého vývoje kombinované obnovy a mohla by sloužit jako modelová ukázka porostní situace, kde není třeba obnovně intervenovat (za použití umělé obnovy), protože daná lokalita byla a stále ještě je v dosahu semenné produkce smrku z vyšších položených porostů.

TVP 17, založená v roce 1980, náleží k LT 8N0 – kamenitá kyselá smrčina s očky sutí a je umístěna ve středně členitém terénu. Půdním typem je podzol rankerový. Pokryvnost bylinného patra s dominancí *Vaccinium myrtillus* je poměrně vysoká (85%). Nové zmlazení smrku se stále ještě objevuje převážně v *Avenella flexuosa*, která mu konkuruje jen minimálně. Zastoupení dřevin kombinované obnovy na transektu na TVP 17 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 287.

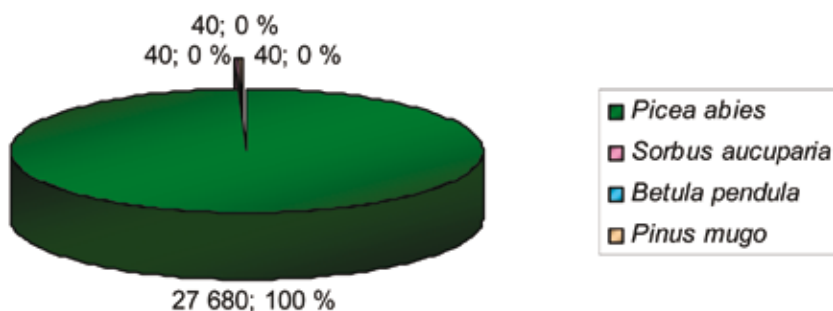


Obr. 285: Interiér smrkového porostu na TVP 17 – U Bílého Labe (foto: S. Vacek).

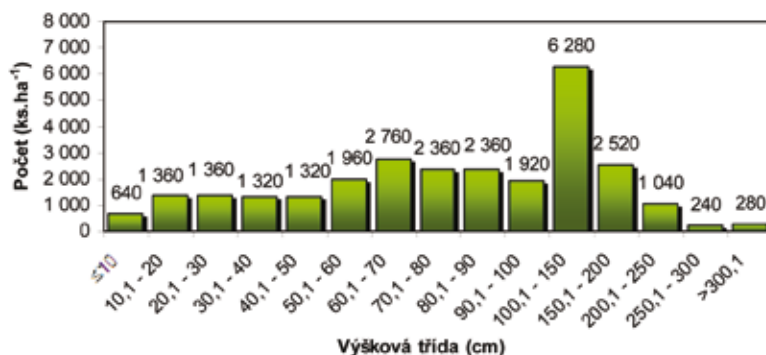


Obr. 286: Prostorově i věkově značně diferencovaná kombinovaná obnova smrku na TVP 17 – U Bílého Labe (foto: S. Vacek).

Zdárně odrůstající kombinovaná obnova na transektu na TVP 17 je velmi hojná (v přepočtu na hektar 27 800 ks), přičemž jsou zde kromě výrazně dominantního smrku ztepilého (100%) vtroušeny jeřáb ptačí, bříza bělokorá a borovice kleč s nepatrným zastoupením.



Obr. 287: Zastoupení dřevin v kombinované obnově na transektu na TVP 17 – U Bílého Labe v přepočtu na 1 ha.

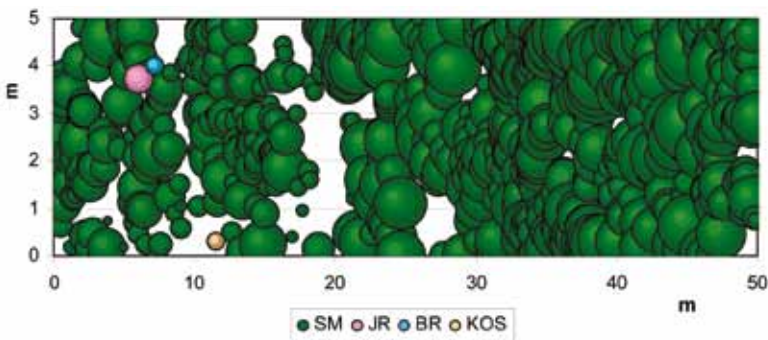


Obr. 288: Histogram výškové struktury kombinované obnovy na transektu na TVP 17 – U Bílého Labe v přepočtu na 1 ha.

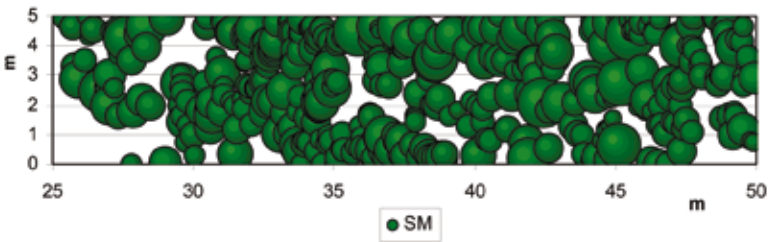
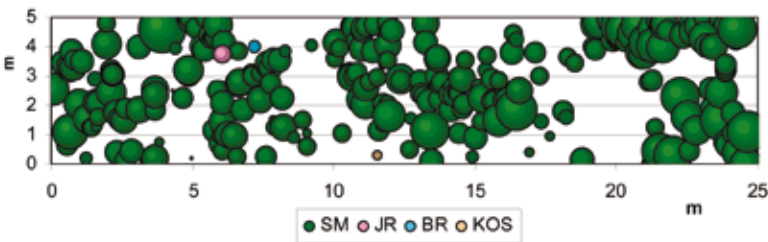
Výšková struktura kombinované obnovy na transektu na TVP 17 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 288. Celkově je zde obnova značně výškově diferencovaná od jednoletých semenáčků smrku po jedince dosahující 4,3 m. Ve velmi vysokém množství obnovy se zde vyskytuje i relativně hojně nálet včetně semenáčků, který je zastoupen 22% (6 000 ks.ha⁻¹). Četnosti výškových tříd do 100 cm nejsou příliš rozrůzněné a pohybují se od 640 do 2 760 ks.ha⁻¹ (2 až 10 %). Maximum obnovy (6 280 ks.ha⁻¹, 23%) spadá svou výškou do třídy 100,1–150 cm. Zastoupení dalších tříd má již výrazně klesající trend a pohybuje se od 2 520 do 240 ks.ha⁻¹ (tj. 9 až 1 %). Nárůst a odrostlá kultura se na celkovém množství obnovy podílí 41% (11 440 ks.ha⁻¹) a růstová fáze mlaziny 37% (10 360 ks.ha⁻¹).

Tloušťková struktura dřevin obnovy na transektu na TVP 17 v přepočtu na 1 ha je uvedena v Tab. 79. Podíl jednoletých semenáčků je 1% (240 ks.ha⁻¹), 98% (27 400 ks.ha⁻¹) jedinců je ve třídě do 4 cm včetně a poměrně nízké zastoupení 1% (920 ks.ha⁻¹) je dále v tloušťkové třídě 4,1–8 cm.

Situace kombinované obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení na transektu na TVP 17 je znázorněna na Obr. 289 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců kombinované obnovy). Horizontální struktura



Obr. 289: Situace kombinované obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení na transektu na TVP 17 – U Bílého Labe.



Obr. 290: Horizontální struktura kombinované obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, na transektu na TVP 17 – U Bílého Labe.

Tabulka 79: Tloušťková struktura dřevin na transektu na TVP 17 – U Bílého Labe v přepočtu na 1 ha.

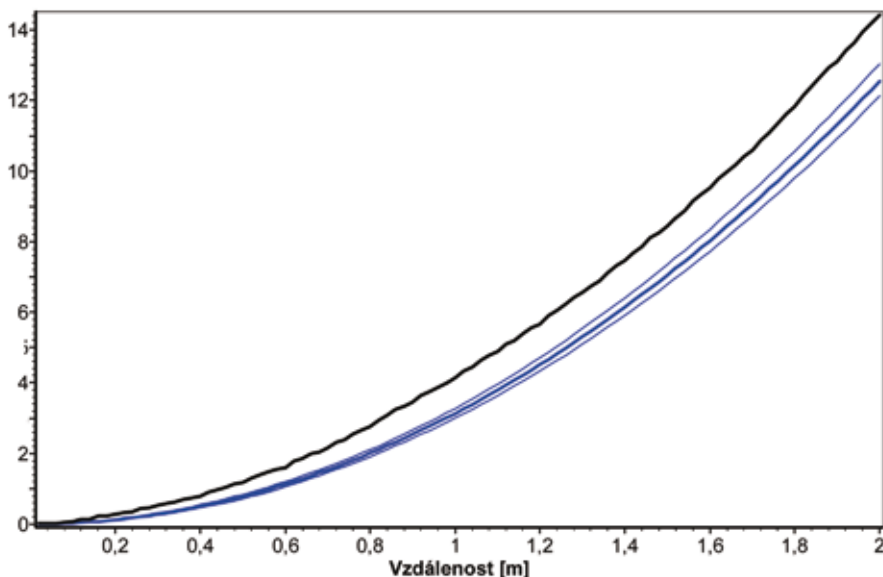
Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny				Celkem
	SM	JR	BR	KOS	
Semenáčky	240	-	-	-	240
≤ 4,0	27 280	40	40	40	27 400
4,1–8,0	160	-	-	-	160
Celkem	27 680	40	40	40	27 800

Tabulka 80: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců kombinované obnovy na TVP 17 – U Bílého Labe.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,630	0,499	0,465	0,535
Pielou-Mountford	1,632	1,070	0,967	1,188
Clark-Evans	0,882	1,027	0,987	1,068

kombinované obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, je uvedena na Obr. 290. Taxační zápoj obnovy je 0,37 a biologický zápoj 0,62. Z obrázků je patrná zejména značná výšková vyspělost obnovy. Horizontální struktura je agregovaná, hloučky se po celé ploše transektu nevyskytují rovnoměrně, což je dáno především edafickými poměry (výskytem oček suti v místech absence obnovy).

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců kombinované obnovy jsou uvedeny v Tab. 80. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je kombinovaná obnova na této TVP agregována. Shlukovité uspořádání jedinců kombinované obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 291).



Obr. 291: Horizontální struktura kombinované obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 17 – U Bílého Labe.

TVP 19 – U Klínové boudy

Porost 310 A1 s TVP 19 – U Klínové boudy se nalézá na svahu o středním sklonu s jihovýchodní expozicí. Jedná se o značně diferencovaný porost (nálet, nárost, odrostlou kulturu až mlazinu) vzniklý převážně kombinovanou obnovou (s dílčím zmlazením smrku ztepilého a přirozenou obnovou jeřábu ptačího a břízy bělokoré) převážně po větrné a kůrovcové disturbanci. Porost smrku ztepilého je různého věku a výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá stadium dorůstání (Obr. 292). Porost je charakterizován jednou etáží o věku 10 let, kterou tvoří smrk ztepilý (98 %), bříza pýřitá (1 %) a jeřáb ptačí (1 %). Pomístní přirozená obnova smrku ztepilého byla z velké části doplněna výsadbou především smrku ztepilého. Ztráty při zalesňování na TVP u smrku ztepilého dosáhly 47 % (na TVP dosud odrůstá 446 jedinců vysazeného smrku, tj. 1 784 ks.ha⁻¹). Jednotlivě vtrošený jeřáb ptačí a bříza bělokorá jsou zde z přirozené obnovy. Podíl jedinců z umělé obnovy je 71 %. Zakmenění porostu je 9. Jsou zde průměrné podmínky pro odrůstání porostu v růstové fázi náletu, nárostu, odrostlé kultury až mlaziny (Obr. 293). Porost náleží do HS 21 a pásma ohrožení imisemi B.

TVP 19, založená v roce 1980, náleží k LT 8K2 – kyselá smrčina třtinová a je umístěna ve středně členitém terénu. Půdním typem je podzol modální. Pokryvnost bylinného patra s výraznou dominancí *Calamagrostis villosa* je velmi vysoká (100 %) a značně konkuruje náletu a především pak semenáčkům smrku, které zde mají velmi vysokou mortalitu (převyšující 90 %) v důsledku jejich zalehnutí stařinou během zimního období a následného ataku houbových patogenů. Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 19 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 294.

Odrůstající kombinovaná obnova na transektu na TVP 19 není příliš hojná (v přepočtu na hektar je 2 520 ks), přičemž je zde kromě dominantního smrku ztepilého (82 %) vtrošen jeřáb ptačí (16 %) a bříza bělokorá (2 %).

Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 19 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 295. Tento obrázek znázorňuje rámcově poměrně vyrovnané složení výškových tříd kromě úplné absence jedinců menších nebo rovných 10 cm. Nejpočetnější je výšková třída 100,1–150 cm (480 ks.ha⁻¹, tj. 19 %) a hojná je odrostlá kultura a nárost s výškou 60,1–70 cm (320 ks.ha⁻¹, tj. 13 %). Počtu 200 jedinců na hektar (8 %) ještě dosáhly 3 výškové třídy (20, 1–30 cm, 30,1–40 cm a 50,1–60 cm). Nejméně zastoupená je výšková třída 40,1–50 cm (80 ks.ha⁻¹, 3 %), nejvyšší jedinec dosahuje hranice 3,4 m. Na růstové fázi náletu se podílí 24 % jedinců, na nárostu a odrostlé kultuře 62 % a na fázi mlaziny 14 %.

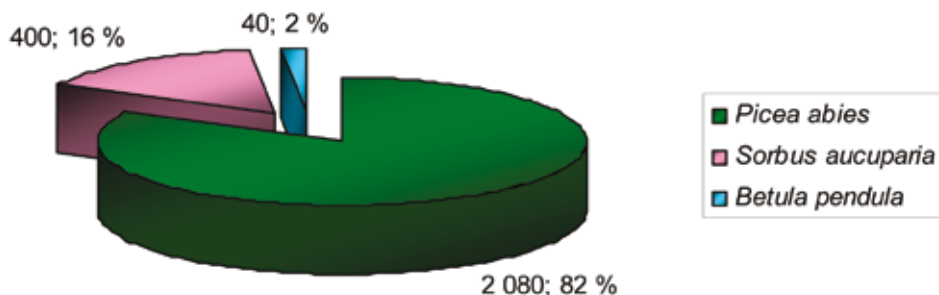
Tloušťková struktura dřevin obnovy na transektu na TVP 19 je uvedena v Tab. 81. Jednoznačně dominantní podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou nepřesahující 4 cm (2 440 ks.ha⁻¹,



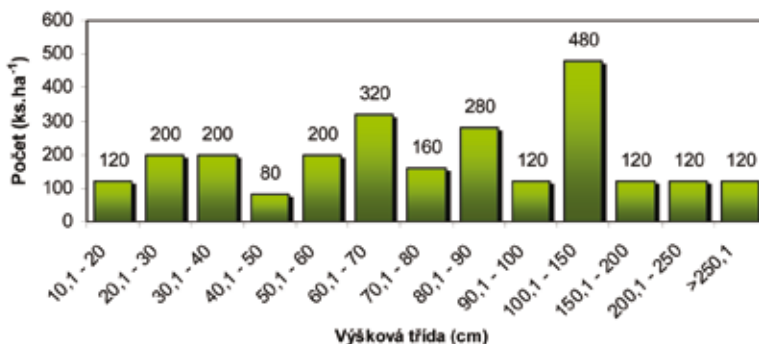
Obr. 292: Interiér smrkového porostu na TVP 19 – U Klínové boudy (foto: S. Vacek).



Obr. 293: Prostorově i věkově diferencovaná kombinovaná obnova smrku na TVP 19 – U Klínové boudy (foto: Z. Vacek).



Obr. 294: Zastoupení dřevin v kombinované obnově na transektu na TVP 19 – U Klínové boudy v přepočtu na 1 ha.



Obr. 295: Histogram výškové struktury kombinované obnovy na transektu na TVP 19 – U Klínové boudy v přepočtu na 1 ha.

tj. 97 %), podstatně méně je již zastoupena třída 4,1–8,0 cm (80 ks.ha⁻¹, tj. 3 %). V důsledku velmi silného konkurenčního tlaku buřeneš, především pak *Calamagrostis villosa*, zde semenáčky zcela chybějí.

Situace kombinované obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení na transektu na TVP 19 je znázorněna na Obr. 296 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců kombinované obnovy). Horizontální struktura kombinované obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, je uvedena na Obr. 297. Taxační zápoj obnovy je 0,11 a biologický zápoj 0,13. Postupně odrůstající obnova smrku se zde vyskytuje především na vyvýšeninách jak převážně v různých hloučcích, tak i jako samostatní jedinci, s výhodnějšími půdními a vegetačními poměry. Nejmladší jedinci se vyskytují zejména na vývrtech či pařezech, protože zde není tak silná konkurence buřeneš. Vtroušený jeřáb se většinou vyskytuje v hloučcích a bříza pouze jednotlivě.

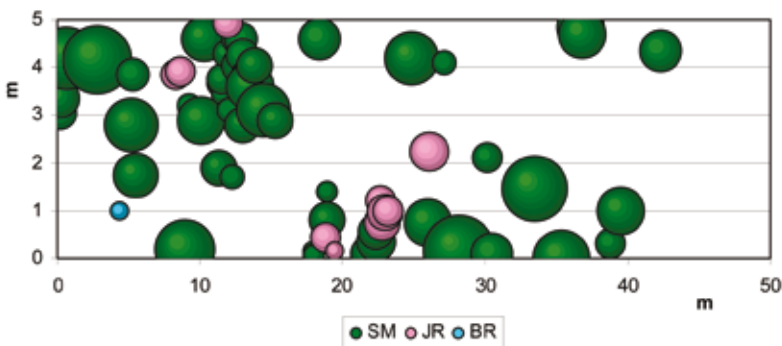
Tabulka 81: Tloušťková struktura dřevin na transektu na TVP 19 – U Klínové boudy v přepočtu na 1 ha.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny			Celkem
	SM	JR	BR	
Semenáčky	-	-	-	-
≤ 4,0	2 000	400	40	2 440
4,1–8,0	80	-	-	80
Celkem	2 080	400	40	2 520

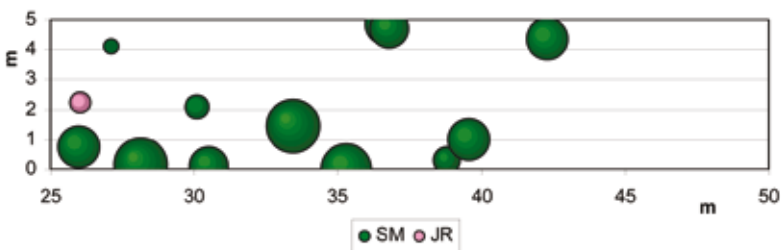
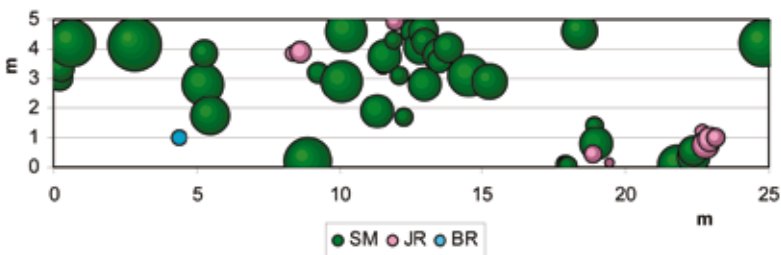
Tabulka 82: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců kombinované obnovy na TVP 19 – U Klínové boudy.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,725	0,501	0,384	0,641
Pielou-Mountford	3,314	1,247	0,878	1,841
Clark-Evans	0,900	1,091	0,928	1,246

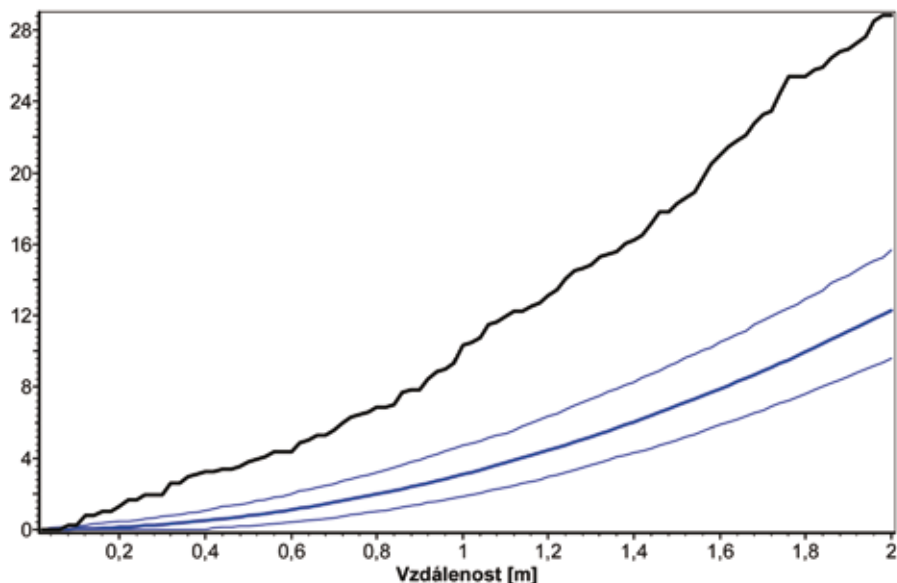
Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců kombinované obnovy jsou uvedeny v Tab. 82. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je kombinovaná obnova na této TVP značně agregována. Poměrně výrazné shlukovitě uspořádání jedinců kombinované obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 298).



Obr. 296: Situace kombinované obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení na transektu na TVP 19 – U Klínové boudy.



Obr. 297: Horizontální struktura kombinované obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, na transektu na TVP 19 – U Klínové boudy.



Obr. 298: Horizontální struktura kombinované obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 19 – U Klínové boudy.

TVP 26 – Lysečinský hřeben

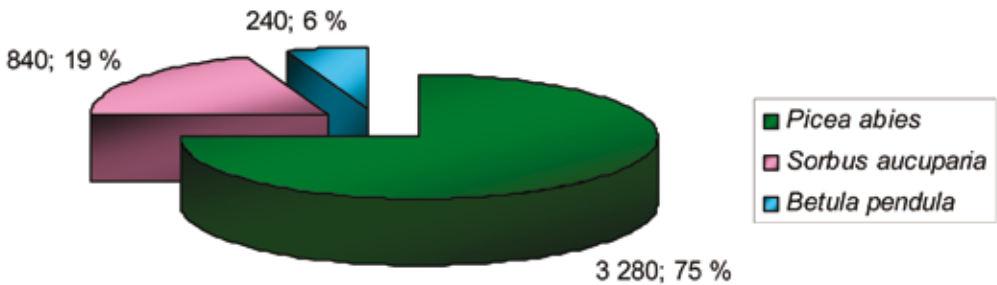
Porost 303 D2 s TVP 26 – Lysečinský hřeben se nachází na mírném svahu se západní expozicí. Jedná se o značně diferencovaný porost (nálet, nárost, odrostlá kultura až mlazina) vzniklý kombinovanou obnovou (s dílčím zmlazením smrku ztepilého a přirozenou obnovou jeřábu ptačího a břízy bělokoré) po rozpadu mateřského porostu v důsledku silné imisní a kůrovcové disturbance. Porost smrku ztepilého je různého věku a výšky. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa se jedná o stadium dorůstání (Obr. 299). Porost je charakterizován jednou etáží, kterou tvoří smrk ztepilý (55 %), borovice kleč (20 %), bříza bělokorá (14 %), jeřáb ptačí (10 %) a olše zelená (1 %) o věku 23 let. Pomístní přirozená obnova smrku ztepilého zde byla z velké části doplněna výsadbou především smrku ztepilého. Ztráty při zalesňování na TVP u smrku ztepilého dosáhly 72 % a u jeřábu ptačího a břízy bělokoré byly 100 % (na TVP dosud odrůstá 501 jedinců vysa-



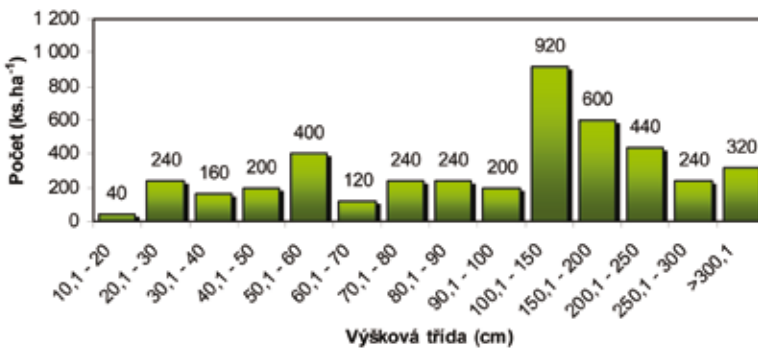
Obr. 299: Interiér smrkového porostu na TVP 26 – Lysečinský hřeben (foto: S. Vacek).



Obr. 300: Prostorově i věkově diferencovaná kombinovaná obnova smrku, jeřábu a břízy na TVP 26 – Lysečinský hřeben (foto: S. Vacek).



Obr. 301: Zastoupení dřevin v kombinované obnově na transektu na TVP 26 – Lysečinský hřeben v přepočtu na 1 ha.



Obr. 302: Histogram výškové struktury kombinované obnovy na transektu na TVP 26 – Lysečinský hřeben v přepočtu na 1 ha.

zeného smrku ztepilého, tj. 2 004 ks.ha⁻¹). Jednotlivě vtroušený jeřáb ptačí a bříza bělokorá jsou zde z přirozené obnovy. Podíl jedinců z umělé obnovy je 46%. Zakmenění porostu je 10. V současné době jsou zde již relativně dobré podmínky pro odrůstání zdárně obnoveného porostu v extrémních klimatických poměrech (Obr. 300). Porost náleží do HS 21 a pásma ohrožení imisemi A.

TVP 26, založená v roce 1980, náleží k LT 8Z4 – jeřábová smrčina třtinová a je umístěna v mírně členitém terénu. Půdním typem je podzol modální. Pokryvnost bylinného patra s dominancí *Vaccinium myrtillus* a *Avenella flexuosa* je vysoká (95 %). Nové zmlazení smrku se zde ještě periodicky objevuje převážně jen v *Avenella flexuosa*, která mu konkuruje jen minimálně. Zastoupení dřevin kombinované obnovy na transektu na TVP 26 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 301.

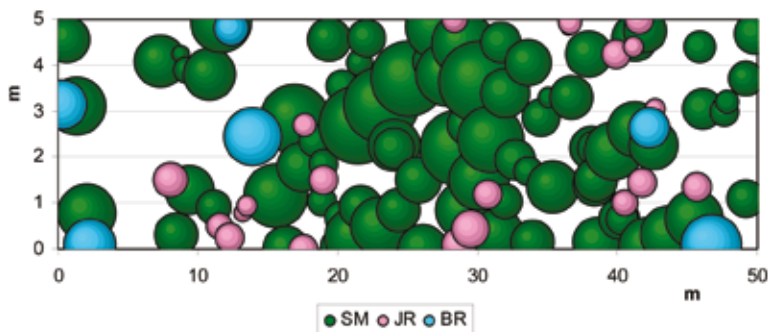
Zdárně odrůstající kombinovaná obnova na transektu na TVP 26 je dostatečná pro plnění porostotvorných funkcí (v přepočtu na hektar je to 4 360 ks), přičemž je zde kromě výrazně dominantního smrku ztepilého (75%) vtroušen jeřáb ptačí (19%) a bříza bělokorá (6 %).

Výšková struktura kombinované obnovy na transektu na TVP 26 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 302. Z tohoto obrázku vyplývá, že zde rámcově dochází k mírnému nárůstu jedinců obnovy s přibývajícím výškou (výjimku tvoří pouze třídy nad 150 cm). Jedná se tedy o pokročilou fázi obnovy. Nálet dosahuje pouhých 10% z celkového množství obnovy, přičemž nejvyšší podíl v této růstové fázi má výšková třída 20,1–30 cm s 240 jedinci na hektar (6%); jedinci ≤ 10 cm se zde nyní nevyskytují. Podíl jedinců v růstové fázi nárůstu a odrostlé kultury je 49%. Nejvíce obnovy se nachází ve výškové třídě 100,1–150 cm

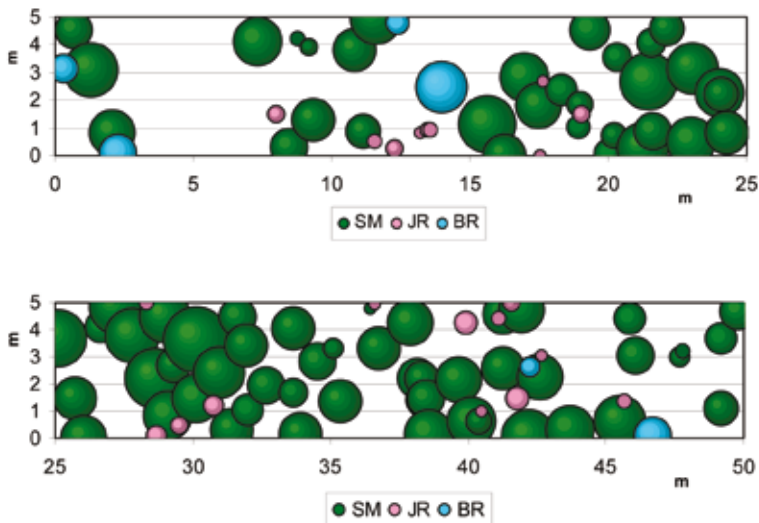
s 920 ks.ha⁻¹ (21 %), dále pak ve třídě 150,1–200 cm s 600 ks.ha⁻¹ (14 %) a třetí místo zaujímá třída 200,1–250 cm s 440 ks.ha⁻¹ (10 %). Dostí zastoupená je ještě výšková třída 50,1–60 cm s 400 ks.ha⁻¹ (9 %). Poměrně hodně jedinců se vyskytuje i nad hranicí 300 cm (320 ks.ha⁻¹; 7 %), z toho nejvyšší jedinci přesahují i výšku 4 m. Podíl jedinců v růstové fázi mlaziny je 41 %.

Tloušťková struktura dřevin obnovy na transektu na TVP 26 je uvedena v Tab. 83. Výrazně zde převládají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm (4 040 ks.ha⁻¹, tj. 93 %) a v podstatně menším počtu je již zastoupena tloušťková třída 4,1–8 cm (320 ks.ha⁻¹, tj. 7 %).

Situace kombinované obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení na transektu na TVP 26 je znázorněna na Obr. 303 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců kombinované obnovy). Horizontální struktura kombinované obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, je uvedena na Obr. 304. Taxační zápoj obnovy je 0,36 a biologický zápoj 0,44. Obnova smrku je koncentrována do různých bioskupin, které v pozdějším věku po přirozené selekci v důsledku konkurenčního tlaku přecházejí do náhodného uspořádání jedinců po ploše. Mladší menší jedinci rostou především na různých vyvýšeninách, pařezech či na prosvětlených místech, kde jim méně konkurují starší jedinci a bylinný pokryv. Jeřáb je přimíšen převážně v hloučcích a bříza jednotlivě.



Obr. 303: Situace kombinované obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení na transektu na TVP 26 – Lysečinský hřeben.



Obr. 304: Horizontální struktura kombinované obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, na transektu na TVP 26 – Lysečinský hřeben.

