

Svaz LFB***Dicrano-Pinion sylvestris*****(Libbert 1933)****Matuszkiewicz 1962***

Acidofilní boreokontinentální bory

Nomen conservandum propositum (proti *Pinion* (Libbert 1933) Oberdorfer 1957)

Orig. (W. Matuszkiewicz 1962): *Dicrano-Pinion*-Verband (*Dicranum maius* = *D. majus*, *D. scoparium*, *D. spurium*, *D. undulatum* = *D. polysetum*, *Pinus sylvestris*)

Syn.: *Pinion medioeuropaeum* Libbert 1933 (§ 34a), *Pinion* (Libbert 1933) Oberdorfer 1957 (potenciální správné jméno)

Diagnostické druhy: *Betula pendula*, ***Pinus sylvestris***; *Avenella flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Pteridium aquilinum*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*; *Cladonia rangiferina* s. l., *Dicranum polysetum*, *D. scoparium*, *Leucobryum glaucum* s. l., *Pleurozium schreberi*, *Pohlia nutans*

Konstantní druhy: *Betula pendula*, *Picea abies*, ***Pinus sylvestris***; *Avenella flexuosa*, *Calluna vulgaris*, ***Vaccinium myrtillus***, *V. vitis-idaea*; *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi*

Svaz *Dicrano-Pinion* zahrnuje lesy, v jejichž stromovém patře převládá borovice lesní (*Pinus sylvestris*), občas s příměsí listnatých dřevin, jako je bříza bělokorá (*Betula pendula*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), dub letní (*Quercus robur*) a dub zimní (*Q. petraea* agg.). Ve větších nadmořských výškách a klimaticky inverzních polohách se připojuje i smrk ztepilý (*Picea abies*) a na stanovištích ovlivněných vodou jedle bělokorá (*Abies alba*). Keřové patro bývá slabě vyvinuto a vedle zmlazujících dřevin stromového patra v něm rostou i jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*) nebo krušina olšová (*Frangula alnus*). Pro bylinné patro, často druhově velmi chudé, je charakteristická přítomnost acidofilních keříčků, především brusnice borůvky a brusinky (*Vaccinium myrtillus* a *V. vitis-idaea*) a vřesu (*Calluna vulgaris*), na vlhkých stanovištích vzácně i rojovníku bahenního (*Rhododendron tomentosum*). Dalšími druhy

* Charakteristiku svazu a podřízených asociací zpracoval D. Zelený

bylinného patra jsou acidofilní trávy metlička křivoláká (*Avenella flexuosa*) a kostřava ovčí (*Festuca ovina*), ke kterým přistupují i další druhy suchých kyselých půd (např. *Hieracium murorum*, *Luzula luzuloides* a *Melampyrum pratense*). Na skalnatých stanovištích se k nim druží skalní druhy (např. *Asplenium septentrionale*, *Aurinia saxatilis*, *Campylopus rotundifolius* agg. a *Festuca pallens*). Na mírně vlhkých půdách roste hasivka orličí (*Pteridium aquilinum*), pro vlhčí půdy jsou typické trávy, a to bezkolenice (*Molinia caerulea* agg.) a třtina chloupkatá (*Calamagrostis villosa*). Mechové patro dosahuje velké pokryvnosti a bývá druhově poměrně bohaté; převažují v něm acidofilní druhy *Dicranum polysetum*, *D. scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Leucobryum glaucum* s. l. a *Pleurozium schreberi*, na sušších písčitých půdách také *Ceratodon purpureus* a *Polytrichum piliferum*, na vlhkých půdách a surovém humusu pak *Bazzania trilobata*, *Sphagnum capillifolium* s. l., *S. girgensohnii* aj. V prosvětlených porostech na suchých a velmi kyselých písčitých půdách jsou časté keříčkovité lišejníky *Cetraria islandica*, *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina* s. l. a další druhy dutohlávek, na kamenech bývají časté lupenité lišejníky (například zástupci rodu *Parmelia* s. l. a *Umbilicaria*).

V České republice se porosty tohoto svazu vyskytují především v Českém masivu od kolinného do montánního stupně, a to na několika odlišných typech stanovišť. Jsou to jednak skalnaté svahy říčních údolí na obtížně zvětrávajících krystalinických horninách s velmi kyselými a mělkými půdami typu litozem nebo ranker litický. Dále jsou to plošiny v oblastech tvořených pískovcovými sedimenty a vátými písky, na kterých se tvoří lehké písčité půdy typu podzol arenický nebo kambizem arenická, které mohou být v terénních sníženinách zamokřené. Vyskytují se také na hadcích, které jsou díky specifickému chemismu pro většinu ostatních dřevin toxické; na svazích s vystupujícím hadcovým podložím jsou vyvinuty půdy typu ranker, na plošinách pak kambizem, místy oglejená. Mimo uvedená stanoviště, na kterých by borovice převažovala i bez vlivu člověka, rostou bory svazu *Dicrano-Pinion* i na dalších stanovištích, kam se rozšířily v průběhu holocénu díky plošné acidifikaci půd a dlouhodobému vlivu člověka na lesní porosty (např. Pokorný 2005). Prosazováním borovice při zakládání kulturních lesů se od 18. století rozloha borových porostů u nás ještě podstatně zvětšila.

Borovice lesní se podle palynologických dokladů na našem území běžně vyskytovala v pleistocénu (Jankovská & Pokorný 2008, Kuneš et al. 2008a). V pozdním glaciálu tvořila řídké lesy spolu s břízou (Rybníčková & Rybníček in Neuhäuslová et al. 1998: 34–42). Ve starším holocénu se do těchto lesů zapojovala líska a postupně i další dřeviny. Jejich konkurencí byla borovice, která má širokou ekologickou niku, ale malou konkurenceschopnost, postupně vytlačena na extrémní stanoviště, jako jsou skalní výchozy, písčiny, hadce a podmáčené rašelinné půdy. Tento proces vyvrcholil v atlantiku, holocenním klimatickém optimu, kdy na našem území došlo k největšímu plošnému rozvoji smíšených lesů. Opětovnému šíření borovice napomohla postupná acidifikace krajiny, která začala na přelomu doby bronzové a železné v důsledku vymývání karbonátů z půd (Ložek 1997, Pokorný & Kuneš 2005). Acidifikace byla nejrychlejší ve větších nadmořských výškách, kde vydatnější srážky rychleji vymývají půdu, a také na půdách bez sprašového základu, například na pískovcích. Důležitý byl i rostoucí vliv člověka na lesní porosty, především lesní pastva a hrabání steliva, což mělo za následek degradaci lesních půd a jejich nevhodnost pro náročnější dřeviny. Lze proto předpokládat, že už před nástupem moderního lesnictví se borové porosty hojně vyskytovaly i na stanovištích, na nichž se dnes vyskyt borovice považuje za sekundární (Málek 1979, Pokorný 2005).

Svaz *Dicrano-Pinion* se izolovaně vyskytuje ve Skotsku (Rodwell 1991) a dále je rozšířen od Francie přes střední Evropu a jižní Skandinávii do evropské části Ruska a patrně až na jižní Sibiř. Je udáván z Dánska (Lawesson 2004), jižního Norska (Kielland-Lund 1981), jižního Švédska (Dierßen 1996), Francie (Bardat et al. 2004, Gégout et al. 2008), Nizozemska (Hommel et al. in Stortelder et al. 1999: 229–254), Německa (Seibert in Oberdorfer 1992: 53–80, Heinken & Zippel 1999, Schubert et al. 2001a, Berg in Berg et al. 2004: 459–468, Heinken 2008), Švýcarska (Keller et al. 1998), Rakouska (Wallnöfer et al. in Mucina et al. 1993b: 299–305, Eichberger et al. in Willner & Grabherr 2007: 177–181), Slovenska (Jarolímeček et al. 2008), Polska (W. Matuszkiewicz 1962, J. M. Matuszkiewicz 2001), Lotyšska (Jermacāne & Laiviņš 2001), Rumunska (Coldea 1991), Ukrajiny (Solomaha 2008, Didukh et al. in Didukh et al. 2011: 143–199) a Ruska (Bulohov & Solomeš 2003, Jamalov et al.

2007). Acidofilní bory boreální oblasti jsou na rozdíl od acidofilních borů temperátní oblasti řazeny do svazu *Cladonio stellaris-Pinion sylvestris* Kielland-Lund ex Ermakov et Morozova 2011 (Ermakov & Morozova 2011).

Svaz acidofilních kontinentálních borů popsal Libbert (1933) pod ilegálním jménem *Pinion medioeuropaeum*. Oberdorfer (1957) nahradil toto jméno legitimním jménem *Pinion* a nezávisle na Oberdorferovi jej W. Matuszkiewicz (1962) nahradil rovněž legitimním jménem *Dicrano-Pinion*. Jméno *Pinion* (Libbert 1933) Oberdorfer 1957 má prioritu, v literatuře se však téměř nepoužívá, a proto Dengler et al. (2004) navrhli konzervaci jména *Dicrano-Pinion* (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962. Jejich návrh zde přijímáme.

Oproti dřívějším vegetačním přehledům České republiky (Moravec in Moravec et al. 1995: 124–125, Husová in Husová et al. 2002: 20–35) nebyla ve zde předložené klasifikaci svazu *Dicrano-Pinion* rozlišena asociace *Betulo carpaticae-Pinetum sylvestris* Mikyška 1970, která není výrazně floristicky diferencována oproti asociaci *Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris*. Dále nebyla rozlišena asociace teplomilných skalních borů *Cardaminopsio petraeae-Pinetum sylvestris* Hübl et Holzner 1977, udávaná z Rakouska (Eichberger et al. 2004) a u nás z jihozápadní Moravy (Chytrý & Vicherek 1995, 1996), jelikož se floristicky neliší od analogické asociace teplomilných borů *Hieracio pallidi-Pinetum sylvestris* rozlišované v Čechách a německém pohoří Harz (Schubert et al. 2001a). Změnilo se také pojetí asociace *Cladino-Pinetum sylvestris*. V předchozích přehledech byly do této asociace (uváděné pod jménem *Cladonio rangiferinae-Pinetum sylvestris* Juraszek 1928) řazeny lišejníkové bory rostoucí na výchozech minerálně chudých a obtížně zvětrávajících hornin v hlubokých říčních údolích. V souladu s originálním popisem této asociace do ní řadíme pouze lišejníkové bory mělkých písčitých půd na rovinatých terénech na pískovcích nebo žulových zvětralinách, zatímco ostatní bory s dominancí keříčkových lišejníků řadíme do asociace *Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris*, varianty *Cladonia rangiferina*. Vegetace rašelinných brusnicových borů asociace *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris* byla ze svazu *Dicrano-Pinion*, ve kterém byla v českých vegetačních přehledech tradičně uváděna, přeřazena do svazu rašelinných lesů *Vaccinio uliginosi-Pinion sylvestris*.

■ **Summary.** This alliance comprises forests of *Pinus sylvestris* with a poorly developed shrub layer and species-poor herb layer, which contains acidophilous dwarf shrubs such as *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus* and *V. vitis-idaea* and oligotrophic graminoids and other herbs. The moss layer is well developed. This alliance is distributed across western, central and eastern Europe on nutrient-poor, acidic soils, where deciduous trees are disadvantaged and pine can attain dominance, especially if the stands are occasionally disturbed, e.g. by fires. In the Bohemian Massif, these forests are found on rock outcrops, sandy soils and serpentines.

LFB01

Cladino-Pinetum sylvestris

Juraszek 1928

Lišejníkové bory

Tabulka 8, sloupec 3 (str. 372)

Nomen inversum propositum

Orig. (Juraszek 1928): *Pineto-cladinetum* (*Pinus sylvestris*, *Cladonia alpestris* = *C. stellaris*, *C. gracilis*, *C. rangiferina*, *C. sylvatica* = *C. arbuscula*, *C. uncialis*)

Syn.: *Cladonio sylvaticae-rangiferinae-Pinetum sylvestris* Juraszek 1928 (§ 34c), *Cladonio-Pinetum* Kobendza 1930, *Dicrano-Pinetum* Preising et Knapp ex Oberdorfer 1957 p. p., *Leucobryo-Pinetum* W. Matuszkiewicz 1962 p. p., *Peucedano oreoselini-Pinetum* W. Matuszkiewicz 1962 p. p.

