Vegetace skal, zdí a stabilizovaných sutí (*Asplenietea trichomanis*)

Vegetation of rocks, walls and stable screes

Jiří Sádlo & Milan Chytrý

Třída SA. *Asplenietea trichomanis* (Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934) Oberdorfer 1977

Svaz SAA. *Cystopteridion* Richard 1972
SAA01. *Cystopteridetum fragilis* Oberdorfer 1938
SAA02. *Asplenietum rutae-murario-trichomanis* Kuhn 1937

Svaz SAB. *Asplenion cuneifolii* Br.-Bl. ex Eggler 1955
SAB01. *Asplenietum cuneifolii* Gauckler 1954
SAB02. *Notholaeno marantae-Sempervivetum hirti* Br.-Bl. 1961

Svaz SAC. *Asplenion septentrionalis* Gams ex Oberdorfer 1938
SAC01. *Woodsio ilvensis-Asplenietum septentrionalis* Br.-Bl. ex Tüxen 1937
SAC02. *Festuco pallentis-Saxifragetum rosaceae* Stöcker 1962
SAC03. *Asplenio trichomanis-Polypodietum vulgaris* Firbas 1924

Svaz SAD. *Androsacion alpinae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
SAD01. *Cryptogrammetum crispae* Oberdorfer 1957

Třída SA. *Asplenietea trichomanis* (Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934) Oberdorfer 1977*

Orig. (Oberdorfer 1977): *Asplenietea rupestria* Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 34 (*Asplenietea trichomanis* corr. Oberdorfer 1977)
Syn.: *Asplenietales rupestres* Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934 (§ 34a), *Polypodietea* Jurko et Peciar 1963 (§ 2b, nomen nudum)

Diagnostické druhy: *Asplenium cuneifolium*, ***A. ruta-muraria***, *A. trichomanes*, *Cystopteris fragilis*, *Polypodium vulgare* s. l.; *Tortula muralis*
Konstantní druhy: *Asplenium ruta-muraria*

Třída *Asplenietea trichomanis* sdružuje pionýrskou vegetaci s převahou bylin a mechorostů obsazující úzké štěrbiny skal a biotopy s podobnými podmínkami, zejména zdi a stabilizované sutě. Převážná většina porostů má malou pokryvnost bylinného patra (do 30 %) a kryje jen drobnější plošky o velikosti 5–10 m^2 obklopené holou skálou nebo jinými typy vegetace. Bylinné patro porostů bývá druhově chudé; zpravidla obsahuje do 10 druhů cévnatých rostlin na ploše o velikosti 10 m^2, i když místy se může vyskytovat i více než 20 druhů. Mechové patro má často velkou pokryvnost a je druhově bohaté, a to zejména na stinných skalách. Druhy bylinného patra jsou vázány na štěrbiny v základním substrátu skály nebo zdi, zatímco druhy mechového patra mohou kolonizovat i povrch sub-

*Charakteristiku třídy zpracoval J. Sádlo

strátu. Přestože mezi jednotlivými rostlinnými druhy existuje silná konkurence o místa ve štěrbinách, výsledné složení a struktura porostů silně závisí na heterogenitě prostředí, tedy na lokálních rozdílech v dostupnosti vody a živin, např. mezi blízkými, ale vzájemně izolovanými štěrbinami.

Vlhkostní, teplotní a živinové podmínky štěrbin jsou extrémní a rostliny v nich rostoucí jsou vystaveny silným mikroklimatickým výkyvům (Ellenberg 1996). Štěrbiny obsahují velmi málo jemnozemě. Protože voda z deště a sněhu štěrbinami rychle proteče, jsou rozhodujícím zdrojem vláhy srážky horizontální, zejména zvlhčování štěrbin rosou, která se přes noc sráží na chladnoucím povrchu horniny. Tato závislost na horizontálních srážkách platí zejména pro porosty kolonizující části skal pod převisy, např. v ústích jeskyní. Za sucha bývá jemnozem ze štěrbin vyfoukávána větrem, naopak za dešťů je vyplavována vodou stékající po skále.