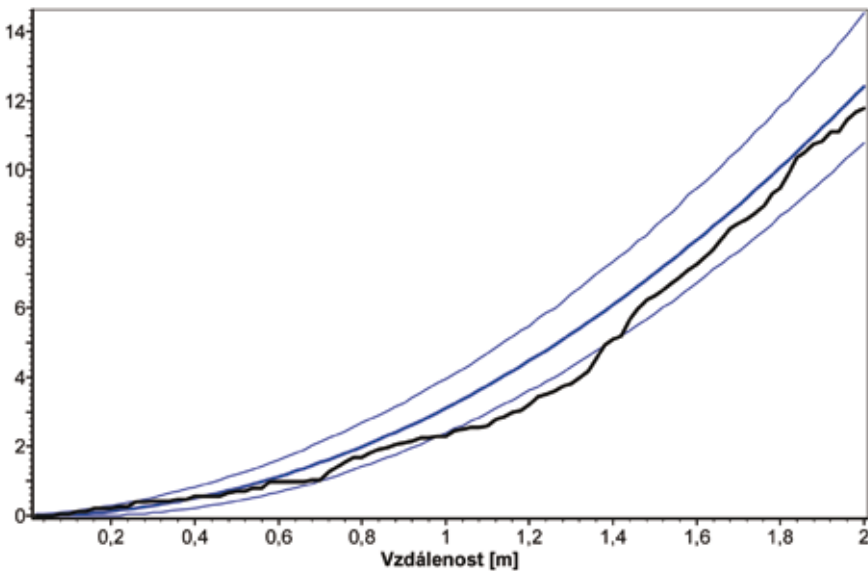
Tabulka 83: Tloušťková struktura dřevin na transektu na TVP 26 – Lysečinský hřeben v přepočtu na 1 ha.

Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny			Celkem
	SM	JR	BR	
Semenáčky	-	-	-	-
≤ 4,0	2 960	840	240	4 040
4,1–8,0	320	-	-	320
Celkem	3 280	840	240	4 360

Tabulka 84: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců kombinované obnovy na TVP 26 – Lysečinský hřeben.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,542	0,501	0,410	0,600
Pielou-Mountford	1,601	1,185	0,909	1,556
Clark-Evans	1,158	1,069	0,958	1,180

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců kombinované obnovy jsou uvedeny v Tab. 84. Podle Hopkins-Skellamova a Clark-Evansova indexu je rozmístění jedinců kombinované obnovy na této TVP náhodné a podle Pielou-Mountfordova indexu nevýrazně shlukovité. Převážně náhodné až nevýrazně pravidelné uspořádání jedinců kombinované obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá z Ripleyovy K-funkce (Obr. 305).

**Obr. 305: Horizontální struktura kombinované obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 26 – Lysečinský hřeben.**

4.1.4. Porosty v ekotonu horní hranice lesa

Ve vyšších nadmořských výškách 8. LVS a hlavně v ekotonu horní hranice lesa jsou porosty smrku poměrně heterogenní, ať už se jedná o počty jedinců na jednotce plochy nebo o zásobu a variabilitu struktury. Porosty jsou řidší, mezernaté, koruny se postupně prodlužují až k zemi. Roste význam vzájemného bočního ekologického krytu a stromy jsou výrazně koncentrovány do hloučků. To je zesíleno i významným uplatněním hřížení – autovegetativního způsobu rozmnožování. Zakořeňování spodních větví, přitisknutých tlakem sněhu k zemi a zarostlých přízemní vegetací, umožňuje přežití smrku v polohách, kde nepříznivé extrémní podmínky již omezují vitalitu a schopnost generativního množení. Ostatní dřeviny – jeřáb, vrby, bříza – se uplatňují více na volných plochách, postupně roste i podíl borovice kleče. Ve specifických podmínkách prostředí zde výjimečně dochází i ke hřížení větví buku, které bylo zjištěno na jižním svahu Krkonoše. Stadium optima těchto dřevin je zde krátké a nevýrazné. Obnova neprobíhá ve vlnách, ale jednotlivě na vhodných mikrostanovištích (cf. JENÍK, LOKVENC 1962).

Porosty v ekotonu horní hranice lesa se v Krkonoších nacházejí většinou od nadmořské výšky 1 230–1 250 m. S přirozeným hřížením smrku se lze setkat víceméně v celém ekotonu horní hranice lesa. Nejvíce hříženců smrku se pak nachází v přírodních smrkových porostech v Labském dole, na Liščí hoře, Modrém dole, Obřím dole, v okolí vrchu Koule, na Střední hoře (v ČR) a na lokalitě Kocioł Lomniczki, Mumlawski Wierch, Kamennik i v okolí Malého Stawu (v PL). Naproti tomu přirozené hřížení buku bylo zjištěno pouze na jižním svahu Krkonoše, kde buk lesní v délce cca 1 km tvoří horní hranici lesa a v sevřených bioskupinách vystupuje více než o 100 výškových metrů nad ni.

TVP 33 – Nad Benzínou 3

Porost 306 B12 s TVP 33 – Nad Benzínou 3 se nachází na svahu o středním sklonu s jihozápadní expozicí. Jedná se o převážně dosti rozvolněný, prostorově, věkově a druhově však značně diferencovaný porost. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa jde o počáteční stadium rozpadu s fází obnovy (Obr. 306). Jedná se o porost fenotypové třídy B o průměrném věku 124 let. Porost tvoří borovice kleč (78 %), smrk ztepilý (20 %), jeřáb ptačí olýsalý (1 %) a buk lesní (1 %). Střední výška porostu je značně diferencovaná podle dřevin, u kleče se pohybuje kolem 1 m, u smrku 7 m, u jeřábu 5 m a u buku 4 m. Díky specifickému mikroklimatu poměrně teplého jihozápadního svahu a relativně příznivým půdním poměrům (převážně krypto-podzolů až nevýrazných podzolů) zde dochází k přirozené vegetativní obnově buku (Obr. 307). Porost náleží do HS 31.



Obr. 306: Interiér smrkového porostu na TVP 33 – Nad Benzínou 3 (foto: S. Vacek).



Obr. 307: Zahřížená větev buku na TVP 33 – Nad Benzínou 3 (foto: S. Vacek).

TVP 33, založená v roce 1980, náleží k LT 9K2 – klečová smrčina borůvková se třtinou a je umístěna ve středně členitém terénu. Půdním typem je kryptopodzol modální s relativně příznivými fyzikálními a chemickými vlastnostmi. Specifické půdní poměry s dobrou (ne příliš kolísající) půdní vlhkostí a vhodným provzdušněním i poměrně kvalitním humusem tak vytvářejí podmínky pro zakořeňování přizemních větví buku, které jsou během zimního období k půdnímu povrchu tlačeny obrovskými masami plazivého sněhu. Pokryvnost bylinného patra je střední (60 %), dominuje v něm *Calamagrostis villosa* a *Vaccinium myrtillus*. Množství zahřizených větví buku je diferencováno především podle vývojové fáze a vitality bioskupin buku, charakteru půdního povrchu a humusových horizontů i pokryvnosti bylinného patra.

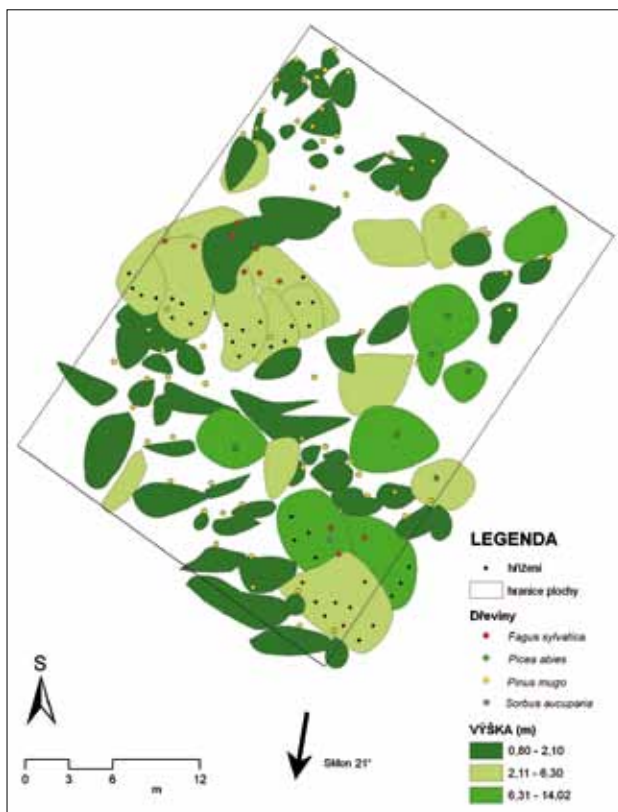
Celkový počet zahřizených větví buku v přepočtu na hektar je 434. Díky poměrně pomalému zakořeňování větví buku, trvajícím podle podmínek prostředí 12 až 26 let, v jednotlivých bioskupinách buku v důsledku klonálního růstu postupně dochází k vytváření výškově, tloušťkově a věkově diferencované vegetativní obnovy (hřizenců). Ke hřizení buku dochází vesměs u nejméně osluněných větví ve spodních partiích bioskupin buku lesního směrem po svahu. Struktura porostu s přirozenými hřizenci buku je uvedena na Obr. 308. Z tohoto obrázku vyplývá, že jak horizontální, tak i vertikální struktura i druhová skladba je značně diferencovaná.

Zdraví, respektive plně olistění jedinci buku se zde vyskytují jen v klimaticky nejpříznivějších letech (byli zde zaznamenáni pouze v letech 1996, 2007 a 2009). Většinou převažují jedinci mírně a středně poškození. V období silného imisního zatížení (léta 1981–1990) a v letech s klimatickými extrémy (2002–2004) se vyskytovaly i odumírající větve nebo části polykormonů.

V letech 1980–2009 zde byla zaznamenána plodivost buku lesního pouze dvakrát, a to v roce 1992 (stupeň plodivosti 1, tj. 6–25 semen na 1 m²; v průměru jich bylo 9, všechna semena však byla prázdná) a v roce 2007 (stupeň plodivosti 3, tj. 101–250 semen na 1 m²; v průměru jich bylo 116 a podíl plných semen kolísal kolem 48 %).

Tímto vegetativním rozmnožováním si příroda zajišťuje reprodukci pro buk lesní v hraničních (extrémních) podmínkách prostředí, kde ke generativnímu rozmnožování téměř nedochází nebo jen v klimaticky nejpříznivějších letech, která se vyskytují jen velmi zřídka (až po několika desetiletích).

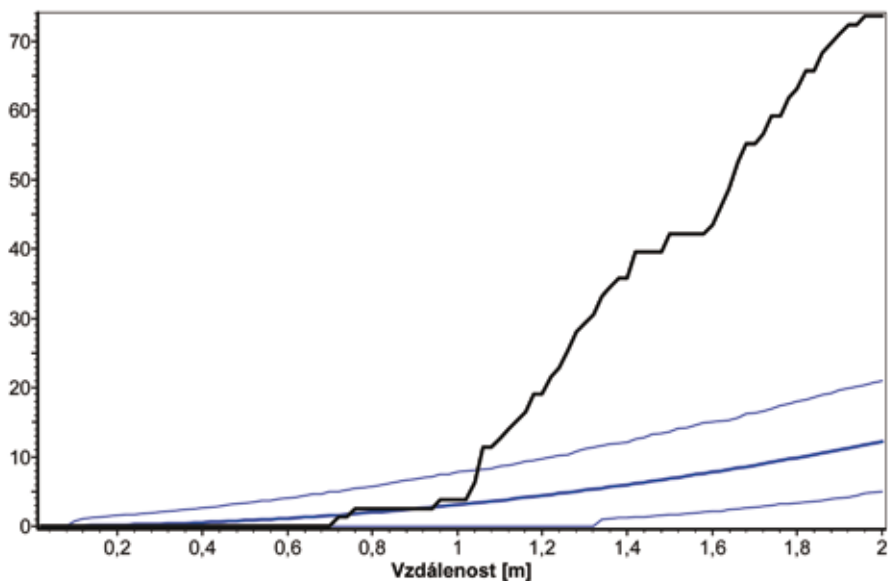
Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců buku z přirozené vegetativní obnovy (zahřizených větví) jsou uvedeny v Tab. 85. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP agregována. Shlukovité uspořádání hřizenců podle jejich vzdálenosti vyplývá též z Ripleyovy K-funkce, a to při rozestupu cca nad 1 m; při menším rozestupu než 1 m jsou hřizenci v rámci bioskupin rozmístění náhodně (Obr. 309).



Obr. 308: Situční plánec TVP 33 – Nad Benzírou 3 s vyznačením druhů dřevin, jejich výšky a hřizenců buku.

Tabulka 85: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené vegetativní obnovy buku na TVP 33 – Nad Benzínou 3.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,972	0,497	0,353	0,666
Pielou-Mountford	6,881	1,172	0,740	1,875
Clark-Evans	0,493	1,076	0,888	1,262



Obr. 309: Horizontální struktura přirozené vegetativní obnovy buku vyjádřená K-funkcí na TVP 33 – Nad Benzínou 3.

TVP 34 – Liščí hora



Obr. 310: Interiér smrkového porostu na TVP 34 – Liščí hora(foto: S. Vacek).



Obr. 311: Smrková bioskupina se zahříženými větvemi na TVP 34 – Liščí hora (foto: S. Vacek).



Obr. 312: Detail zahřížené větve smrku na TVP 34 – Liščí hora (foto: S. Vacek).

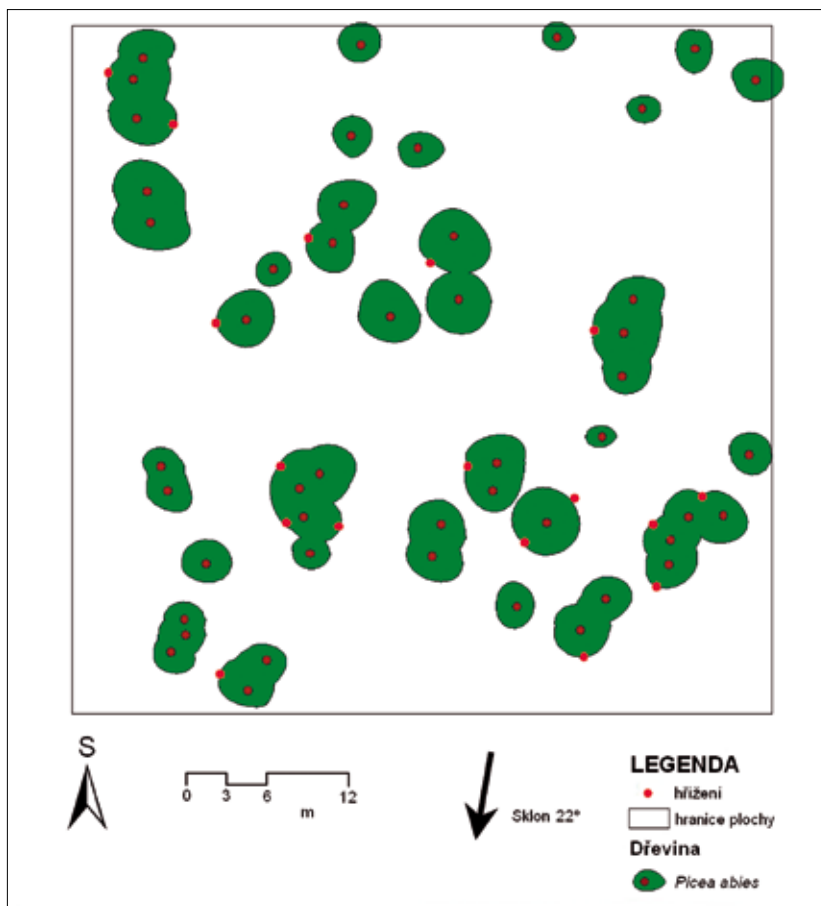
Porost 405 B15a/4 s TVP 34 – Liščí hora se nachází na svahu o středním sklonu s jihozápadní expozicí. Jedná se o převážně dosti rozvolněný, prostorově a věkově však značně diferencovaný porost. Z hlediska malého vývojového cyklu lesa zde probíhá stadium optima s fází obnovy (Obr. 310). Jedná se o porost fenotypové třídy C, který je charakterizován dvěma etážemi. Horní etáž je tvořena 149 let starým porostem smrku (100 %). Ve spodní etáži je zastoupen smrk (100%) o věku 43 let. Střední výška horní etáže je 7 m a její zakmenění je 2.

Díky značnému rozvolnění zápoje horního stromového patra (zápoj 25%) zde koruny smrku sahají až k zemi, což je základní předpoklad pro hřížení. Vlivem poměrně příznivých půdních poměrů (podzolu modálního) a přízemní vegetace zde dochází k přirozené vegetativní obnově smrku (Obr. 311 a 312). Porost náleží do HS 31.

TVP 34, založená v roce 2004, náleží k LT 9K2 – klečová smrčina borůvková se třtinou a je umístěna v mírně členitém terénu. Půdním typem je podzol modální. Specifické půdní poměry s dobrou (ne příliš kolísající) půdní vlhkostí a vhodným provzdušněním zde vytvářejí dobré podmínky pro zakořeňování přízemních větví smrku, které jsou během zimního období k půdnímu povrchu tlačeny obrovskými masami plazivého sněhu. Pokryvnost bylinného patra je vysoká (95 %), dominuje v něm *Calamagrostis villosa*. Množství zahřížených větví smrku je diferencováno především podle vývojové fáze a vitality bioskupin, charakteru půdního povrchu a pokryvnosti bylinného patra.

Celkový počet zahřížených větví smrku v přepočtu na hektar je 68. Díky poměrně pomalému zakořeňování větví smrku, trvajícím podle podmínek prostředí 5 až 17 let, v jednotlivých bioskupinách smrku v důsledku klonálního růstu postupně dochází k vytváření výškově, tloušťkově a věkově diferencované vegetativní obnovy (hříženců). Hříženci smrku se nacházejí v relativně nejpříznivějších půdních a vegetačních podmínkách při okraji bioskupiny. Vyskytují se převážně na mírných vyvýšeninách nebo na šikminách, jen velmi zřídka rostou v mírných prohlubních, kde pak většinou trpí houbovými patogeny (především připletkou smrkovou). Nebyla prokázána žádná závislost výskytu hříženců na expozici. Struktura porostu s přirozenými hříženci smrku je uvedena na Obr. 313. Z tohoto obrázku vyplývá, že horizontální struktura porostu je značně diferencovaná.

Tímto vegetativním rozmnožováním si příroda zajišťuje reprodukci pro smrk ztepilý v extrémních podmínkách prostředí, kde semenné roky smrku jsou velmi řídké a navíc je zde v důsledku silného konkurenčního tlaku bylinného patra (především *Calamagrostis villosa*) značná mortalita semenáčků v průběhu prvního vegetačního období a během první zimy.

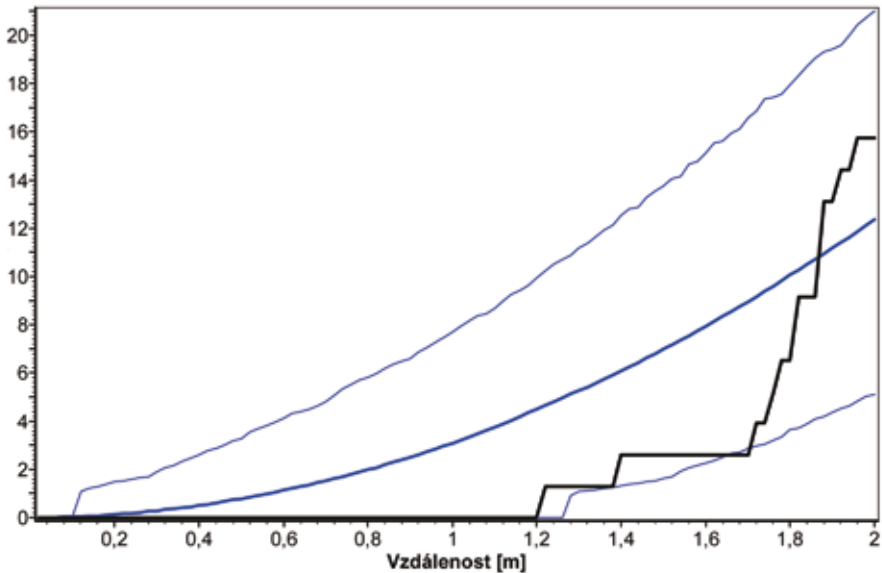


Obr. 313: Situační pláněk TVP 34 – Liščí hora s vyznačením stromů smrku a jejich přirozených hřízenců (zakořeněných větví).

Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců smrku z přirozené vegetativní obnovy (zahřížených větví) jsou uvedeny v Tab. 86. Podle Hopkins-Skellamova a Clark-Evansova indexu je přirozená obnova na této TVP agregována. Podle Pielou-Mountfordova indexu jsou však hřízenci smrku na této TVP rozmístění náhodně. Náhodné uspořádání zahřížených větví smrku podle jejich vzdálenosti (rozetupu) též v podstatě vyplývá z Ripleyovy K-funkce, pouze při rozestupu 1,7 m se jedná o mírně pravidelné rozmístění (Obr. 314).

Tabulka 86: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené vegetativní obnovy smrku na TVP 34 – Liščí hora.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,644	0,498	0,382	0,629
Pielou-Mountford	1,367	1,133	0,806	1,628
Clark-Evans	0,884	1,057	0,909	1,199



Obr. 314: Horizontální struktura přirozené vegetativní obnovy smrku vyjádřená K-funkcí na TVP 34 – Liščí hora.

4.1.5. Reliktní bory

Přírodní porosty borovice lesní v Krkonoších se vyznačují nepříliš velkou různověkostí (nejstarší jedinci zde dosahují věku kolem 165 let), malou variabilitou zásoby a výrazně maloplošnou mozaikovitou texturou – nejmenší z našich přirozených azonálních lesů. Charakteristické jsou zejména bioskupiny střídající se s volnými ploškami s pomístní poměrně sporadickou přirozenou obnovou. Jedná se tedy o porosty značně texturně diferencované. Tyto strukturální a vývojové tendence jsou podmíněny mozaikou extrémních edafických podmínek, kde ostatní dřeviny nejsou schopny zdárně odrůstat. Délka jednoho vývojového cyklu trvá zhruba 130–180 let. Stadium optima je poměrně krátké, trvá maximálně 30 let a vyznačuje se nevýraznou tloušťkovou diferenciací horní vrstvy. Vývojové samostatnosti se dosahuje díky maloplošné textuře již na několika málo hektarech, a to pravděpodobně díky značně porostotvorné funkci okolních porostů.

Zmlazení borovice se zde objevuje sporadicky a v průběhu prvního roku semenáčky přežívají jen za relativně příznivých vlhkostních poměrů. Pro tyto porosty je z hlediska jejich obnovy typický výskyt jednotlivých juvenilních jedinců nebo malých hloučků, které po semenných letech vznikají díky jejich přežívání pro borovici v poměrně příznivých podmínkách, kde však již ostatní dřeviny nejsou schopny z hlediska nároku na půdu a vodu odrůstat.

Přirozený výskyt borovice lesní a společenstev borů je podmíněn edaficky. V Krkonoších se tato azonální společenstva (reliktní bory) vyskytují pouze na Chojniku v PL, kde zaujímají plochu 2,25 ha, a to v rozpětí klimatu bukového LVS.

TVP 37 – Chojník – reliktní bor

Porost 213g s TVP 37 – Chojník – reliktní bor se nachází na svahu o středním sklonu se severozápadní expozicí. Jedná se o značně rozvolněnou vyspělou kmenovinu s pomístním náletem buku lesního, dubu zimního, borovice lesní, břízy bělokoré i dalších dřevin různého věku a různé výšky. Z hlediska malého



Obr. 315: Interiér porostu s borovicí lesní na TVP 37 – reliktní bor (foto: Z. Vacek).



Obr. 316: Detail přirozené obnovy borovice lesní na TVP 37 – Chojník – reliktní bor (foto: S. Vacek).

vývojového cyklu lesa zde probíhá konečné stadium optima až počáteční stadium rozpadu s fází obnovy (Obr. 315). Jedná se o porost fenotypové třídy B, který je charakterizován dvěma etážemi. Horní etáž je tvořena 191 let starým porostem borovice lesní (90 %) a buku lesního (10 %). Střední a spodní etáž vytváří buk (70 %) a klen (30%) o věku 22 a 11 let. Střední výška porostu je 20 m a zakmenění 7. Díky postupnému rozvolňování zápoje horního stromového patra v posledních letech (zápoj 70 %) zde začínají být již lepší podmínky pro přirozenou obnovu (Obr. 316). Porost náleží do HS 13.

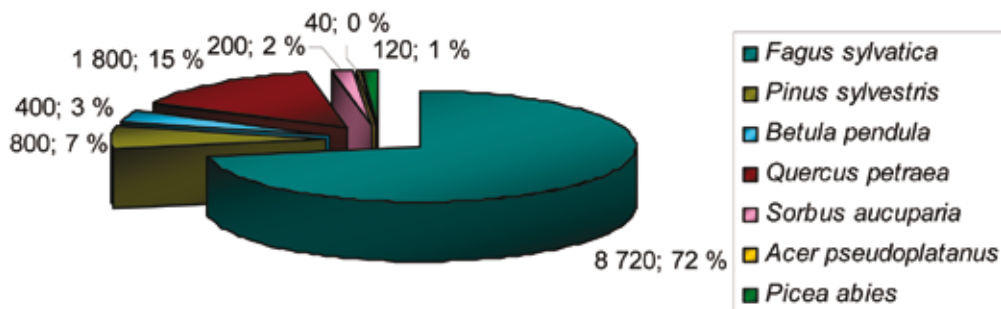
TVP 37, založená v roce 2004, náleží k TSL Bs – bór suchy (LT 0Z0 – zakrslý reliktní bor – sběrný typ) a je umístěna ve značně členitém terénu se skalními žulovými výchozy. Půdním typem je litozem až kambizem. Pokryvnost bylinného patra je poměrně nízká (20 %), dominuje v něm *Vaccinium myrtillus*. Není zde tedy evidentní konkurenční tlak buřeně vůči přirozenému zmlazení. Zastoupení dřevin přirozené obnovy na transektu na TVP 37 v přepočtu na 1 ha je uvedeno na Obr. 317. Množství přirozeného zmlazení je diferencováno především podle zápoje stromového patra a podle charakteru půdního povrchu, především pak jeho vysychavosti.

Celkový počet jedinců přirozené obnovy v přepočtu na hektar je 12 160, z toho buk lesní tvoří 72 %, dub zimní 15 %, borovice lesní 7 %, bříza bělokorá 3 %, jeřáb ptačí 2 %, smrk ztepilý 1 % a zastoupení javoru kleny je minimální.

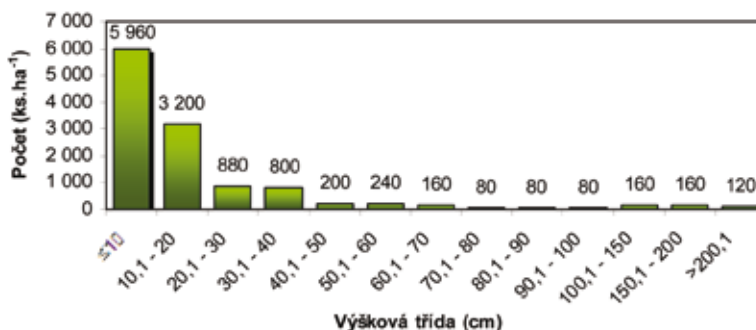
Výšková struktura přirozené obnovy na transektu na TVP 37 v přepočtu na 1 ha je znázorněna na Obr. 318. Z tohoto obrázku vyplývá, že výšková struktura zmlazení má s jeho rostoucí výškou převážně značně klesající trend. Náletu menšího než 30,1 cm je 83 %. Nejvíce jedinců spadá svou výškou do třídy do 10 cm (5 960 ks.ha⁻¹, tj. 49 %), značný je i počet jedinců ve třídě 10,1–20 cm (3 200 ks.ha⁻¹, tj. 26 %) a nejméně jedinců je ve třech třídách v rozmezí 70,1–100 cm (po 80 ks.ha⁻¹, tj. 1 %).

Tloušťková struktura spodních etáží dřevin na transektu na TVP 37 je uvedena v Tab. 87. Výrazně největší podíl zde mají jedinci od jednoho roku s výčetní tloušťkou menší nebo rovnou 4 cm (10 600 ks.ha⁻¹, tj. 87 %) a v podstatně menším počtu jsou již zastoupeny semenáčky (1 440 ks.ha⁻¹, tj. 12 %). Zastoupení jedinců ve vyšších tloušťkových třídách je minimální.

Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 37 je znázorněna na Obr. 319 (plochy kruhů zde představují výšky jedinců přirozené obnovy). Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) je uvedena na Obr. 320. Taxační zápoj obnovy je 0,06 a biologický zápoj 0,08.



Obr. 317: Zastoupení dřevin v přirozené obnově na transektu na TVP 37 – Chojník – reliktní bor v přepočtu na 1 ha.



Obr. 318: Histogram výškové struktury přirozené obnovy na transektu na TVP 37 – Chojník – reliktní bor v přepočtu na 1 ha.

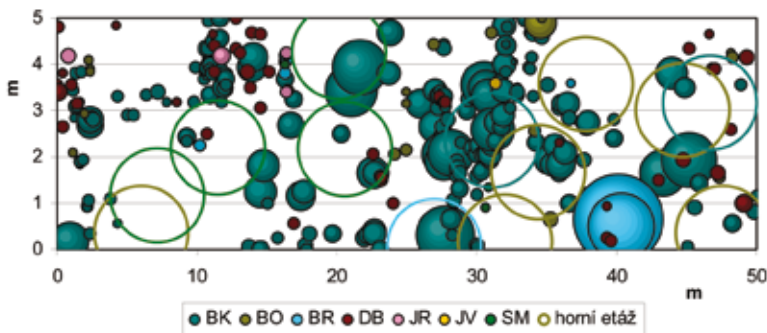
Bukové zmlazení je převážně soustředěno do bioskupin v příznivějších edafických poměrech. Dub zimní je rozmístěn především v hloučcích a ostatní dřeviny jsou vtroušeny převážně jednotlivě, vyskytují se vždy v relativně příznivějších edafických poměrech, odpovídajících jejich ekologické valenci.

Tabulka 87: Tloušťková struktura spodních etází dřevin na transektu na TVP 37 – Chojník – reliktní bor v přepočtu na 1 ha.

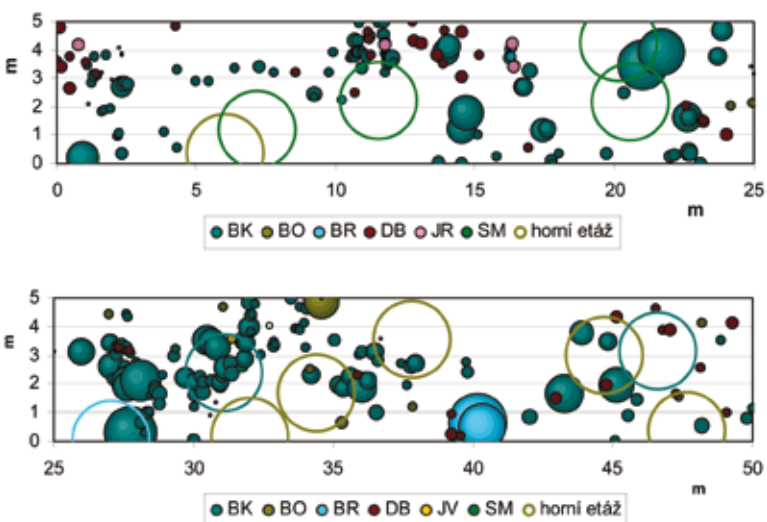
Tloušťkové třídy (cm)	Dřeviny							Celkem
	BK	BO	BR	DBZ	JR	KL	SM	
Semenáčky	520	440	80	280	-	-	120	1 440
≤ 4,0	8 200	360	280	1 520	200	40	-	10 600
4,1–8,0	80	-	40	-	-	-	-	120
Celkem	8 800	800	400	1 800	200	40	120	12 160

Tabulka 88: Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy na TVP 37 – Chojník – reliktní bor.