Diagnostické druhy: *Pinus sylvestris*; *Calluna vulgaris*, *Chimaphila umbellata*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*; *Cetraria islandica*, *Cladonia arbuscula*, *C. gracilis*, *C. chlorophaea* s. l., ***C. rangiferina* s. l.**, *Dicranum polysetum*, ***D. spurium***, ***Leucobryum glaucum* s. l.**, *Pleurozium schreberi*, *Ptilidium ciliare*

Konstantní druhy: ***Pinus sylvestris***; *Avenella flexuosa*, *Calluna vulgaris*, ***Vaccinium myrtillus***, *V. vitis-idaea*; *Cladonia arbuscula*, ***C. rangiferina***, *Dicranum polysetum*, *D. scoparium*, *D. spurium*, *Leucobryum glaucum* s. l., ***Pleurozium schreberi***

Dominantní druhy: ***Pinus sylvestris***; ***Cladonia rangiferina* s. l.**

Formální definice: *Pinus sylvestris* pokr. > 10 % AND (*Cladonia rangiferina* s. l. pokr. > 25 % OR (*Clado-*

nia arbuscula pokr. > 10 % AND *Cladonia rangiferina* s. l. pokr. > 5 %) NOT skup. *Atropa bella-donna* NOT skup. *Aurinia saxatilis* NOT skup. *Cytisus nigricans* NOT skup. *Epilobium angustifolium* NOT skup. *Frangula alnus* NOT skup. *Geranium sanguineum* NOT skup. *Jasione montana* NOT skup. *Polytrichum piliferum* NOT skup. *Viscaria vulgaris* NOT *Quercus petraea* agg. pokr. > 10 % NOT *Quercus robur* pokr. > 10 %

Struktura a druhové složení. V rozvolněných a často i nízkých porostech převládá borovice lesní (*Pinus sylvestris*). Keřové patro většinou chybí. V druhově velmi chudém bylinném patře se vyskytují keřičky *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus* a *V. vitis-idaea* a tráva *Avenella flexuosa*. V porostech se obvykle vyskytuje jen kolem 5 druhů cévnatých rostlin na plochách o velikosti kolem 200 m². Oproti porostům této asociace v Polsku a na Slovensku v bylinném patře chybějí psamofilní druhy



Obr. 168. *Cladino-Pinetum sylvestris*. Bor s keříčkovitými lišejníky rodu *Cladonia* a bělomechem sivým (*Leucobryum glaucum* s. l.) na živinami chudých kyselých půdách křídových pískovců u Doks. (P. Šamonil 2011.)

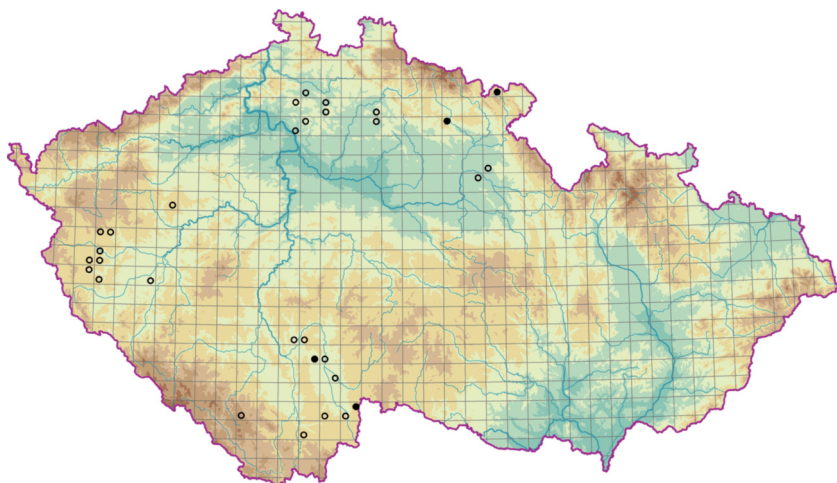
Fig. 168. Pine forest with fruticose lichens of the genus *Cladonia* and *Leucobryum glaucum* s. l. on the nutrient-poor, acidic soils of Cretaceous sandstones near Doksy, Česká Lípa district, northern Bohemia.

Carex ericetorum, *Corynephorus canescens*, *Spergula morisonii* aj. Mechové patro bývá naopak druhově bohaté a dominují v něm keříčkovité lišejníky *Cetraria islandica*, *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina* s. l. a další druhy rodu *Cladonia*. Časté jsou i mechy *Dicranum polysetum*, *Leucobryum glaucum* s. l. a *Pleurozium schreberi*, které však nedosahují velké pokrývnosti.

Stanoviště. Porosty této asociace se vyskytují od kolinného do submontánního stupně, nejčastěji v nadmořských výškách 300–600 m, na živinami velmi chudých druhohorních a třetihorních pískovcích a zpevněných vátných píscích, na kterých se vyvíjejí vysychavé a silně kyselé půdy typu podzol arenický, někdy s vyvinutým ortštejnem. V západních Čechách se lišejníkové bory vyskytují i na písčitéch žulových zvětralinách s půdami typu podzol nebo kambizem arenická.

Dynamika a management. Na stanovištích extrémně kyselých písčitéch půd, na kterých borovice krní a dostatek světla v podrostu umožňuje rozvoj terikolních lišejníků, jsou tato společenstva sukcesně dlouhodobě stabilní. Obdobné porosty mohou vznikat také sukcesí na odlesněných písčinných dunách, v jejich podrostu se ale uplatňují především rychleji rostoucí druhy lišejníků, které s postupující sukcesí mizí. Řada porostů na méně extrémních stanovištích, například na písčitéch žulových zvětralinách v západních Čechách, vznikla druhotně na degradovaných půdách ochuzených působením dlouhodobé pastvy a hrabání steliva v lesích a prosazováním borovice v lesních kulturách.

Rozšíření. Porosty této asociace jsou rozšířeny v Nizozemsku (Hommel et al. in Stortelder et al. 1999: 229–254), v severovýchodním a středním Německu (Heinken & Zippel 1999, Berg in Berg et al. 2004: 466, Heinken 2008), Polsku (J. M. Matuszkiewicz 2001), Lotyšsku (Bambe 2003), na Slovensku, kde jsou udávány z Borské nížiny jako *Cladonio-Pinetum zahoricum* (Ružička 1961), na Ukrajině (Solomaha 2008, Didukh et al. in Didukh et al. 2011: 143–199) a v evropské části Ruska (Bulohov & Solomeš 2003). Porosty uváděné pod jménem *Cladonio-Pinetum* z jižního Švédska a Finska (Dierßen 1996) jsou nově řazeny do boreálního svazu *Cladonio stellaris-Pinetum sylvestris* Kielland-Lund ex Ermakov et Morozova 2011 a asociace *Cladonio arbusculae-Pinetum sylvestris* (Ermakov & Moro-



Obr. 169. Rozšíření asociace LFB01 *Cladino-Pinetum sylvestris*; v mapě nejsou zobrazeny lokality těch zápisů z Databáze lesnické typologie, které podle stanovištního typu neodpovídají přirozeným borům.

Fig. 169. Distribution of the association LFB01 *Cladino-Pinetum sylvestris*; the map does not include localities of those records from the Database of the Czech Forest Classification System recorded on the sites that do not correspond to natural pine forests.

zova 2011), do které patří i lišejníkové bory z Norska (Kielland-Lund 1981). U nás se tato asociace nejhojněji vyskytuje na písčítých sedimentech v severních, středních a východních Čechách, a to na Dokesku (Boublík, P. Petřík, Sádlo, Vondráček, vše nepubl.), Kokořínsku (Buršík, nepubl.) a v Českém ráji (Vondráček, nepubl.), dále pak v jižních Čechách na Třeboňsku a Soběslavsku (T. Kučera et al. 2006, Březina, Jiráček, Vokoun, vše nepubl.). V západních Čechách se tyto porosty nacházejí na písčítých zvětralínách (především žulových), a to na Tachovsku (Nový 1968, Majer, Nejedlý, Strejc, vše nepubl.), Plzeňsku (Mikyška 1944b, Plíva, nepubl.) a Jeseníku (Buršík, nepubl.). Roztroušené výskyty se nacházejí také v Pošumaví (Pišta 1982), na písčítých sedimentech u Dvora Králové (Gregor, nepubl.), vátých píscích v údolí Orlice u Třebechovic pod Orebem (Mikyška 1968) a v Adršpaško-teplických skalách (Sýkora & Hadač 1984).

Hospodářský význam a ohrožení. Hospodářský význam těchto porostů je vzhledem k nízké bonitě borovice malý a porosty plní většinou půdoochrannou funkci na písčítých půdách. Z hlediska ochrany přírody jsou cenné sukcesně stabilní porosty lišejníkových borů s významným zastoupením pomalu rostoucích keříčkovitých lišejníků, které se druhovým složením blíží lichenoflóře borů jižní boreální a hemiboreální zóny (T. Kučera et al. 2006). Ze suk-

cesně nestabilních porostů na zarůstajících dunách nebo degradovaných písčítých půdách se s postupným houstnutím borového zápoje lišejníkové patro vytrácí.

Syntaxonomická poznámka. Husová & Andrešová (1992) udávají asociaci *Cladonio rangiferinae-Pinetum sylvestris* Kobendza 1930 ze skalních výchozů pomalu zvětrávajících minerálně slabých hornin na Křivoklátsku. Pro tyto porosty je však příznačný výskyt skalních druhů (např. *Arabidopsis arenosa*, *Asplenium septentrionale*, *Campanula rotundifolia* a *Hieracium schmidtii*), a v našem pojetí je proto řadíme do asociace *Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris*, varianty *Cladonia rangiferina*.

■ **Summary.** This association includes open, often short-growing stands of *Pinus sylvestris*, at most sites without any shrub layer. The herb layer is very poor in species, containing the dwarf shrubs *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus* and *V. vitis-idaea*. The moss layer by contrast is well developed with lichens of the genus *Cladonia* and *Cetraria islandica*, as well as several moss species. This association occurs on very nutrient-poor soils over sand, sandstone or weathered granite. Some stands are stable in the long term, but many have developed from other forest types as a result of nutrient depletion caused by grazing, litter raking, and also through the preference of pine in managed forests.

LFB02

***Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris* Juraszek 1928**

Brusnicové bory

Tabulka 8, sloupec 4 (str. 372)

Nomen inversum propositum

Orig. (Juraszek 1928): *Pinus sylvestris-Vaccinium myrtillus* Assoz. (*Pineto-myrtilletum*)

Syn.: *Dicrano-Pinetum* Preising et Knapp ex Oberdorfer 1957 p. p., *Leucobryo-Pinetum* W. Matuszkiewicz 1962 p. p., *Peucedano oreoselini-Pinetum* W. Matuszkiewicz 1962 p. p., *Betulo carpaticae-Pinetum sylvestris* Mikyška 1970, zbiorowisko *Pinus-Molinia* J. M. Matuszkiewicz in W. Matuszkiewicz et J. M. Matuszkiewicz 1973 proz.