V létě se osluněné skály snadno přehřívají a půda ve štěrbinách vysychá. V zimě sníh rychle odtává, pokud se vůbec na strmých skalách zachytí. Výslunné skály se přes den zahřívají natolik, že i za mrazivých dnů půda nakrátko rozmrzá a opět mrzne. Opakovaným mrznutím vody vznikají v půdě ledové krystalky (tzv. jehlový led), a tím dochází k čechrání půdy a trhání jemných kořenů rostlin. Při delších mrazivých obdobích se slunečnými dny naopak půda vysychá sublimací, takže během zimy štěrbinová vegetace zažívá dlouhá období sucha.

Štěrbiny bývají zazemněny teprve v hloubce několika centimetrů, takže i světlomilné rostliny otevřených skal jsou nuceny klíčit v trvalém šeru. Jinému typu extrémních světelných podmínek jsou vystaveny rostliny ve skalních štěrbinách úzkých roklí, např. v pískovcových skalních městech, jejichž trvalý zástin je zesílen lesním zápojem, který navíc ochuzuje denní světlo o jeho červenou složku.

Jemnozem štěrbin může být humózní, živiny jsou však vzhledem k častému suchu hůře dostupné. Na některých podkladech je kvalita půdy ovlivněna nedostatkem živin, např. na silikátových horninách, nebo jednostrannou výživou, jako je v případě vápenců přezásobení vápníkem a blokování příjmu fosforu nebo v případě hadců přezásobení hořčíkem a nedostatek vápníku.

Tyto drsné podmínky silně omezují výběr druhů, které jsou schopny se v těchto biotopech uchytit a růst. Byliny specializované na růst ve skalních štěrbinách se označují jako chasmofyty. Většinou jsou to nízké trsnaté hemikryptofyty (*Asplenium ruta-muraria* a další druhy sleziníků, dále *Cystopteris fragilis*, *Saxifraga rosacea* a *Woodsia ilvensis*), vzácněji oddenkaté geofyty (např. *Cryptogramma crispa*, *Gymnocarpium robertianum* a *Polypodium vulgare*). Některé chasmofyty příležitostně přecházejí ze skalních štěrbin i na pohyblivé suťové osypy nebo do suchých kostřavových a pěchavových trávníků (např. *Cardaminopsis petraea*, *Dianthus gratianopolitanus*, *Hieracium schmidtii*, *Hylotelephium maximum* a *Saxifraga paniculata*).

Chasmofyty mají pomalý růst, zpravidla velký poměr hmotnosti podzemní ku nadzemní biomase a často nesou stálezelené, kožovité listy. Kapradiny, které ve střední Evropě mezi chasmofyty převažují, mají ještě další adaptace, jež je předurčují k růstu ve skalních štěrbinách. Jejich drobné výtrusy se snadno šíří, takže jsou schopny obsadit i drobné specifické biotopy. Příkladem je druh *Phyllitis scolopendrium*, který vyžaduje velkou vzdušnou vlhkost a vyskytuje se na několika zcela izolovaných lokalitách na vnitřních stěnách starých studní (Hendrych & Müller 2007). Další významnou adaptací kapradin je výrazně odlišná ekologie jejich gametofytů (prokelů) a sporofytů. Gametofyty jsou i v případě druhů se světlomilnými sporofyty schopny uchytit se v silném zástinu. Extrémním případem je druh *Trichomanes speciosum* s vytrvalým gametofytem, který ve střední Evropě kolonizuje temné hluboké štěrbiny v pískovcových skalních městech, zatímco sporofyt se vyvíjí jen v částech západní a jižní Evropy s výrazně oceánickým klimatem (Vogel et al. 1993, Čeřovský in Čeřovský et al. 1999: 383). Dále mají sporofyty kapradin obecné evoluční omezení v tom, že nejsou schopny tvorby dlouhých kůlových kořenů. Chasmofytní kapradiny místo toho vytvářejí hustě větvené kořenové soustavy, jejichž tzv. kořenová plsť zachycuje rosu (Kolbek & Sádlo 1994). Některé druhy kapradin, např. *Asplenium ruta-muraria* a *Ceterach officinarum*, jsou navíc poikilohydrické – celé rostliny včetně listů přežívají období sucha bez poškození ve vyschlém stavu za krajně sníženého metabolismu.