Index	Zjištěné hodnoty	Očekávané hodnoty	Dolní mez	Horní mez
Hopkins-Skellam	0,810	0,499	0,445	0,554
Pielou-Mountford	3,174	1,107	0,960	1,292
Clark-Evans	0,710	1,040	0,976	1,110

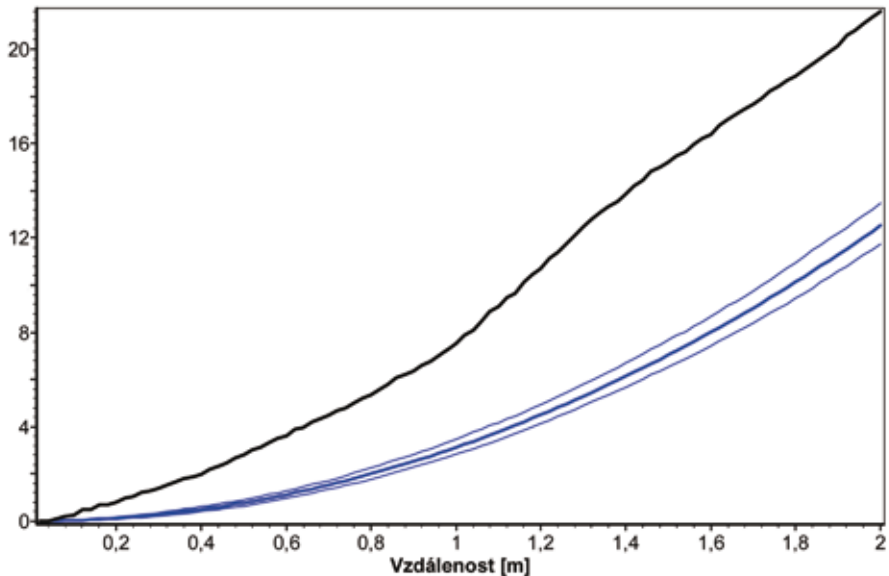


Obr. 319: Situace přirozené obnovy diferencovaná dle výšky zmlazení a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 37 – Chojník – reliktní bor.



Obr. 320: Horizontální struktura přirozené obnovy, vyjadřující její taxační i biologický zápoj, a situace horní etáže (stromového patra) na transektu na TVP 37 – Chojník – reliktní bor.

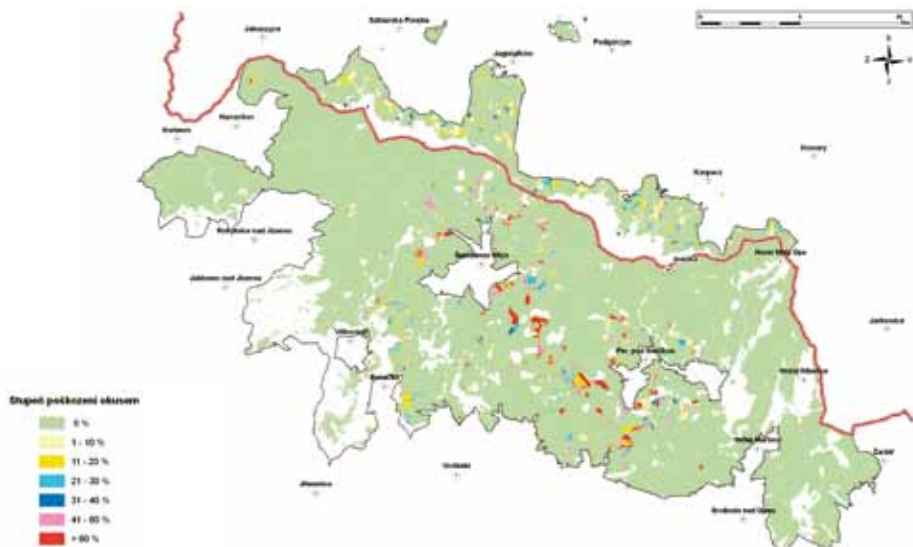
Hodnoty indexů horizontální struktury jedinců přirozené obnovy jsou uvedeny v Tab. 88. Podle všech tří zjišťovaných strukturálních indexů (Hopkins-Skellamova, Pielou-Mountfordova a Clark-Evansova) je přirozená obnova na této TVP výrazně agregována. Velmi výrazné shlukovité uspořádání jedinců přirozené obnovy podle jejich vzdálenosti (rozestupu) vyplývá též z Ripleyovy K-funkce (Obr. 321).



Obr. 321: Horizontální struktura jedinců přirozené obnovy vyjádřená K-funkcí na TVP 37 – Chojník – reliktní bor.

4.2. Škody zvěří na obnovovaných porostech

Klíčovým problémem škod zvěří u obnovovaných porostů jsou škody okusem, protože jsou poměrně rozptýlené a zvěř selektivně vyhledává především dřeviny znovu zaváděné do lesních ekosystémů (Obr. 322 až 324; Tab. 89). Podstatně menší rozsah a význam pak mají škody vytloukáním, které jsou v Krkonoších relativně nejčastější na smrk a na modřínu (Obr. 325).



Obr. 322: Poškození lesních porostů v Krkonoších okusem (GIS Správa KRNP Vrchlabí).



Obr. 323: Nález buku silně poškozený okusem jelení zvěři (foto: S. Vacek).



Obr. 324: Jeřáb ptačí je v horských smrcinách nejen důležitou meliorační, ale i okusovou dřevinou (foto: Z. Vacek).



Obr. 325: Jedinec smrku v ekotonu horní hranice lesa silně poškozený vytloukáním (foto: Z. Vacek).

Tabulka 89: Poškození dřevin okusem v české části Krkonoš v r. 2002 podle LHP (v ha plochy dřeviny) – (NEHYBA et al. 2003).

Dřeviny	Poškození okusem (%)										Celkem
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
SM	230,61	105,59	45,76	1,6	15,46	2,57	0	5,48	3,16	2,5	412,76
JD	0,91	1,22	0,77	0,15	0,46	0,25	0,19	0,12	0,66	0,02	5,96
MD	1,22	2,9	1,1	1,05	1,77	0,89	0	0,43	0,83	0,02	10,21
KOS	2,66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,66
BK	17,56	38,45	31,36	10,59	17,88	2,59	6,19	13,47	4,43	3,09	145,61
KL	3,72	0,15	1,59	0,64	2,34	0,82	0,22	3,26	4,9	0,13	17,77
JS	0,06	0,18	0,23	0,16	0,45	0	0	1,91	1,34	0	4,33
OL	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,29
JR	2,07	8,44	16,75	9,46	11,71	11,43	5,39	16,13	16,33	3,85	101,56
Sa	258,89	156,94	97,56	23,85	50,07	18,55	12,99	40,8	31,68	9,86	701,15

Poznámka: Byly sčítány všechny zjištěné škody (nové i staršího data).

K velmi silnému poškození dochází u jedle, klenu, jeřábu a lokálně i u buku (poškození je většinou nižší než 50 % jedinců, lokálně jsou však škody téměř 100 %). Tyto dřeviny i většinu ostatních listnáčů je proto třeba při jejich obnově chránit proti okusu.

Škody působené zvěří na lesních ekosystémech v zimním období jsou dočasně (po dobu rekonstrukce jejich přírodě blízké druhové, věkové a prostorové skladby) snižovány příkrmováním. V české části Krkonoš bylo v režijních honitbách KRMAP (výměra 33 152 ha, z toho lesní porosty 27 330 ha, normovaný jarní kmenový stav 335 ks jelena evropského a 737 ks srnce evropského) v roce 2004 v provozu 18 kompletních zařízení pro krmení zvěře v přezimovacích obůrkách. V režijních honitbách Správy to bylo 109 krmelců mimo přezimovací obůrky a 285 slanisek. V zimním období 2003/2004 bylo příkrmováním spotřebováno 139,7 t sena, 54,87 t jadrných krmiv, 142,3 t dužnatých krmiv, 37,98 t ostatních krmiv, 10 t senáže a 152 t siláže. Pro redukci a zdravotní výběr zvěře sloužilo 152 loveckých zařízení (kazatelen) a 208 lehkých zařízení (posedů). Údaje z pronajatých honiteb nejsou k dispozici.

Na polské straně Krkonoš (plocha lesů 4 020,5 ha, normované stavy jelení zvěře 120 ks a srncí zvěře 200 ks) se každoročně provádí dokrmování zvěře. V souladu s tímto cílem se nakupuje suché objemové krmivo: seno (kolem 4 t), lišciarka – solené otýpky letorostů dřevin a keřů (3 000 kusů). V roce 2004 byla poprvé zakoupena senáž – 10 balíků (1 balík kolem 300 kg). Dodávána je rovněž sůl do slanisek. Celkově je v parku postaveno 7 krmelců se zásobníky a 3 krmelce bez zásobníků – jesle, 34 slanisek.

Výrazné eliminace škod působených v Krkonoších spárkatou, převážně pak jelení zvěří by bylo možné dosáhnout pouze podstatným snížením jejich stavů, a to úměrně k úživnosti stávajících honiteb. Rámcově

Lze konstatovat, že cca při 50% snížení stavů spárkaté zvěře by zde bylo možno dosáhnout ekologicky únosných škod. Než se tak stane, musí být dřeviny pro zvěř atraktivní na dané lokalitě chráněny pomocí oploček nebo různými způsoby individuální ochrany. Kromě škod okusem jsou na některých lokalitách působeny škody na ojedinělých autochtonních jedlových a smrkových nárostech vytloukáním paroží. Škody ohryzem a loupáním jsou v české části Krkonoš převážně staršího data, protože jsou výrazně eliminovány díky soustavě přezimovacích obůrek. Škody působené spárkatou zvěří jsou v Krkonoších (na české i polské straně) soustředěny převážně do letního období.

4.3. Vazby typů vývoje lesa na obnovu lesních porostů

Rámcovou jednotkou přírodě blízké a stanovištně diferencované péče o lesní ekosystémy jsou typy vývoje lesa (TVL). Typy vývoje lesa jsou souborem stanovišť s podobnou potenciální přirozenou vegetací a s velmi podobným vývojovým cyklem přírodního lesa závěrečného typu. Konstruují se pomocí agregace příbuzných typologických jednotek, a to zpravidla souborů lesních typů (SLT), případně stanovištních typů lesa (Typ siedliskowy lasu – TSL). Typ vývoje lesa je jednotka trvalá; je základní jednotkou provozní inventarizace lesů a rámcem lesnického plánování. Pro TVL se zpracovávají rámcové směrnice managementu (hospodaření) a jsou výchozí jednotkou pro stanovení těžebních možností v rámci lesního hospodářského celku. V rámci rozdělení lesa pak slouží pro vylišení porostů. Typy vývoje lesa, jejichž hranice kopírují vnější hranice agregátů typologických jednotek, lze mnohdy v lese jen obtížně identifikovat. Proto se při zpracování lesního hospodářského plánu (LHP) touto metodou vytvářejí nové jednotky rozdělení lesa – porosty, kdy se hranice porostů kladou na zřetelné linie přimykající se co nejlépe k hranicím TVL, přičemž dochází k arondacím. Teprve na takto vytvořené jednotky rozdělení lesa lze v praxi aplikovat rámcová doporučení pro TVL. Na území KRNAP je dle různorodosti přírodních podmínek předběžně vylišeno 29 typů vývoje lesa (Tab. 90).

Součástí obnov lesních hospodářských plánů, které jsou zhotovovány pro jednotlivé lesní správy, jsou na daném území mapovány typy porostů (TP). Typ porostu je typizační jednotka lesních porostů, charakterizovaná znaky vztahujícími se k jejich dřevinné skladbě, prostorovému rozmístění porostních složek (vertikální a horizontální struktura, respektive textura), fenotypové hodnotě porostu, jeho kontextu s okolními porosty apod., které se odrážejí ve způsobu jejich managementu. Podle vzdálenosti od cílového stavu, kterým je v KRNAP potenciální přirozená vegetace, může být současný TP „TP3 vzdálený“, „TP2 přechodný“ nebo „TP1 cílový“. Cílový typ porostu slouží k základní orientaci managementu, nezavazuje však k tomu, aby byl managementem zcela dosažen. Typ porostu v rámci rozdělení lesa, spolu se segmentem typu porostu, slouží k vylišení porostní skupiny.

Usměrnující, tj. specifická managementová opatření jsou plánována pro porostní skupiny:

- Péče o lesní ekosystémy je postavena na zákonitostech přirozených vývojových cyklů lesů. Opouštějí se zde metody managementu, vycházející z modelu lesa věkových tříd a pasečného způsobu hospodaření.
- Usměrnující zásahy managementu se soustřeďují přednostně do typů porostů (TP) „vzdálený“ a „přechodný“. V TP „cílový“ jsou usměrnující zásahy aplikovány jen výjimečně.
- Usměrnující zásahy (účelové výběry) se zaměřují na zvyšování druhové a prostorové diverzity stromového patra lesních ekosystémů.
- Prostřednictvím podpory nedostatkových dřevin přirozené druhové skladby, zejména jedle, buku, kleny a jilmu, se přispívá ke zvýšení biodiverzity lesních ekosystémů.
- Pečuje se o genofond se zvláštním zřetelem na podporu méně zastoupených druhů (případně populací) lesních dřevin. Důsledně se využívají místní reprodukční zdroje při dodržování zásad přenosu osiva mezi lesními vegetačními stupni.
- Upouští se od celoplošně uplatňovaných úmyslných zásahů vedoucích ke snižování prostorové diverzity lesa. Aktivita managementu se zaměřují především do míst ekologické nestability. Jedná se přitom o silně prosvětlená (prolomená) místa v porostech, místa s probíhajícím maloplošným rozpadem apod.

- Upouští se od usměrňujících zásahů v porostních skupinách s věkem nad 140 let. V nestejnověkých porostech s průměrným věkem do 140 let se ze zásahů vylučují jedinci a skupiny starší než 140 let.
- Při účelových výběrech se v porostech ponechává dostatek stromů s výskytem chorošovitých hub a s dutinami pro zvýšení hnízdních příležitostí a biodiverzity, tj. neuplatňují se tradiční hospodářská hlediska zdravotního výběru.
- Z úmyslných usměrňujících zásahů se ponechává k zetlení dřevo, jehož přiblížení by vedlo k poškození lesního ekosystému, popřípadě dřevo znehodnocené nebo málo kvalitní (nahnílé, tenké, křivé apod.), jehož transport je nerentabilní. Pokud hrozí riziko rozvoje kůrovce, musí být takto ponechané dřevo odkorněné.
- V I. zóně ochrany přírody se ponechává k zetlení veškeré dřevo (hroubí i nehroubí).
- Při opatřeních zaměřených na tlumení gradace kůrovců se postupuje diferencovaně, tj. uplatňují se zde šetrné technologie.
- Počty spárkaté zvěře se udržují na ekologicky únosných stavech lovem. Před škodami zvěří se chrání především jedle a listnáče, a to zejména na lokalitách s velmi nízkým zastoupením. Smrk se obvykle před škodami zvěří nechrání a pokud na jeho kulturách vzniknou neúnosné škody, tak se to v dané lokalitě řeší především redukcí stavu zvěře.

Diferencovaný způsob péče lze zobecnit na tři základní typy, a to na péči s cílem ponechání samovolnému vývoji v území s nejvýznamnějšími přírodními hodnotami, dále péči o lesy přírodě blízké a péči o lesy přírodě vzdálené.

Obecně platné zásady péče o lesy se uplatňují odstupňovaně podle managementového režimu:

- režim bezzásahový – území převážně ponechané samovolnému vývoji,
- režim specifických diferencovaných opatření, kterými se usměrňuje lesní ekosystém k cílovému, tj. přírodě blízkému stavu (většinou jde o opatření jednorázová a časově omezená, směřující k posílení autoregulačních procesů – např. vnášení chybějících hlavních dřevin přirozené druhové skladby),
- režim běžného přírodě blízkého managementu, uplatňující se po delší přechodné období.

Tyto základní typy managementu se dále diferencují zejména v přístupu k obnově, dále ve druhích a způsobech opatření ochrany lesa a v množství ponechané dřevní biomasy k zetlení.

Nejcennější části území národního parku (všechny I. zóny ochrany přírody a cenné části II. zón ochrany přírody) jsou převážně ponechány samovolnému vývoji. Jedná se o nejcennější porosty jádrových území národních parků Krkonoš.

S uvedeným členěním pak souvisí i přístup k přirozené obnově a celková koncepce podpory přirozené obnovy versus umělá obnova, respektive umělá dosadba (tj. obnova kombinovaná). Základem rozvahy strategie obnovy musí být vždy linie: zóna ochrany – typ managementu – typ vývoje lesa – stav porostu – chybějící dřevina přirozené skladby – schopnost a možnosti přirozené obnovy této dřeviny – nezbytnost umělé dosadby. Už i s ohledem na omezenost prostředků a kapacit v určitém čase je třeba se vždy soustředit v prvé řadě na podporu přirozené obnovy, a to s nadějnými vyhlídkami především u porostů geneticky a stanovištně původních, které by měly přispívat ke zvyšování biodiverzity a ekologické stability jádrových území a k jejich postupnému rozšiřování.

Tabulka 90: Návrh typů vývoje lesa pro národní parky Krkonoš.

FM	Kód	Název projektu FM	TVL	Název (pracovní)	Soubory lesních typů	ha	Přirozená druhová skladba LT	Typ siedliskový lesu
11	a	011 (a) ochranné lesy	0116	Extrémní jedlové a smrkové bučiny	5Y skeletová jedlová bučina 4Y skeletová bučina 6Y skeletová smrková bučina 6Z zakrslá smrková bučina	64,77 1,45 344,66 27,74 438,62	BK 7, JD 2, BR 1, BO, SM, TIS BK 7, DB 2, BR 1, LP, HB, BO, SM, TIS BK 4, SM 4, JD 1, BR 1, JR SM 4, BK 4, JD 1, BR 1, JR BK 4, SM 4, JD 1, BR 1, JR, TIS	Bór mieszany górski suchy
			0111	Extrémní bukové smrčiny	7Y skeletová buková smrčina 7Z zakrslá buková smrčina	160,95 57,57 218,52	SM 6, BK 2, JD 1, JR a BR 1 SM 7, BK 2, JD 0,5, JR 0,5, BR SM 7, BK 2, JD 0,5, JR 0,5, BR	Bór mieszany górski suchy
			0110	Suťové javořiny	5J suťová jilmojasanová javořina 3J suťová lipová javořina 6J suťová smrkojilmová javořina	73,76 3,53 3,10 80,39	BK 4, JD 3, KL 2, JL 1, JS, LP, SM, TIS BK 4, DB 1, JV (KL) 3, LP 2, JL, JD, HB, JS BK 3, KL 3, SM 3, JD 1, JL BK 4, JD 2, KL 2, JS, JL 1, SM 1, LP, TIS	Las górski wilgotny
31	b	031 (b) kleč	0311	Klečové smrčiny	9K klečová smrčina	529,48	SM 5–8, KOS 2–5, JR	Bór wysokogórski świeży
			0314	Kosodřevina	9Z kleč 9Y arктоalpinum	2 653,24 324,68	KOS 7–10, SM + - 3, JR, VR slezská (KOS, VR bylinná, VR slezská, SM, BRP)	<i>Pinetum mugo sudeticum</i> <i>Carici (rigidae)</i> <i>-Festucetum arvoidis</i>
32	c	032 (c) vrchoviště	0324	Vrchoviště s klečí	9R vrchovištní kleč	234,61	KOS 8–10, SM 0–2	Zbr. z klasy <i>Oxycoo- co-Sphagnetea</i>
33	d	033 (d) vysokohorské smrčiny	0331	Jeřábové a skeletové smrčiny	8Z jeřábová smrčina 8Y skeletová smrčina	1 799,78 224,89 2 024,67	SM 10, JR SM 10, JR SM 10, JR	Bór wysokogórski świeży

Tabulka 90: Návrh typů vývoje lesa pro národní parky Krkonoš – pokračování.

FM	Kód	Název projektu FM	TVL	Název (pracovní)	Soubory lesních typů	ha	Přírozená druhová skladba LT	Typ sídliiskový lesa
29	e	29 (e) olšiny a jasaniny	2977	Jasanové olšiny	3L jasanová olšina 3U vlhká javorová jasanina 5L montánní jasanová olšina	26,31 0,64 54,08 81,03	OLL 7, JS 3, SM, OLS, TPC, OS JS 4, BK 2, JV 2, JD 1, JL 1, OL, DB OLL 6, OLS 1, JS 1, SM 2, OS OLL 6, OLS 1, JS 2, SM 1, KL, OS	Las legovy horski
511	f	511 (f) exponované živné jedlové bučiny	2970	Luh olše šedé	6L luh olše šedé	13,47	OLS 8, SM 2, KL, JD, JS, OS	Las legovy horski
			5116	Klenové bučiny	4A lipová bučina 3A lipodobová bučina 5A klenová bučina 5U vlhká jasanová javořina 5V vlhká jedlová bučina 4Be bohatá bučina svahová 5Be bohatá jedlová bučina svahová	5,50 1,34 280,94 149,49 311,44 7,28 85,15 841,14	BK 6, JV a KL 1, LP 1, JD 1, JL, DBL, TIS BK 5, LP 2, JV 1, DBL 1, JD 1, JS, JL BK 5, JD 3, KL 2, JL, JS, LP, SM, TIS BK 4, JD 2, JS 2, KL 2, JL, SM, LP BK 4, JD 4, SM 1, KL 1, JS BK 8 (10), JD 2 (+), DBL, KL, LP BK 6, JD 4, KL, SM, JL BK 6, JD 3, KL, JL, LP, JS 1, SM, DBL, JV, TIS	Las horski wilgotny
			5112	Kamenité a sva-hové svěží jedlové bučiny	4F svěží kamenitá bučina 5F svěží kamenitá jedlová bučina 4Se svěží bučina svahová 5Se svěží jedlová bučina svahová	6,75 182,43 3,50 131,81 324,49	BK 7, JD 2, LP 1, KL, JV, TIS BK 6, JD 4, KL, SM, JL, TIS, LP BK 8 (10), JD 2 (+), DBL, LP, KL BK 5, JD 5, KL BK 6, JD 4, KL, SM, TIS, LP	Las mieszany horski wilgotny
512	g	512 (g) exponované kyselé jedlové bučiny	5126	Kamenité a sva-hové kyselé jedlové bučiny	5N kamenitá kyselá jedlová bučina 4Ke kyselá bučina svahová 5Kc kyselá jedlová bučina svahová	253,20 1,78 117,76 372,74	BK 5, JD 4, SM 1, KL, BO BK 7, JD 2, DBL 1 BK 6, JD 3, SM 1, KL BK 7, JD 2, SM 1, KL, BR, (BO náhorní ekotyp)	Las mieszany horski świeży

Tabulka 90: Návrh typů vývoje lesa pro národní parky Krkonoš – pokračování.

FM	Kód	Název projektu FM	TVL	Název (pracovní)	Soubory lesních typů	ha	Přirozená druhová skladba LT	Typ střediskový lesu
531	h	531 (h) kyselé jedlové bučiny	5316	Kyselé a chudé jedlové bučiny	4K kyselá bučina 5I ulehavá kyselá jedlová bučina 5K kyselá jedlová bučina 5M chudá jedlová bučina	13,19 12,78 1 446,39 3,02 1 475,38	BK 7, JD 2, DBL 1 BK 5, JD 4, SM 1 BK 6, JD 3, SM 1 BK 7, JD 1, SM 1, BR 1, (BO náhorní ekotyp) BK 7, JD 2, SM 1, BR, (BO náhorní ekotyp)	Las mieszaný górski świeży
532	i	532 (i) kyselé smrkové bučiny	5326	Kyselé a chudé smrkové bučiny	6K kyselá smrková bučina 6M chudá smrková bučina	6 453,26 135,27 6 588,53	SM 5, BK 4, JD 1, JR SM 5, BK 4, JD 1, BR, JR SM 5, BK 4, JD 1, JR, BR, (KL)	Las mieszaný górski świeży
			5321	Kyselé a chudé bukové smrčiny	7K kyselá buková smrčina 7M chudá buková smrčina	3 303,82 132,47 3 436,29	SM 7, BK 2, JD 1, JR SM 7, BK 2, JD 0,5, JR 0,5, BR SM 7, BK 2, JD 0,5, JR, BR 0,5, (KL)	Las mieszaný górski świeży
551	j	551 (j) živné jedlové bučiny	5516	Bohaté jedlové bučiny	4D obohaená bučina 5D obohaená jedlová bučina 4B bohatá bučina 5B bohatá jedlová bučina 5H hlinitá jedlová bučina 4W vápencová bučina 5W vápencová jedlová bučina	27,12 362,61 63,57 321,44 27,97 18,81 32,03 853,55	BK 6, JV a KL 1, LP 2, JD 1, JL, JS, TIS BK 6, JD 3, KL 1, JS, JL, LP, TIS, SM BK 8 (10), JD 2 (+), DBL, LP BK 6, JD 4, KL, SM, JL BK 6, JD 4, SM, JL, LP BK 9, JD 1, DBL, LP BK 7, JD 3, KL BK 6, JD 3,5, KL, JL, LP 0,5, SM, JS, DBL, JV, TIS	Las górski świeży
			5512	Svěží jedlové bučiny	4S svěží bučina 5S svěží jedlová bučina 3C vysýchavá dubová bučina 4C vysýchavá bučina 5C vysýchavá jedlová bučina	101,92 2 029,92 7,89 2,47 1,09 2 143,29	BK 8 (10), JD 2 (+) BK 5, JD 5, KL BK 5, DBL 5, LP, HB, BO BK 7, JD 1, DBL 2, LP BK 6, JD 4, KL, LP BK 6, JD 4, KL	Las mieszaný górski świeży

Tabulka 90: Návrh typů vývoje lesa pro národní parky Krkonoš – pokračování.

FM	Kód	Název projektu FM	TVL	Název (pracovní)	Soubory lesních typů	ha	Přírozená druhová skladba LT	Typ sídliiskový lesa
552	I	552 (I) živné smrkové bučiny	5526	Bohaté smrkové bučiny	6B bohatá smrková bučina 6D obohacená smrková bučina	46,25 200,50 246,75	BK 6, JD 2, SM2, KL, JL BK 5, JD 3, SM 2, KL, JL, TIS BK 5, JD 3, SM 2, KL, TIS	Las górski świeży
			5521	Svěží smrkové bučiny	6S svěží smrková bučina 7S svěží buková smrčina	2 330,30 153,13 2 483,43	BK 4, JD 3, SM 3, KL SM 7, BK 2, JD 1, KL SM 6, BK 3, JD 1, KL	Las mieszany górski świeży
			5716	Horské kleno-smrkové bučiny	6A klenosmrková bučina 6V vlhká smrková bučina 7V vlhká buková smrčina	464,30 1 061,76 449,86 1 975,92	BK 5, JD 3, SM 1, KL1, JL, TIS BK 3, JD 4, SM 3, KL, JS SM 7, BK 1, JD 1, KL 1 BK 3, JD 3, SM 3, KL 1, JS	Las mieszany górski wilgotny
711	n	711 (n) exponované kyselé smrkové bučiny	7116	Kamenité a svahové kyselé smrkové bučiny	6N kamenitá kyselá smrková bučina 6Ke kyselá smrková bučina svahová 6Me chudá smrková bučina svahová	2 887,77 422,28 24,54 3 334,59	SM 6, BK 3, JD 1, KL, JR SM 5, BK 4, JD 1, JR SM 5, BK 4, JD 1, BR, JR SM 5, BK 4, JD 1, JR, BR, KL	Las mieszany górski świeży
			7111	Kamenité a svahové kyselé bukové smrčiny	7N kamenitá kyselá buková smrčina 7Ke kyselá buková smrčina svahová 7Me chudá buková smrčina svahová	1 444,39 282,46 5,03 1 731,88	SM 7, BK 2, JD 1, KL, JR SM 7, BK 2, JD 1, JR SM 7, BK 2, JD 0,5, JR 0,5, BR SM 7, BK 2, JD 0,5, JR 0,5, BR 0,5, KL	Bór mieszany górski świeży

Tabulka 90: Návrh typů vývoje lesa pro národní parky Krkonoš – pokračování.

FM	Kód	Název projektu FM	TVL	Název (pracovní)	Soubory lesních typů	ha	Přirozená druhová skladba LT	Typ siedliskový lesu
712	o	712 (o) exponované svěží smrkové bučiny	7126	Kamenité a sva-hové svěží smrkové bučiny	6F svěží kamenitá smrková bučina 7F svěží kamenitá buková smrčína 6Se svěží smrková bučina svahová	314,27 235,70 96,50 646,47	BK 5, JD 3, SM 2, KL, TIS SM 7, BK 2, JD 1, KL BK 4, JD 3, SM 3, KL SM 7, BK 2, JD 1, KL	Las mieszaný górski wilgotny
731	p	731 (p) kyselé smrčiny	7311	Kyselé, kamenité a chudé smrčiny	8K kyselá smrčína 8Ke kyselá smrčína svahová 8N kamenitá kyselá smrčína 8M chudá smrčína	2 037,16 180,94 853,07 38,67 3 109,84	SM 10, JR, BK, JD, KL SM 10, JR, BK, JD, KL SM 10, JR, BK, KL SM 9, JR 1 SM 10, JR, (BK, KL, JD)	Bór, vysokogórski świeży
751	q	751 (q) svěží smrčiny	7516	Horské smrčiny s klenem	8A klenová smrčína 8F svěží kamenitá smrčína 8S svěží smrčína 8V vlhká klenová smrčína	7,65 234,82 80,14 280,96 603,57	SM 9, KL 1, BK, JD SM 10, KL, BK, JD, JR SM 10, KL, BK, JD, JR SM 9, KL 1, BK, JD SM 10, KL, BK, JD, JR	Bór, vysokogórski wilgotny
771	r	771 (r) zamok-řené jedlové smrčiny	7712	Ogļeņené a pod-mācēnē jedlovē smrčiny	6G podmācēnā smrková jedlina 5G podmācēnā jedlina 6P kyselā smrková jedlina 5O svěží buková jedlina 7G podmācēnā jedlovā smrčína 7P kyselā jedlovā smrčína	4,17 1,24 6,60 0,49 153,95 171,58 338,03	SM 5, JD 4, BK 1, (OLL 1) JD 6, OLL 2, SM 2, BK, OS SM 4, JD 5, BK 1, BR, OS, JR JD 6, BK 2, SM 2, DBL, OS SM 8, JD 2, OLS, BRP, JR, OS SM 8, JD 2, BRP, BK, JR SM 7, JD 3, BRP, JR, OS (OL, BK)	Bór mieszaný górski bagienny

Tabulka 90: Návrh typů vývoje lesa pro národní parky Krkonoš – pokračování.

FM	Kód	Název projektu FM	TVL	Název (pracovní)	Soubory lesních typů	ha	Přirozená druhová skladba LT	Typ sídliiskový lesu
791	s	791 (s) zamokřené SM	7910	Rašelinné smrčiny	6R svěží rašelinná smrčina 7R kyselá rašelinná smrčina	17,09 55,05 72,14	SM 10, BRP, JD, OL SM 9, BRP 1, JR SM 9, BRP 1, JD, OLS, JR	Bór górski bagienny
				7914	Vrchovištní smrčiny	8R vrchovištní smrčina	299,32	SM 8, BRP a KOS 2
			7911	Ogļejené a podmācēnē smrčiny	8P kyselá ogļejenā smrčina	291,56	SM 9, BRP 1, JR	Bór wysokogórski bagienny
					8Q podmācēnā chudā smrčina 8G podmācēnā smrčina 8T podmācēnā zakrstlā smrčina	3,10 392,85 405,81 1 093,32	SM 9, BRP 1 SM 9, BRP a OLS a JR 1 SM 8, BRP 2, JR SM 9, BRP 1, JR, OLS	

4.4. Možnosti zefektivnění obnovy lesa

4.4.1. Východiska účelné obnovy lesa

Hlavním cílem a strategií ochrany přírody v národních parcích Krkonoš je zachování a podpora druhové diverzity, podpora přírodních procesů a rekonstrukce lesních ekosystémů směrem k přírodě blízkému stavu. Ke splnění těchto náročných cílů slouží plány péče o tato území, které vycházejí z rámcového členění území NP na jednotlivé zóny ochrany přírody a z jejich diferenciací podle stanovištních a porostních poměrů. Cílem péče o chráněná území je konkrétní diferenciací ochrany přírody jako celku včetně ochrany dochovaných genových zdrojů lesních dřevin a rostlin přízemního patra. Samotné členění území národních parků na jednotlivé zóny ochrany přírody neurčuje způsob managementu o toto území. Zonace totiž pouze stanoví nutný stupeň ochrany konkrétního území.