Diagnostické druhy: *Pinus sylvestris*; *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*; *Dicranum polysetum*, *Leucobryum glaucum* s. l., *Pleurozium schreberi*

Konstantní druhy: *Picea abies*, ***Pinus sylvestris***; *Avenella flexuosa*, *Calluna vulgaris*, ***Vaccinium myrtillus***, *V. vitis-idaea*; *Dicranum polysetum*, *D. scoparium*, *Pleurozium schreberi*

Dominantní druhy: ***Pinus sylvestris***; ***Avenella flexuosa***, *Calluna vulgaris*, ***Vaccinium myrtillus***, *V. vitis-idaea*; ***Pleurozium schreberi***

Formální definice: *Pinus sylvestris* pokr. > 15 % AND (*Vaccinium myrtillus* pokr. > 5 % OR *Vaccinium vitis-idaea* pokr. > 5 % OR skup. *Vaccinium myrtillus* OR skup. *Vaccinium vitis-idaea*) NOT skup. *Anthoxanthum odoratum* NOT skup. *Armeria serpentina* NOT skup. *Atropa bella-donna* NOT skup. *Aurinia saxatilis* NOT skup. *Brachypodium pinnatum* NOT skup. *Carex digitata* NOT skup. *Epilobium angustifolium* NOT skup. *Eriophorum vaginatum* NOT skup. *Festuca pallescens* NOT skup. *Galium odoratum* NOT skup. *Geranium sanguineum* NOT skup. *Oxalis acetosella* NOT skup. *Polytrichum piliferum* NOT skup. *Salix caprea* NOT skup. *Sphagnum palustre* NOT skup. *Succisa pratensis* NOT skup. *Viscaria vulgaris* NOT *Abies alba* pokr. > 5 % NOT *Alnus glutinosa* pokr. > 5 % NOT *Asplenium cuneifolium* pokr. > 5 % NOT *Brachypodium pinnatum* pokr. > 5 % NOT *Calamagrostis epigejos* pokr. > 5 % NOT *Carpinus betulus* pokr. > 5 %

NOT *Cladonia rangiferina* s. l. pokr. > 25 % NOT (*Cladonia arbuscula* pokr. > 10 % AND *Cladonia rangiferina* s. l. pokr. > 5 %) NOT *Fagus sylvatica* pokr. > 5 % NOT *Larix decidua* pokr. > 5 % NOT *Picea abies* pokr. > 15 % NOT *Pinus uncinata* subsp. *uliginosa* pokr. > 5 % NOT *Quercus petraea* agg. pokr. > 15 % NOT *Quercus robur* pokr. > 15 % NOT *Rubus fruticosus* agg. pokr. > 5 % NOT *Rubus idaeus* pokr. > 5 % NOT *Sesleria caerulea* pokr. > 5 % NOT *Silene vulgaris* pokr. > 5 % NOT *Sphagnum* sp. (excl. *S. girgensohnii*) > 5 % NOT *Tilia cordata* pokr. > 5 % NOT *Vaccinium uliginosum* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Ve stromovém patře převládá borovice lesní (*Pinus sylvestris*), občas doprovázená duby (*Quercus petraea* agg. nebo *Q. robur*), ke kterým se ve větších nadmořských výškách nebo klimaticky inverzních polohách přidává smrk ztepilý (*Picea abies*) a na vodou ovlivněných půdách také jedle bělokorá (*Abies alba*). Na skalnatých stanovištích bývají porosty rozvolněné, se stromovým patrem tvořeným nízkými křivolakými borovicemi, na plošinách na lépe vyvinutých půdách bývají naopak borovice dobře rostlé. V málo vyvinutém keřovém patře se kromě zmlazujících se borovice a dubu vyskytuje zejména bříza bělokorá (*Betula pendula*), bříza pýřitá (*B. pubescens*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*) a krušina olšová (*Frangula alnus*). Bylinné patro je většinou druhově chudé, s malou pokryvností a převahou acidofilních trav (*Avenella flexuosa* a *Festuca ovina*) nebo keříčků (*Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus* nebo *V. vitis-idaea*). Na vlhkých stanovištích se přidávají trávy *Calamagrostis villosa* nebo *Molinia caerulea* agg. Pro porosty na hadcích je charakteristický výskyt druhů *Asplenium cuneifolium* a *Silene vulgaris*. V porostech se obvykle vyskytuje 5–10 druhů cévnatých rostlin na plochách o velikosti kolem 400 m². Mechové patro může být dobře vyvinuté a dominují v něm acidofilní mechy (např. *Dicranum polysetum*, *D. scoparium*, *Hypnum cupressiforme* s. l., *Leucobryum glaucum* s. l., *Pleurozium schreberi* a *Pohlia nutans*), na vlhkých stanovištích se přidávají *Bazzania trilobata*, *Polytrichum commune*, *Sphagnum girgensohnii* a další. Přimíšený mohou být keříčkovité lišejníky (zejména *Cetraria islandica*, *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina* s. l. a jiné druhy rodu *Cladonia*) a na skalnatých stanovištích přistupují i lišejníky lupenité (především zástupci rodů *Parmelia* s. l. a *Umbilicaria*).



Obr. 170. *Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris*. Bor s borůvkou (*Vaccinium myrtillus*) na vrchu Hamižná u Hartmanic na Klatovsku. (J. Navrátilová 2010.)

Fig. 170. Pine forest with *Vaccinium myrtillus* on Mt. Hamižná near Hartmanice, Klatovy district, western Bohemia.

Stanoviště. Brusnicové bory se vyskytují od kolinního do montánního stupně, nejčastěji v nadmořských výškách 250–800 m, vliv různého klimatu v závislosti na nadmořské výšce je však na těchto extrémních stanovištích většinou málo výrazný. Často jde o skalnaté svahy nebo vypreparované skalní hřbety v hlubokých říčních údolích nebo pískovcových skalních městech. Podklad v tom případě obvykle tvoří kyselé, minerálně chudé a těžko zvětrávající horniny (např. křemence, bulžníky, křemité pískovce, slepence a různé horniny krystalinika), vzácně i horniny minerálně bohatší. Půdy jsou lehké, písčité a málo vyvinuté, typu litozem nebo ranker litický, někdy podzolový. Rozsáhlé borové porosty se nacházejí i na plošinách a mírných svazích v oblastech tvořených pískovci nebo váťmi písky, případně silikátovými horninami překrytými písčitou zvětralínou. Půdy jsou v tom případě nejčastěji typu podzol arenický až kambizem arenická, která může být v depresích oglejená. Ve větších nadmořských výškách se bory vyskytují i na balvanitých kamenných mořích, na kterých je převládajícím půdním typem ranker. Roztroušeně se bory vyskytují i na hadcovém substrátu, kde jsou převlád-

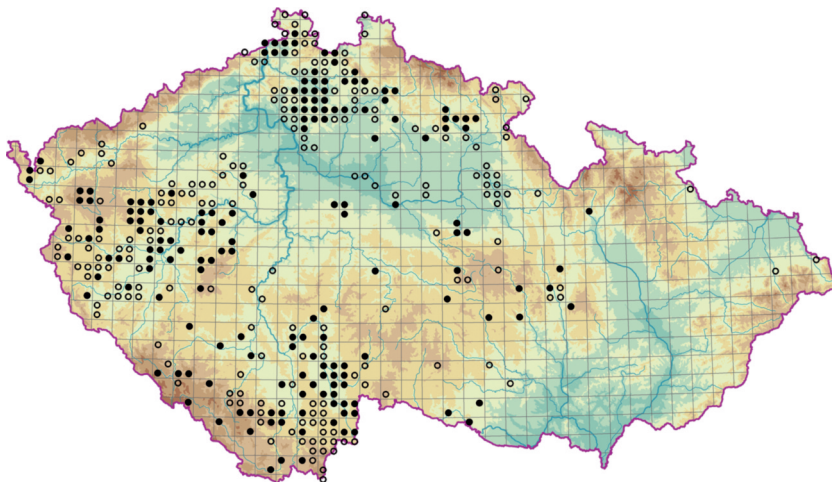
dajícím půdním typem mělké až středně hluboké rankery až kambizemě, u kterých na plošinách může docházet k sezonnímu zamokřování.

Dynamika a management. Bory na skalách, které jsou příliš extrémní pro růst ostatních druhů dřevin (hlavně buku a dubu), jsou reliktního charakteru a na těchto stanovištích se zřejmě vyskytovaly už od pozdního glaciálu. Naopak bory na méně extrémních stanovištích vznikly spíše degradací původních lesů s dominantním dubem, bukem nebo jedlím, která mohla nastat vlivem lidské činnosti (lesní pastvy, hrabání steliva a výběrové těžby dřeva) nebo i samovolně jako reakce na celkovou acidifikaci krajiny v mladším holocénu (Ložek 1997, Pokorný & Kuneš 2005). Vliv acidifikace byl nejvýraznější v oblastech s písčitými sedimenty, kde byly původní doubravy a bučiny s druhově bohatým bylinným patrem nahrazeny druhově chudými kyselými bory. Z našich dřevin nejlépe snáší toxické účinky hadců borovice, proto na nich převažuje. Bory na skalnatých svazích mají většinou funkci ochranného lesa bez jakéhokoliv managementu, na méně extrémních stanovištích však mohou být

hospodářsky využívány. Dělení borů na přirozené a kulturní není úplně jednoznačné, protože na škále mezi přirozenými porosty extrémních stanovišť a porosty jasně vysazenými na stanovištích jiných dřevin existuje řada kulturních porostů, ve kterých by i bez hospodářských zásahů borovice převažovala a druhové složení podrostu by bylo velmi podobné současnému.

Rozšíření. Brusnicové bory jsou pod různými názvy udávány z jižního Norska (Kielland-Lund 1981), Dánska (Lawesson 2004), Francie (Gégout et al. 2008), Nizozemska (Hommel et al. in Stortelder et al. 1999: 229–254), Německa (Seibert in Oberdorfer 1992: 53–80, Schubert et al. 2001a, Berg in Berg et al. 2004: 463–464, Heinken 2008), Rakouska (Eichberger in Willner & Grabherr 2007: 177–181), Polska (J. M. Matuszkiewicz 2001), Lotyšska (Jermacāne & Laiviņš 2001), Slovenska (Michalko in Michalko et al. 1986: 105–107), Rumunska (Coldea 1991), Ukrajiny (Solomaha 2008, Didukh et al. in Didukh et al. 2011: 143–199) a evropské části Ruska (Bulohov & Solomešć 2003). V České republice je výskyt této asociace až na malé výjimky soustředěn v Českém masivu. Bory na skalnatých svazích se nacházejí v údolích větších i menších řek, zejména Berounky a jejích přítoků (Sofron 1964, Nesvadbová et al. 1977, Husová & Andresová 1992, Husová in Kolbek et al. 2003a:

243–257), horní a střední Vltavy (Albrecht 1982b, 1986a, Albrecht & Urban 1986, Zelený 2008), Otavy (u Svoješe; Mikyška 1964b) a jejích přítoků (Borek u Velhartic v údolí Ostružné, kaňon Křemelné, údolí Vydry; Mikyška 1964b, Nesvadbová et al. 1994a), Lužnice (Albrecht 1990, Douda 2003), Dyje (Chytrý & Vicherek 1995), Jevišovky (Rafajová 1999), Rokytné, Jihlavy a Oslavy (Chytrý & Vicherek 1996) a Svitavy (Vild 2007). Bory na pískovcích se vyskytují v Českém Švýcarsku (Härtel 1999), Lužických horách (Skuhrovec, nepubl.), na Dokesku (Neuhäusl & Neuhäuslová-Novotná 1967, Boublík, Cipra, Dlouhý, P. Petřík, Sádlo, Vondráček, Skuhrovec, Smejkal, vše nepubl.), Kokořínsku (T. Kučera & Špryňar 1996, Buršík nepubl., Vondráček nepubl.), v Českém ráji (Maloskalsko, Hruboskalsko, Suchá skála a Prachovské skály; Petříček, nepubl., Vondráček, nepubl.), na Broumovsku (Sýkora & Hadač 1984, Vacek & Podrázský 1997, Gregor, nepubl.), u Dvora Králové (Andresová 1979, Gregor, nepubl., Rejmond, nepubl.), v Maštalích u Proseče na Svitavsku (Neuhäusl & Neuhäuslová-Novotná 1972a, Buršík, nepubl., Podhorník, nepubl.) a na Třeboňsku (Douda 2003, T. Kučera et al. 2006, Březina, Červenka, Jiráček, Roubík, Vokoun, vše nepubl.). Z vátých písků jsou známy z nivy Orlice u Třebechovic pod Orebem (Mikyška 1940, 1968, Buršík, nepubl.). Výrazné zastoupení mají i v západních Čechách, především v okolí Tachova



Obr. 171. Rozšíření asociace LFB02 *Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris*; v mapě nejsou zobrazeny lokality těch zápisů z Databáze lesnické typologie, které podle stanovištního typu neodpovídají přirozeným borům.

Fig. 171. Distribution of the association LFB02 *Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris*; the map does not include localities of those records from the Database of the Czech Forest Classification System recorded on the sites that do not correspond to natural pine forests.

a Plzně (Nový 1968, Nesvadbová et al. 1977, Sofron 1990, Jaroš 2004, Majer, Nejedlý, Pecháčková, Peksa, Strejc, vše nepubl.). Bory na hadcích, které spadají do varianty *Silene vulgaris*, se mimo dvě hlavní oblasti výskytu společně s asociací *Asplenio cuneifolii-Pinetum sylvestris* (Mnichovské hadce ve Slavkovském lese a Křemžské hadce v jižních Čechách) vyskytují na dalších hadcových ostrůvcích Českého masivu: v Drahotínském lese u Poběžovic na Domažlicku (Čečil et al. 1991, Chytrý, nepubl.), u Miletínek v Pošumaví (Pišta 1982, Chytrý, nepubl.), u Mladé Vožice na Táborsku (Chytrý, nepubl.), na dolnokralovických hadcích u vodní nádrže Želivka (Cipra, nepubl., Chytrý, nepubl.), u Věžnice na Havlíčskobrodsku (Pavličková 1999), u Rožné a Věžné na Žďarsku (Pavličková 1999) a u Bystřice nad Pernštejnem (Vild 2007).

Variabilita. Asociace se nachází na rozmanitých substrátech, její druhové složení je však vzhledem k malému počtu druhů na extrémních stanovištích poměrně homogenní. Lze rozlišit varianty porostů na opačných koncích gradientu vlhkosti a dále porosty vázané na hadcový substrát:

Varianta *Cladonia rangiferina* (LFB02a) zahrnuje sušší porosty charakteristické výskytem a často i větší pokryvností keříčkovitých lišejníků *Cetraria islandica*, *Cladonia arbuscula* a *C. rangiferina* s. l. Prosvětlené borové porosty s faciem lišejníků se vyskytují na různých substrátech. Druhovým složením se tato varianta podobá asociaci *Cladino-Pinetum sylvestris*, která se však vyskytuje především na písčitých sedimentech a písčitých zvětralínách žul a chybějí v ní skalní druhy bylinného patra.

Varianta *Molinia caerulea* (LFB02b) se vyznačuje výskytem a často i velkou pokryvností mechů *Dicranum polysetum*, *Leucobryum glaucum* s. l. a *Pleurozium schreberi*, k nimž se na vlhkých stanovištích přidávají *Bazzania trilobata*, *Sphagnum capillifolium* s. l. a *S. girgensohnii* a v bylinném patře trávy *Calamagrostis villosa* nebo *Molinia caerulea* agg. Často jsou přítomny keříčky *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus* a *V. vitis-idaea*; v písčivcových oblastech severních Čech se v těchto porostech vyskytuje *Rhododendron tomentosum*. Ve stromovém patře mohou být přimíšeny *Quercus petraea* agg. nebo *Fagus sylvatica*, v chladnějších a vlhkých polohách *Picea abies*. Patří sem bory písčivcových oblastí a z vyšších poloh. Část těchto porostů odpovídá společenstvu *Pinus-Molinia*

popsanému z vlhkých smrkových borů v Polsku (W. Matuszkiewicz & J. M. Matuszkiewicz 1973). Do této varianty také patří většina submontánních borů na balvanitých kamenných mořích, řazených některými autory do samostatné asociace *Betulo carpaticae-Pinetum sylvestris* Mikyška 1970.

Varianta *Rumex acetosella* (LFB02c) je charakteristická výskytem druhů skalních stanovišť vázaných na mělké půdy. V bylinném patře jsou to např. *Arabidopsis arenosa*, *Asplenium septentrionale* a *Rumex acetosella*, případně i teplomilnější *Festuca pallens*, v mechovém patře pak zejména *Polytrichum piliferum* a lupenité lišejníky rodu *Parmelia* s. l. a *Umbilicaria*. Tato varianta je vázána na skalnatý reliéf s výchozy obnaženého skalního substrátu a tvoří přechod k suchým skalním borům asociace *Hieracio pallidi-Pinetum sylvestris*.

Varianta *Silene vulgaris* (LFB02d) sdružuje porosty na hadcích, které jsou diferencovány výskytem druhu *Silene vulgaris* a ve Slavkovském lese také *Erica carnea*. Vzácněji, hlavně na výchozech hadcových skalek, se v nich nachází také *Asplenium cuneifolium*. Časté jsou pastevní druhy (např. *Achillea millefolium* agg., *Agrostis capillaris*, *Knautia arvensis*, *Lotus corniculatus* a *Pimpinella saxifraga*) a teplomilné druhy (*Anthericum ramosum*, *Brachypodium pinnatum*, *Centaurea scabiosa* aj.). Patří sem bory na hadcích mimo teplé oblasti, které tvoří přechod k asociaci hadcových borů *Asplenio cuneifolii-Pinetum sylvestris*.

Hospodářský význam a ohrožení. Bory na skalnatých svazích nemají z hospodářského hlediska žádný význam a plní funkci ochranného lesa. Jejich přímé ohrožení spočívá v teplejších oblastech především v rozrůstání dřive hojně vysazovaného akátu (*Robinia pseudoacacia*), který výrazně mění charakter podrostu ve prospěch nitrofilních druhů. Místy je vysazována i nepůvodní borovice černá (*Pinus nigra*). Na kvádrových písčivcovích jsou přirozené porosty ohroženy invazí vejmutovky (*P. strobus*), která zde byla sázena od padesátých let 20. století a od devadesátých let bylo zaznamenáno její masivní spontánní zmlazování (Hadincová et al. 1997). Vyšší vejmutovka přerůstá borovici lesní, lépe se zmlazuje a hojným jehličnatým opadem potlačuje růst podrostu a zmlazování ostatních dřevin (Hadincová et al. in Härtel et al. 2007: 219–224). Porosty na rovinatých plochách s písčitymi sedimenty mají většinou statut hospodářského lesa s bonitou odpovídající vyvinutosti půdy.

Syntaxonomická poznámka. Bory z horských a podhorských oblastí Českého masivu byly dříve řazeny do asociace *Betulo carpaticae-Pinetum sylvestris* Mikyška 1970, která je udávána z žulových kamenných moří nebo pískovcových bloků Šumavy (údolí Křemelné, Ostružné a Vydry), Broumovska, Orlických hor a polského Kladska (Mikyška 1964b, 1970). Diagnostický pro tuto asociaci je podle Husové (Husová in Husová et al. 2002: 26–28) výskyt druhu *Betula carpatica* a častá příměs smrku a jedle ve stromovém a keřovém patře. Bříza udávaná z těchto porostů však ve skutečnosti není *Betula carpatica*, která se mimo oreofytikum nevyskytuje (Sýkora 1983, Kříž in Hejný et al. 1990: 44). Podle Sýkory (Sýkora 1983) jde o skalní typ z okruhu *Betula pubescens*, provizorně nazvaný *Betula „petraea“*, který se kromě severních Čech a Šumavy v borech roztroušeně vyskytuje i jinde.

Březina (1975) ve své studii borů na Třeboňsku popsal asociaci borových smrčín *Pino-Piceetum* z písčitých rašelinných glejů. Jde o vegetaci, která stojí na přechodu k rašelinným brusnicovým borům asociace *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris* a podmáčeným smrčínám asociace *Soldanello montanae-Piceetum abietis*; od prvních se odlišuje především absencí druhů charakteristických pro vrchoviště, od druhé pak převahou borovice lesní spíše než smrku a výskytem v menších nadmořských výškách a na písčitých půdách. Její sušší subasociace *P.-P. calamagrostietosum villosae* odpovídá porostům označovaným některými polskými autory jako společenstvo *Pinus-Molinia* (W. Matuszkiewicz & J. M. Matuszkiewicz 1973), které v našem pojetí spadá do asociace *Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris*, varianty *Molinia caerulea*. Vlhčí subasociace *P.-P. dryopteridetosum austriacae* je blízká asociaci vlhkých smrkových borů *Calamagrostio villosae-Pinetum* Staszekiewicz 1958, popsané také z Polska (Staszekiewicz 1958), která se obvykle řadí do svazu *Piceion abietis* (J. M. Matuszkiewicz 2001). Vegetace podobná asociaci *Calamagrostio villosae-Pinetum* se u nás kromě Třeboňska vyskytuje i v severočeských pískovcových oblastech, např. na Dokesku (Sýkora 1973), je však floristicky velmi slabě diferencovaná, a proto ji jako samostatnou asociaci nerozlišujeme.

■ **Summary.** These forests dominated by *Pinus sylvestris* contain a species-poor herb layer consisting of acidophilous dwarf shrubs and herbs. A moss layer is well developed with the predominance of acidophilous mosses and

admixture of terricolous lichens. They occur on rock outcrops in river valleys and sandstone areas, on stabilized sand dunes, sandy products of rock weathering, talus slopes and on serpentine. Pine forests in the most stressed habitats may have remained stable and occurred continuously throughout the Holocene, but others have probably developed as a result of historical forest management. In the Czech Republic their occurrence is concentrated in the Bohemian Massif. In some sandstone areas they have recently been invaded by the North American eastern white pine, *Pinus strobus*.

LFB03

Hieracio pallidi-Pinetum sylvestris Stöcker 1965

Suché skalní bory

Tabulka 8, sloupec 5 (str. 372)

Orig. (Stöcker 1965): *Hieracio pallidi-Pinetum* (*Hieracium pallidum* = *H. schmidtii*, *Pinus sylvestris*)

Syn.: *Cardaminopsis petraeae-Pinetum sylvestris* Hübl et Holzner 1977

Diagnostické druhy: *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*; *Asplenium septentrionale*, *Aurinia saxatilis*, *Carex ericetorum*, *Festuca pallens*, *Hieracium caesium*, *H. schmidtii*, *Ceratodon purpureus*, *Cladonia cervicornis* s. l., *C. coccifera* s. l., *C. furcata*, *C. glauca*, *C. gracilis*, *Parmelia saxatilis*, ***Polytrichum piliferum***, *Xanthoparmelia conspersa*, *X. stenophylla* s. l.