V současné době jsou tyto úkoly a snahy víceméně v počátečních fázích za situace, kdy většina lesů v NP mimo I. zónu je převážně tvořena smrkovými stejnověkými porosty umělého původu jen s nízkou účastí buku a dalších dřevin, které byly nejméně od 17. století obhospodařovány systémem pasečného, převážně holosečného způsobu hospodaření. Převážná část lesů byla v posledních dvou stoletích obnovována většinou uměle, rovněž na kalamitních plochách po destruktivním působení větru s následným vznikem kůrovcových kalamit. Jen malý podíl porostů, které jsou však pro další vývoj nejcennější, je tvořen zachovalými zbytky přirozených a různověkých lesů zejména v oblasti klimaxových smrčín včetně zakrslých smrčín při horní hranici lesa. Tyto obtížně přístupné porosty nebyly v minulosti těženy, obnovovaly se často samovolně přirozenou cestou, jsou přirozeně rozvrstveny, a jsou proto i různověké. Dále se vyskytují kvalitní smrkové porosty, více či méně smíšené s účastí příměsi pravděpodobně autochtonního buku v horských polohách v 6.–7. LVS, dříve obnovované převážně přirozenou obnovou. V těchto porostech by měla být přirozená obnova přednostně podporována a uplatněna. Maximální využití přirozené obnovy se předpokládá v oblastech vyhlášených genových základen pro dřeviny: smrk ztepilý, buk lesní, borovice kleč a jedli bělokorou. Zde by ke zvýšení efektivity přirozené obnovy většinou velmi prospěla příprava půdního povrchu obnovovaných porostů, která se bohužel opomíjí.

V neposlední řadě se přirozená obnova předpokládá a měla by být maximálně uplatňována ve smrkových porostech s dobrým vzrůstem na odpovídajícím stanovišti a s dobrými morfologickými znaky. Je možno očekávat, že tyto porosty jsou do značné míry přizpůsobeny zdejším stanovištně klimatickým poměrům a jejich odpovídajících vlastností je proto nutno využít. Naproti tomu nelze přirozenou obnovu podporovat a akceptovat u porostů stanovištně a geneticky nevhodných. Tyto porosty je nutno v rámci jejich přestavby obnovit uměle, pochopitelně s použitím autochtonního reprodukčního materiálu. Umělá obnova je často žádoucí i podél vodotečí, kde z hlediska plnění vodohospodářských a půdoochranných funkcí lesa je důležité preferovat hlubokokořeněné stanovištně vhodné dřeviny (především pak olši lepkavou, olši šedou, jasan ztepilý, javor klen, jeřáb ptačí atd.) a ne mělce kořeniční smrk ztepilý, který tyto funkce plní jen částečně.

Pro zefektivnění obnovy lesních porostů v národních parcích Krkonoš je třeba důkladně poznat nejen strukturu a vývoj obnovovaných porostů, ale i dynamiku porostů v jejich okolí, protože mohou obnovní procesy významně ovlivňovat. Vždy je přitom nutné klást důraz na stanovištní a porostní diferenciaci se zvláštním zřetelem na platný plán péče, stupně přirozenosti lesních porostů, typy vývoje lesa a typy porostů. Poznatky o přirozené, kombinované i umělé obnově z jednotlivých TVP proto mohou být určitým modelem při rozhodování o použití určitého typu a způsobu obnovy. Nezbytné je přitom znát zásady přírodě blízkého obhospodařování lesních porostů či přírodě blízké péče o ně. V národních parcích Krkonoš se totiž uplatňuje odlišný přístup v porostech přirozených či přírodě blízkých a v porostech kulturních či přírodě značně vzdálených.

Ponechání lesa samovolnému vývoji je cílem především v I. a částečně i ve II. zónách ochrany přírody národních parků. Takové ekosystémy jsou v případě potřeby víceméně cíleně směřovány k lesu vyvíjejícímu se v přírodní, tj. spontánní dynamice. Tento přístup se opírá o strategii ekologicky založeného zacházení s lesem, která je podrobně formulována v plánech péče o tato území. Na území velké části národních parků

je však dočasným či střednědobým cílem vytvářet lesy s požadovaným funkčním potenciálem, zajišťujícím plnění všech deklarovaných funkcí lesa při minimalizaci lidských intervencí. Les však může trvale poskytovat jen tolik užitek, na kolik stačí jeho přirozený funkční potenciál. Proto musí lesnická praxe směřovat k posilování stability, vitality, regeneračních schopností, odolnosti lesních ekosystémů vůči stresům a jejich přizpůsobivosti ke změnám konfigurace stanovištních faktorů působením imisí a klimatických extrémů (VACEK, SIMON 2000, VACEK, PODRÁZSKÝ 2000b, VACEK, KREJČÍ et al. 2009).

Základem lesnických rozhodování v tomto směru zůstává diferenciacce podle konkrétních stanovištních a porostních poměrů. Z nich lze odhadnout, jaký stav budou mít stanoviště a porosty v měnících se globálních ekologických poměrech. Vychází se přitom zejména z charakteru SLT, stupňů přirozenosti lesních porostů, popř. i stupňů poškození porostů. Přitom obecnou lesnickou i ochrannou strategií je polyfunkční management. Obecně je možno konstatovat, že v dlouhodobém měřítku jsou přírodě blízké postupy péče o kulturní lesy v územích se zvýšeným zájmem ochrany přírody neefektivnější.

Směry přiblížení kulturních, tj. přírodě vzdálených lesů k přírodě blízkému stavu nejsou vázány na žádné hospodářské schéma, na žádný úzce vymezený postup. V zásadě je možný clonný, skupinovitý, do určité míry i násečný a výběrný postup. Jde tedy o pružný způsob hospodaření na ekologických základech, vyhovující daným růstovým podmínkám a sledující dodržování základních principů, zajišťujících ekologickou stabilitu a biodiverzitu, tj. ekologickou trvalost a vývojovou vyrovnanost lesních ekosystémů (cf. VACEK 1999b, VACEK, SIMON, REMEŠ et al. 2007, POLENO, VACEK et al. 2009).

Z obecného hlediska péče o krkonošské ekosystémy se jedná zejména o:

- přechod od výlučné péče o lesní dřeviny a jejich porosty na péči o celé lesní ekosystémy,
- postupnou přestavbu (přeměna, převod, rekonstrukce) chřadnoucích lesů. U většiny lesů je k tomuto účelu nejen vhodný, ale i provozně reálný přechod od násečně obhospodařovaného lesa na les obhospodařovaný podrostním způsobem s využitím výběrných principů,
- vytvoření optimální struktury lesních ekosystémů (druhové, genetické, prostorové, věkové) diferencovaně podle stanovištních poměrů a cílů managementu,
- přechod od plošného ke skupinovitému až individuálnímu způsobu managementu,
- postupné upouštění od věku jako základního kritéria obnovní těžby a diferencovaně zavedení dalších kritérií, jako je např. fenotyp, zdravotní stav, kvalita koruny a ovlivnění růstového prostředí porostu,
- uplatňování relativně dlouhé obnovní doby v závislosti na ekologické valenci dřevin, porostních i stanovištních podmínkách a cílech managementu,
- snahu o postupnou minimalizaci přídavné energie v procesu růstu lesa,
- využívání a podporu spontánních procesů, zejména pak přirozené obnovy (spontánní i řízené), kompetice (přirozené redukce náletů a nárostů, vyvětňování atd.) i dalších principů autoregulace, jako je např. směna hlavních edifikátorů,
- vymezení nejnižší hospodářské jednotky podle přírodně prostorových jednotek (porostních či vývojových typů lesa),
- podporu a tvorbu pružných polyfunkčních způsobů managementu, a to diferencovaně podle funkčního poslání a možností lesních ekosystémů s cílem dosažení jejich funkční vyrovnanosti (cf. POLENO 1997).

K hlavním principům managementu přírodě blízkého lesa tedy náleží především:

- nutnost využívání způsobů respektujících zákonitosti přirozeného vývoje,
- tvorba druhově, prostorově a věkově skupinovitě smíšeného lesa,
- udržování či zvyšování biodiverzity podporou druhové rozmanitosti (ponechávání neškodících dřevin v lesních porostech, odumřelého dřeva a doupných stromů atd.), a to včetně celého spektra genových zdrojů dřevin původních porostů,

- snižování stavů zvěře na úroveň umožňující přirozenou obnovu všech dřevin bez nutnosti jejich ochrany proti škodám zvěří,
- aplikace hospodářského způsobu podrostního, násečného a výběrného, které jsou obecně považovány za přírodě blízké modely hospodaření,
- používání šetrných technologií a přípravků nepoškozujících nebo minimálně zatěžujících přírodní prostředí (cf. MÍCHAL et al. 1992).

Základní strategií péče o lesní ekosystémy je trvale udržitelný management s cílem vytvoření ekologicky stabilního, druhově, geneticky, prostorově a věkově diferencovaného lesa, schopného nepřetržitě plnit všechny produkční, ekologické, environmentální i sociální funkce lesa. Takto obhospodařované lesy jsou zdrojem trvale obnovitelné dřevní suroviny, zvěřiny, lesních plodů, hub i dalších produktů. Zároveň tyto lesní ekosystémy poskytují vhodné prostředí pro rozvoj biodiverzity v nich žijících nižších i vyšších druhů rostlin a živočichů i četných mikroorganismů. Dále zabezpečují ochranu klimatu, resp. ovzduší, vody a půdy a poskytují významné účinky rekreační, zdravotní, naučné a estetické.

Pro trvalé plnění funkcí lesů jsou hledány a vytvářeny přírodě blízké způsoby péče, které nepřetržitost a relativní vyrovnanost všech funkcí lesa umožňují. Rozhodujícím prostředkem strategie trvale udržitelné péče o lesní ekosystémy, zejména pak obnovy, ale i výchovy, je diferenciacie podle stanovištních a porostních podmínek.

Obnovní postupy směřující k tvorbě cílového lesa vycházejí ze stěžejních principů trvale udržitelné péče o lesní ekosystémy. V současné době to znamená především rozsáhlou přeměnu bývalého monokulturního hospodaření v lesích na diferencované maloplošné obhospodařování s důrazem na přírodě blízké formy. Při jejich aplikaci jde zejména o změnu druhové, věkové a prostorové skladby, maximálně možné využívání přirozené obnovy i ostatních principů autoregulace. Za takový model péče je v současném období přestavby lesů považován zejména hospodářský způsob podrostní a jen na některých stanovištích i způsob násečný a výběrný. Tyto způsoby ve svém důsledku vedou k vytvoření diferencovaného skupinovitě smíšeného lesa. Tento les je vždy ekologicky stabilnější, produkčně vyrovnanější a funkčně efektivnější než např. nyní převažující smrkové monokultury, které vznikly jako důsledek holosečného hospodaření v minulosti. Obnovní těžby se umísťují do porostů, které dosáhly počátku obnovní doby stanovené v lesním hospodářském plánu. Přednostně jsou těžby realizovány v porostech, v nichž je nutno vytvářet východiska obnovy, v porostech vyžadujících přípravu na přirozenou obnovu a v porostech, ve kterých odložením obnovního zásahu může dojít ke zhoršení podmínek pro obnovu, k poškození náletů, ke ztrátě na produkci či znehodnocení ekonomicky efektivního dřeva. V porostech, v nichž není provedení zásahu v daném čase ekonomicky rentabilní a porosty jsou schopny plnit ekologické a environmentální funkce lesa, se obnovní těžby většinou nerealizují. Obecným cílem obnovy je dosažení vyváženosti mezi možnou optimální produkcí obnovovaného porostu a zdárným vývojem následného porostu při minimalizaci nákladů na jeho založení. Z tohoto hlediska se stanoví postup obnovy v daném prostoru a čase diferencovaně podle stanovištních a porostních poměrů. Rozhodujícími kritérii jsou přitom charakter stanoviště (vyjádřený zejména souborem lesních typů a expozicí), dřevinná skladba, výměra, zakmenění a věk porostu, zdravotní stav – respektive odolnostní potenciál porostu a technologická dostupnost porostu.

Základní zásadou účinné výchovy lesních porostů je pak aplikace takových výchovných postupů, které odpovídají požadavkům a nárokům jednotlivých dřevin. Cílem lesního managementu v tomto směru je vytvoření zejména ekologicky stabilního lesního porostu. Z hlediska obnovy je pak stěžejní péče o koruny stromů již od středního věku tak, aby měly dobře vyvinutou korunu schopnou bohaté plodivosti a následně přirozené obnovy.

4.4.2. Strategie přirozené obnovy lesa

Úkolem řízené přirozené obnovy (na rozdíl od přirozené obnovy spontánní) je reprodukovat kvalitní porosty složené ze stanovištně a geneticky vhodných dřevin s cílem dosažení maximální ekologické stabi-

lity a optimálního plnění produkčních, ekologických i environmentálních funkcí lesa. Výběr vhodných porostů pro přirozenou obnovu je prvořadým předpokladem jejího účelného provedení. Při výběru porostů k přirozené obnově je třeba přihlížet zejména k vhodnosti dřeviny a jejího ekotypu pro dané stanoviště. Porosty složené ze stanovištně vhodných dřevin se všeobecně vyznačují dobrým růstem, vitalitou a zdravotním stavem. Jedná se zvláště o porosty fenotypové třídy A a B, popřípadě i C. Naproti tomu není žádoucí, aby se přirozeně obnovovaly porosty fenotypové třídy D (viz kapitola 2.6.3. Obnova smrkových porostů fenotypové třídy D).

Má-li být přirozená obnova úspěšná, tak musejí být porosty pro přirozenou obnovu řádně připraveny. Tento úkol spočívá především ve vhodné výchově a rozčlenění porostů a musí být řešen s ohledem na způsob přirozené obnovy, strukturu porostů a způsob přibližování dřeva. Příprava porostů k obnově je tím efektivnější, čím dříve a cílevědoměji začíná (cf. PEŘINA, KADLUS, JIRKOVSKÝ 1964).

Proto je zásadní začít již v porostech středního věku, které se na obnovu teprve připravují, a musí se plynule pokračovat i v porostech dospívajících a dospělých, kde se obnova stává aktuální. Výchovnými sečemi již v mladém a středním věku provádíme cílevědomý výběr, který má vliv na druhovou skladbu dřevin, strukturu porostu, přírůst a kvalitu produkce. Výchova porostů je proto velmi důležitým péstebním opatřením pro pozdější přirozenou obnovu. Zejména pak úprava druhové skladby je základním předpokladem k zajištění optimálního nebo alespoň dostatečného podílu dřevin, které mají být v budoucnu obnovovány. Při probírkách je třeba především kladným výběrem v úrovni porostu krok za krokem zajišťovat dostatečný rozvoj všem nadějným nebo již cílovým stromům. S postupujícím věkem porostu je pak nutno probírkami zabezpečovat dostatek dospělých bohatě plodících stromů, zajišťujících obnovu stanovištně a geneticky vhodných dřevin.

Pro úspěch přirozené obnovy je důležitá i účelná vnitřní prostorová úprava lesních porostů, na které závisí obnovný postup, zabezpečení porostů proti škodlivým klimatickým činitelům a možnost šetrného vyklizování dřeva. Zejména pak v rozsáhlejších porostech by obnova bez vnitřní prostorové úpravy byla obtížná a nepřehledná.

Z praktického hlediska je potřebné při řízené přirozené obnově plně akceptovat následující zásady a doporučení:

- Příprava porostu k přirozené obnově začíná již od prvních výchovných zásahů, kdy se rozhoduje, které dřeviny, ale i jedinci budou tvořit složení porostů v období fruktifikace.
- S postupujícím věkem se při výchově lesních porostů výběr stále více zaměřuje na vhodné jedince v rámci jednoho dřevinného druhu i mezi jednotlivými druhy. Redukcí počtu jedinců se upravuje vzdálenost mezi jednotlivými stromy, zároveň se uvolňují koruny kvalitních jedinců a protežují žádoucí dřeviny, zejména pokud jsou přimíšené a vtroušené. V mladším a středním věku se uvolňováním sleduje hlavně podpora výškového růstu.
- Ve fázi od přechodu porostů do nastávajících kmenovin nastupuje nejdůležitější období možnosti ovlivnění fruktifikace. Stromy mají většinou upraveny rozestupy, druhová skladba je převážně již určena, cenotické vztahy mezi jedinci předběžně stanoveny a hlavní pozornost je třeba zaměřit na včasné, postupné a přiměřené uvolňování korun s cílem podpory plodnosti. Z těchto důvodů je nezbytné realizovat poslední probírky před počátkem obnovy, aby porost měl již dostatečně uvolněné koruny všech vybraných dřevin. Tato fáze ve vývoji lesa je rozhodující pro úspěšnou přirozenou obnovu následného porostu jak z hlediska genetického, tak i druhového. V souladu s tímto postupem systematického uvolňování jedinců je také uplatňována metoda „cílových stromů“.
- U dřevin s časnějším nástupem fruktifikace (bříza, osika, jeřáb, olše) je nutno přistoupit k uvolňování korun dříve.
- Pokud jsou lesní porosty řádně vychovány a nebyly během vývoje, nebo jen omezeně, postiženy škodlivými činiteli, vstupují do počátku přirozené obnovy stabilní a odolné, dobře vybavené jak z hlediska kvality jedinců zastoupených dřevin, tak i částečné přípravy půdních poměrů pro tuto obnovu.

- Pokud lesní porosty nebyly do doby začátku obnovy řádně vychovávány nebo byly více poškozeny škodlivými činiteli (vítr, sníh, kůrovci), lze provést úpravu stability, kvality a druhové skladby matečného porostu jen omezeně, což se projeví po všech stránkách na zhoršené i nevhodné ekologické hodnotě další generace lesa.
- U porostů různě proředěných byla přirozená obnova v místech více prosvětlených již často samovolně započata. Dřeviny se zmlazují podle nároků na světlo, často bez ohledu na kvalitu matečného porostu. Náletové dřeviny postupně odrůstají a často v důsledku nedostatku světla i konkurence starého porostu mizí, zakrňují nebo vytvářejí nekvalitní předrostry, nenadějně a omezující svým tvarem růst následné obnovy. Důležité je odstranění starších košatých jedinců buků v podrostu, které negativně ovlivňují obnovu.
- V počáteční fázi přístupu k přirozené obnově je rozhodující volba způsobu rozpracování porostů a intenzita obnovního zásahu, bez kterých je cíl i další postup vzniku nové generace lesa náhodný a nevede k dosažení žádoucí druhové, věkové a výškové diferenciace. V podmínkách KRNAP lze dosáhnout požadovaných výsledků uplatňováním všech forem clonných způsobů hospodaření a jejich kombinací.
- Způsob a intenzitu obnovního postupu je třeba volit podle stavu porostu, ohrožení větrem, obnovované dřeviny, terénních poměrů a záměru obnovy. Základní podmínkou přirozené obnovy je jak na začátku, tak i při jejím dalším postupu regulace přístupu světla na povrch půdy. Dostatečný přístup světla umožňuje přípravu a další pozitivní vývoj půdních podmínek, úpravu teplotních a vlhkostních poměrů, což je žádoucí z toho důvodu, že při odrůstání náletů a nárůstů se předpokládá stále větší potřeba jejich světelných požitků. Splnění těchto požadavků vyžaduje postupné odstraňování jedinců z matečného porostu jejich těžbou až do stadia záměru ponechání určeného počtu stojících stromů na ploše. Nejvhodnější je uspořádání těchto stromů ve skupinách. Z hlediska stability a existence ponechaných stromů je třeba vycházet z druhu dřeviny, jejich stavu a tvaru koruny. Postupné uvolňování náletů a nárůstů musí být prováděno včas a intenzivně, aby nedocházelo ke snižování výškového přírůstu, u buku musí být zachován svislý vzrůst a umožněno další rozšiřování zmlazení. Uvolňování náletů by však nemělo být příliš rychlé, aby nedošlo ke skokové změně stanovištních (světelných) podmínek a aby se mohla lépe uplatnit autoredukce hustoty náletů.
- Při rozpracování porostů pro přirozenou obnovu je třeba volit směr proti převládajícím větrům, vhodný způsob obnovy a intenzitu těžebního zásahu. V rámci místních podmínek se vždy uvažuje o postupně přirozené obnově.
- Ve smrkových porostech se jeví jako dostačující prvotní prosvětlení na stupeň zakmenění kolem 7 a následné uvolnění by mělo pokračovat postupně poměrně intenzivně. Pokud to dovolují nebo vyžadují porostní podmínky, lze snížit stupeň zakmenění i kolem 3.
- V bukových porostech nebo v porostech se zastoupením buku se nálety objevují i při stupni zakmenění 10. Každé další prosvětlení umožňuje nárůst zmlazení a ve vhodných podmínkách následně buk zcela převládne, až úplně obsadí celou plochu. Při záměru obnovit také smrk je nutné po nástupu obnovy buku snížit stupeň zakmenění porostu pod 6.
- Při výběru bukových porostů pro přirozenou obnovu je třeba výrazně preferovat autochtonní populace a výrazně omezovat až vylučovat populace cizí (především původem z východního Slovenska, které se hojně vyskytují ve středních Krkonoších, a to zejména v okolí Dolního Dvora).
- V porostech se zastoupením jedle dochází k její přirozené obnově při stupni zakmenění 8–9, kdy se také objevuje zmlazení buku. Při ponechání vyššího zakmenění jedle částečně odroste a lze přistoupit k prosvětlování pro další dřeviny.
- V porostech se zastoupením klenu a jasanu obnova probíhá i při vyšším zakmenění a zejména u jasanu je vhodné urychlit obnovu pro další dřeviny (jasan je nutno pěstovat ve směsi) a v následných porostech je často nutná další redukce této dřeviny.
- V porostech se zastoupením modřínu se objevují nálety i při vyšším zakmenění, ale úspěšné odrůstání modřínu je možné až při výrazně sníženém zakmenění, tedy těsně před ukončením obnovy, pokud již není plocha vyplněna odrůstajícími nálety jiných, stín snášejících dřevin. Modřín by ale v podmínkách národního parku prakticky neměl být, jako geograficky nepůvodní dřevina, úmyslně obnovován.

Spontánní přirozenou obnovu modřínu opadavého lze do určité míry (podle výjimky MŽP) připustit pouze u jeho sudetského ekotypu. Především pak přirozená obnova stanovištně nevhodného a nekvalitního modřínu (se šavlovitou bází kmene) by měla být likvidována, protože dobře neplní požadovanou stabilizační funkci.

- Bříza a jeřáb se uplatňují během celého procesu obnovy, ale zejména před jejím ukončením, jsou to však dřeviny relativně krátkověké.
- V roce 1992 byl v Krkonoších po dlouhé době od konce 70. let zaznamenán první semenný rok u všech hlavních dřevin a ve všech nadmořských výškách. Od tohoto roku se úroda semen skoro každoročně vyskytuje v různé intenzitě a v některých letech je výrazně bohatá (např. 1995, 1997, 2003, 2007). Pokud byla úmyslně provedena těžební úprava pro přirozenou obnovu nebo byly porosty proředěny škodlivými činiteli, došlo skoro ve všech podmínkách k masivnímu výskytu náletů nejen u smrku, ale i jedle, buku, javoru, jasanu, jeřábu a modřínu. Do budoucna je rovněž účelné uvažovat o mechanické i biologické přípravě půdního povrchu s cílem zvýšení úspěšnosti přirozené obnovy v méně intenzivních semenných letech.
- Novým problémem v současné době, který však bude pokračovat i do budoucna, je vyřešení včasné výchovy převážně přehoustlých a odrostlých nárostů až mlazin a s ní související úpravy druhové skladby. Zejména u buku je třeba odstranit předrostlíky a obrostlíky. Odsouvání realizace může způsobit nárůst pracnosti i nákladů při další výchově porostů a zejména snížit samotnou účinnost výchovného zásahu. Opožděný výchovný zásah o vyšší intenzitě může způsobit dočasné snížení statické stability porostu se zvýšeným rizikem ohrožení sněhem. Dále je účelné odstranění starších podrostů buku, které pro nedostatek světla vytvořily zakrňující, rozsochaté a košaté jedince omezující růst mladších nadějných buků. V případě buku není nutné odstraňovat jedince s průběžným kmenem. Podúrovňový zásah v bukových malzinách neprovádět. Je nutné prověřit i možnost ponechání fragmentů jednodruhových přehoustlých nárostů přírodním procesům.
- Splnění těchto náročných cílů si nelze představit bez dostatečné účasti buku, jedle a klenu, ale i ostatních přimíšených dřevin v obnovených porostech. Obnovit v dostatečné míře buk a zajistit jeho přiměřenou účast v porostech (v průměru do 18 %) znamená dlouhodobý a velmi náročný úkol, který je však splnitelný, pokud vezmeme v úvahu současně dobré výsledky s přirozenou obnovou buku. V porostech, kde buk není zastoupen, bude nutno přikročit k umělé obnově, zejména skupinovou i pomístnou obnovou, často spolu s umělou obnovou jedle, která by měla mít zastoupení v průměru okolo 4 %. Tyto dřeviny je nutno vnášet zejména skupinově v předstihu 10–15 let do předstunutých prvků, v případě jedle přednostně na vlhčí stanoviště v 5. a 6. LVS .
- Fenotypově nejkvalitnější porosty, resp. stanovištně vhodné dřeviny v porostech, vychovávat tak, aby byla zajištěna jejich maximální fruktifikace.
- Citlivě je nutné pracovat se světlem v porostech takovým způsobem, aby se obnovně preferovaly především dřeviny původní druhové skladby (např. BK, JD a KL, naopak neobnovovat úmyslně přirozenou cestou stanovištně nevhodný SM).
- Prosvětlování porostů realizovat v době semenných roků těch dřevin, které je nezbytné obnovovat přirozenou cestou.
- Pro přirozenou obnovu využívat takové jedince a fenotypy, které jsou ovlivněny prostředím, ne geneticky. Např. v případě buku síla větví není ovlivněna geneticky, ale světlem – předrůstáním. Geneticky je ale negativně ovlivněna vidličnatost buku nad 1 m výšky stromu. V případě smrku je důležitější než síla větví v koruně jejich nasazení, respektive tvar.
- Dosažení strategie ochrany přírody v NP je přímo závislé na výsledcích obnovy lesů, zejména přirozené, a je také přímo závislé na důsledné výchově a obnově porostů, což vyžaduje podstatně větší rozsah úmyslných zásahů.
- Přednostně je nutné obnovovat přirozenou cestou ty porosty, respektive dřeviny, u kterých je vysoká pravděpodobnost (vysoký věk, historické podklady, vznik z přirozené obnovy), že se jedná o autochtonní populace.

4.4.3. Zásady umělé obnovy

Umělá obnova je limitována omezeními, která jsou dána lesním zákonem č. 289/1995 Sb., a zákonem č. 149/2003 Sb., o obchodování s reprodukčním materiálem a prováděcími předpisy k těmto zákonům. Pro podmínky národních parků by ale měla platit přísnější omezení, vycházející zejména z výhradního používání reprodukčního materiálu původem pouze z území příslušných národních parků.

Základem úspěšné umělé obnovy lesa je vždy použití kvalitního sadebního materiálu, díky kterému založená kultura vykazuje vysokou ujímavost a zdárný vývoj (cf. HOLEN et al. 2000, POLENO, VACEK et al. 2009). Tuto kvalitu lze posoudit zejména podle stavu a architektiky kořenového systému (MAUER et al. 2004, 2006). Důležitým ukazatelem ujímavosti sazenic a jejich dobrého odrůstání je zejména podíl jemných kořenů (cf. KUPKA, SKRZISZOWSKI 2006). Významný vliv na kořenový systém má způsob a kvalita provedené výsadby (LOKVENC 1980a, 1980b, 1982, 1984, 1988, KUPKA 2004).

Vlastní zalesňovací práce jsou důležitým článkem systému obnovy lesa. Aby bylo dosaženo požadovaného efektu, tak je nezbytné při zalesňování respektovat a dodržovat řadu všeobecně platných zásad (LOKVENC et al. 1992):

Zakládat porosty, které mají předpoklad plnit v daném rozsahu všechny požadované funkce, tj. produkční, ekologické a environmentální.

Práce související s transportem a výsadbou sazenic i ošetřováním kultur realizovat tak, aby při dodržení jejich optimální kvality nedošlo k narušení podmínek prostředí:

- poškozením půdního povrchu s následnou destrukcí půd,
- narušením vodního režimu půd a vodotečí,
- ohrožením a poškozením jednotlivých složek biocenózy (použití pesticidů, hnojiv, repelentů apod.).

Se sazenicemi zacházet jako se živým organismem, tak aby nebyla narušena jeho kvalita a životaschopnost:

- Výsadbu sazenic uskutečnit pečlivě s přihlédnutím ke druhu dřeviny, tvaru a velikosti kořenového systému, k půdním podmínkám a nebezpečí dalšího poškození.
- Pro výsadbu maximálně využívat rozdílnosti podmínek prostředí (půdních i cenotických) a na ploše vyhledávat optimální místa podle individuálních nároků dřeviny i funkce výsadby.
- Soustředit se na dosažení maximálního efektu – ujímavosti a růstu kultur již při prvním zalesnění, které je rozhodující pro kvalitu kultury i ekonomickou efektivitu zalesňování.
- Všechny práce provádět s vysokou odborností kvalifikovanými pracovníky, zajistit jim optimální pracovní podmínky a zainteresovat je na výsledku obnovy.
- Založení kultury považovat pouze za první krok a základní předpoklad pro úspěšnou obnovu.
- Odpovídající trvalou péči věnovat kulturám až do jejich zajištění a počátků výchovy.

V extrémních stanovištních podmínkách (silně skeletovité a silně zabuřené půdy) je pro obnovu vhodné využívat krytokořený sadební materiál, a to zejména z hlediska snížení šoku z přesazení a následného rychlejšího plnění porostotvorných funkcí lesa (cf. LOKVENC et al. 1992, JURÁSEK et al. 2004, JURÁSEK, NÁROVCOVÁ, NÁROVEC 2006). Při výsadbě krytokořených sazenic jsou navíc nižší hektarové počty sazenic, které lze ještě snížit použitím poloodrostků. Při jejich použití v kulturách se však počítá s vhodnou výplňovou dřevinou. Například u buku lesního lze takto za určitých podmínek snížit hektarový počet vysazovaného buku až o 80% (cf. LOKVENC et al. 1992).

Obnova porostu a vývoj kultur jsou do značné míry závislé na použitém sponu sazenic a z něho vycházejících hektarových počtů – hustoty kultur. Rychlost zapojení kultur totiž značně ovlivňuje parametry lesního prostředí, respektive dobu působení a sílu nepříznivě se uplatňujících faktorů vnějšího prostředí, ať

již okusu zvěře, nebo konkurence buřeně, klimatických extrémů apod. Z toho hlediska jsou výhodnější hustší spony (cf. LOKVENC et al. 1992).