Konstantní druhy: *Betula pendula*, ***Pinus sylvestris***, *Quercus petraea* agg., *Avenella flexuosa*, *Campanula rotundifolia* agg., *Festuca ovina*, *F. pallens*; ***Ceratodon purpureus***, *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme* s. l., ***Polytrichum piliferum***

Dominantní druhy: ***Pinus sylvestris***; *Avenella flexuosa*; ***Ceratodon purpureus***, *Dicranum scoparium*, *Polytrichum piliferum*

Formální definice: *Pinus sylvestris* pokr. > 10 % AND (skup. *Aurinia saxatilis* OR skup. *Polytrichum piliferum*) NOT skup. *Anthoxanthum odoratum* NOT skup. *Atropa bella-donna* NOT skup. *Brachypodium pinnatum* NOT skup. *Carex caryophylla* NOT skup. *Carex digitata* NOT skup. *Cir-*

sium acaulon NOT skup. *Corynephorus canescens* NOT skup. *Cytisus nigricans* NOT skup. *Epilobium angustifolium* NOT skup. *Geranium sanguineum* NOT skup. *Lactuca perennis* NOT skup. *Lathyrus niger* NOT skup. *Potentilla incana* NOT skup. *Stachys recta* NOT *Abies alba* pokr. > 5 % NOT *Asplenium cuneifolium* pokr. > 5 % NOT *Brachypodium pinnatum* pokr. > 5 % NOT *Carpinus betulus* pokr. > 5 % NOT *Fagus sylvatica* pokr. > 5 % NOT *Larix decidua* pokr. > 5 % NOT *Picea abies* pokr. > 5 % NOT *Quercus petraea* agg. pokr. > 10 % NOT *Quercus robur* pokr. > 10 % NOT *Sesleria caerulea* pokr. > 5 % NOT *Silene vulgaris* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. V rozvolněném a většinou nízkém stromovém patře převládá borovice lesní (*Pinus sylvestris*) s častou příměsí dubu zimního (*Quercus petraea* agg.). Keřové patro bývá vyvinuto jen málo a vedle břízy bělokoré (*Betula pendula*) a jeřábu ptačího (*Sorbus aucuparia*) se v něm vzácně nacházejí i teplomilné druhy, např. skalník celokrajný (*Cotoneaster integerrimus*). By-

linné patro má většinou malou pokryvnost. Vedle acidofilních trav (*Avenella flexuosa* a *Festuca ovina*) se v něm vyskytují skalní druhy (např. *Asplenium septentrionale*, *Aurinia saxatilis*, *Campanula rotundifolia*, *Festuca pallens* a *Hieracium schmidtii*) a druhy mělkých písčitých půd (např. *Jasione montana*, *Rumex acetosella* a *Scleranthus perennis*). Nízké keříčky (*Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus* a *V. vitis-idaea*) zpravidla chybějí nebo mají jen malou pokryvnost. V porostech se obvykle vyskytuje 10–20 druhů cévnatých rostlin na plochách o velikosti 100–200 m². Mechové patro bývá dobře vyvinuto a obvykle je tvořeno mechy *Ceratodon purpureus* a *Polytrichum piliferum* a různými druhy keříčkovitých i lupenitých lišejníků, zejména z rodů *Cladonia*, *Parmelia* s. l. a *Umbilicaria*.

Stanoviště. Tato asociace se nachází především v kolinním stupni v rozmezí nadmořských výšek 300–450 m, na příhodných stanovištích se ale může vyskytnout i výše. Roste na skalnatých, často jižně nebo jihozápadně orientovaných výslunných svazích nebo skalních hřebtech, většinou v hluboce zaříznutých říčních údolích, mimo údolí vzácně i na



Obr. 172. *Hieracio pallidi-Pinetum sylvestris*. Bory na paleobazaltových skalách u Újezda nad Zbečnem v údolí Berounky na Křivoklátsku. (M. Chytrý 2011.)

Fig. 172. Pine forests on palaeobasalt cliffs near Újezd nad Zbečnem in the Berounka valley, Rakovník district, central Bohemia.



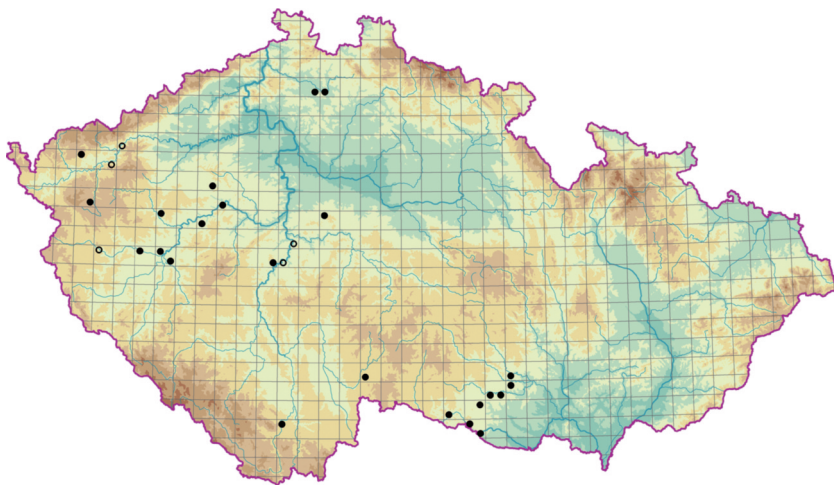
Obr. 173. *Hieracio pallidi-Pinetum sylvestris*. Bor na svorové skalní ostrožně nad údolím Dyje u Čížova na Znojemsku. (M. Chytrý 2002.)

Fig. 173. Pine forest on a mica-schist rock outcrop above the Dyje valley near Čížov, Znojmo district, southern Moravia.

jiných exponovaných stanovištích, například na pískovcových skalách Hradčanských stěn. Půdy jsou převážně kyselé a velmi mělké, typu litozem až ran-ker litický, vyvinuté na minerálně chudých až středně silných silikátových horninách, jako jsou ruly, granity, granodiority a břidlice.

Dynamika a management. Většina porostů se vyskytuje na exponovaných skalnatých svazích a má reliktní charakter. Tyto porosty jsou dlouhodobě sukcesně stabilní a nevyžadují management. Některé bory na méně extrémních stanovištích mohly vzniknout antropogenní degradací kyselých nebo teplo-milných doubrav, ke kterým se sukcesí postupně vracejí.

Rozšíření. Asociace se mimo Českou republiku uvádí pouze ze středního Německa (údolí řeky Bode v pohří Harz; Schubert 1960, Stöcker 1965, Schubert et al. 2001a) a Rakouska (zde pod jménem *Cardaminopsis petraeae-Pinetum sylvestris*; Eichberger et al. 2004, Eichberger in Willner & Grabherr 2007: 177–181). V České republice jsou suché skalní bory vázány především na říční údolí Českého masivu. V Čechách je výskyt této asociace doložen z Hradčanských stěn (Boublík, nepubl.), Poohří (Knapp & Böhnert 1978, Tichý, nepubl.), údolí Mže (Šandová 1977, Sofron & Nesvadbová 1997), Střely (Boublík, nepubl.), Berounky (Kolbek & Petříček 1985, Kolbek in Kolbek et al. 2003a: 251–255, Moravec & Husová 2004), Vltavy (Češka



Obr. 174. Rozšíření asociace LFB03 *Hieracio pallidi-Pinetum sylvestris*.

Fig. 174. Distribution of the association LFB03 *Hieracio pallidi-Pinetum sylvestris*.

1961, Böswartová 1984, Zelený 2008) a Hamerského potoka u Jindřichova Hradce (Boublík 2002). Na Moravě se vyskytuje v průlomových údolích západomoravského říčního systému, a to na Dyji (Chytrý & Vicherek 1995, Tichý 1997), Jevišovce (Rafajová 1999), Rokytné, Jihlavě, Oslavě a Chvojnicí (Chytrý & Vicherek 1996, Zelený, nepubl.). Porosty podobné této asociaci se nacházejí také v Českém středohoří (Knapp & Böhnert 1978).

Variabilita. Rozlišujeme dvě varianty lišící se dostupností vápníku:

Varianta *Euphorbia cyparissias* (LFB03a) zahrnuje teplomilné bory ve středním Povltaví, pro které je charakteristický výskyt mírně bazofilních druhů *Anthericum liliago*, *Asperula cynanchica*, *Aurinia saxatilis*, *Carex humilis*, *Euphorbia cyparissias* a *Galium glaucum*. Tato varianta tvoří přechod k acidofilním doubravám asociace *Viscario vulgaris-Quercetum petraeae* nebo teplomilným doubravám asociace *Sorbo torminalis-Quercetum*.

Varianta *Avenella flexuosa* (LFB03b) zahrnuje běžnější, druhově chudé porosty s převahou acidofilních a skalních druhů cévnatých rostlin (např. *Avenella flexuosa*, *Festuca ovina* a *Rumex acetosella*) a mechů (např. *Hypnum cupressiforme* s. l. a *Polytrichum piliferum*). Bazofilní druhy chybějí.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace se vyskytuje v maloplošných porostech na exponovaných stanovištích, kde plní funkci ochranného lesa. Může být ohrožena šířením nepůvodních dřevin, především trnovníku akátu (*Robinia pseudo-acacia*), který výrazně mění druhové složení podrostu. V údolích zatopených přehradními nádržemi může v důsledku vlhčího mikroklimatu docházet k sukcesním změnám.

Syntaxonomická poznámka. Teplomilné bory z údolí dolní Otavy, které se vyznačují přítomností medvědice lékařské (*Arctostaphylos uva-ursi*), řadí Moravec & Husová (2004) také do asociace *Hieracio pallidi-Pinetum*. V porovnání s ostatními porosty této asociace jsou však porosty z Otavy druhově velmi bohaté a odlišují se přítomností druhů teplomilných doubrav (*Polygonatum odoratum* a *Vincetoxicum hirsutinaria*) a acidofilních doubrav (*Luzula luzuloides* a *Solidago virgaurea*); floristicky jsou podobné teplomilným doubravám asociace *Sorbo torminalis-Quercetum*, a v našem pojetí je proto do asociace *Hieracio pallidi-Pinetum* neřadíme.

■ **Summary.** These small-scale forest stands are dominated by *Pinus sylvestris*, frequently mixed with *Quercus petraea* agg. The herb layer is sparse and dominated by short acidophilous grasses and herbaceous plants typical of siliceous rock outcrops, whereas ericoid dwarf shrubs are rare. The moss layer is well developed, containing xerophilous species of mosses and lichens. This association is typical of sun-exposed rock outcrops, mainly in the deep river valleys of the Bohemian Massif. Most stands are probably primary relict pine forests, but some may have originated through human impact on dry oak forests.

LFB04 *Asplenio cuneifolii-Pinetum sylvestris* Pišta ex Husová in Husová et al. 2002 Hadcové bory vlhčích oblastí

Tabulka 8, sloupec 6 (str. 372)

Orig. (Husová in Husová et al. 2002: 20–35): *Asplenio cuneifolii-Pinetum sylvestris* Pišta ex Husová
Syn.: *Asplenio cuneifolii-Pinetum sylvestris* Pišta 1982 prov. (§ 3b)

Diagnostické druhy: *Larix decidua*, *Pinus sylvestris*; *Asplenium cuneifolium*, *Erica carnea*, *Festuca ovina*, *Silene vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*; *Dicranum polysetum*, *Frullania tamariaci*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*

Konstantní druhy: *Pinus sylvestris*, *Rubus idaeus*, *Sorbus aucuparia*; *Asplenium cuneifolium*, *Avenella flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Festuca ovina*, *Hieracium murorum*, *Silene vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*; *Hypnum cupressiforme* s. l., *Pleurozium schreberi*

Dominantní druhy: *Pinus sylvestris*; *Avenella flexuosa*, *Calamagrostis arundinacea*, *Erica carnea*, *Festuca ovina*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*

Formální definice: *Pinus sylvestris* pokr. > 10 % AND (*Vaccinium myrtillus* pokr. > 5 % OR skup. *Vaccinium myrtillus*) AND (*Asplenium cuneifolium* pokr. > 5 % OR *Centaurea scabiosa* pokr. > 5 % OR *Silene vulgaris* pokr. > 5 % OR skup. *Asplenium adulterinum*) NOT skup. *Armeria serpen-*

tini NOT skup. *Carex digitata* NOT skup. *Epilobium angustifolium* NOT *Quercus petraea* agg. pokr. > 15 % NOT *Sesleria caerulea* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Porosty mají většínou ráz stejnověkových kulturních lesů, ve kterých převládá borovice lesní (*Pinus sylvestris*), občas s příměsí smrku ztepilého (*Picea abies*) nebo modřínu opadavého (*Larix decidua*), který zde však patrně není původní. Keřové patro většinou chybí, případně je tvořeno zmlazením borovice nebo smrku. Bylinné patro bývá zapojené a nezřídka druhově poměrně bohaté, s dominancí keříčků (*Calluna vulgaris*, *Erica carnea*, *Vaccinium myrtillus* a *V. vitis-idaea*) a trav (*Avenella flexuosa*, *Calamagrostis arundinacea*, *Festuca ovina* a *Molinia caerulea* agg.). Diagnostická je přítomnost druhu *Silene vulgaris*, který je v Českém masivu nápadně vázán na hadcový podklad. Na svazích kolem hadcových skalek se občas vyskytuje i serpentinofyt *Asplenium cuneifolium*. Časté jsou pastevní druhy *Achillea millefolium* agg., *Agrostis capillaris*, *Knautia arvensis*, *Lotus corniculatus*

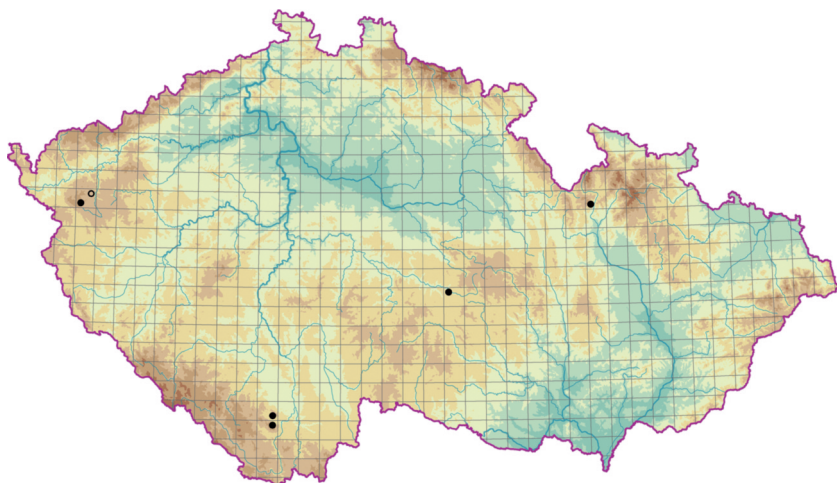
a *Pimpinella saxifraga*, jakož i teplomilné druhy *Anthericum ramosum*, *Brachypodium pinnatum* nebo *Centaurea scabiosa*. V porostech se obvykle vyskytuje 15–25 druhů cévnatých rostlin na plochách o velikosti kolem 200 m². V mechovém patře rostou běžné druhy acidofilních borů, jako je *Hypnum cupressiforme* s. l. nebo *Pleurozium schreberi*.

Stanoviště. Porosty jsou vázány na ostrůvkovité výskyty hadců v kolinním až montánním stupni. Borovice na nich převládá díky nepříznivým až toxickým účinkům hadcového podkladu, který ji zvýhodňuje v konkurenci s ostatními dřevinami. Nepříznivé vlastnosti hadce spočívají v nadbytku hořčíku a nedostatku vápníku, přítomnosti těžkých kovů (nikl, chrom a kobalt) a nedostatku některých živin (především draslíku, ale i dusíku a fosforu; Walker 1954). Na svazích často vystupuje hadec na povrch a převládajícím půdním typem je ranker, na ploších přecházející v kambizem rankerovou, která může být v terénních sníženinách oglejená. Ve větších nadmořských výškách a na méně svažitém terénu se ve svrchní části půdy hromadí vrstva suro-



Obr. 175. *Asplenio cuneifolii-Pinetum sylvestris*. Bor na Holubovských hadcích v údolí Křemžského potoka u Holubova na Českokrumlovsku. (Z. Lososová 2007.)

Fig. 175. Pine forest on serpentine slopes in the valley of Křemžský brook near Holubov, Český Krumlov district, southern Bohemia.



Obr. 176. Rozšíření asociace LFB04 *Asplenio cuneifolii*-*Pinetum sylvestris*.

Fig. 176. Distribution of the association LFB04 *Asplenio cuneifolii*-*Pinetum sylvestris*.

vého humusu, která se projevuje menším zastoupením typických druhů této asociace v porostu.

Dynamika a management. Reliktní bory na hadcích zůstávaly zřejmě rozvolněné i v průběhu holocenního klimatického optima, pro které bylo typické převládnutí zapojeného smíšeného lesa, a sloužily tak jako refugia světlomilných druhů. Ve středověku byly některé lokality odlesněny a vypásány, což bylo zřejmě příčinou rozšíření pastevních druhů v porostu. Většina hadcových lokalit ve středních a větších nadmořských výškách je dnes zalesněna, většinou stejnověkými monokulturami borovice, jejichž přirozená obnova je nesnadná, navíc starší porosty borovice výrazně prosychají (Průša 2001).

Rozšíření. Obdobnou vegetaci uvádí ze severovýchodního Bavorska Gauckler (1954) jako *Erico-Pinetum serpentinicum* a Augustin (1991) jako společenstvo *Asplenium cuneifolium*-*Pinus sylvestris*. Naopak hadcové bory z rakouského Štýrska, které Egger (1954) popisuje od Kirchdorfu v údolí řeky Mur, se druhovým složením výrazně liší od našich porostů. V České republice jsou typické porosty této asociace rozšířeny především na hadcích u Mnichova ve Slavkovském lese (Hejtmánek 1954, Sofron 1971, Barech et al. 1983, Čechil et al. 1983), u Křemže na Českokrumlovsku (Pišta 1982, Albrechtová & Urban 1984, Zelený 2008, Chytrý, nepubl.) a izolované menší porosty jsou doloženy i od

Utína na Havlíčkovodsku a Raškova na Šumpersku (Chytrý, nepubl.). Floristicky méně diferencované porosty borů na hadcích ve vlhkých oblastech řadíme do asociace *Vaccinio myrtilli*-*Pinetum sylvestris*, varianty *Silene vulgaris*, zatímco bazofilní hadcové bory v menších nadmořských výškách do asociace *Thlaspio montani*-*Pinetum sylvestris*.

Variabilita. Lokality hadcových borů se liší svou nadmořskou výškou a krajinným kontextem. Níže položené porosty na křemžských hadcích, které navazují na říční údolí, jsou charakteristické výskytem teplomilnějších druhů (např. *Anthericum ramosum*, *Centaurea scabiosa*, *Galium glaucum* a *Viscaria vulgaris*) a častější přítomností hadcové kapradiny *Asplenium cuneifolium*, rostoucí na skalnatých svazích s obnaženým hadcovým substrátem. Ve výše položených porostech na mnichovských hadcích jsou naopak přítomny vlhkomilnější druhy (např. *Calamagrostis villosa* a *Potentilla erecta*) a vyskytuje se zde také *Erica carnea*.

Hospodářský význam a ohrožení. Hospodářský význam hadcových borů je malý, protože borovice má na tomto stanovišti nízkou bonitu. Pro ochranu přírody mají hadcové bory význam jako biotop vzácných a ohrožených druhů rostlin, např. *Dianthus carthusianorum* subsp. *capillifrons*, *Erica carnea*, *Knautia arvensis* subsp. *serpentinicola*, *Polygala chamaebuxus* a hadcového endemitu

Cerastium alsinifolium. Většina porostů hadcových borů se nachází v chráněných územích a bezprostřední ohrožení jím nehrozí.

■ **Summary.** These are managed, usually even-aged forests of *Pinus sylvestris* on serpentine bedrock, with a herb layer dominated by ericoid dwarf shrubs and grasses. Unlike the serpentine pine forests assigned to *Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris*, this community is characterized by the frequent occurrence of *Silene vulgaris*, which locally prefers serpentine soils. Also characteristic is the serpentine specialist *Asplenium cuneifolium* as well as herbs indicating past forest grazing, some of them slightly thermophilous. Especially at higher altitudes the soil surface is covered by a distinct layer of poorly decomposed pine needle litter, which acidifies soils on base-rich serpentine substrate. The occurrence of pine on serpentine soils is probably natural, but forest structure has been modified by forest management. These forests are best developed in serpentine areas of western and southern Bohemia, but also occur in other serpentine areas of the Bohemian Massif, except on the driest and wettest sites.

Tabulka 8. Synoptická tabulka asociací jehličnatých lesů (třídy *Erico-Pinetea* a *Vaccinio-Piceetea*).
Table 8. Synoptic table of the associations of coniferous forests (classes *Erico-Pinetea* and *Vaccinio-Piceetea*).

- 1 – LEA01. *Thlaspio montani-Pinetum sylvestris*
 2 – LFA01. *Festuco-Pinetum sylvestris*
 3 – LFB01. *Cladino-Pinetum sylvestris*
 4 – LFB02. *Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris*
 5 – LFB03. *Hieracio pallidi-Pinetum sylvestris*
 6 – LFB04. *Asplenio cuneifolii-Pinetum sylvestris*
 7 – LFC01. *Calamagrostio villosae-Piceetum abietis*
 8 – LFC02. *Athyrio distentifolii-Piceetum abietis*
 9 – LFC03. *Equiseto sylvatici-Piceetum abietis*
 10 – LFC04. *Soldanello montanae-Piceetum abietis*
 11 – LFD01. *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*
 12 – LFD02. *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris*
 13 – LFD03. *Vaccinio-Pinetum montanae*
 14 – LFD04. *Vaccinio uliginosi-Piceetum abietis*

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Počet snímků	8	11	8	271	30	8	129	33	14	75	16	27	22	56
Počet snímků s údaji o mechovém patře	8	9	8	248	24	8	120	30	11	75	14	26	22	56

Stromové a keřové patro

Thlaspio montani-Pinetum sylvestris

<i>Berberis vulgaris</i>	25	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
--------------------------	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Asplenio cuneifolii-Pinetum sylvestris

<i>Larix decidua</i>	13	9	.	6	.	38	.	.	7	.	.	.	.	.
----------------------	----	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---

Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis

<i>Salix aurita</i>	.	.	.	2	.	.	.	3	.	1	25	.	.	.
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---

Vaccinio uliginosi-Piceetum abietis

<i>Betula carpatica</i>	.	.	.	1	.	.	1	.	.	4	.	.	.	16
-------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Diagnostické druhy pro dvě a více asociací

<i>Pinus sylvestris</i>	100	100	100	100	100	100	2	.	.	7	50	100	18	4
<i>Betula pendula</i>	50	55	38	40	63	38	2	.	.	7	31	26	.	.
<i>Frangula alnus</i>	38	55	.	16	17	25	1	.	.	3	31	44	9	2
<i>Picea abies</i>	13	45	25	51	7	25	100	100	100	100	38	70	59	100
<i>Betula pubescens</i>	.	.	.	4	.	.	1	.	.	4	75	48	32	7
<i>Pinus uncinata</i> subsp. <i>uliginosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	30	100	11