V horských oblastech je však nezbytné zajistit zejména u smrku ztepilého tvorbu nízko nasazených dlouhých a bohatě olistěných korun a zvýšit tak jejich odolnost k působení sněhu, větru a imisí. Většinou je zde i vzhledem k nepříznivým půdním a vegetačním podmínkám, tj. k podmínkám mikrostanoviště, obtížné umístit dostatečné množství sazenic na jednotku plochy. Potřeba vyšší hustoty sazenic v některých případech je proto řešena nepravidelností v jejich rozmístění při zalesňování, zejména pak vytvářením různých bioskupin na nejpříznivějších mikrostanovištích. Navíc nepravidelnost v uspořádání sazenic respektující mikrostanovištní odlišnosti je v horách velmi důležitá až nezbytná z hlediska jejich zdárného odrůstání a vývoje, a to především v 7. a 8. LVS. Při hodnocení výsadeb na TVP v podmínkách 8. LVS bylo totiž zjištěno, že pokud při výsadbě bylo zvoleno nevhodné mikrostanoviště (z hlediska půdního a vegetačního), tak ztráty při zalesňování v průměru dosáhly až 94 %. V podmínkách 7. LVS tyto ztráty byly jen mírně nižší (v průměru 77 %). Z toho vyplývá, že velmi důležitým předpokladem efektivní umělé obnovy lesa je znalost vhodných mikrostanovišť (s dostatečným půdním profilem, s minimální kompeticí přízemní vegetace a přitom s maximálním ekologickým krytím). V 8. LVS je z tohoto hlediska vhodné vyhledávat dobře zazemněné, příliš nezabuřenělé vyvýšeniny především v okolí kořenových náběhů (na strmých svazích, kde hrozí plazení sněhu, je třeba sázet jen pod náběhy a dobře ukotvené ležící kmeny či zbytky těžebního odpadu). V horských lesích jsou totiž spony a jejich pravidelnost, respektive nepravidelnost pouze rámcovým vodítkem počtu sazenic na ploše.

Hlavní přednosti výsadby sazenic v případě nemožnosti realizovat přirozenou obnovu:

- Nezávislost na stavu obnovovaného porostu a zralosti půdy. Tato přednost se projevuje především v případech rozsáhlých kalamit, při obnově stanovištně a geneticky nevhodných porostů a při nepříznivém stavu povrchové vrstvy půdy, kdy je umělá obnova lesa nenahraditelná. Je sice možno v určitých specifických případech použít i porostní síji (například síji břízy nebo jeřábu), všeobecně však výsadba sazenic představuje nejmenší riziko nezdaru.
- Nezávislost na výskytu semenných roků. Snadno skladovatelné osivo většiny jehličnatých dřevin umožňuje produkci sazenic prakticky nepřetržitě. Ale i z obtížně skladovatelného osiva je možno produkovat semenáčky a sazenice po řadu let (s různou vyspělostí, s různým věkem).
- Možnost zvyšování genetické kvality budoucích porostů i jejich potenciální produkce.
- Rychlejší překonávání všech nebezpečí v juvenilním stadiu, které je umožněno tím, že si sazenice přinášejí ze školet určitý věkový náskok.
- Používání kvalitních víceletých sazenic včetně řízkovanců, zejména poloodrostků a odrostků, umožňuje dosáhnout požadovaný produkční cíl při zkrácení obmýtní doby (minimálně) o počet let rovnající se fyzickému věku sazenic.
- Nezávislost na druhovém složení mateřského (obnovovaného) porostu. Při umělé obnově je možné zvolit požadovanou druhovou skladbu, zatímco přirozeně se obnoví jen ty dřeviny, které jsou v mateřském porostu alespoň částečně zastoupeny.

Jako nevýhody výsadby sazenic je možno uvést zejména:

- Vysoký kapitálový vklad na začátku produkční doby, který se nepříznivě projevuje zejména při rozsáhlých zalesňovacích pracích, jako tomu například bylo v průběhu imisně ekologické kalamity. Náklady na výsadbu jsou vyšší nejen ve srovnání s přirozenou obnovou, ale i s umělou obnovou síjí.
- Nebezpečí ztrát v důsledku šoku z přesazení, kterým se rozumějí obtíže mladých stromků spojené s regenerací kořenového systému i asimilačních orgánů a s dalším přizpůsobováním se novému prostředí. Velikost těchto ztrát je ovlivněna především poškozením kořenů při výsadbě, ztrátou vlhkosti při dopravě a eventuálně přisuškem po vysazení.
- Problematický výběr místa výsadby na silně kamenitých půdách.

Přestože zásady umělé obnovy lesa pro horské lesy jsou dostatečně známé, tak je zde třeba zdůraznit některé aspekty, které je nezbytné dodržovat při realizaci umělé obnovy. Jedná se zejména o následující:

- Je nutno důsledně kontrolovat původ reprodukčního materiálu.
- Maximálně možným způsobem vyloučit pěstování používaného reprodukčního materiálu v LVS, které jsou nižší o 2 a více LVS, než je místo výsadby, respektive využívat možnosti neselektování reprodukčního materiálu v lesních školkách, využívat aklimatizační školky.
- Geneticky nejčinnější materiál vegetativně množit především řízkováním. Řízkovance získávat z náletu, ze založených matečnic nebo z prokazatelně autochtonních sazenic.
- Z obecného hlediska je dále potřebné v rámci obnovy dávat přednost obnově pod porosty (umělá i přirozená obnova). Maximálně využívat možností přirozené selekce, a to zejména ve smrkových a bukových porostech. V přehoustlých nárostech smrku s vtroušeným smrkem a jedlí je však často potřebné tyto dřeviny mírně uvolnit, aby se v porostu udržely. Výchovné zásahy provádět pouze v kulturách, respektive v nárostech pouze v těch případech, kdy bude chybět vrchní etáž.
- Pouhá znalost výše uvedených zásad však ještě ke skutečně efektivnímu provedení obnovy lesa nestačí. Stejně nezbytná je jejich aplikace v každodenní praktické péči o lesní ekosystémy, která má-li být provedena opravdu kvalitně, není možná bez osobního přístupu všech zúčastněných stran. Důležitou roli mají především vedoucí pracovníci, kteří by nejenom pravidelnou kontrolou, ale také motivací a vytvářením optimálních pracovních podmínek měli dokázat probudit u svých podřízených vědomí smysluplnosti a důležitosti úkolů, jež plní. To by se posléze mělo pozitivně projevit na jejich přístupu k práci zvýšeným zájmem a kvalitou, a tím i k celkovému zefektivnění prováděných činností.

5. Závěr

Strom je organismus s omezenou životností, a proto i lesní porost musí po jisté době projít obnovou, kdy staré ustoupí mladému. Úspěšně realizovaná obnova je tak nedílným a nepostradatelným časovým úsekem v existenci lesa. Není však cílem lesnického managementu, je pouze prostředkem, jak dosáhnout nepřetržité existence lesa na daném stanovišti, a tím i plnění všech od lesa požadovaných funkcí. Úspěšné zvládnutí obnovy lesa je základem pro jeho další vývoj.

Současný stav lesů Krkonoš je výsledkem několik staletí trvajícího vlivu člověka, kdy byla přirozená skladba lesů, závislá na vertikální stupňovitosti, významně pozměněna zejména ve prospěch smrku na úkor buku a jedle. Změněna byla rovněž prostorová, věková i genetická struktura lesních ekosystémů. Dokonce i území nad horní hranicí lesa bylo po staletí intenzivně využíváno tzv. „budním hospodářstvím“ (kosení luk, sušení sena, pastva dobytka). Člověkem jen málo narušené porosty se do současnosti zachovaly pouze v malých fragmentech. Velká většina lesních porostů má vzhled rozsáhlých, víceméně monokulturálních a stejnověkých hospodářských smrčín, navíc často s narušenou genetickou skladbou. Tento již sám o sobě problematický stav byl dále zkomplikován v druhé polovině 20. století, kdy na krkonošské lesy působil významný imisní tlak, který vyvrcholil v 80. letech 20. století. Expozice vysokým koncentracím znečišťujících fytotoxických látek v ovzduší měla za následek přímé zhoršení zdravotního stavu lesních porostů. I po výrazném zlepšení imisní situace (především snížení depozic síry) v 90. letech 20. století stále zůstávají vysoké depozice jiných škodlivin, zejména dusíku. Navíc minulé i současná imisní zátěž okyselujícími látkami se dlouhodobě projevuje zhoršováním půdních vlastností důležitých pro výživu stromů.

Vliv imisí byl zřejmě spouštěcím momentem procesu zrychleného rozpadu značné části krkonošských lesů, ve kterých byl tehdy přebytek rozsáhlých starých porostů, tedy náchylnějších k plošnému rozpadu. Následné rozšíření hmyzích škůdců a působení abiotických činitelů v narušených porostech bylo již jen důsledkem předešlého vývoje. Imisně ekologická kalamita sice nenabyla v Krkonoších tak katastrofálního rozsahu jako v sousedních Jizerských a zejména v Krušných horách, ale přesto vzhled a vývoj místních lesních ekosystémů významně ovlivnila na dlouho dopředu.

Lesní hospodářství bylo tehdy postaveno před rozsáhlý úkol – zajistit obnovu lesních porostů po jejich překotném rozpadu. Podobně jako v jiných pohořích postižených imisně ekologickou kalamitou byly i v Krkonoších odumřelé a odumírající porosty za spoluúčasti kůrovců a větru ze značné části velkoplošně vytěženy za vzniku rozsáhlých holin. V Krkonoších se holiny často vyskytovaly na extrémních svazích, náchylných na vznik introskeletové eroze. Obnova lesů byla tehdy provedena zejména uměle, výsadbou sazenic různého původu (včetně značného podílu populací podtatranského smrku), a to i introdukovaných druhů (především smrk pichlavý, borovice pokroucená).

V současné době rozpad starých porostů sice na některých místech probíhá neustále, ale většinou již s výrazně menší intenzitou. Holiny vzniklé po imisně ekologické kalamitě byly z velké části úspěšně zalesněny a nyní se nacházejí převážně v růstové fázi mlazín a tyčkovin. Těmto mladým porostům bude muset být v blízké budoucnosti věnována zvýšená péstební péče se zaměřením na zvyšování stability, druhovou a prostorovou diverzifikaci a přeměnu z určitého důvodu nevyhovujících porostů.

Současně se však na území obou krkonošských národních parků nacházejí rozsáhlé porosty, které na svoji obnovu teprve čekají. Hlavním požadavkem na průběh obnovy je především omezení rizika plošného rozpadu porostů vlivem větrných kalamit a kůrovců. Budoucí generace lesa by měla mít pokud možno příznivější druhovou, věkovou, prostorovou a genetickou strukturu než generace současná.

Základním prvkem obnovy, jehož uplatnění je podpořeno existencí velkoplošného zvláště chráněného území v zájmové oblasti, je odklon od holých sečí k šetrnému hospodaření podrostnímu, skupinovitě až jednotlivě výběrnému, odklon od hospodaření na ploše k hospodaření se skupinami stromů, případně s jed-

notlivými stromy. To s sebou přináší potřebu využívání šetrné těžební mechanizace, zejména lanovkových systémů, a také dobré zpřístupnění porostů, což je na svazích mimořádně náročné a může být příčinou vzniku eroze.

Pokud to okolnosti dovolí, měla by být využívána především přirozená obnova, na kterou je nutné porosty dlouhodobě dopředu připravovat. Především se jedná o uvolňování kvalitních stromů, aby byla podpořena jejich fruktifikace, a v neposlední řadě o přípravu půdních podmínek prosvětlením porostu s následným rozkladem vrstvy surového humusu. Umělá obnova by měla být spíše doplňková zejména v geneticky nevhodných porostech, dále tam, kde se přirozená obnova dlouhodobě nedaří, a tam, kde je nutné vnášet do porostu zcela chybějící druhy dřevin. Umělá obnova v nepříznivých stanovištních podmínkách vyžaduje vysoké nároky na kvalitu a pečlivost provedení. Základem je geneticky kvalitní (místně i výškově autochtonní) sadební materiál o dostatečné vyspělosti a o dobré fyziologické kvalitě. Otázka morfologické kvality se v horských podmínkách zaměřuje především na dostatečnou mechanickou odolnost sazenice (tloušťka kořenového krčku, resp. „štíhlostní poměr“). Nezbytná je pochopitelně i šetrná manipulace se sadebním materiálem od vyzvednutí ve školce po výsadbu a také kvalitní provedení samotné výsadby. Následně je i v dnešní době stále nutná ochrana proti zvěři. Existuje proto požadavek na snížení stavu zvěře na takovou úroveň, která nebude mít na úspěšnost obnovy (i přirozené) zásadní negativní vliv. Spíše než výsadba na volné ploše, která se uplatní zejména na holinách po větrných kalamitách, by měla být umělá obnova prováděna formou podsadů pod clonou porostu, u kterého bylo předtím sníženo zakmenění na požadovanou míru. Důležité je také využívání přípravných dřevin se skromnými ekologickými nároky, poskytujících ekologicky kryt dřevinám cílovým, klimaxovým.

Jak naznačují závěry ze šetření ohledně stavu a vývoje obnovy na výzkumných plochách v Krkonoších, předkládané v této publikaci, umělá obnova bude tvořit skutečně jen doplňkovou metodu k obnově přirozené. Je možné konstatovat, že na většině výzkumných ploch, kde byla v minulosti prováděna (nejčastěji se jednalo o vyšší nadmořské výšky), byla umělá obnova v podstatě neúspěšná. Do současnosti se mnohde zachovaly jen její zbytky v řádu několika málo procent vysázených jedinců. Důvodů může být několik – od nepříznivého klimatu a extrémních imisních poměrů přes škody zvěří až po málo kvalitní sazenice, nekvalitní provedení výsadby a zanedbání péče o kulturu po výsadbě. Zejména pak nekvalitně provedená výsadba, nerespektující vhodná mikrostanoviště, měla statisticky průkazný vliv na vyšší ztrát při zalesňování (v 7. a v 8. LVS nárůst ztrát o 23 až 38 %). Nejspíš se však jednalo o kombinaci všech uvedených faktorů, některé z nich však nebylo možno exaktně podchytit a následně i zhodnotit.

Na druhou stranu předkládané výsledky naznačily významný potenciál přirozené obnovy porostů. Na většině níže položených výzkumných ploch (cca do 7. LVS) byl prokázán někdy až masivní výskyt přirozené obnovy buku, smrku, výjimečně i dalších dřevin, která ve vhodných podmínkách (snížené zakmenění mateřského porostu) dokonce úspěšně odrůstá. Tam, kde se zatím obnova vyskytuje jen sporadicky, většinou pro ni nebyly dosud vytvořeny vhodné podmínky (prosvětlením porostu). Významným zjištěním je také skutečnost, že přirozenou obnovou je možné dosáhnout radikální změny v druhovém složení porostu, kdy zejména v případě buku postačí relativně velmi malý podíl plodících stromů v porostu k téměř totálnímu vytlačení doposud zcela dominujícího smrku.

Poněkud jiná situace se vyskytuje na výše položených výzkumných plochách (zejména v 8. LVS). Zde sice také existují výzkumné plochy s úspěšnou a bohatou přirozenou obnovou, ale na významné části výzkumných ploch je přirozená obnova problematická. Příčinu nezdaru obnovy v těchto polohách je možné spatřovat v nepříznivých klimatických podmínkách, které mají negativní vliv na fruktifikaci stromů a přežívání semenáčků v nejmladších věkových stadiích. Další, neméně významná příčina nezdaru přirozené obnovy v těchto polohách je zřejmě spojena s příliš rychlým prosvětlením (až rozpadem) porostů v minulosti, které nebylo doprovázeno dostatečně úspěšnou obnovou. Následně rychlé zabuřnění povrchu půdy zejména třtinou chloupkatou, případně kapradinami se současným nedostatkem fruktifikujících stromů vedlo k přerušování obnovy a standardního vývoje lesního ekosystému. Jednou z příčin může být také častá téměř úplná absence pionýrských dřevin (chybí zejména břiza pýřitá, břiza karpatská, jeřáb ptačí, jeřáb ptačí olýsalý,

vrba jiva). Tyto dřeviny se v přirozené skladbě sice vyskytují v poměrně malém množství, ale jejich lehká semena (případně semena přenášená ptáky) spolu s obyčejně hojnou fruktifikací umožňují, pokud k tomu nastanou vhodné podmínky, rychlé šíření těchto dřevin typicky na plochy po větrných kalamitách. Následně vzniklý přípravný porost na jedné straně omezuje vitalitu světlomilné travní buňe, která jinak brání v uchycení a růstu semenáčků klimaxových dřevin, a na druhé straně poskytuje právě těmto klimaxovým dřevinám, které obtížně snášejí klima volné plochy, ekologický kryt umožňující jejich vývoj. Podmínkou je, aby se obnova pionýrských dřevin objevila dostatečně rychle po rozpadu starého porostu – dříve než plochu obsadí buňe (zejména pak konkurenčně velmi silná třtina chloupkatá a papratka alpínská). Pokud tomu tak není, dochází ke vzniku blokovaného sukcesního stadia, jehož překonání je, navíc v podmínkách vysokého tlaku zvěře, záležitost velmi dlouhodobá.

Hlavním závěrem publikace je potvrzení značného potenciálu přirozené obnovy prakticky ve všech stanovištních podmínkách obou krkonošských národních parků – českého i polského. Při vhodné diferencované péči o lesní ekosystémy, vycházející z důsledné stanovištní a porostní diferenciacie s ohledem na zonaci ochrany přírody NP, je možné obnovu krkonošských lesů zvládnout s přednostním využitím přirozené obnovy, ať již řízené či spontánní, v nezbytných případech doplněné o kvalitně provedenou obnovu umělou. Na řadě lokalit v NP Krkonoš je do porostů potřebné vnášet především chybějící dřeviny přirozené druhové skladby (buk lesní, javor klen, jedli bělokorou, náhorní ekotyp borovice lesní atd.). Umělá obnova je v plné míře nutná pouze v porostech geneticky nevhodných (fenotypové třídy D).

Obnova porostů by obecně měla být výchozím bodem pro tvorbu ekologicky stabilních lesních ekosystémů se značnou biodiverzitou, plnicích požadované funkce lesa v souladu s plány péče pro oba národní parky. Jen ekologicky stabilní lesní ekosystémy s dostatečnou úrovní fungování autoregulačních procesů bude možné v I. a II. zóně ochrany přírody NP bez různých rizik (ekologických i ekonomických) ponechat samovolnému vývoji.

6. Souhrn

Čtenáři se do rukou dostává monografie nazvaná *Obnova lesních porostů na výzkumných plochách v národních parcích Krkonoš*, která v plné šíři, a jak z názvu vyplývá i v přeshraničním rozsahu (Krkonošský národní park a Karkonoski Park Narodowy), na základě dlouhodobého sledování trvalých výzkumných ploch shrnuje nejnovější poznatky této komplexní problematiky. V úvodu autoři zdůrazňují, že v lesích se zvýšeným zájmem ochrany přírody v ČR, především pak v „maloplošných“ zvláště chráněných územích (mZCHÚ), v I. zónách ochrany přírody CHKO a v I. i II. zónách ochrany přírody národních parků nestačí uplatňování pouze systémů trvale udržitelného obhospodařování lesů, ale posláním těchto území je v první řadě uchování přírodních hodnot nebo zlepšování současného stavu jejich antropogenně ovlivněného prostředí pomocí diferencované přírodě blízké péče či přírodě blízkého managementu lesních ekosystémů. Prezentované výsledky se opírají o sledování prováděná na 37 trvalých výzkumných plochách a na třech dočasných výzkumných plochách, kde byla exaktně hodnocena obnova lesa, ať již přirozená, kombinovaná či umělá.

Rozsáhlá kapitola *Problematika obnovy lesních porostů* je dále členěna na šest tematických celků (podkapitol): *Obnovní postupy v přírodě blízkém managementu lesů*, *Přirozená obnova lesa*, *Obnova horských lesů v chráněných územích*, *Trendy v obnově lesů v Krkonoších*, *Zavádění geograficky nepůvodních dřevin* a *Provenience a genetická proměnlivost dřevin ve vztahu k vývoji druhové skladby*.

Přírodě blízké obhospodařování lesů představuje takový komplex postupů pěstování lesů, v němž nekonvenčním způsobem splynuly všechny pěstební koncepce s výjimkou holosečného hospodářství. V podrobnějším rozboru se autoři dále věnují konkrétním postupům a principům v takto rámcově vymezeném směru pěstování se zvláštním důrazem na těžbu dřeva prováděnou výběrem jednotlivých stromů s celou řadou ekologických a ekonomických předností, ale i rizik. Následuje popis přírodě blízkého pěstování lesů podle zásad hnutí PRO SILVA, jakožto významné organizace hlásící se k celostnímu pojetí a řízení lesních ekosystémů s podporou hospodářských i mimoprodukčních cílů.

V druhém logickém celku navazuje podrobný rozbor problematiky přirozené obnovy lesa s důrazem na předpoklady úspěšné obnovy, její specifika a nezbytná pěstební opatření pro podporu hlavních dřevin v horských polohách, kde se autoři jednotlivě věnují pěstebním postupům u celkem patnácti dřevin přirozeně se vyskytujících v daných podmínkách. Podkapitulu uzavírá stať *Přirozená obnova lesů z pohledu typologie lesů*, kde je shrnut potenciál přirozené obnovy jednotlivých dřevin na konkrétních souborech lesních typů, a *Zhodnocení možností přirozené obnovy lesa*, kde je zdůrazněn negativní vliv antropogenně vyvolaných změn v prostředí ve střední Evropě, projevující se především v horských polohách, kde došlo k nejvýznamnější destabilizaci, chřadnutí a následnému odumírání lesů. Za těchto podmínek se snížila fruktifikace a zhoršil se stav půdy jako prostředí pro klíčení semen a vzházení semenáčků.

Je zřejmé, že přirozená obnova, její věková, druhová a výšková struktura, stejně tak i růst a vývoj nárostů v místech prvních, případně jiných bezzásahových zón, hraje klíčovou roli při obnově stromové složky lesních ekosystémů. Výhody přirozené obnovy jsou především v udržení autochtonních nebo osvědčených alochtonních populací lesních dřevin s předpokladem uchování vhodných vlastností mateřských porostů, tj. dobře přizpůsobených jedinců obnovy vyhraněnějším stanovištním odlišnostem, což umožňuje efektivní využití stanovištních rozdílů. V podkapitole *Obnova horských lesů chráněných území* se autoři věnují právě jednotlivým stanovištním a ekologickým faktorům se zásadním vlivem na zdar či nezdar obnovy jednotlivých dřevin v horských podmínkách.

Trendy v obnově lesů v Krkonoších lze charakterizovat v první řadě jako zásadní nárůst podílu přirozené obnovy porostů na úkor obnovy umělé, a to nejen v nižších polohách, ale i ve vyšších partiích. Zvrat v tomto trendu nastal především po semenném roce 1993, kdy po dlouhé době došlo nejen k přirozené obnově smrku ztepilého, ale i buku lesního a postupně i dalších dřevin. V roce 2000 přirozená obnova dosáhla dokonce 80 ha, tj. 20% z celkové obnovy, z toho buk lesní 6,4 ha. V posledních pěti letech pak podíl přirozené obnovy

z celkové obnovy kolísal v rozmezí 17–35 % (v průměru byl 25 %). Rámcově podobný trend v obnově lesů je možno pozorovat i na polské straně Krkonoš (v KPN), kde se však klade větší důraz na řízenou přirozenou obnovu a na přestavby porostů s využitím podsadeb (zejména buku lesního, javoru klenu a jedle bělokoré).

Zavádění geograficky nepůvodních dřevin v lesním hospodářství má v Krkonoších, podobně jako v České republice a v Polsku, více než stoletou tradici, což se netýká pouze modřínu opadavého, ale i exotů z jiných kontinentů. Jistě není bez zajímavosti, že na polské straně Krkonoš je modřín považován za původní (ačkoliv se zde naposled vyskytoval v interglaciálech) a je uváděn v zastoupení přirozené druhové skladby. Z celé řady vysazovaných introdukovaných dřevin se od 18. století v nižších polohách Krkonoš lokálně uplatnila pouze douglaska tisolistá. Od konce 18. století zde byly na plošně omezených výsadbách pokusy s pěstováním borovice vejmutovky a od počátku 20. století smrku pichlavého, s. sitky, s. omoriky, s. Engelmanova a s. černého, borovice Banksovy (banksovky), b. blatky, b. Murrayovy, jedle obrovské, j. kavkazské, modřínu sibiřského, m. japonského. K rozsáhlejšímu pokusnému a poloproduktivnímu zavádění geograficky nepůvodních dřevin v Krkonoších došlo ještě v 80. letech 20. století v souvislosti s imisně ekologickou kalamitou, kde byl na mnohé imisní holiny, a to zejména v západních a středních Krkonoších, kultivován smrk pichlavý, smrk omorika, smrk černý, borovice pokroucená, borovice Murrayova, olše zelená a modřín opadavý.

Podkapitola Provenience a genetická proměnlivost dřevin ve vztahu k vývoji druhové skladby se dělí na tři samostatné stati: Vývoj přístupu ke genetické proměnlivosti lesních dřevin při obnově porostů, Provenience podle dřevin a Obnova smrkových porostů fenotypové třídy D. V první z nich se autoři podrobně zabývají vývojem obnovy porostů Krkonoš od původních lesů, přes počátky hospodaření až po překotný vývoj od konce 19. století a z toho plynoucí limity původnosti populací místních dřevin. V následujícím textu je pozornost věnována konkrétní situaci u nejdůležitějších dřevin (smrk ztepilý, jedle bělokorá, borovice lesní, borovice kleč, buk lesní a další domácí dřeviny). Specifickou problematikou je obnova smrkových porostů fenotypové třídy D, pro něž jsou kritéria vymezení pro KRMAP ve srovnání s běžnými hospodářskými lesy výrazně přísnější a u nichž se od 750 (800) m n. m. opakovaně projevují škody mokřým sněhem, který v kombinaci s námrazou často působí zlomy kmenů. Celková zjištěná výměra porostů fenotypové třídy D je v KRMAP 878 ha (PUPFL). V těchto porostech je účelné realizovat taková pěstební opatření, která budou minimalizovat přirozenou obnovu fenotypově nevhodných smrkových populací.

Samostatná kapitola Materiál a Metodika zahrnuje charakteristiku zájmového území (včetně popisu přírodních podmínek, tabulkových přehledů, map a lokalizací výzkumných ploch) a obecný metodický přístup. Na výzkumných plochách se soustavně nebo periodicky, podle účelových metodik, zkoumala dřevinná složka ekosystému (zdravotní stav, struktura, růstové poměry), pozornost byla věnována i sledování půdy, fytocenóz, houbových patogenů, hmyzu, zvěře a znečištění ovzduší. Další výzkumné aktivity postupně probíhaly na více než 200 dočasných výzkumných (díličích, zkusných) plochách. Základní data byla vždy vyhodnocena matematicko-statistickými postupy.

Výsledky a diskuse jsou nejrozsáhlejší kapitolou publikace, která obsahuje čtyři podkapitoly. V úvodu podkapitoly Struktura juvenilních stadií obnovovaných porostů je konstatováno, že na extrémních stanovištích po imisně ekologické kalamitě se dosud uplatňují prvky velkého vývojového cyklu lesa se značným podílem pionýrských dřevin, zatímco ekologicky stabilní autochtonní porosty se obnovují v rámci malého vývojového cyklu, což se samozřejmě přímo odráží na struktuře stávajících porostů a představuje i základ struktury budoucí. Dále jsou výsledky prezentovány pro jednotlivé porosty (podle hlavní dřeviny a stanovištních podmínek) s detailním rozбором pro jednotlivé plochy: Bukové porosty, Smíšené porosty, Smrkové porosty, Porosty v ekotonu horní hranice lesa a Reliktní bory. Přírodní porosty buku v Krkonoších se vyznačují velkou různověkostí, malou variabilitou zásoby, struktury a maloplošnou texturou. Počet stromů ve stadiu optima kolísá v rozmezí 350–550 jedinců na 1 ha (50 %), zásoba pak v rozmezí maximálně 30 %. Ta dosahuje na průměrných bonitách od 400 do 600 m³.ha⁻¹, na lepších stanovištích pak 550–800 m³.ha⁻¹. Bohatší zmlazení se objevuje v intervalu 100–120 let, díky překryvu cyklů to odpovídá počátku stadia rozpadu. Jedná se zejména o přírodní bukové porosty v údolí Jizery, na Boberské stráni, na Rýchorách (v ČR), na lokalitě Chojnik, Szklarka, nad Jagnadkówem a v údolí říčky Lomniczka (v PL). Smíšené porosty

buku, jedle a smrku se vyznačují dlouhou, 350–400 let trvající dobou malého vývojového cyklu. Ta je determinována dobou života jedle jako dřeviny s nejdelší životností. Obecně lze říci, že se během období jedné generace jedle vystřídají až 1,5 generace smrku a dvě generace buku. Zastoupení dřevin a jejich zásoba tak může během vývojového cyklu podléhat značným změnám. Celková zásoba porostů kolísá mezi 500–900 m³.ha⁻¹. Obnova se děje takřka výhradně pod clonou mateřského porostu, jehličnany se zmlazují spíše v hloučcích, buk pak na větších plochách. V posledních desetiletích byl patrný pokles zastoupení jedle a je zřetelný expanzivní postup zmlazení buku. Jedná se zejména o přírodní smrkobukové porosty s vtroušenou či přimíšenou jedlí v údolí Jizery, na Boberské stráni, na Rýchorách, V Bažinkách (v ČR), nad Jagnadkówem, na lokalitě Szklarka, v údolí říčky Lomniczka a pod Kociołom Szrenickim (v PL). Ve smrkových porostech se díky dlouhověkosti této dřeviny vytváří na dlouhé období struktura, která může být citlivá na narušení abiotickými (i biotickými) faktory, které se tak významnou měrou podílejí na vývojovém cyklu smrkových porostů. Katastrofický rozsah a uplatnění ekologické sukcese je tak častým způsobem obnovy smrkových porostů, byť nedosahuje většinou rozloh pozorovaných v boreálních oblastech. Ostatní dřeviny se ve vyšších nadmořských výškách 8. LVS uplatňují jen okrajově, větší může být podíl pionýrských dřevin v rámci sukcesního vývoje. Jedná se zejména o přírodní smrkové porosty v Labském dole, Modrém dole, Obřím dole, v okolí vrchu Koule, na Střední hoře (v ČR) a na lokalitě Kocioł Lomniczki, Mumlawski Wierch, Kamennik i v okolí Malého Stawu (v PL). Porosty v ekotonu horní hranice lesa se v Krkonoších nacházejí většinou od nadmořské výšky 1 230–1 250 m. S přirozeným hřížením smrku se lze setkat víceméně v celém ekotonu horní hranice lesa. Nejvíce hříženců smrku se pak nachází v přírodních smrkových porostech v Labském dole, na Liščí hoře, Modrém dole, Obřím dole, v okolí vrchu Koule, na Střední hoře (v ČR) a na lokalitě Kocioł Lomniczki, Mumlawski Wierch, Kamennik i v okolí Malého Stawu (v PL). Naproti tomu přirozené hřížení buku bylo zjištěno pouze na jižním svahu Krkonoše, kde buk lesní v délce cca 1 km tvoří horní hranici lesa a v sevřených bioskupinách vystupuje více než o 100 výškových metrů nad ní. Přirozený výskyt borovice lesní a společenstev borů je podmněn edaficky. V Krkonoších se tato azonální společenstva (reliktní bory) vyskytují pouze na Chojniku v PL, kde zaujímají plochu 2,25 ha, a to v rozpětí klimatu bukového LVS. Přírodní porosty borovice lesní v Krkonoších se vyznačují nepříliš velkou různověkostí (nejstarší jedinci zde dosahují věku kolem 165 let), malou variabilitou zásoby a výrazně maloplošnou mozaikovitou texturou – nejmenší z našich přirozených azonálních lesů. Charakteristické jsou zejména bioskupiny střídající se s volnými ploškami s pomístní poměrně sporadickou přirozenou obnovou. Jedná se tedy o porosty značně texturně diferencované.