Ostatní druhy s vyšší frekvencí

<i>Sorbus aucuparia</i>	13	27	.	21	20	50	28	48	14	15	.	15	.	4
<i>Quercus petraea</i> agg.	25	27	25	20	43	13	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus idaeus</i>	75	9	.	8	13	50	5	48	21	4	6	4	.	.
<i>Fagus sylvatica</i>	.	18	13	10	.	.	11	24	14	5	6	.	.	.
<i>Quercus robur</i>	.	36	13	11	13	13	.	.	.	.	6	.	.	.
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	.	55	.	7	3	13	.	.	7	4	.	4	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	1	.	.	2	24	14	1	.	.	.	.
<i>Cotoneaster integerrimus</i>	.	27	.	1	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabulka 8 (pokračování ze strany 372)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Ligustrum vulgare</i>	.	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bylinné patro														
<i>Thlaspio montani</i>-Pinetum sylvestris														
<i>Noccaea montana</i>	100	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Armeria elongata</i> subsp. <i>serpentina</i>	88	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla crantzii</i>	63	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis stenophylla</i>	63	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sesleria caerulea</i>	100	9	.	1	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Minuartia smejkalii</i>	38	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asplenium adulterinum</i>	38	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum montanum</i>	50	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Biscutella laevigata</i>	38	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio viscosus</i>	50	.	.	1	7	13	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygala amara</i> subsp. <i>brachyptera</i>	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Genista pilosa</i>	38	.	.	1	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helictochloa pratensis</i>	50	.	.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	38	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pimpinella saxifraga</i>	100	27	.	4	7	38	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dianthus carthusianorum</i> agg.	63	.	.	1	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium verum</i> agg.	75	18	.	4	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuco</i>-Pinetum sylvestris														
<i>Asperula tinctoria</i>	.	55	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epipactis atrorubens</i>	.	36	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	36	.	14	3	.	1	.	.	3	.	.	.	.
<i>Anthericum ramosum</i>	38	64	.	1	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ophrys insectifera</i>	.	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thymus serpyllum</i>	.	27	.	1	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola rupestris</i>	.	18	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	25	55	.	1	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonatum odoratum</i>	25	45	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	91	.	3	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula rotundifolia</i> agg.	25	64	.	7	43	38	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Antennaria dioica</i>	.	18	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	64	.	1	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladino</i>-Pinetum sylvestris														
<i>Chimaphila umbellata</i>	.	.	13	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracio pallidi</i>-Pinetum sylvestris														
<i>Hieracium schmidtii</i>	.	9	.	1	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asplenium septentrionale</i>	.	.	.	1	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca pallens</i>	.	9	.	1	47	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium caesium</i>	.	9	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aurinaria saxatilis</i>	.	.	.	.	23	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asplenio cuneifolii</i>-Pinetum sylvestris														
<i>Erica carnea</i>	.	.	.	4	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabulka 8 (pokračování ze strany 373)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Athyrio distentifolii-Piceetum abietis														
<i>Athyrium distentifolium</i>	.	.	.	.	.	.	21	100	.	1	.	.	.	.
<i>Streptopus amplexifolius</i>	.	.	.	.	.	.	13	55	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex arifolius</i>	.	.	.	.	.	.	8	42	7	.	.	.	.	.
<i>Adenostyles alliariae</i>	.	.	.	.	.	.	1	24	.	.	.	.	.	.
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	.	1	.	.	56	97	79	19	6	.	5	.
Equiseto sylvatici-Piceetum abietis														
<i>Soldanella montana</i>	.	.	.	.	.	.	8	3	50	8	.	.	.	4
<i>Lycopodium annotinum</i>	.	.	.	1	.	.	9	.	36	16	.	4	5	11
<i>Cardamine amara</i> (excl. subsp. <i>opicii</i>)	.	.	.	1	.	.	.	.	71	.	6	.	.	.
<i>Equisetum sylvaticum</i>	.	.	.	1	.	.	2	3	71	12	6	.	.	4
<i>Circaea alpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	9	36	.	.	.	.	.
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	6	50	.	.	.	.	.
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	.	.	.	.	.	.	.	15	71	3	.	.	.	.
<i>Petasites albus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	50	.	.	.	.	.
<i>Phegopteris connectilis</i>	.	.	.	.	.	.	9	21	29	3	.	.	.	.
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	9	57	1	6	.	.	.
Vaccinio-Pinetum montanae														
<i>Andromeda polifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	11	36	14
<i>Empetrum nigrum</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	6	7	27	13
Vaccinio uliginosi-Piceetum abietis														
<i>Melampyrum pratense</i>	13	27	.	21	.	25	8	.	.	11	25	30	41	52
Diagnostické druhy pro dvě a více asociací														
<i>Thymus praecox</i>	75	45	.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asplenium cuneifolium</i>	100	.	13	1	.	50	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene vulgaris</i>	75	.	13	6	.	100	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca ovina</i>	100	55	13	21	50	63	.	.	.	.	6	.	.	.
<i>Carex ericetorum</i>	.	36	13	1	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	45	50	56	13	63	18	6	7	56	50	96	95	84
<i>Vaccinium myrtillus</i>	25	55	88	88	13	88	90	88	64	100	44	85	100	98
<i>Calluna vulgaris</i>	.	45	63	47	27	50	1	.	.	1	44	44	73	41
<i>Trientalis europaea</i>	.	.	.	1	.	.	71	61	7	28	6	15	9	34
<i>Homogyne alpina</i>	.	.	.	.	.	.	66	48	29	13	.	.	.	11
<i>Dryopteris dilatata</i>	.	.	.	4	.	.	81	79	86	35	.	4	.	11
<i>Luzula sylvatica</i>	.	.	.	1	.	.	36	61	43	11	.	.	.	2
<i>Calamagrostis villosa</i>	.	.	.	6	.	25	98	70	79	71	25	.	9	45
<i>Stellaria nemorum</i>	.	.	.	.	.	.	2	58	50	.	.	.	.	.
<i>Molinia caerulea</i> agg.	.	18	13	14	.	.	3	.	.	11	63	78	32	46
<i>Eriophorum vaginatum</i>	.	.	.	1	.	.	2	.	.	9	69	78	91	95
<i>Vaccinium oxycoccos</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	56	56	91	61
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	.	3	.	.	2	.	.	.	38	85	86	68
<i>Rhododendron tomentosum</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	.	3	13	37	27	4
Ostatní druhy s vyšší frekvencí														
<i>Avenella flexuosa</i>	.	27	63	76	50	75	81	52	29	61	25	19	23	46
<i>Maianthemum bifolium</i>	.	.	.	3	.	.	39	36	29	23	6	4	.	4

Tabulka 8 (pokračování ze strany 374)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Hieracium murorum</i>	50	55	.	15	10	50	1	3	.	3	.	.	.	.
<i>Galium saxatile</i>	.	.	.	2	.	25	29	12	21	5	.	.	.	9
<i>Luzula pilosa</i>	.	.	.	11	.	.	14	6	21	8	.	7	.	.
<i>Luzula luzuloides</i>	38	.	.	16	10	25	2	3	.	4	.	.	.	.
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	.	9	.	9	10	38	6	30	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	8	.	25	2	.	7	1	25	19	5	14
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	.	.	4	3	.	5	6	7	4	13	33	14	2
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	.	1	.	.	8	18	79	3	13	.	.	7
<i>Senecio nemorensis</i> agg.	.	.	.	1	.	38	3	42	57	4	.	.	.	5
<i>Carex nigra</i>	.	.	.	1	.	.	1	.	7	3	31	22	14	30
<i>Rumex acetosella</i>	.	.	.	9	40	13	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex canescens</i>	.	.	.	.	.	.	6	3	29	15	25	.	.	14
<i>Polygonatum verticillatum</i>	.	.	.	1	.	.	14	33	21	.	.	.	.	.
<i>Achillea millefolium</i> agg.	75	18	.	6	13	38	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pilosella officinarum</i>	.	27	.	6	37	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex echinata</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	36	12	25	4	5	11
<i>Fragaria vesca</i>	25	55	13	6	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	1	.	.	2	.	36	3	31	.	5	14
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	.	.	1	.	.	2	9	57	5	6	.	.	.
<i>Carex rostrata</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	19	4	5	21
<i>Prenanthes purpurea</i>	.	.	.	.	.	.	5	24	7	4	.	.	.	.
<i>Poa nemoralis</i>	.	.	.	3	27	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium sabaudum</i> s. l.	13	9	.	3	23	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium pumilum</i> agg.	38	18	.	3	10	13	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Knautia arvensis</i> agg.	38	27	.	3	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula campestris</i> agg.	25	.	.	3	3	25	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Veratrum album</i> subsp. <i>lobelianum</i>	.	.	.	.	.	.	2	27	7	3	.	.	.	.
<i>Convallaria majalis</i>	.	18	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lotus corniculatus</i>	13	18	.	3	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola palustris</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	36	4	19	4	.	2
<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	6	64	3	6	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	.	27	.	2	10	13	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula persicifolia</i>	25	9	.	3	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	1	.	.	2	.	.	1	31	7	.	.
<i>Centaurea scabiosa</i>	13	18	.	1	10	25	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis palustris</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	6	57	.	6	.	.	.
<i>Polypodium vulgare</i> agg.	25	.	.	2	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex humilis</i>	25	36	.	1	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Taraxacum</i>	13	.	.	2	3	38	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	.	.	.	1	.	.	2	3	36	1	.	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	21	.	19	.	.	2
<i>Melica nutans</i>	13	36	.	1	.	13	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ajuga reptans</i>	.	.	.	1	.	.	.	3	29	.	.	.	.	.
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	29	.	13	.	.	4
<i>Rumex acetosa</i>	38	.	.	1	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium palustre</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	25	.	.	5
<i>Mycelis muralis</i>	.	.	.	1	.	38	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia nemorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	29	1	.	.	.	.
<i>Viola hirta</i>	53	18	11	1	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.
<i>Thymus pulegioides</i>	.	.	.	1	3	25	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabulka 8 (pokračování ze strany 375)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Hylotelephium telephium</i> agg.	25	.	.	1	3	25	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	29	.	.	.	.	.
<i>Sanguisorba minor</i>	.	36	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex caryophylla</i>	.	27	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium acaulon</i>	.	27	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Impatiens noli-tangere</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	29	.	.	.	.	.
<i>Teucrium chamaedrys</i>	13	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> agg.	25	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Koeleria pyramidata</i>	.	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla heptaphylla</i>	.	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium boreale</i> subsp. <i>boreale</i>	.	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex remota</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	21	.	.	.	.	.
<i>Glyceria fluitans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	21	.	.	.	.	.

Mechové patro

***Thlaspio montani*-Pinetum sylvestris**

<i>Pseudoscleropodium purum</i>	50	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhytiadelphus triquetrus</i>	38	.	13	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia fimbriata</i>	25	.	13	2	4	.	1	.	.	.	.	.	5	.
<i>Bryum capillare</i>	25	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.

***Cladino*-Pinetum sylvestris**

<i>Dicranum spurium</i>	.	.	50	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia arbuscula</i>	.	.	50	10	13	.	.	.	.	.	.	4	9	2
<i>Cetraria islandica</i>	.	.	38	10	8	.	1	.	.	7	.	.	5	4
<i>Ptilidium ciliare</i>	.	.	25	10	17	.	9	.	9	13	.	.	.	4

***Hieracio pallidi*-Pinetum sylvestris**

<i>Polytrichum piliferum</i>	.	22	.	2	83	.	1	.	.	.	.	.	.	2
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	11	.	2	92	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia cervicornis</i> s. l.	.	.	.	1	21	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia coccifera</i> s. l.	.	.	.	3	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Xanthoparmelia stenophylla</i> s. l.	.	.	.	2	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Parmelia saxatilis</i>	.	.	.	2	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Xanthoparmelia conspersa</i>	.	.	.	1	21	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia glauca</i>	.	.	.	1	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.