Škody zvěří na obnovovaných porostech představují v Krkonoších citelný problém, přičemž klíčové jsou škody okusem, protože jsou poměrně rozptýlené a zvěř selektivně vyhledává především dřeviny znovuzaváděné do lesních ekosystémů. Podstatně menší rozsah a význam pak mají škody vytloukáním, které jsou v Krkonoších relativně nejčtenější na smrku a na modřínu. K velmi silnému poškození dochází u jedle, klenu, jeřábu a lokálně i u buku (poškození je většinou nižší než 50% jedinců, lokálně jsou však škody téměř 100%). Na závěr podkapitoly je konstatováno, že přibližně při 50% snížení stavů spárkaté zvěře by zde bylo možno dosáhnout ekologicky únosných škod.

Rámcovou jednotkou přírodě blízké a stanovištně diferencované péče o lesní ekosystémy jsou typy vývoje lesa (TVL). Konstruují se pomocí agregace příbuzných typologických jednotek, a to zpravidla souborů lesních typů (SLT), případně stanovištních typů lesa (Typ siedliskowy lasu – TSL). Na území KRNAP je dle různorodosti přírodních podmínek předběžně vylišeno 29 typů vývoje lesa. Tabulka 90 pak přináší kompletní návrh typů vývoje lesa pro národní parky Krkonoš. Podle vzdálenosti od cílového stavu, kterým je v KRNAP potenciální přirozená vegetace, může být současný TP „TP3 vzdálený“, „TP2 přechodný“ nebo „TP1 cílový“, přičemž specifická managementová opatření jsou plánována pro porostní skupiny. Diferencovaný způsob péče lze zobecnit na tři základní typy, a to na péči s cílem ponechání samovolnému vývoji v území s nejméně významnými přírodními hodnotami, dále péči o lesy přírodě blízké a péči o lesy přírodě vzdálené.

Závěrečná podkapitola Možnosti zefektivnění obnovy lesa se zabývá východisky účelné obnovy lesa, strategií přirozené obnovy lesa a zásadami umělé obnovy lesa. Hlavním cílem a strategií ochrany přírody

v národních parcích Krkonoš je zachování a podpora druhové diverzity, podpora přírodních procesů a rekonstrukce lesních ekosystémů směrem k přírodě blízkému stavu. V současné době jsou tyto úkoly a snahy víceméně v počátečních fázích za situace, kdy většina lesů v NP mimo I. zónu je převážně tvořena smrkovými stejnověkými porosty umělého původu jen s nízkou účastí buku a dalších dřevin, které byly nejméně od 16. století obhospodařovány systémem pasečného, převážně holosečného způsobu hospodaření. Pro zefektivnění obnovy lesních porostů v národních parcích Krkonoš je třeba důkladně poznat nejen strukturu a vývoj obnovovaných porostů, ale i dynamiku porostů v jejich okolí, jelikož mohou obnovní procesy významně ovlivňovat. Následuje výčet hlavních principů managementu, kdy jedním ze základních předpokladů jejich dodržení je přechod od výlučné péče o lesní dřeviny a jejich porosty na péči o celé lesní ekosystémy. Pro trvalé plnění funkcí lesů jsou hledány a vytvářeny přírodě blízké způsoby péče, které nepřetržitost a relativní vyrovnanost všech funkcí lesa umožňují. V současné době to znamená především rozsáhlou přeměnu bývalého monokulturního hospodaření v lesích na diferencované maloplošné obhospodařování s důrazem na přírodě blízké formy. I v případě lesů v chráněných územích platí, že má-li být přirozená obnova úspěšná, musí být porosty pro přirozenou obnovu řádně připraveny. Příprava porostů k přirozené obnově spočívá především ve vhodné výchově a rozčlenění porostů a musí být řešena s ohledem na způsob přirozené obnovy, strukturu porostů a způsob přibližování dřeva.

V závěru autoři zdůrazňují, že obnova lesa není cílem lesnického managementu, ale je pouze prostředkem, jak dosáhnout nepřetržité existence lesa na daném stanovišti, a tím i plnění všech od lesa požadovaných funkcí. Zatímco v minulosti po velkoplošném rozpadu porostů vlivem imisně ekologické kalamity většina obnovy byla realizována uměle, do budoucna bude umělá obnova tvořit jen doplňkovou metodu k obnově přirozené. Hlavním závěrem předkládané publikace je potvrzení značného potenciálu přirozené obnovy prakticky ve všech stanovištních podmínkách obou krkonošských národních parků – českého i polského. Při vhodné diferencované péči o lesní ekosystémy je možné obnovu krkonošských lesů zvládnout s přednostním využitím přirozené obnovy, ať již řízené či spontánní, v nezbytných případech doplněné o kvalitně provedenou obnovu umělou.

7. Summary

The presented treatise with the title *Regeneration of Forest Stands on Research Plots in the Krkonoše National Parks*, which in its complexity, and how suggests the title also in international dimension (Krkonošský národní park and Karkonoski Park Narodowy), summarizes on the base of long term investigation on permanent research plots up-to-date knowledge of given issue. In the introduction the authors underline that in forests with the interest of nature protection in the conditions of the Czech Republic (mainly in “small-scale” protected areas, in the 1st zones of protected landscape areas and in the 1st and 2nd zones of national parks) the forest management cannot rely solely on the concept of the sustainable forest management, but their function primarily consists in the protection and retention of natural values or in the amelioration of anthropogenically influenced environment by the means of differentiated nature management and close-to-nature forest management. Presented results are based on long-term studies conducted on 37 permanent research plots and 3 temporary research plots focused on the evaluation of natural, artificial and combined forest regeneration.

The chapter *Requirements of forest stands regeneration* is further divided into six parts: *Regeneration methods in the close-to-nature forest management*, *Natural forest regeneration*, *Regeneration of mountain forests in protected areas*, *Trends of forest regeneration in Krkonoše Mountains*, *Introduction of geographically allochthonous tree species* and *Origin and genetic variability of trees in relation to the development of species composition*.

Close-to-nature forest management represents non-conventional synthesis of forest management methods with the exception of the clear-felling system. In precise description the authors pay attention to principals and approaches of such a special management method with the emphasis on selection cutting with its economic advantages and also risks. Follows the description of close-to-nature forest management based on principles of PRO SILVA, which is important organization representing holistic approach to forest management supporting both production and non-production management goals.

In the second part precise analysis of natural forest regeneration is given. The authors pay special attention to necessary assumptions of natural regeneration, its particularities and management operations essential for the maintenance of the main tree species in the mountain areas. General characteristics of fifteen autochthonous wood species are presented. Two items *Natural regeneration in relation to forest typology* and *Evaluation of possibilities for natural forest regeneration* conclude this part of the publication. In the first one the potential of natural regeneration of particular tree species on different groups of forest types is analyzed, the second one points out the negative impact of anthropogenically induced changes in the mountain ecosystems of central Europe, where the highest ratio of destabilization, decline and mortality of forest stands is being observed. Given conditions necessarily resulted in decreased fructification of trees and deterioration of forest soil with negative impact on seed germination and seedling survival.

It is obvious that natural regeneration, its age and height structure and species composition, just as its growth and development in the 1st zones of protected areas or in other non-interventional zones is crucial for the regeneration of woody compartment of forest ecosystems. The advantage of natural forest regeneration is mainly the retention of autochthonous or at least proven tree species populations with the prospect for maintenance of desirable characteristics of future forest stands, i.e. the presence of individuals well adapted to distinct site conditions with the potential to fully use the site heterogeneity. In the part titled *Regeneration of mountain forests in protected areas* the authors pay attention to particular site and ecological factors with crucial importance for the success or failure of natural regeneration in mountain conditions.

Trends of forest regeneration in Krkonoše Mountains can be characterized as important increase of the natural regeneration to the detriment of artificial regeneration, which is not only valid in lower positions but also in higher altitudes. The situation changed mainly after the seed year 1993, when not only natural regeneration of spruce took place, but also beech and other tree species started to fructificate and

regenerate. In 2000 the natural regeneration amounted 80 ha, i.e. 20% from the total regeneration (beech regenerated on 6.4 ha). During the last five years the ratio of natural regeneration varied between 17 and 35% (in the average 25%). Similar development of forest regeneration took place also on the Polish site of the Krkonoše Mountains. Here more emphasis is given to controlled natural regeneration and to forest conversions with the use of underplanting (mainly of beech, sycamore maple and silver fir).

Introduction of geographically allochthonous tree species in forestry has in Krkonoše Mountains similarly as in the Czech Republic and Poland very long tradition lasting over more than 100 years. This is not only the case of larch but also of exotic species from other continents. It is not without interest that on the Polish site of Krkonoše Mountains larch is being considered as an autochthonous tree species (despite the fact that larch for the last time occurred in interglacials) and its representation is given in natural tree species composition. From many species that had been since the 18th century locally introduced to lower parts of Krkonoše Mountains some importance gained only the Douglas fir. Since the end of the 18th century limited experimental introduction of eastern white pine took place. Since the beginning of the 20th century blue spruce, Sitka spruce, Serbian spruce, Engelmann spruce, black spruce, jack pine, peatbog pine (*pinus rotundata*), Sierra lodgepole pine (*pinus contorta* var. *murrayana*), grand fir, Nordmann fir, Siberian larch and Japanese larch were introduced. Large-scale semi-operational introduction of allochthonous tree species in Krkonoše Mountains after 1980 was related to air pollution and ecological calamity. During this period on many clear-cut areas blue spruce, Siberian spruce, black spruce, lodgepole pine, green alder and larch were cultivated.

Chapter Origin and genetic variability of trees in relation to the development of species composition is divided into three parts: Approaches to the genetic variability of tree species during the regeneration of forest stands, Provenance of tree species and Regeneration of spruce stands of phenotype category D. In the first part the authors treat the limits of autochthonous forest tree populations as result of forest regeneration development in Krkonoše Mountains since the existence of primeval forests followed by the very beginning of forest management to the precipitous development from the end of the 19th century till the present. In the next part concrete situation of particular tree species is analyzed (Norway spruce, silver fir, Scots pine, mountain pine, European beech and other autochthonous tree species). Very specific issue is the regeneration of spruce stands of phenotype category D. In the Krkonoše National Park the criteria for this phenotype category are normally stricter than in ordinary management forests. Above 750 (800) m above sea level snow damage in combination with frost damage very often causes stem breaks. The total area of forest stands of phenotype category D amounts in Krkonoše National Park (KRNAP) 875 ha. In these stands silvicultural operations should eliminate the natural regeneration of spruce.

The chapter Material and methods gives description of the area (including natural conditions, table overviews, maps and localization of research plots) and general methodical approach. On research plots mainly following attributes were objects of research (continuously or in periodical measurements according to case methodology): woody compartment of the ecosystem, soil conditions, phytocenose, wood-damaging fungi, insects, game and air-pollution. Additional research activities were performed on other more than 200 temporary research plots. For data evaluation appropriate statistical and mathematical methods were used.

Results and discussion is the largest chapter of the publication and is divided into four parts. In the introduction of the first part titled Structure of regenerated forest stands in early stages of development it is stated than on extreme sites after air-pollution and ecological calamity still attributes of large developmental cycle with important share of pioneer tree species occur, whilst regeneration of ecologically stable autochthonous forest stands is driven by small developmental cycle with direct impact on the structure of present and future forest stands. The results are presented for particular forest stands (according to principal species and site conditions) with detailed description of all research plots: Beech stands, Mixed stands, Spruce stands, Strands in the ecotone of the upper forest limit and Relict pine woods. Natural beech stands in Krkonoše are marked by high age heterogeneity, low volume and structure variability and small-scale texture. Number of trees in the optimal stage varies between 350 and 550 per 1ha (50%), the volume varies in the range of 30% and reaches on average sites values between 400 and 600 m³.ha⁻¹, on better sites then 550–800 m³.ha⁻¹. Abun-

dant natural regeneration occurs in the interval 100-120 years, which corresponds with the early destruction phase of mature stands. Forest stands are mainly described from following localities: river valley of Jizera, Boberská stráň, Rýchory (Czech Republic), Chojnik, Szklarka, Nad Jagnadkówem and river valley of Lomniczka (Poland). Mixed forest stands of beech, fir and spruce are marked by very long developmental cycle lasting over 350-400 years. This very long period is mainly influenced by long life span of silver fir. It can be generally stated that during one generation of fir or spruce beech normally changes two generations. Thus, tree species composition and their volume can change dramatically during the developmental cycle. Total volume of forest stands varies between 500–900 m³.ha⁻¹. The regeneration occurs exclusively under the shelter of parent stands, coniferous tree species regenerate rather in groups, beech on larger continuous areas. During the last decades the ratio of fir in natural regeneration significantly decreased, on the other hand we observe increasing vital regeneration of beech. Natural spruce beech forest stands with admixed fir are mainly described from following localities: river valley of Jizera, Boberská stráň, Rýchory, V Bažinkách (Czech Republic), Nad Jagnadkówem, Szklarka, river valley of Lomniczka and Pod Kociołom Szrenickim (Poland). In spruce stands (due to the longevity of this tree specie) typically develops structure, which is subject to abiotic (and biotic) disturbances. Thus, catastrophic extent and ecological succession are frequent in regeneration of spruce stands, but normally do not reach the dimensions often seen in boreal regions. In the 8th vegetation zone other tree species occur only sporadically. Within the large developmental cycle the share of pioneer tree species can temporarily increase. Natural spruce forest stands are mainly described from following localities: Labský důl, Modrý důl, Obří důl, Koule, Střední hora (Czech Republic) Kocioł Lomniczki, Mumlawski Wierch, Kamennik and Maly Staw (Poland). In Krkonoše stands in the ecotone of the upper forest limit range from 1230 to 1250 m above seal level. Natural layering of spruce occurs in the whole zone with most abundant appearance in Labský důl, Liščí hora, Modrý důl, Obří důl, Koule, Střední hoře (Czech Republic), Kocioł Lomniczki, Mumlawski Wierch, Kamennik, Maly Staw (Poland). On the contrary, natural layering of beech was confirmed only on the southern slope of Krkonoše Mountains in a 1km long belt, where beech forms the upper forest limit and in closed bio-groups rise more than 100 m above this line. The natural occurrence of Scots pine is determined edaphically. In Krkonoše Mountains these azonal associations (relic pine wood) occur only in the locality Chojnik in Poland, where they cover an area of 2.25 ha in the range of beech vegetation zone. Natural pine stands in Krkonoše Mountains are marked by low age heterogeneity (the oldest individuals 165 years), low standing volume variability and expressed small-scale texture – the finest of our azonal natural forests. Characteristic is mainly mosaic of bio-groups and free areas with sporadic regeneration. Thus, for the stands high textural heterogeneity is characteristic.

Game damage on young forest stands are in Krkonoše Mountains considered as serious problem. Browsing is mainly scattered and the game usually select admixed tree species intended for reintroduction. Fraying damage has in general lower impact on initial forest stands. Frequently are damaged spruce and larch, serious damages are confirmed on silver fir, sycamore maple, rowan and locally also on beech (normally less than 50% individuals are damaged, but locally almost 100% individuals can be affected). In the conclusion the authors point out that ecologically tolerable game damage on forest stands could be reached by reducing the game populations to 50%.

General unit for close-to-nature and site differentiated forest management are forest development types. They compound close typological units (mainly groups of forest types). In Krkonoše National Park preliminary 29 forest development types are distinguished. Table 90 gives complete list of forest development types for both national parks. According to the target state of vegetation (in Krkonoše National Park potential natural vegetation) forest development types are divided into three groups: 3 - outlying, 2 - transient and 1 - target. Specific management operations are designed on the level of forest units. In general, forest management can be divided into three main groups: management of forest stands desired for spontaneous development, management of close-to-nature forest stands and forest stands where restoration management is needed.

The fourth part titled Possibilities of more efficient forest regeneration analyzes the starting points of forest regeneration, strategies for successful natural regeneration and principles of artificial forest regeneration. In the national parks of Krkonoše the main goal of forest regeneration is the retention and restora-

tion of species diversity, natural processes and reconstruction of forest ecosystems towards more naturalness. In the present we are still staying at the beginning of mentioned efforts. The majority of forest stands outside the 1st zones are mainly almost pure even aged spruce stands of allochthonous origin that have been in the past (at least since the 16th century) managed in age-class, usually clear-cutting system. In order to increase the efficiency of forest stand regeneration in the national parks of Krkonoše it is essential not only to learn the structure and development of forest stands, but also the dynamics of adjacent forest stands that can have direct influence on the processes of regeneration. Follows the description of the main management principles, where the main presumption for reaching mentioned management goals is the transition from forest stand oriented management to management of whole forest ecosystems. For sustained and complex forest functioning appropriate close-to-nature forest management methods enabling continual and balanced forest use must be applied. It means mainly the transition from pure stands management to differentiated small-scale management with the emphasis on its close-to-nature forms. Also forest stands in protected areas have to be prepared for their successful regeneration. This means early and appropriate forest tending and sufficient forest access with the focus on future natural regeneration, forest structure and skidding.

In conclusion, the authors emphasize that forest regeneration is not the goal of forest management, but has to be considered as measure ensuring continuous existence of forest on given forest site. While in the past after the large-scale disruption of forest stands as result of air-pollution and ecological calamity the majority of regeneration was done artificially, in the future this method will represent only additional operation to the natural regeneration. The main conclusion of presented publication is the confirmation of large potential of natural regeneration on almost all site conditions in both national parks. By using differentiated and appropriate management methods it will be possible to achieve the regeneration of forest stands in Krkonoše mainly by means of natural regeneration (controlled or spontaneous), in selected cases completed by artificial regeneration.

8. Literatura

- ANTIPOV, V. G. (1979): Ustojčivost' drevesnych rastenij k promyšlennym gazam. Minsk, 215 s.
- BALCAR, V. (2000): Ekologické krytí výsadeb buku lesního náhradním porostem smrku pichlavého. In: Výsledky a postupy výzkumu v imisní oblasti SV Krušnohoří. Sborník referátů. Slodičák, M., Novák, J. (eds.), Teplice, 4. 2. 2000, Jíloviště-Strnady, VÚLHM, s. 85–88.
- BALCAR, V. – KACÁLEK, D. (2008): European beech planted into spruce stands exposed to climatic stresses in mountain areas. *Austrian Journal of Forest Science*, 125: 1: 27–38.
- BALCAR, V. – VACEK, S. – HENŽLÍK, V. (1997): Dynamika poškození lesních porostů v horských oblastech. In: Stav horských lesů Sudet v České republice. Opočno, VÚLHM, Výzkumná stanice, s. 73–100.
- BERAN, F. – ŠINDELÁŘ, J. (1996): Perspektivy pěstování vybraných cizokrajných dřevin v lesním hospodářství České republiky. *Lesnictví-Forestry*, 42: 8: 337–355.
- BURSCHEL, P. (1966): Untersuchungen in Buchenmastjahren. *Forstwiss. Zentralblatt*, 58: 204–219.
- BURSCHEL, P. – HUSS, J. – KALBHENN, R. (1964): Die natürliche Verjüngung der Buche. *Schriften – Reihe Forst. Fak. Un. Göttingen*, 34 s.
- BURSCHEL, P. – SCHMALTZ, J. (1965): Die Bedeutung des Lichtes für die Entwicklung junger Buchen. *Allg. Forst- u. Jagdzeitung*, 136: 193–210.
- BURSCHEL, P. – HUSS, J. (1997): Grundriss des Waldbaus. Ein Leitfaden für Studium und Praxis. Berlin, 487 s.
- CANHAM, C. D. (1989): Different responses to gaps among shade-tolerant tree species. *Ecology*, 70: 548–550.
- CANHAM, C. D. et al. (1990): Light regimes beneath closed canopies and tree-fall gaps in temperate and tropical forests. *Canadian Journal of Forest Research*, 20: 620–631.
- COATES, K. D. (2002): Tree recruitment in gaps of various size, clearcuts and undisturbed mixed forests of interior BC. *Forest Ecology and Management*, 127: 249–269.
- ČERNÝ, A. (1976): *Lesnická fytopatologie*. SZN, Praha, 347 s.
- ČERNÝ, A. (1989): *Parazitické dřevokazné houby*. SZN, Praha, 99 s.
- DÄSSLER, G. H. (1983): Einfluss von Luftverunreinigungen auf die Vegetation. Jena, Gustav Fischer Verlag, 210 s.
- DIACI, J. – PISEK, R. – BONINA, A. (2005): Regeneration in experimental gaps of subalpine *Picea abies* forest in the Slovenian Alps. *European Journal of Forest Research*, 124: 1: 29–36.
- FABRICIUS, Z. (1931): Forstliche Versuche X. Die Samenkeimung von *Sorbus aucuparia* L. *Forstwiss. Zentralblatt*, 35: 413–418.
- FANTA, J. (1999): Trendy v rozvoji přírodě blízkých forem hospodaření v lesích v evropském kontextu. In: Přírodě blízké hospodaření v lesích chráněných krajinných oblastí. Průhonice, 30. 3. 1999, Moucha, P. (ed.), Praha, SCHKO ČR, ČLS, s. 17–29.
- FERDA, J. (1953): Odolnost lesních dřevin proti kouřovým plynům. *Lesnická práce*, 32: 10: 458–464.
- FIEK, E. (1895): Ein Charakterbaum unseres Gebirges. *Wanderer im Riesengebirge*, 45–49.
- FLOUSEK, J. et al. (1994): Plán péče o Krkonošský národní park a jeho ochranné pásmo. Vrchlabí, Správa KRNP.
- GEHRMANN, J. (1984): Einfluss von Bodenversauerung und Kalkung auf die Entwicklung von Buchenverjüngungen im Walde. *Ber. Forsch. Zentr. Waldökosysteme/Waldsterben 1.*, Göttingen.

- GRASSI, G. – BAGNARESI, U. (2001): Foliar morphological and physiological plasticity in *Picea abies* and *Abies alba* saplings along natural light gradient. *Tree Physiology*, 21: 959–967.
- GRASSI, G. et al. (2004): Dynamics of Norway spruce and Silver fir natural regeneration in mixed stands under uneven-aged management. *Canadian Journal of Forest Research*, 34: 141–149.
- GUBKA, K. (2006): Effects of the altitude change on the structure of the soil protective and anti-erosive function. In: Stabilization of forest functions in biotopes disturbed by anthropogenic activity, Proceedings of Conference in Opočno, s. 537–544.
- HANSSEN, K. H. (2002): Effects of seedbed substrates on regeneration of *Picea abies* from seeds. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 17: 6: 511–521.
- HANSSEN, K. H. (2003): Natural regeneration of *Picea abies* on small clear-cuts in SE Norway. *Forest Ecological Management*, 180: 1–3: 199–213.
- HASENKAMP, J. G. (1982): Grundsätze und Ziele der Arbeitsgemeinschaft Naturgemässe Waldwirtschaft. In: Gadow, W. H., Weiterentwicklung unserer Wälder. Bremen.
- HAWRYŚ, Z. (1984): Sensitivity of some deciduous trees to sulphur compounds and heavy metals. *Ekologia Polska*, 32: 103–124.
- HLADÍK, M. – KORPEL, Š. – LUKÁČ, T. – TESAR, V. (1993): Hospodárenie v lesoch horských oblastí. Písek, Matice lesnícká, 123 s.
- HOBZA, P. – MAUER, O. – POP, M. (2008): Current use of European beech (*Fagus sylvatica* L.) for artificial regeneration of forests in the air-polluted areas. *Journal of Forest Science*, 54: 4: 139–149.
- HOLEKSA, J. (1998): Rozpad drzewostanu i odnowienie swierka a struktura i dynamika karpackiego boru gornoreglowego. *Monographiae Botanicae*, 82: 1–209.
- HOLEKSA, J. (2003): Relationship between field-layer vegetation and canopy openings in a Carpathian subalpine spruce forest. *Plant Ecology*, 168: 57–67.
- HOLEKSA, J. – SZWAGRZYK, J. – MUSIAŁOWICZ, W. – PARUSEL, J. B. (2004): Structure and dynamics of the Babiogórski National Park forests. In: Wołoszyn, B. W., Jaworski, A., Szwagrzyk, J. (eds.), Babiogórski Park Narodowy. Monografia Przyrodnicza, Babiogórski Park Narodowy, Kraków, Komitet Ochrony Przyrody PAN, s. 528–598.
- HOLEN, P. – HANELL, B. (2000): Performance of planted and naturally regenerated seedlings in *Picea abies* dominated shelterwood stands in Sweden. *Forest Ecology and Management*, 127: 129–138.
- HRABÍ, L. (1990a): K předosevní přípravě dlouhodobě skladovaného osiva smrku. *Zprávy lesnického výzkumu*, 35: 3: 5–9.
- HRABÍ, L. (1990b): K předosevní přípravě dlouhodobě skladovaných bukvic. *Zprávy lesnického výzkumu*, 35: 4: 5–9.
- HRABÍ, L. (1992): K problematice předosevní přípravy bukvic. *Zprávy lesnického výzkumu*, 37: 1: 10–13.
- HRUŠKA, J. – CIENCIALA, E. et al. (2002): Dlouhodobá acidifikace a nutriční degradace lesních půd – limitující faktor lesnictví. Praha, MŽP ČR, 160 s.
- HUSS, J. – KRATSCH, H. D. – RÖHRIG, E. (1972): Ein Erfahrungsbericht über Massnahmen zur Förderung der Buchennaturverjüngung bei der Mast 1970 in 8 Forstämtern Südniedersachsens. *Forst- u. Holzwirt*, 27: 365–370.
- HUSS, J. – STEPHANI, A. (1978): Lassen sich angekommene Buchennaturverjüngungen durch frühzeitige Auflichtung oder Unkrautbekämpfung rascher aus der Gefahrenzone bringen? *Allg. Forst- u. Jagdzeitung*, 149: 133–145.

- CHALOUPSKÝ, J. (1983): Geologický vývoj. In: Krkonošský národní park. Sýkora B. (ed.), Praha, SZN, s. 11–18.
- CHAZDON, R. L. – PEARCY, R. W. (1991): The importance of sunflecks for understory plants. *Oecologia*, 69: 524–531.
- JANKOVSKÝ, L. – PALOVČÍKOVÁ, D. – ŠTASTNÝ, P. (2009): Nekróza jasanu *Chalara fraxinea* v ČR. *Lesnická práce*, 88: 1: 18–19.
- JANKOVSKÝ, L. – HOLDENRIEDER, O. (2009): *Chalara fraxinea* – Ash Dieback in the Czech Republic. *Plant Protection Science*, 45: 2: 74–78.
- JARVIS, P. C. (1964): The adaptability to light intensity of seedlings of *Quercus petraea*. *Journ. Ecol.*, 52: 545–571.
- JENÍK, J. (1955): Sukcese rostlin na náplavech řeky Bělé v Tatrách. *Acta Univ. Carolinae*, s. 1–58.
- JENÍK, J. (1961): Alpínská vegetace Krkonoš, Králického Sněžníku a Hrubého Jeseníku: Teorie anemo-orografických systémů. Academia, nakladatelství Československé akademie věd, Praha, 407 s.
- JENÍK, J. (1976): O vegetativním rozmnožování smrku *Picea abies* (L.) Karsten. In: Štúdie o ihličnatých drevinách. Bratislava, Veda, s. 1–106.
- JENÍK, J. (1979): Ecological meaning of stability. In: Stability of spruce forest ecosystems. Symposium MAB, Brno, s. 7–15.
- JENÍK, J. (1980): Das große Bilderlexikon des Waldes. Praha, Artia, 501 s.
- JENÍK, J. (1994a): Lesní ekosystém základem lesního hospodářství. *Bulletin NLK*, 1: 3–5.
- JENÍK, J. (1994b): Clonal growth in woody plants: A review. *Folia Geobot. Phytotax.*, 29: 291–306.
- JENÍK, J. (1998): Biodiversity of the Hercynian Mountains of Central Europe. *Pirineos*, 151/152: 83–99.
- JENÍK, J. – LOKVENC, T. (1962): Die alpine Waldgrenze im Krkonoše/Gebirge. *Rozpravy ČSAV*, 72: 1: 1–65.
- JIRGLE, J. (1980): Bříza a jeřáb v Krušných horách. *Lesnická práce*, 59: 2: 73–77.
- JIRGLE, J. et al. (1980): Použití náhradních dřevin pro obnovu lesa v Krušných horách. Závěrečná zpráva, Jíloviště-Strnady, VÚLHM, 39 s.
- JIRGLE, J. – KUČERA, J. (1972): Pásma ohrožení porostů jako základ provozního plánování v kouřových oblastech. Škody znečištěným ovzduším v lesním hospodářství a možnosti řešení. *Sborník referátů, ÚVTIZ*, 123: 51–58.
- JIRGLE, J. – TICHÝ, J. (1981): Zhodnocení produkce břízy a jeřábu jako náhradních dřevin v Krušných horách. *Práce VÚLHM*, 58: 123–137.
- JONÁŠOVÁ, M. – PRACH, K. (2004): Central-European mountain spruce (*Picea abies* /L./ Karst.) forests: regeneration of tree species after a bark beetle outbreak. *Ecological Engineering*, 23: 15–27.
- JURÁSEK, A. et al. (2004): Možnosti použití sadebního materiálu z intenzivních školkařských technologií pro obnovu lesa, Opočno, VÚLHM, VS, 122 s.
- JURÁSEK, A. – MAREŠ, V. – VACEK, S. (1982): Vliv znečištění ovzduší na plodivost smrkových porostů. *Lesnická práce*, 61: 11: 492–503.
- JURÁSEK, A. – NÁROVCOVÁ, J. – NÁROVEC, V. (2006): Průvodce krytokořeným sadebním materiálem lesních dřevin. *Lesnická práce*, s. r. o., Kostelec n. Č. l., 56 s.
- KADLUS, Z. – ZAKOPAL, V. (1970): Pěstování jedle ve světle nových poznatků. *Zprávy lesnického výzkumu*, 16: 1: 24–32.