***Asplenio cuneifolii*-Pinetum sylvestris**

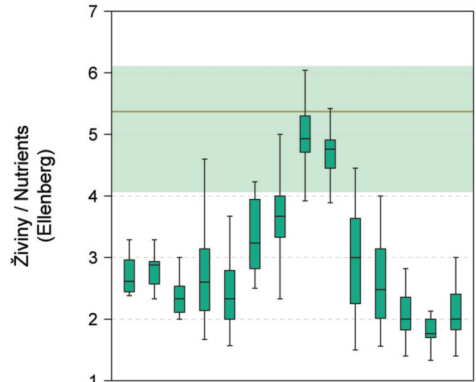
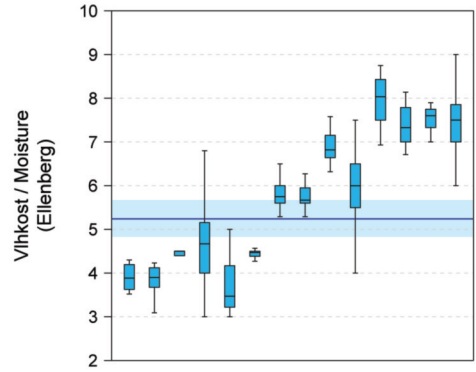
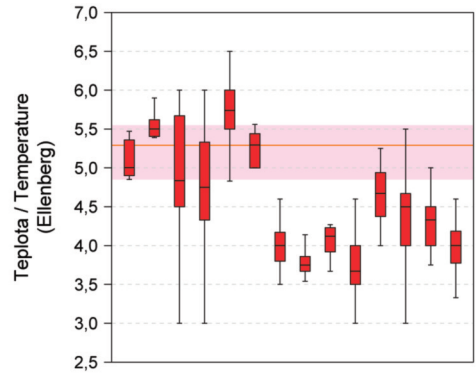
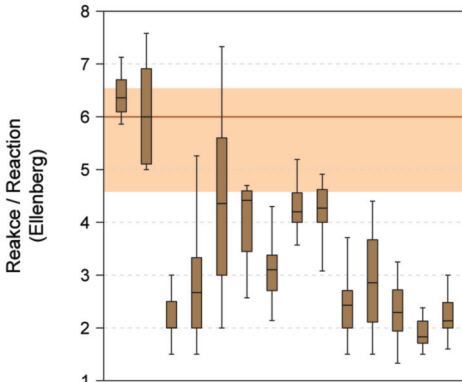
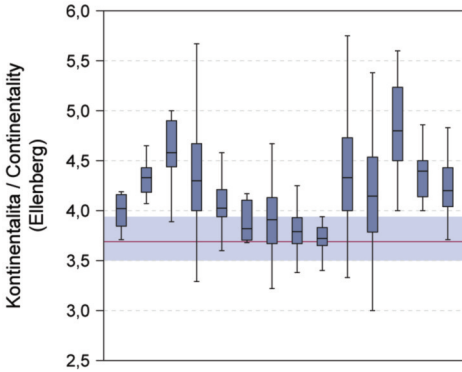
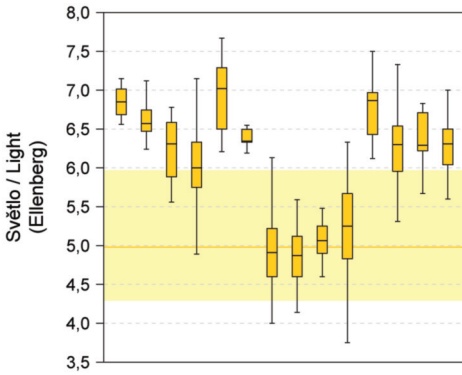
<i>Frullania tamarisci</i>	13	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.
----------------------------	----	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---

***Equiseto sylvatici*-Piceetum abietis**

<i>Calypogeia azurea</i>	.	.	.	.	.	.	7	10	64	8	.	.	.	9
<i>Scapania undulata</i>	.	.	.	.	.	.	2	3	45	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum squarrosum</i>	.	.	.	1	.	.	.	3	55	1	14	4	.	.
<i>Mylia taylorii</i>	.	.	.	.	.	.	2	3	18	4	.	.	.	.
<i>Rhizomnium punctatum</i>	.	.	.	.	.	.	1	17	55	3	.	.	.	.
<i>Rhynchostegium riparioides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	18	.	.	.	.	.
<i>Mnium hornum</i>	.	.	.	.	.	.	4	.	36	11	.	.	.	2
<i>Pellia neesiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	18	4	.	.	.	2

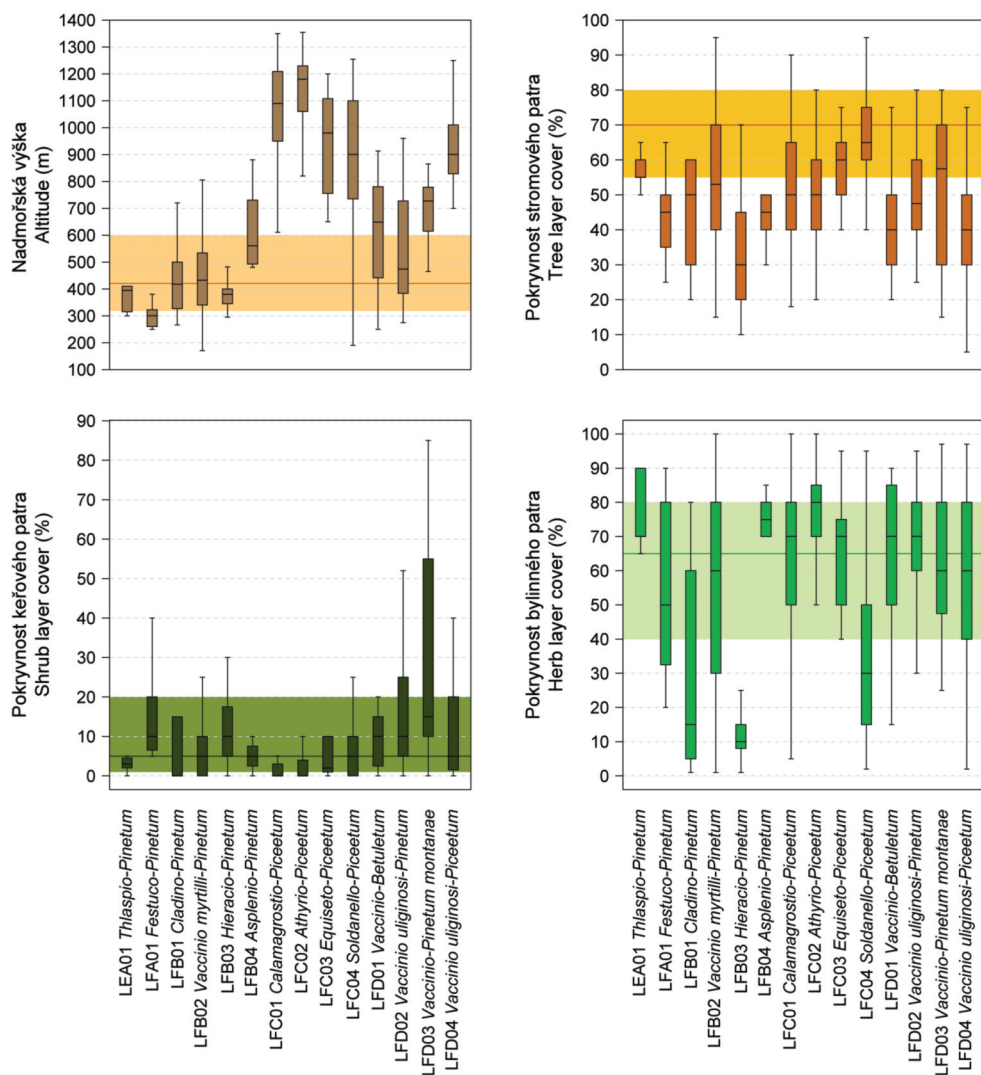
Tabulka 8 (pokračování ze strany 376)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Sphagnum palustre</i>	.	.	.	1	.	.	1	.	36	5	29	12	14	4
<i>Soldanello montanae-Piceetum abietis</i>														
<i>Lepidozia reptans</i>	.	.	.	2	.	.	5	.	18	33	.	4	.	4
<i>Calypogeia integristipula</i>	.	.	.	1	.	.	3	.	.	20	.	.	.	5
<i>Dicranum scoparium</i>	38	11	63	51	50	38	60	40	27	77	7	.	36	43
<i>Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris</i>														
<i>Dicranum bonjeanii</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	19	9	.
<i>Vaccinio uliginosi-Piceetum abietis</i>														
<i>Sphagnum russowii</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	9	12	14	8	23	45
Diagnostické druhy pro dvě a více asociací														
<i>Cladonia rangiferina</i> s. l.	38	.	100	13	8	13	.	.	.	4	7	12	14	7
<i>Cladonia chlorophaea</i> s. l.	25	.	25	6	8	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Cladonia furcata</i>	38	.	25	7	25	25	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Hylocomium splendens</i>	88	.	25	15	.	38	5	7	36	5	.	12	14	9
<i>Dicranum polysetum</i>	75	.	63	41	13	38	1	.	.	5	7	27	23	4
<i>Pleurozium schreberi</i>	88	44	88	67	21	75	18	7	.	24	36	85	86	30
<i>Leucobryum glaucum</i> s. l.	25	.	75	24	.	13	.	.	.	4	.	23	9	4
<i>Cladonia gracilis</i>	.	.	25	4	17	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>	.	.	.	1	.	.	19	27	.	7	.	.	.	.
<i>Polytrichum formosum</i>	13	.	.	21	4	38	78	73	91	44	.	8	5	20
<i>Sphagnum capillifolium</i> s. l.	.	.	.	2	.	.	4	.	36	11	29	50	55	13
<i>Dicranodontium denudatum</i>	.	.	.	.	.	.	8	.	45	21	.	.	.	5
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	.	.	.	4	.	.	34	23	64	77	29	12	.	41
<i>Bazzania trilobata</i>	.	.	.	5	.	.	6	.	45	97	.	.	18	29
<i>Polytrichum commune</i>	.	.	13	3	.	.	23	23	55	60	64	46	55	66
<i>Sphagnum magellanicum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	12	36	65	59	52
<i>Sphagnum recurvum</i> s. l.	.	.	.	2	.	.	3	3	9	11	64	92	91	79
<i>Polytrichum strictum</i>	.	.	.	1	.	.	3	3	.	.	29	62	45	30
Ostatní druhy s vyšší frekvencí														
<i>Pohlia nutans</i>	.	.	25	31	25	38	11	.	9	13	14	15	14	16
<i>Hypnum cupressiforme</i> s. l.	38	44	25	29	46	63	9	13	9	7	.	8	.	.
<i>Dicranella heteromalla</i>	.	11	25	10	4	13	17	13	9	7	.	4	.	9
<i>Aulacomnium palustre</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	.	3	36	42	32	5
<i>Plagiomnium affine</i> s. l.	.	.	.	5	.	13	3	20	27	.	7	.	.	.
<i>Cladonia pyxidata</i> s. l.	25	.	25	5	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	.	.	.	1	.	25	4	7	.	4	.	.	.	.
<i>Cladonia rangiformis</i>	25	.	.	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atrichum undulatum</i>	.	.	.	.	.	25	2	.	.	1	.	.	.	.



LEA01 *Thlaspio-Pinetum*
LFA01 *Festuco-Pinetum*
LFB01 *Cladino-Pinetum*
LFB02 *Vaccinio myrtilli-Pinetum*
LFB03 *Hieracio-Pinetum*
LFB04 *Asplenio-Pinetum*
LFC01 *Calamagrostio-Piceetum*
LFC02 *Athyrio-Piceetum*
LFC03 *Equiseto-Piceetum*
LFC04 *Soldanello-Piceetum*
LFD01 *Vaccinio-Betuletum*
LFD02 *Vaccinio uliginosi-Pinetum*
LFD03 *Vaccinio-Pinetum montanae*
LFD04 *Vaccinio uliginosi-Piceetum*

LEA01 *Thlaspio-Pinetum*
LFA01 *Festuco-Pinetum*
LFB01 *Cladino-Pinetum*
LFB02 *Vaccinio myrtilli-Pinetum*
LFB03 *Hieracio-Pinetum*
LFB04 *Asplenio-Pinetum*
LFC01 *Calamagrostio-Piceetum*
LFC02 *Athyrio-Piceetum*
LFC03 *Equiseto-Piceetum*
LFC04 *Soldanello-Piceetum*
LFD01 *Vaccinio-Betuletum*
LFD02 *Vaccinio uliginosi-Pinetum*
LFD03 *Vaccinio-Pinetum montanae*
LFD04 *Vaccinio uliginosi-Piceetum*



△ △

Obr. 165. Srovnání asociací jehličnatých lesů pomocí Ellenbergových indikačních hodnot, nadmořských výšek a pokryvnosti bylinného patra. Vysvětlení grafů viz obr. 13 na str. 69.

Fig. 165. A comparison of associations of coniferous forests by means of Ellenberg indicator values, altitude and cover of vegetation layers. See Fig. 13 on page 69 for explanation of the graphs.