- KADLUS, Z. (1971): Výzkum obnovy porostů z hlediska časového a prostorového uspořádání. In: Konference o výzkumu pěstování lesa a jeho perspektivách. Opočno, VÚLHM, 147–152.
- KANTOR, P. (1956): Jeřáb obecný (*Sorbus aucuparia*) jeho význam a pěstění sadebního materiálu. In: Sborník VŠZ LF v Brně, řada C, č. 3: 47–56.
- KANTOR, P. (1989): Meliorační účinky porostů náhradních dřevin. Lesnictví, 35: 12: 1047–1066.
- KAUFMANN, M. R. – LINDER, S. (1996): Tree physiology research in a changing world. Tree Physiology, 16: 1–4.
- KLEINSCHMIT, J. (1993): Mit der Douglasie in die Zukunft. Forst und Holz, 55: 22: 713–715.
- KLIKA, J. (1947): Lesní dřeviny. Lesnická dendrologie. 2. vyd., Písek.
- KOBLÍŽEK, J. et al. (2001): Dřeviny České republiky. Písek, Matice lesnická, 334 s.
- KÖNIG, E. (1924): Über Forstkulturen im Rauchschaengebiet. Thar. Forstl. Jahrb., 25: 113–123.
- KORPEL, Š. (1989): Pralesy Slovenska. Bratislava, Veda – Slovenská akadémia vied, 328 s.
- KORPEL, Š. et al. (1991): Pestovanie lesa. Bratislava, Príroda, 475 s.
- KOSS, H. (1989): Untersuchungen zur natürlichen Verjüngung der Buche in Nordrhein – Westfalen. Ber. Forschungszentrum Waldökosysteme, Göttingen, 50 s.
- KOŠŮT, M. (1982): Breza a jej význam v národnom hospodárstve. Lesnícke informácie, 1: 1–126.
- KOZŁOWSKI, T. T. (2002): Physiological ecology of natural regeneration of harvested and disturbed forest stands: implications for forest management. Forest Ecology and Management, 158: 195–221.
- KRIEGEL, H. (2002): Vývoj kultur zakládaných v horských polohách pod odumírajícími smrkovými porosty a na pasekách. Zprávy lesnického výzkumu, 47: 2: 189–194.
- KRIEGEL, H. (2003): Vývoj smrkových kultur generativního a vegetativního původu v horských polohách Krkonoš. Zprávy lesnického výzkumu, 48: 1: 21–24.
- KUPKA, I. (2004): Zkušenosti s použitím krytokořenného sadebního materiálu z intenzivních technologií ve Skandinávii. In: Možnosti použití sadebního materiálu z intenzivních školkařských technologií pro obnovu lesa. Jíloviště-Strnady, Opočno, VÚLHM VS, s. 27–34.
- KUPKA, I. – SKRZISZOWSKI, M. (2006): Root system development and structure of European beech plants (*Fagus sylvatica* L.). In: Stabilization of forest functions in biotopes disturbed by anthropogenic activity. Opočno, 5.–6. 9. 2006, Opočno, VÚLHM VS, s. 229–236.
- KUULUVAINEN, T. – KALMARI, R. (2003): Regeneration microsites of *Picea abies* seedlings in a windthrow area of a boreal old-growth forest in southern Finland. Ann. Bot. Fenn., 40: 401–413.
- LAMPADIUS, F. (1969): Der Burkhardwald bei Aue als klasisches waldbaulicher Beispiel Rauchschaengeabwehr. Adh. d. Sächs. Ad. Wiss. Mathem-naturwiss (Dresden), 50: 3: 1–24.
- LATOCHA, E. (1989): Możliwości i sposoby zagospodarowania terenów lesnych w okregach przemyslowych. In: Życie drzew w skanzonym środowisku. Nasze drzewa leśne. Tom., Warszawa, PWN, 21: 443–466.
- LEPŠ, J. (1996): Biostatistika. České Budějovice, Jihočeská univerzita, 166 s.
- LOKVENC, T. (1959): Die vegetative Vermähnung der Fichte im Krkonoše (Riesengebirge). Acta Dendr. Českoslov., 2: 71–82.
- LOKVENC, T. (1978): Toulky krkonošskou minulostí. Hradec Králové, Kruh, 258 s.
- LOKVENC, T. (1979): Umělé rozšiřování některých vzácnějších dřevin v alpinské oblasti Krkonoš v letech 1952–1975. Opera Corcontica, 16: 155–159.

- LOKVENC, T. (1980a): Typizace deformací kořenů v kulturách založených sadebním materiálem s obalenými kořeny. *Lesnictví*, 26: 2: 109–118.
- LOKVENC, T. (1980b): Význam deformací kořenů pro hodnocení a výběr obalených sazenic k zalesňování. In: *Výroba obaleného sadebního materiálu. Celostátní konference ČSAZ, Křtiny u Brna*, s. 47–56.
- LOKVENC, T. (1982): Diferencovaný výběr sadebního materiálu pro zalesňování. *Lesnická práce*, 61: 7: 300–304.
- LOKVENC, T. (1984): Kvalita sadbového materiálu, její hodnocení a význam pro zalesňování. In: *Volná, M.: Hlavní směry v pěstování lesů. Racionalizace školkařské výroby. Skriptum pro postgraduální studium. Brno, Vysoká škola zemědělská*, s. 20–30.
- LOKVENC, T. (1988): Aktuální problémy zalesňování v ČR a jejich řešení. In: *Nové stroje a technologie pro pěstební činnost lesního hospodářství. Sborník referátů. Brno, Dům techniky ČSVTS*, s. 28–35.
- LOKVENC, T. (1989): Introdukce jehličnatých dřevin do lesních porostů Krkonoš. *Opera Corcontica*, 26: 61–89.
- LOKVENC, T. (1990): Růst mladých kultur introdukovaných jehličnanů. *Opera Corcontica*, 27: 105–123.
- LOKVENC, T. (2001): Historie kosodřeviny v Krkonoších. *Opera Corcontica*, 38: 21–42.
- LOKVENC, T. (2007): Lesní hospodářství. In: *Krkonoše – příroda, historie, život. Praha, Baset*, s. 473–484.
- LOKVENC, T. et al. (1992): *Zalesňování Krkonoš. Vrchlabí, Opočno*, 111 s.
- LOKVENC, T. – ŠTURSA, J. (1984): Použití kosodřeviny jako náhradní dřeviny pro zalesňování v imisních oblastech. *Závěrečná zpráva. Opočno, VÚLHM, VS Opočno*, 82 s.
- LOKVENC, T. – VACEK, S. – MINX, A. (1992): Provozní využití vegetativního rozmnožování smrku v Krkonoších. *Lesnická práce*, 71: 3: 75–78.
- LOKVENC, T. – VACEK, S. (1993): Použití autochtonních a zdomácnělých dřevin pro zalesňování imisních holin. *Opera Corcontica*, 30: 53–71.
- LOKVENC, T. – VACEK, S. (1993a): Geneze a perspektivy obnovy krkonošských lesů. *Opera Corcontica*, 30: 11–19.
- LOKVENC, T. – VACEK, S. – ŠTURSA, J. (1996): Vývoj zdravotního stavu a plodivosti kleče horské v Krkonoších. In: *Monitoring, výzkum a management ekosystémů na území KRNP. Opočno, VÚLHM, VS Opočno*, s. 252–260.
- MARCEZ, E. (1954): *Aspe und Weissappel, waldbaulich u. wirtschaftlich wichtige Baumarten der Zukunft. Schweiz. Ztschr. f. Forstw.* 105. Un procédé pour mieux réussir les semis de tremble. *Schweiz. Ztschr. f. Forstw.*, 105.
- MAREŠ, V. – VACEK, S. (1984): Morfologická proměnlivost a kvalita semenné produkce buku v ČR. *Zprávy lesnického výzkumu*, 29: 4: 3–6.
- MAREŠ, V. (1988): Vliv obnovních sečí na produkci bukových porostů v souboru lesních typů klenové bučiny. *Lesnictví*, 34: 2: 137–146.
- MAREŠ, V. – SOUČEK, J. (1994): Vliv obnovních sečí na odrůstání smrkových kultur a nárůstů. *Zprávy lesnického výzkumu*, 39: 3: 1–6.
- MAYER, H. – OTT, E. (1991): *Gebirgswaldbau, Schutzwaldpflege. 2. Aufl., Stuttgart, New York*, 587 s.
- MAUER, O. et al. (2004): Kořenový systém – základ stromu. *LDF MZLU v Brně, Křtiny*, 155 s.
- MAUER, O. et al. (2006): Produkce krytokořenného sadebního materiálu lesních dřevin. *Lesnická práce*, s. r. o., Kostelec n. Č. l., 136 s.
- MÍCHAL, I. et al. (1992): *Obnova ekologické stability lesů. Praha*, 170 s.
- MIKESKA, M. – VACEK, S. et al. (2008): Lesnicko-typologické vymezení, struktura a management přirozených borů a borových doubrav v ČR. *Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce*, s. r. o., 450 s.

- MORAVEC, J. et al. (1994): Fytocenologie. Praha, Academia, 404 s.
- MOTL, J. (1981): Zkušenosti se zaváděním osiky v Krušnohorské oblasti poškozované imisemi. Zprávy lesnického výzkumu, 26: 1: 24–26.
- MOUCHA, P. (1999): Zásady začleňování lesů v chráněných krajinných oblastech do zón odstupňované ochrany přírody a krajiny a principy hospodaření v nich. In: Přírodě blízké způsoby hospodaření v lesích chráněných krajinných oblastí. Průhonice 30. 3. 1999, Moucha, P. (ed.), Praha, SCHKO ČR, ČLS, s. 41–45.
- MYCZKOWSKI, S. (1955): Ekologie zespolów lesnych Tater polskich. Kraków, 211 s.
- NÁROVEC, V. (2000): Dicyklický růst výhonů u borovice a nápravná pěstební opatření v nejmladších kultuřích. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 31 s.
- NEHYBA, J. et al. (2003): Lesní hospodářský plán pro LHC Harrachov, LHC Vrchlabí a LHC Maršov. Lesprojekt, s. r. o., Hradec Králové.
- OTTO, H. J. (1993): Silviculture in Europe – its weaknesses and advantages in historical perspective. Forst und Holz, 48: 8: 235–237.
- OVINGTON, J. D. – MAC RAE, C. (1960): The growth of seedlings of *Quercus petraea*. Journ. Ecol., 48: 549–556.
- OVINGTON, J. D. – MURRAY, G. (1964): Determination of acorn fall. Quart. J. For., 58: 152–159.
- PEŘINA, V. (1960): Přeměny borových monokultur na pleistocenních terasách. Praha, SZN, 210 s.
- PEŘINA, V. et al. (1984): Obnova a pěstování lesních porostů v oblastech postižených průmyslovými imisemi. Praha, SZN, 173 s.
- PEŘINA, V. – KADLUS, Z. – JIRKOVSKÝ, V. (1964): Přirozená obnova lesa. Praha, SZN, 167 s.
- PODRÁZSKÝ, V. – REMEŠ, J. – ULBRICHOVÁ, I. (2003): Biological and chemical amelioration effects on the localities degraded by bulldozer site preparation in the Ore Mts. – Czech Republic. Journal of Forest Science, 49: 4: 141–147.
- PODRÁZSKÝ, V. – ULBRICHOVÁ, I. (2003): Soil chemistry changes in green alder (*Alnus alnobetula* /Ehrh./ C. Koch) stands in mountain areas. Journal of Forest Science, 49: 3: 104–107.
- PODRÁZSKÝ, V. – VACEK, S. (1994): Půdy ochranných lesů Krkonoš. Opera Corcontica, 31: 5–21.
- POLENO, Z. (1986): Běžný přírůst ve smíšených porostech. Práce VÚLHM, 68: 179–214.
- POLENO, Z. (1993): Ekologicky orientované pěstování lesů. Lesnictví-Forestry, 39: 11: 475–480.
- POLENO, Z. (1997): Trvale udržitelné obhospodařování lesů. Praha, MZe, 105 s.
- POLENO, Z. (1999): Převod hospodářského tvaru sdruženého lesa na les vysokokmenný (na příkladu lesů v CHKO Český kras). Journal of Forest Science, 45: 12: 566–571.
- POLENO, Z. (1999a): Postup obnovní těžby výběrem jednotlivých stromů. Lesnická práce, 78: 4: 150–153.
- POLENO, Z. (1999b): Výběr jednotlivých stromů k obnovní těžbě v pasečném lese. Kostelec nad Č. l., Lesnická práce, s. r. o., 127 s.
- POLENO, Z. – VACEK, S. et al. (2007): Pěstování lesů I. Ekologické základy pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 315 s.
- POLENO, Z. – VACEK, S. et al. (2007a): Pěstování lesů II. Teoretická východiska pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 464 s.
- POLENO, Z. – VACEK, S. et al. (2009): Pěstování lesů III. Praktické postupy pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 952 s.

- POZNAŃSKI, R. – JAWORSKI, A. (2002): Nowoczesne metody gospodarowania w lasach gorskich. Warszawa, Centrum informacyjne Lasow panstwowych, 228 s.
- PRŮŠA, E. (1985): Die böhmischen und mährischen Urwälder – ihre Struktur und Ökologie. Praha, Academia Verlag, 580 s.
- QUITT, E. (1971): Klimatické oblasti Československa. *Studia Geographica*, 16: 1–84.
- REMEŠ, J. – ULBRICHOVÁ, I. – PODRÁZSKÝ, V. (2002): Ekologické nároky a funkční význam smrku pichlavého. *Lesnická práce*, 81: 7: 306–307.
- REJMÁNEK, M. (1979): Stability and complexity in biotic communities: theoretical and empirical approach. In: Fifth Intern. Symp. Probl. Ecol. Land. Res., Bratislava, s. 65–72.
- RIPLEY, B. D. (1981): *Spatial statistics*. New York, John Wiley & Sons, 252 p.
- RÖHRIG, E. – GUSSONE, H. A. (1990): *Waldbau auf ökologischer Grundlage*. (2. Band), Baumartenwahl, Bestandesbergündung und Bestandespflege. Hamburg, Berlin, 314 s.
- SAMEK, V. – MATERNA, J. – VINŠ, B. (1963): Zásady hospodaření v lesích poškozovaných kouřem. *Práce výzkumných ústavů lesnických*, 26: 187–205.
- SHAW, M. W. (1968): Factors affecting the natural regeneration of sessile oak (*Quercus petraea*) in North Wales. *Journ. Ecol.*, 56: 565–583, 647–660.
- SCHWARZ, O. (1996): Záchrana genofondu krkonošského smrku. In: Monitoring, výzkum a management lesních ekosystémů na území Krkonošského národního parku. Vacek, S. (ed.), Opočno 15–17. 4. 1996, Opočno, VÚLHM, s. 125–132.
- SCHWARZ, O. (1997): Rekonstrukce lesních ekosystémů Krkonoš. Provozní příručka. Vrchlabí, Správa KRNP, 174 s.
- SIMON, J. – VACEK, S. – MINX, T. (2003): Simulace vývoje vybraných ploch v NPR Karlštejn pro režim samovývoj. In: Problematika ponechání vybraných lokalit lesů samovolnému vývoji. Sborník ze semináře konaného v areálu Vyšší odborné školy pedagogické ve Svatém Janu pod Skalou dne 27. 2. 2003. Švihla, V. (ed.), Karlštejn, Správa CHKO ČR, s. 23–32.
- SLODIČÁK, M. – NOVÁK, J. (2008): Výchova porostů náhradních dřevin. Recenzovaná metodika. *Lesnický průvodce*, 3: 1–28, Opočno, VÚLHM.
- SOMORA, J. (1958): O rozšíření niektorých lesných drevín v skupine Lomnického štítu. *Martin, Osveta*, 151 s.
- SOUČEK, J. – LOKVENC, T. – VACEK, S. – ŠTURSA, J. (2001): Stanovištní a porostní poměry porostů kosodřeviny. *Opera Corcontica*, 38: 43–61.
- SVOBODA, P. (1937): Z biologie jeřábu. *Lesnická práce*, 16: 337–357.
- SVOBODA, P. (1939): Lesy Liptovských Tater. Studie o dřevinách a lesních společenstvech se zvláštním zřetelem k vlivům antropozooickým. *Opera Bot. Čech.*, 1: 1–164.
- SVOBODA, P. (1943): Křivoklátské lesy. Dějiny dřevin a jejich porostů. *Stud. bot. čech.*, 6: 1–228.
- SVOBODA, P. (1953): Lesní dřeviny a jejich porosty I. díl. Praha, SZN, 411 s.
- SVOBODA, P. (1957): Lesní dřeviny a jejich porosty III. díl. Praha, SZN, 457 s.
- SZWAGRZYK, J. et al. (2001): Dynamics of seedling banks in beech forest: results of a 10-year study on germination, growth and survival. *Forest Ecology and Management*, 141: 237–250.
- ŠERÁ, B. – FALTA, V. – CUDLÍN, P. – CHMELÍKOVÁ, E. (2000): Contribution to knowledge of natural growth and development of mountain Norway spruce seedlings. *Ekológia*, 19: 4: 420–434.

- ŠINDELÁŘ, J. (1994): Možnosti optimalizace druhové skladby lesů ČR. Studie VÚLHM, Jiloviště-Strnady, 82 s.
- ŠINDELÁŘ, J. – FRÝDL, J. – NOVOTNÝ, P. (2006): Význam modřínu opadavého pro lesní hospodářství ČR. Lesnická práce, 85: 12: 7–9.
- ŠPINLEROVÁ, Z. – MARTINKOVÁ, M. (2006): Growth of mountain pine (*Pinus mugo* Turra) in relation to the use of other tree species. Journal of Forest Science, 52: 5: 217–225.
- ŠPINLEROVÁ, Z. – MARTINKOVÁ, M. (2009): Zhodnocení a výběr metod studia agregátu *Pinus mugo* a příspěvek k objasnění jeho role v imisních horských oblastech. Folia Forestalia Bohemica. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., č. 7, 88 s.
- ŠPULÁK, O. – DUŠEK, D. (2009): Comparison of the impact of blue spruce and reed *Calamagrostis villosa* on forest soil chemical properties. Journal of Forest Science, 55: 5: 208–214.
- ŠRŮTKA, P. et al. (2009): Hodnocení zdravotního stavu porostů a ochranný management. In: Vacek, S., Simon, J. et al., Zakládání a stabilizace porostů na bývalých zemědělských a degradovaných půdách. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., s. 253–378.
- TESAŘ, V. (1976): K výchově mladých smrkových porostů v imisních územích. Lesnická práce, 5: 2: 63–68.
- TESAŘ, V. (1981): Vztah krkonošských lesů a lesního hospodářství k imisím. Opera Corcontica, 18: 53–68.
- TESAŘ, V. (1993): Obhospodařování horského lesa Českého masívu v současných ekologických poměrech. In: Hospodárenie v lesoch horských oblastí. Pisek, s. 11–31.
- TESAŘ, V. (1999): Přírodě blízké způsoby hospodaření v lesích. In: Přírodě blízké způsoby hospodaření v lesích chráněných krajinných oblastí. Průhonice 30. 3. 1999. Moucha, P. (ed.), Praha, SCHKO ČR, ČLS, s. 31–40.
- TESAŘ, V. – TESAŘOVÁ, J. (1996): Odrůstání smrku s jeřábem v mladých uměle založených porostech v Krkonoších. In: Vacek, S. (ed.), Monitoring, výzkum a management lesních ekosystémů na území Krkonošského národního parku, Opočno 15.–17. 4. 1996, s. 201–209.
- THOMASIUS, H. (1994): Grundlagen eines ökologisch orientierten Walbaus. In: Ökologische Waldwirtschaft – Grundlagen, Aspekte, Beispiele, Alternative Konzepte. Hatzfeld, H. G. (ed.), Heidelberg, C. F. Müller, s. 77–105.
- TOMÁŠEK, M. – ZUSKA, V. (1983): Půdní poměry. In: Krkonošský národní park. Praha, SZN, s. 59–62.
- TRANQUILLINI, W. (1979): Physiological Ecology of the Alpine Timberline. Berlin, 137 s.
- ULBRICOVÁ, I. – REMEŠ, J. – ZAHRADNÍK, D. (2006): Development of the spruce natural regeneration on mountain sites in the Šumava Mts. Journal of Forest Science, 52: 10: 446–456.
- VACEK, S. (1981): Zdravotní stav a snížená fruktifikace autochtonních smrkových porostů jako odraz imisního zatížení v oblasti anemo-orografického systému Mumlavý. Opera Corcontica, 18: 89–103.
- VACEK, S. (1981a): Problematika ochranných lesů. Krkonoše, 14: 10: 16–19; 14: 11: 16–19.
- VACEK, S. (1981b): Vyhledky na úspěch přirozené obnovy v ochranných horských lesích Krkonoš. Lesnická práce, 60: 3: 118–124.
- VACEK, S. (1981c): Kvalita fruktifikace autochtonní horské smrčiny v Krkonoších. In: Práce VÚLHM, 59: 135–154.
- VACEK, S. (2003): Morfologická proměnlivost autochtonních smrkových populací v Krkonoších. Lesnictví, 29: 4: 265–284.
- VACEK, S. (1984): Ekologické souvislosti poškození v porostech na horní hranici lesa v Krkonoších. Opera Corcontica, 21: 157–165.
- VACEK, S. (1990): Analýza autochtonních smrkových populací na Strmé stráni v Krkonoších. Opera Corcontica, 27: 59–103.

- VACEK, S. (1992): Struktura a vývoj mladých jeřábových a březových porostů. *Opera Corcontica*, 29: 85–121.
- VACEK, S. (1992a): Symptomy poškození smrku obecného (*Picea abies* /L./ Karst.). *Opera Corcontica*, 29: 183–189.
- VACEK, S. (1999): Příprava a tvorba plánu péče pro maloplošná zvláště chráněná území. In: Přírodě blízké způsoby hospodaření v lesích chráněných krajinných oblastí. Průhonice 30. 3. 1999. Moucha, P. (ed.), SCHKO ČR, ČLS, s. 85–97.
- VACEK, S. (2000): Struktura, vývoj a management lesních ekosystémů Krkonoš. Doktorská dizertační práce. Opočno, VÚLHM VS, 684 s.
- VACEK, S. (2002): Plán péče o PR Radotínské údolí. In: Péče o lesy v NPR Karlštejn. Seminář. Sv. Jan pod Skalou, 19. 2. 2002. Karlštejn, Správa CHKO Český kras, s. 55–64.
- VACEK, S. (2004): Průzkum výskytu původních populací smrku ztepilého v NPR Králický Sněžník na základě znaků morfologické proměnlivosti. Zpráva pro MŽP. Opočno, VÚLHM, 58 s.
- VACEK, S. (2003): Minimum area of forest left to spontaneous development in protected areas. *Journal of Forest Science*, 49: 8: 349–358.
- VACEK, S. et al. (2003): Mountain forests of the Czech Republic. [Prague], Ministry of Agriculture of the Czech Republic, 320 s.
- VACEK, S. et al. (2006): Lesy a ekosystémy nad horní hranicí lesa v národních parcích Krkonoš. *Folia Forestalia Bohemica*. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., č. 2, 112 s.
- VACEK, S. et al. (2007): Zdravotní stav a dynamika lesních ekosystémů Krkonoš pod stresem vyvolaným znečištěním ovzduší. *Folia Forestalia Bohemica*. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., č. 4, 216 s.
- VACEK, S. – MAREŠ, V. – JURÁSEK, A. (1983): Morfologická proměnlivost a kvalita semenné produkce bukových porostů. *Zprávy lesnického výzkumu*, 28: 4: 6–11.
- VACEK, S. – MAREŠ, V. (1985): Morfologická proměnlivost a kvalita bukvic ze semenných let 1982–1984. *Práce VÚLHM*, 66: 45–73.
- VACEK, S. – JURÁSEK, A. (1986): Fruktifikace bukových porostů pod vlivem imisí. *Opera Corcontica*, 23: 111–141.
- VACEK, S. – LEPŠ, J. – TESAŘ, V. (1987): Skladba mladých březových porostů na Trutnovsku. *Lesnictví*, 33: 4: 343–360.
- VACEK, S. – MAREŠ, V. (1987): Morfologická proměnlivost a kvalita bukvic v různých imisně ekologických poměrech. *Lesnická práce*, 66: 6: 254–258.
- VACEK, S. – VAŠINA, V. – MAREŠ, V. (1987): Analýza autochtonních smrkobukových porostů SPR V Bažinkách. *Opera Corcontica*, 24: 95–132.
- VACEK, S. – VAŠINA, V. – BALCAR, Z. (1988): Analýza autochtonních bukových porostů SPR Rýchory a Boberská stráň. *Opera Corcontica*, 25: 13–55.
- VACEK, S. – VAŠINA, V. (1989): Přírozené vegetativní rozmnožování smrku *Picea abies* (L.) Karsten. In: Vegetativní množení smrku, buku a jiných lesních dřevin. Sborník přednášek ze semináře. Brno, VŠZ, s. 54–60.
- VACEK, S. – VAŠINA, V. (1990a): Vegetativní rozmnožování smrku v horách. *Lesnická práce*, 69: 8: 377–378.
- VACEK, S. – VAŠINA, V. (1990b): Ovlivňování přírozeného vegetativního množení smrku v Krkonoších. In: Úkoly semenářství a šlechtění při obhospodařování lesů v imisních oblastech. ČSAV, Brno, s. 161–163.
- VACEK, S. – TESAŘ, V. (1991): Skladba mladých jeřábových porostů v Krkonoších. *Lesnictví*, 37: 6: 469–487.
- VACEK, S. – BALCAR, V. (1992): Příspěvek k ekologii lesních dřevin v Krkonoších. In: Studium horských lesních ekosystémů a jejich poškození v České republice. Matějka, K. (ed.), České Budějovice, Ústav krajině ekologie ČSAV 1992, s. 91–96.

VACEK, S. – LOKVENC, T. (1992a): Obnova ochranných lesů Krkonoš podsadbami. *Lesnická práce*, 71: 5: 141–144.

VACEK, S. – LOKVENC, T. (1992b): Syntéza ekologických údajů pro Krkonoše. Podkladová zpráva pro závěrečné oponentní řízení výzkumného úkolu Změny ekologických poměrů a jejich vliv na lesní ekosystémy. Materna, J. (koord.), Závěrečná zpráva. Opočno, VÚLHM VS, 28 s.

VACEK, S. – LOKVENC, T. – SOUČEK, J. (1995a): Podsadby lesních porostů. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do zemědělské praxe. Praha, MZe ČR, č. 21: 1–32.

VACEK, S. – LOKVENC, T. – SOUČEK, J. (1995b): Přirozená obnova lesních porostů. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do zemědělské praxe. Praha, MZe ČR, č. 20: 1–46.

VACEK, S. – PODRÁZSKÝ, V. – LOKVENC, T. (1995): Possibilities of spruce reproduction by layering in the timberline ecotone. In: *Mountain National Parks and Biosphere Reserves: Monitoring and Management. Proceedings of International Conference. Špindlerův Mlýn, Krkonoše National Park, 20.–23. September 1993.* Flousek, J., Roberts, G. C. S. (eds.), Vrchlabí, Krkonoše National Park Administration, s. 141–145.

VACEK, S. – SOUČEK, J. (1995a): Stabilization of forest stands on the timberline by layering of the Norway spruce. In: *Investigation of Forest Ecosystems and Forest Damage. Proceedings of a Workshop held in Opočno on April 25.–27. 1995.* Matějka, K. (ed.), Praha, s. 186–193.

VACEK, S. – SOUČEK, J. (1995b): Poškození lesů Krkonoš jelení zvěří a jejich řešení. In: *Škody zvěří a jejich řešení.* Brno, MZLU, s. 109–112.

VACEK, S. – PODRÁZSKÝ, V. – PELC, F. (1996): Ekologické poměry, skladba a management komplexu Jizersko-horských bučin. *Lesnictví*, 42: 1: 20–34.

VACEK, S. – PODRÁZSKÝ, V. – SOUČEK, J. (1997): Vliv přírodních a antropogenních faktorů na strukturu a vývoj lesních ekosystémů v CHÚ Podorlicka. II. Analýza změn v PR Dubno. *Příroda*, 11: 115–142.

VACEK, S. – LOKVENC, T. – BALCAR, V. – HENZLÍK, V. (1997): Obnova a stabilizace lesa v horských oblastech Sudet. In: *Protection of forest ecosystems, selected problems of forestry in Sudety Mts.* Paschalis, P., Zajaczkowski, S. (eds.), Warszawa, Biuro GEF, s. 93–119.

VACEK, S. – PODRÁZSKÝ, V. (1997): Ohrožení lesních ekosystémů na pískovcových útvech CHKO Broumovsko. IV. Struktura a vývoj reliktních borů. *Příroda*, 11: 125–141.

VACEK, S. – PODRÁZSKÝ, V. – SOUČEK, J. (1998): Management NPR a PR v CHKO Orlické hory. Příspěvky ze semináře *Příroda Orlických hor a jejich podhůří, část 2.* Acta Musei Richnoviensis. Sect. Natur., 5: 3: 117–132.

VACEK, S. – SIMON, J. (2000): Plány péče pro zvláště chráněná území jako podklad pro tvorbu LHP či LHO. In: *Zájmy a záměry ochrany přírody a životního prostředí ve vazbě na lesní hospodářské plánování.* Brno, červen 2000. Simon, J., Buček, A. (eds.), Brno, LDF, MZLU, s. 34–42.

VACEK, S. – PODRÁZSKÝ, V. – MATĚJKA, K. (2000): Stav a vývoj lesních půd na TVP v Krkonoších v letech 1980–1998. *Opera Corcontica*, 37: 150–55.

VACEK, S. – PODRÁZSKÝ, V. (2000a): Přírodě blízké lesy – cíle a prostředky lesnického managementu v NP Šumava. In: *Monitoring, výzkum a management ekosystémů Národního parku Šumava. Sborník z celostátní konference.* Kostelec nad Černými lesy, 1. a 2. 12. 1999, Podrázský, V. (ed.), Kostelec nad Černými lesy, *Lesnická práce*, s. 100–102.

VACEK, S. – PODRÁZSKÝ, V. (2000b): Trendy a prioritní úkoly v lesích chráněných území. In: *Monitoring, výzkum a management ekosystémů Národního parku Šumava. Sborník z celostátní konference.* Kostelec nad Černými lesy, 27. a 28. listopadu 2000, Podrázský, V. (ed.), Praha, Česká zemědělská univerzita, s. 153–155.

VACEK, S. – SOUČEK, J. (2001): Přirozená obnova v horských lesích Sudet. In: *Současné otázky pěstování horských lesů. Sborník z 3. česko-slovenského vědeckého symposia.* Opočno, 13. 9.–14. 9. 2001, Slodičák, M., Novák, J. (eds.), Jíloviště-Strnady, VÚLHM, s. 239–248.

- VACEK, S. – PODRÁZSKÝ, V. (2003): Forest ecosystems of the Šumava Mts. and their management. *Journal of Forest Science*, 49: 7: 291–301.
- VACEK, S. – SLÁVIK, M. et al. (2006): Zalesňování zemědělských půd. Sborník pro vlastníky lesů. FLE ČZU v Praze, Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 107 s.
- VACEK, S. – HOFMEISTER, Š. – SIMON, J. – MINX, T. (2007): Struktura a vývoj porostů s jedlí bělokorou a možnosti jejich obhospodařování v Krkonoších a v Orlických horách. In: Význam přírodě blízkých způsobů pěstování lesů pro jejich stabilitu, produkční a mimoprodukční funkce. Kostelec nad Černými lesy, 17. a 18. 10. 2007, Prknová, H. (ed.), Praha, FLD ČZU, s. 137–149.
- VACEK, S. – SIMON, J. – REMEŠ, J. et al. (2007): Obhospodařování bohatě strukturovaných a přírodě blízkých lesů. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 447 s.
- VACEK, S. – KREJČÍ, F. et al. (2009): Lesní ekosystémy v Národním parku Šumava. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s. r. o., 512 s.
- VANSELOW, K. (1931): *Theorie und Praxis der natürlichen Verjüngung im Wirtschaftswald*. Berlin, 280 s.
- VANSELOW, K. (1943): *Ergebnisse der Bayrischen Durchforstungsversuche. I. Die Fichtenbestände*. *Forstwiss. Zentralblatt*, 65: 105–136.
- VANSELOW, K. (1949): *Theorie und Praxis der natürlichen Verjüngung im Wirtschaftswald*. 2. Aufl. (1. Aufl. 1931). Radebeul, Berlin, 367 s.
- VANSELOW, K. (1957): Die Verjüngungsformen. Entstehung – Sinn – und Wert. *Allg. Forstzeitschrift*, 12: 205–208.
- VÁVROVÁ, E. – CUDLÍN, P. – POLÁK, T. – ŠERÁ, B. – CHMELÍKOVÁ, E. – FALTA, V. (2004): Vzházení a přežívání semenáčků smrku ztepilého v klimaxových smrčínách Krkonoš. In: Hodnocení stavu a vývoje lesních geobiocenóz. Polehla, P. (ed.), Brno, Ediční středisko MZLU, s. 163–168.
- VICENA, I. – PAŘEZ, J. – KONÓPKA, J. (1979): *Ochrana lesa proti polomům*. Praha, SZN, 89 s.
- VINCENT, B. (1957): Zpráva o pokusné ploše, sledující vliv různého sponu, založené bývalým výzkumným ústavem lesnickým v Mariabrunnu v poleší Lipůvka u Brna. *Lesnictví*, 3: 12: 130–153 s.
- Vyhláška MZe ČR č. 139/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o přenosu semen a sazenic lesních dřevin, o evidenci a původu reprodukčního materiálu a podrobnosti o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa. Praha.
- WARDLE, P. (1961): *Fraxinus excelsior*. *Journ. Ecol.*, 49: 739–751.
- WITTICH, W. (1953): Untersuchungen über den Verlauf der Streuzersetzung auf einem Boden mit starker Regenwurm-tätigkeit. *Schriftenreihe Forst. Fak. Univ. Göttingen*, 9: 1–33.
- WOBST, H. (1954): Zur Klarstellung über die Grundsätze der naturgemässen Waldwirtschaft. *Forst und Holzwirt*, 9: 269–275.
- WOBST, H. (1979): Geschichtliche Entwicklung und gedankliche Grundlagen naturgemässer Waldwirtschaft. *Forstarchiv*, 50: 22–27.
- ZAJACZKOWSKI, J. (1979): Badania względnej odporności wybranych gatunków drzew i krzewów na imise powodowane przez Zakłady Azotowe w Pulawach. In: *Seminarium Naukowo-Techniczne Problem zagospodarowania terenów leśnych w zasięgu emisji Zakładów Azotowych*. Pulawy, s. 43–54.
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů. Praha.
- Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon), ve znění pozdějších předpisů. Praha.
- ZAKOPAL, V. (1972): Dnešní problematika výběrného lesa a jeho výzkumu a využívání výběrných principů při podrobném hospodářství. In: *Konference o výzkumu pěstování lesa a jeho perspektivách*. Opočno, VÚLHM, s. 190–192.

ZATLOUKAL, V. (2000): Dynamika přirozeného zmlazení a umělých podsadeb v závislosti na stanovištních poměrech v horských lesích Šumavy. In: Monitoring, výzkum a management ekosystémů Národního parku Šumava. Sborník z celostátní konference. Kostelec nad Černými lesy, 1. a 2. 12. 1999, s. 74–78.

ZLATNÍK, A. (1970): Chráněná území, zvláště rezervace a jejich hospodářské a společenské funkce v krajině. Lesnictví, 9: 857–867.

ZÚBRIK, M. (1994): Kôrovnica kaukazská – významný škodca jedle. Les, 50: 8: 21–22.

ZÜCHER, U. (1993): Die Waldwirtschaft wird nachhaltig sein oder sie wird nicht sein! Schweiz. Zeitschrift f. Forstwesen, 114: 253–269.

ZUKRIGL, K. (1991): Succession and regeneration in the natural forests in Central Europe. Geobios, 18: 5–6: 202–208.

9. Seznam zkratek

A–O	anemo-orografický systém
AV	Akademie věd ČR
CHS	cílový hospodářský soubor
ČR	Česká republika
FLD ČZU	Fakulta lesnická a dřevařská, Česká zemědělská univerzita v Praze
GIS	geografické informační systémy
HS	hospodářský soubor
CHKO	chráněná krajinná oblast
KPN	Karkonoski Park Narodowy
KRNAP	Krkonošský národní park
LDF MZLU	Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně
LHC	lesní hospodářský celek
LHP	lesní hospodářský plán
LT	lesní typ
LVS	lesní vegetační stupeň
MZe	Ministerstvo zemědělství ČR
mZCHÚ	maloplošné zvláště chráněné území
MŽP	Ministerstvo životního prostředí ČR
NP	národní park
NPR	národní přírodní rezervace
PL	Polská republika
PLO	přírodní lesní oblast
PR	přírodní rezervace
SLT	soubor lesních typů
TP	typ porostu
TVL	typ vývoje lesa
TSL	typ siedliskowy lasu (stanovištní typ lesa)
TVP	trvalá výzkumná plocha
ÚHÚL	Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organizace Spojených národů pro výchovu, vědu a kulturu)
VÚLHM, VS	Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Výzkumná stanice Opočno
ZCHÚ	zvláště chráněné území

Zkratky názvů dřevin: podle vyhlášky č. 84/1996 Sb., příloha č. 4

10. Přílohy

Tabulková příloha 1: Obnova lesa v LHC Harrachov za období 1956–1971 v ha.

Dřeviny	První zalesnění		Vylepšování	Celkem	Přirozené zmlazení	První zalesnění		Vylepšování	Celkem	Přirozené zmlazení
	sadbou	síjí				sadbou	síjí			
	1956–1965					1966–1971				
smrk ztepilý				1 040,0					451,2	
jedle bělokorá				32,2					14,1	
borovice lesní									0,2	
modřín opadavý				49,9					10,4	
Ostatní jehličnaté				2,1					4,8	
Jehličnaté celkem				1 124,2					480,7	
buk lesní				61,3					14,4	
habr obecný				1,7						
jasan sp.				35,0					1,4	
jasan ztepilý				0,5					1,9	
jilm horský				4,4						
olše sp.				17,3					0,1	
lípa sp.				0,6						
Ostatní listnaté				3,8						
Listnaté celkem				124,6					17,8	
Dřeviny celkem	756,90	58,5	433,3	1 248,8	87,9	369,8	0,0	128,7	498,5	30,8
%	60,6	4,7	34,7	100,0	6,6	74,2	0,0	25,8	100,0	5,8

Poznámka: evidována pouze sadba, ostatní listnaté – BR, JR, JIV; druhý LHP pouze 6 let.

Tabulková příloha 2: Obnova lesa v LHC Harrachov za období 1972–1991 v ha.

Dřeviny	První zalesnění		Vylepšování	Celkem	Přirozené zmlazení	První zalesnění		Vylepšování	Celkem	Přirozené zmlazení
	sadbou	síjí				sadbou	síjí			
	1972–1981					1982–1991				
smrk ztepilý				548,4					1 315,0	
smrk pichlavý									77,8	
jedle bělokorá				6,5						
modřín opadavý				13,1					83,6	
borovice kleč									134,2	
Ostatní jehličnaté				19,6					9,7	
Jehličnaté celkem				587,6					1 620,3	
dub letní a zimní										
buk lesní				52,2					108,9	
jasan sp.									1,9	
bříza sp.									103,2	
olše sp.									9,7	
Ostatní listnaté				13,1					101,1	+
Listnaté celkem				65,3					324,8	
Dřeviny celkem	500,7	0,0	152,2	652,9	35,2	1 281,3	0,0	663,6	1 944,9	4,7
%	76,7	0,0	23,3	100,0	5,1	65,9	0,0	34,1	100,0	0,2

Poznámka: evidována pouze sadba, ostatní listnaté – BR, JR, JIV, + – nevyčísitelná (malá) plocha.

Tabulková příloha 3: Obnova lesa v LHC Vrchlabí za období 1956–1971 v ha.

Dřeviny	První zalesnění		Vylepšování	Celkem	Přirozené zmlazení	První zalesnění		Vylepšování	Celkem	Přirozené zmlazení
	sadbou	síjí				sadbou	síjí			
1956–1961					1962–1971					
smrk ztepilý				1 003,0					957,0	
jedle bělokorá				22,1					55,0	
modřín opadavý				11,5					53,0	
Ostatní jehličnaté									22,8	
Jehličnaté celkem				1 036,6					1 087,8	
dub letní a zimní				11,0						
buk lesní				23,2					16,9	
javor sp.				10,7					5,0	
jasan ztepilý									3,1	
bříza sp.				11,0						
olše sp.				10,5					7,5	
Ostatní listnaté									3,9	
Listnaté celkem				66,4					36,4	
Dřeviny celkem	778,0	3,0	322,0	1 103,0	169,0	817,9	0,0	254,5	1 072,4	51,8
%	70,5	0,3	29,2	100,0	13,3	76,3	0,0	23,7	100,0	4,6

Poznámka: evidována pouze sadba (zalesnění včetně Stavebního závodu Vrchlabí), ostatní listnaté – BR, JR, JIV, první LHP pouze 6 let.

Tabulková příloha 4: Obnova lesa v LHC Vrchlabí za období 1972–1991 v ha.

Dřeviny	První zalesnění		Vylepšování	Celkem	Přirozené zmlazení	První zalesnění		Vylepšování	Celkem	Přirozené zmlazení
	sadbou	síjí				sadbou	síjí			
1972–1981					1982–1991					
smrk ztepilý				601,6					1 258	
jedle bělokorá				15,6						
modřín opadavý				13,4					38,7	
borovice kleč									85,7	
Ostatní jehličnaté				41,7					8,4	
Jehličnaté celkem				672,3					1 427,5	
buk lesní				33,2					43,7	
javor sp.									6,7	
jasan ztepilý									1,7	
bříza sp.									85,8	
olše sp.									15,1	
Ostatní listnaté				2,1					100,9	++
Listnaté celkem				35,3					253,9	
Dřeviny celkem	557,7	0,0	149,9	707,6	20,7	1 338,3	0,0	343,1	1 681,4	6,8
%	78,8	0,0	21,2	100,0	0,3	79,6	0,0	20,4	100,0	0,4

Poznámka: zalesnění včetně Stavebního závodu Vrchlabí, ostatní jehličnaté – BOX, ostatní listnaté – JR.

Tabulková příloha 5: Obnova lesa v LHC Maršov za období 1956–1971 v ha.

Dřeviny	První zalesnění		Vylepšování	Celkem	Přirozené zmlazení	První zalesnění		Vylepšování	Celkem	Přirozené zmlazení
	sadbou	síjí				sadbou	síjí			
1956–1961					1962–1971					
smrk ztepilý				796,5					3 01,4	
jedle bělokorá				16,6					10,4	
modřín opadavý				31,1					3,8	
Ostatní jehličnaté				16,5					13,3	
Jehličnaté celkem				860,7					328,9	
buk lesní				33,0					11,3	
habr obecný										
javor sp.				16,5					6,9	
jasan ztepilý				49,7					0,6	
bříza sp.				16,5					2,1	
olše sp.									1,2	
Ostatní listnaté				33,1					2,0	
Listnaté celkem				148,8					24,1	
Dřeviny celkem	1 009,5	11,0	634,5	1 655,0	20,0	353,0	0,0	181,0	534,0	26,00
%	61,0	0,6	38,4	100,0	1,2	66,1	0,0	33,9	100,0	4,9

Poznámka: v období let 1943–1952 evidováno zalesnění sadbou jen na lesní půdě a v období 1956–1965 bylo z uvedeného na zemědělské půdě zalesněno 298 ha.

Tabulková příloha 6: Obnova lesa v LHC Maršov za období 1972–1991 v ha.

Dřeviny	První zalesnění		Vylepšování	Celkem	Přirozené zmlazení	První zalesnění		Vylepšování	Celkem	Přirozené zmlazení
	sadbou	síjí				sadbou	síjí			
1972–1981					1982–1991					
smrk ztepilý				371,5					1 191,0	
smrk pichlavý									3,7	
jedle bělokorá				7,0						
borovice ostatní									0,8	
modřín opadavý				3,5					32,6	
borovice kleč									66,4	
Ostatní jehličnaté				3,5						
Jehličnaté celkem				385,5					1 294,5	
buk lesní				24,5					20,6	
javor sp.									2,1	
jasan ztepilý									1,2	
bříza sp.									92,3	
olše sp.									8,8	
Ostatní listnaté				3,5					175,3	
Listnaté celkem				28,0					300,3	
Dřeviny celkem	341,2		72,3	413,5	8,4	1 145,4		449,4	1 594,8	46,3
%	82,5		17,5	100,0	2,0	71,8		28,2	100,0	2,9

Tabulková příloha 7: Zalesňování klečového pásma dle LHP za období 1966–1991 v ha.

LHC	Období									Úhrnem
	1966–1971			1972–1981			1982–1991			
	sadba	vylepšení	celkem	sadba	vylepšení	celkem	sadba	vylepšení	celkem	
Harrachov			23,80	18,85	9,42	28,27	28,11	9,25	37,36	89,43
Vrchlabí			68,62	122,35	13,96	136,31	70,49	5,17	75,66	280,59
Maršov			21,49	19,97	2,49	22,46	29,15	2,50	31,65	75,60
Úhrnem			113,91	161,17	25,87	187,04	127,8	16,92	144,67	445,62

Poznámka: Zalesňování bylo prováděno převážně borovicí klečí okolo 70 %, méně smrkem ztepilým, sporadicky břízou karpatskou, břízou pýřitou, olší zelenou, jeřábem ptačím olýsalým, jeřábem ptačím a vrby. V období let 1952–1954 bylo zalesněno bez lokalizace LHC 5 ha, v letech 1955–1962 63 ha a v letech 1963–1965 93 ha, a to převážně borovicí klečí.

Tabulková příloha 8: Zalesňování v Krkonošském národním parku v roce 1992.

Dřeviny	První zalesnění		Opakované zalesnění		Celkem	
	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks
smrk ztepilý	370,84	1 397,34	307,34	1 186	678,18	2 583
smrk pichlavý			0,60	2	0,60	2
jedle bělokorá	0,23	0,28	0,05	1	0,28	1
borovice kleč	7,77	28,47	12,09	43	19,86	71
modřín opadavý	27,77	112,65	31,75	116	59,52	229
buk lesní	20,72	166,34	7,87	63	28,59	229
javor klen	5,45	42,08	2,68	20	8,13	62
jasan ztepilý	0,13	0,90	0,26	1	0,39	2
bříza sp.	0,33	2,10	3,12	17	3,45	19
jeřáb ptačí (olýsalý)	1,04	6,50	0,57	4	1,61	10
olše sp.	0,95	6,41	0,50	4	1,45	10
Celkem	435,23	1 763,07	366,83	1 455	802,06	3 218

Tabulková příloha 9: Zalesňování v Krkonošském národním parku v roce 1993.

Dřeviny	První zalesnění		Opakované zalesnění		Celkem	
	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks
smrk ztepilý	340,16	1 266,48	228,80	863	568,96	2 129
smrk pichlavý	0,62	2,50		1	0,62	3
jedle bělokorá	0,50	1,96	0,46	2	0,96	4
borovice kleč	12,51	44,52	6,73	22	19,24	67
modřín opadavý	23,05	98,75	14,53	56	37,58	155
buk lesní	11,78	102,53	6,27	88	18,05	191
javor klen	3,42	24,09	0,75	6	4,17	30
jasan ztepilý	0,49	2,19			0,49	2
bříza sp.	1,05	6,72	2,30	14	3,35	21
jeřáb ptačí (olýsalý)	1,36	8,55	3,40	25	4,76	34
olše sp.	0,51	3,05	0,15	1	0,66	4
Celkem	395,45	1 561,34	263,39	1 079	658,84	2 640

Tabulková příloha 10: Zalesňování v Krkonošském národním parku v roce 1994.

Dřeviny	První zalesnění		Opakované zalesnění		Celkem	
	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks
smrk ztepilý	351,48	1 291,50	142,82	653	494,3	1 944
jedle bělokorá	1,45	6,28	0,27	1	1,72	7
borovice lesní	0,20	0,60			0,2	1
borovice kleč	6,35	23,60	2,76	10	9,11	34
modřín opadavý	14,47	58,49	9,45	39	23,92	97
buk lesní	16,72	141,20	10,66	87	27,38	228
javor klen	1,98	16,26	2,09	12	4,07	28
jasan ztepilý	0,05	0,30	0,11	1	0,16	1
jilm horský			0,06	1	0,06	1
bříza sp.	0,20	2,00			0,2	2
jeřáb ptačí (olysalý)	0,85	4,95	0,60	4	1,45	9
olše sp.	1,37	6,30	1,09	6	2,46	12
Celkem	395,12	1 551,48	169,91	813	565,03	2 364

Tabulková příloha 11: Zalesňování v Krkonošském národním parku v roce 1995.

Dřeviny	První zalesnění		Opakované zalesnění		Celkem	
	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks
smrk ztepilý	262,44	1 165,03	243,3	920	505,74	2 085
jedle bělokorá	2,09	8,84	0,32	2	2,41	11
borovice kleč	22,49	56,66	1,28	3	23,77	60
modřín opadavý	9,89	38,21	16,93	63	26,82	101
buk lesní	24,26	196,66	35,03	224	59,29	421
javor klen	2,23	14,28	0,99	7	3,22	21
jasan ztepilý	0,12	1,05	0,55	4	0,67	5
bříza sp.	0,01	0,08	0,33	1	0,34	1
jeřáb ptačí (olysalý)	0,85	3,30			0,85	3
olše sp.	0,27	1,25	0,81	5	1,08	6
Celkem	324,65	1 485,36	299,54	1 229	624,19	2 714

Tabulková příloha 12: Zalesňování v Krkonošském národním parku v roce 1996.

Dřeviny	První zalesnění		Opakované zalesnění		Celkem	
	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks
smrk ztepilý	254,92	716,72	106,91	299	361,83	1 016
jedle bělokorá	2,52	10,69	0,75	2	3,27	13
borovice kleč	6,74	21,39	2,35	6	9,09	27
modřín opadavý	9,69	33,06	5,66	20	15,35	53
buk lesní	34,74	244,99	33,97	202	68,71	447
javor klen	3,74	20,97	2,99	20	6,73	41
jasan ztepilý	0,12	1,05	0,03		0,15	1
jilm horský			0,02		0,02	0
bříza sp.	0,74	5,20	1,60	8	2,34	13
jeřáb ptačí (olysalý)	2,93	12,28	2,92	9	5,85	21
Celkem	316,14	1 066,35	157,20	566	473,34	1 632

Tabulková příloha 13: Zalesňování v Krkonošském národním parku v roce 1997.

Dřeviny	První zalesnění		Opakované zalesnění		Celkem	
	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks
smrk ztepilý	309,12	836,61	55,40	154	364,52	991
jedle bělokorá	2,31	8,99	0,71	4	3,02	13
borovice kleč	8,55	14,85	0,93	2	9,48	17
modřín opadavý	4,75	15,94	5,93	18	10,68	34
buk lesní	21,77	153,78	23,55	144	45,32	298
javor klen	2,49	11,30	1,73	17	4,22	28
jasan ztepilý	0,01	0,30	0,14	2	0,15	2
jilm horský	0,01	0,03	0,01		0,02	0
bříza sp.	3,99	11,14	1,19	4	5,18	15
jeřáb ptačí (olysalý)	2,07	7,60	1,17	2	3,24	10
Celkem	355,07	1 060,54	90,76	347	445,83	1 408

Tabulková příloha 14: Zalesňování v Krkonošském národním parku v roce 1998.

Dřeviny	První zalesnění		Opakované zalesnění		Celkem	
	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks
smrk ztepilý	333,93	841,19	43,43	117	377,36	958
jedle bělokorá	6,27	25,76	1,56	5	7,83	31
borovice lesní			0,43	1	0,43	1
borovice kleč	16,20	26,86	1,60	3	17,80	30
modřín opadavý	8,66	24,03	4,44	13	13,10	37
buk lesní	36,41	266,16	26,17	121	62,58	387
javor klen	4,52	21,68	3,35	12	7,87	34
jasan ztepilý	0,15	0,95	0,05		0,20	1
jilm horský	0,05	0,30	0,01		0,06	0
bříza sp.	3,58	11,94	0,13		3,71	12
jeřáb ptačí (olysalý)	3,16	12,29	4,49	18	7,65	30
lípa malolistá	0,10	0,31	0,25	1	0,35	1
olše sp.	0,87	2,41	1,33	5	2,20	7
Celkem	413,90	1 233,88	87,24	295	501,14	1 529

Tabulková příloha 15: Zalesňování v Krkonošském národním parku v roce 1999.

Dřeviny	První zalesnění		Opakované zalesnění		Celkem	
	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks
smrk ztepilý	292,49	631,50	51,45	127	343,94	758
jedle bělokorá	3,69	16,62	0,97	5	4,66	22
borovice kleč	0,70	1,53	0,10	0	0,80	2
modřín opadavý	4,55	11,66	4,07	14	8,62	26
buk lesní	29,54	164,13	19,91	71	49,45	235
javor klen	7,44	19,94	3,98	17	11,42	37
jasan ztepilý	0,25	1,97			0,25	2
jilm horský	0,20	0,90	0,07		0,27	1
bříza sp.	7,52	14,97	1,70	12	9,22	27
jeřáb ptačí (olysalý)	8,16	8,34	9,66	15	17,82	23
lípa malolistá	0,12	0,19	0,02	0	0,14	0
olše sp.	1,49	6,07	1,53	7	3,02	13
Celkem	356,15	877,82	93,46	268	449,61	1 146

Tabulková příloha 16: Zalesňování v Krkonošském národním parku v roce 2000.

Dřeviny	První zalesnění		Opakované zalesnění		Celkem	
	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks
smrk ztepilý	205,45	460,67	39,20	98	244,65	559
jedle bělokorá	14,36	38,75	5,26	15	19,62	54
borovice kleč			0,53	1	0,53	1
modřín opadavý	2,62	7,11	2,88	8	5,50	15
buk lesní	24,84	139,63	13,58	56	38,42	196
javor klen	8,45	25,58	3,73	6	12,18	32
jasan ztepilý	0,11	0,47			0,11	0
jilm horský	0,34	1,54	0,19	1	0,53	3
bříza sp.	3,37	15,32	2,84	9	6,21	24
jeřáb ptačí (olysalý)	4,52	13,00	5,14	21	9,66	34
lípa malolistá	0,03	0,43			0,03	0
olše sp.	0,77	2,27	1,1	5	1,87	7
Celkem	264,86	704,77	74,45	220	339,31	925

Tabulková příloha 17: Zalesňování v Krkonošském národním parku v roce 2001.

Dřeviny	První zalesnění		Opakované zalesnění		Celkem	
	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks
smrk ztepilý	82,84	228,23	21,04	52	103,88	280
jedle bělokorá	8,52	27,38	4,07	17	12,59	44
modřín opadavý	2,79	10,63	1,70	4	4,49	15
buk lesní	17,16	100,62	8,00	42	25,16	143
javor klen	3,13	15,41	1,51	8	4,64	23
jasan ztepilý	0,14	0,55	0,02		0,16	1
jilm horský	0,04	0,10			0,04	0
bříza sp.	4,31	16,08	0,53	3	4,84	19
jeřáb ptačí (olysalý)	2,04	8,56	4,35	16	6,39	25
olše	0,62	2,73	1,62	6	2,24	9
celkem	121,59	410,29	42,84	149	164,43	559

Tabulková příloha 18: Zalesňování v Krkonošském národním parku v roce 2002.

Dřeviny	První zalesnění		Opakované zalesnění		Celkem	
	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks
smrk ztepilý	34,79	88,78	22,96	62	57,75	151
jedle bělokorá	8,90	27,32	1,57	5	10,47	33
modřín opadavý	0,47	1,52	0,38	1	0,85	3
buk lesní	12,24	59,01	4,97	26	17,21	85
javor klen	2,65	11,15	1,47	7	4,12	19
jilm horský	0,10	0,60	0,01	0	0,11	1
bříza sp.	2,46	9,05	3,09	11	5,55	20
jeřáb ptačí (olysalý)	0,57	2,58	2,09	10	2,66	12
olše šedá	0,15	0,09			0,15	0
Celkem	62,33	200,10	36,54	122	98,87	322

Tabulková příloha 19: Zalesňování v Krkonošském národním parku v roce 2003.

Dřeviny	První zalesnění		Opakované zalesnění		Celkem	
	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks
smrk ztepilý	13,71	43,36	14,55	40,82	28,26	84,18
jedle bělokorá	25,64	16,32	5,06	4,45	30,70	20,77
modřín opadavý	0,05	0,17	0,48	1,47	0,53	1,64
buk lesní	10,59	60,16	3,38	17,86	13,97	78,02
javor klen	1,35	5,54	0,56	2,52	1,91	8,06
bříza sp.	0,39	1,09	0,88	3,20	1,27	4,29
jeřáb ptačí (olysalý)	0,45	2,26	0,79	2,63	1,24	4,89
olše šedá	0,33	0,31	0,34	1,26	0,67	1,57
Celkem	52,51	129,21	26,04	74,21	78,55	203,42

Tabulková příloha 20: Zalesňování v Krkonošském národním parku v roce 2004.

Dřeviny	První zalesnění		Opakované zalesnění		Celkem	
	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks
smrk ztepilý	49,16	131,30	11,62	30,62	60,78	161,92
jedle bělokorá	16,60	9,77	5,65	3,43	22,25	13,20
modřín opadavý	1,40	1,29	0,02	0,06	1,42	1,35
dub zimní	0,04	0,20			0,04	0,20
buk lesní	15,47	86,43	3,21	12,85	18,68	99,28
javor klen	6,54	29,97	1,42	5,86	7,96	35,83
jasan ztepilý	0,93	4,50	0,32	1,60	1,25	6,10
jilm horský	0,37	1,15	0,06	0,25	0,43	1,40
jeřáb ptačí (olysalý)	4,30	14,19	1,64	5,16	5,94	19,35
lípa malolistá	0,51	1,80			0,51	1,8
olše šedá	1,72	5,08	0,15	0,65	1,87	5,73
jírovec madál	0,01	0,05			0,01	0,05
Celkem	97,05	285,73	24,09	60,48	121,14	346,21

Tabulková příloha 21: Zalesňování v Krkonošském národním parku v roce 2005.

Dřeviny	První zalesnění		Opakované zalesnění		Celkem	
	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks
smrk ztepilý	19,48	65,63	4,09	11,18	23,57	76,81
jedle bělokorá	19,06	10,56	0,53	0,38	19,59	10,94
modřín opadavý	0,33	1,08	0,12	0,44	0,45	1,52
buk lesní	15,31	81,22	1,02	5,46	16,33	86,68
javor klen	3,99	17,21	0,37	1,55	4,36	18,76
jasan ztepilý	0,05	0,25	0,35	0,95	0,40	1,20
jilm horský	0,01	0,01	0,01	0,04	0,02	0,05
bříza sp.	0,06	0,25	0,72	2,27	0,78	2,52
jeřáb ptačí (olysalý)	0,73	2,43	0,71	2,19	1,44	4,62
lípa malolistá	0,03	0,12			0,03	0,12
olše šedá	0,01	0,05			0,01	0,05
Celkem	59,06	178,81	7,92	24,46	66,98	203,27

Tabulková příloha 22: Zalesňování v Krkonošském národním parku v roce 2006.

Dřeviny	První zalesnění		Opakované zalesnění		Celkem	
	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks
smrk ztepilý	10,42	29,25	3,24	7,92	13,66	37,17
jedle bělokorá	14,35	7,60	1,81	0,94	16,16	8,54
modřín opadavý	0,16	0,48	0,01	0,03	0,17	0,51
buk lesní	9,46	49,83	1,25	6,55	10,71	56,38
javor klen	1,81	7,32	0,27	1,11	2,08	8,43
jilm horský	0,01	0,05			0,01	0,05
bříza sp.	0,13	0,39	0,85	2,80	0,98	3,19
jeřáb ptačí (olysalý)	0,60	1,58	0,9	1,99	1,50	3,57
třešeň ptačí	0,09	0,08	0,03	0,02	0,12	0,10
lípa malolistá	0,02	0,01			0,02	0,01
jírovec maďal			0,03	0,03	0,03	0,03
Celkem	37,05	96,59	8,39	21,39	45,44	117,98

Tabulková příloha 23: Zalesňování v Krkonošském národním parku v roce 2007.

Dřeviny	První zalesnění		Opakované zalesnění		Celkem	
	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks
smrk ztepilý	5,52	18,25	2,94	8,02	8,46	26,27
jedle bělokorá	24,91	19,05	3,49	4,42	28,40	23,47
borovice lesní	0,06	0,18			0,06	0,18
modřín opadavý	0,32	0,94	0,03	0,10	0,35	1,04
buk lesní	6,50	39,68	0,83	5,13	7,33	44,81
javor klen	1,53	5,61	0,15	0,67	1,68	6,28
bříza sp.	0,12	0,35	0,41	1,35	0,53	1,70
jeřáb ptačí (olysalý)	0,23	1,00	0,48	1,37	0,71	2,37
třešeň ptačí	0,19	0,24	0,01	0,04	0,20	0,28
Celkem	39,38	85,3	8,34	21,1	47,72	106,4

Tabulková příloha 24: Zalesňování v Krkonošském národním parku v roce 2008.

Dřeviny	První zalesnění		Opakované zalesnění		Celkem	
	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks
smrk ztepilý	14,70	43,69	0,91	3,56	15,61	47,25
jedle bělokorá	23,11	18,18	8,54	6,22	31,65	24,40
modřín opadavý	0,23	0,70			0,23	0,70
đub zimní			0,02	0,05	0,02	0,05
buk lesní	5,61	32,42	2,27	5,97	7,88	38,39
javor klen	1,70	9,07	0,52	1,40	2,22	10,47
jasan ztepilý	0,02	0,10	0,02	0,10	0,04	0,20
bříza sp.	1,23	4,16	0,06	0,22	1,29	4,38
jeřáb ptačí (olysalý)	1,12	3,49	0,03	0,10	1,15	3,59
Celkem	47,72	111,81	12,37	17,62	60,09	129,43

Tabulková příloha 25: Zalesňování v Krkonošském národním parku v roce 2009.

Dřeviny	První zalesnění		Opakované zalesnění		Celkem	
	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks	ha	tisíce ks
smrk ztepilý	26,88	72,36	1,28	2,85	28,16	75,21
jedle bělokorá	13,91	11,06	0,21	0,31	14,12	11,37
modřín opadavý	0,04	0,12			0,04	0,12
buk lesní	15,05	72,17	0,70	3,49	15,75	75,66
javor klen	1,50	6,96	0,12	0,52	1,62	7,48
jasan ztepilý	0,05	0,19			0,05	0,19
bříza sp.	0,66	2,04			0,66	2,04
jeřáb ptačí (olysalý)	1,60	4,80	0,12	0,35	1,72	5,15
lípa malolistá	0,09	0,17			0,09	0,17
Celkem	59,78	169,87	2,43	7,52	62,21	177,39

Publikaci je možné objednat na adrese:
Lesnická práce, s. r. o., nakladatelství a vydavatelství
Zámek 1, P. O. Box 25, 281 63 Kostelec nad Černými lesy
telefon: 321 679 414 nebo mobil 604 211 171
www.silvarium.cz

OBNOVA LESNÍCH POROSTŮ NA VÝZKUMNÝCH PLOCHÁCH V NÁRODNÍCH PARCÍCH KRKONOŠ

*Regeneration of Forest Stands on Research Plots
in the Krkonoše National Parks*

**Prof. RNDr. Stanislav Vacek, DrSc., Zdeněk Vacek,
Ing. Otakar Schwarz, Ph.D. a kolektiv**

Spoluautoři:

**Dr. inž. Andrzej Raj, Ing. Iveta Nosková, Ing. Zdeněk Balcar, Daniel Bulušek,
Zdeněk Bartošík, Veronika Rolínková, Bc. Ema Hirschová, Ing. Daniel Zahradník, Ph.D.,
Ing. Miroslav Mikeska, Ph.D., Doc. Ing. Vladimír Hynek, CSc.,
Ing. Martin Baláš, Ing. Lukáš Bílek, Ph.D., Doc. Ing. Václav Malík, Ph.D.,
Ing. Radek Šolc, Ing. Jan Bednařík**

EDICE: FOLIA FORESTALIA BOHEMICA

Opponents (lectors):

Ing. Theodor Lokvenc, CSc., prof. Ing. Jaroslav Simon, CSc.
Ing. Alois Minx, Ing. Jiří Haniš

Náklad: 300 ks

Počet stran: 288

Vydání: první

Monografie vznikla díky podpoře projektu FLD ČZU v Praze – NPV II MŠMT 2B06012 – Management biodiverzity v Krkonoších a na Šumavě a projektu MŽP – VaV – SP/2d3/149/07 – Analýza dlouhodobých interakcí mezi ekosystémy a znečištěním atmosféry v KRNP a CHKO Jizerské hory jako východisko pro úpravy managementu chráněných území.

© Stanislav Vacek, Zdeněk Vacek, Otakar Schwarz 2009

© Lesnická práce, 2009

**Kostelec nad Černými lesy, 2009
ISBN 978-80-87154-87-8**