Často zdůrazňovaná extrémnost podmínek skalních stanovišť platí převážně jen pro skutečně úzké štěrbiny strmých skal. Skalní reliéf bývá členitý, doplněný rozsedlinami a teráskami, které mohou hostit mnoho druhů jiných ekologických skupin. Navíc se na skalách projevuje přísun diaspor z okolí, kvůli kterému je druhové složení skalní vegetace do značné míře závislé na okolní vegetaci. Výjimku představují velké a souvislé skalní masivy,

které jsou však v České republice na rozdíl od Alp a Karpat velmi vzácné. Druhy bez stanovištní vazby na skalní štěrbiny se v porostech třídy *Asplenietea trichomanis* vyskytují pravidelně, ale většina z nich má velmi nízkou stálost. Jsou to zejména druhy suchých trávníků (např. *Campanula rotundifolia* agg., *Festuca* spp. a *Sedum album*), lesního podrostu a pasek (*Dryopteris filix-mas*, *Fragaria vesca* a *Poa nemoralis*) a druhy ruderální, časté zejména na zdech (*Chelidonium majus*, *Poa compressa* a *Taraxacum* sect. *Ruderalia*).

Mechové patro této vegetace mívá často velkou pokryvnost (na zastíněných skalách až přes 90 %) a mnoho porostů je v mechovém patře druhově bohatší než v patře bylinném. Na skalách a kamenech se uplatňují zejména suchomilné bochánkovité akrokarpní mechy (např. *Ceratodon purpureus*, *Grimmia* spp. a *Tortula muralis*), často v doprovodu lišejníků korovitých (např. z rodů *Diploschistes*, *Lecanora* a *Rhizocarpon*) a lupenitých (např. z rodů *Caloplaca*, *Parmelia* a *Umbilicaria*) a někdy i játrovek (např. *Calypogeia* spp. a *Frullania* spp.). Ve štěrbinách skal rostou z mechů např. *Bartramia pomiformis* a *Encalypta streptocarpa*, z játrovek např. *Preissia quadrata*, z lišejníků např. *Psora decipiens* a *Toninia* spp. Na stinných skalách však mohou dosahovat velké pokryvnosti pleurokarpní mechy tvořící rozsáhlé koberce, na silikátových horninách např. *Hypnum cupressiforme*, na vápencích např. *Ctenidium molluscum* nebo *Neckera crispa* (Jurko & Peciar 1963).

Kromě skal obsazuje vegetace třídy *Asplenietea trichomanis* ještě dva typy biotopů, a sice zdi a stabilizované sutě. Vertikální stěny zdí jsou většinou druhově chudší než skalní biotopy a liší se od nich v mnoha aspektech (Segal 1969, Brandes 1992, Duchoslav 2002, Simonová 2007, 2008a). Na izolovaně stojících zdech jsou obvykle větší mikroklimatické výkyvy. Vegetace zdí je často narušována při jejich údržbě nebo opravách. Zdi se také vyznačují menší variabilitou stanovištních podmínek; např. orientace zdi je na rozdíl od nerovného skalního povrchu jednotná, štěrbiny jsou stejně široké a substrát v nich je podobného chemismu. Na starých zdech se vyskytují druhy indikující dobrou dostupnost vápníku a dusíku. Zdrojem vápníku je malta tmelící kameny nebo cihly, méně jednoznačná je příčina dostupnosti dusíku. Částečně to je způsobeno okolním ruderálním prostředím a usazováním živinami bohatého prachu do štěrbin. Druhy považované za indikátory dusíku se však vyskytují i na zdech mimo sídla (např. na hradních zříceninách), kde je rovněž půda ve štěrbinách tmavá a silně humózní. Je možné, že hlavní příčinou je mikrostruktura malty s velkým vnitřním povrchem, který stabilizuje vlhkost a umožňuje mikroorganismům mineralizaci humusu. Vegetace zdí s převahou nepůvodních teplomilných druhů *Corydalis lutea*, *Cymbalaria muralis* a některých dalších se však podobá spíše nitrofilní vegetaci jihoevropských a blízkovýchodních zdí, a proto ji oddělujeme do třídy *Cymbalario muralis-Parietarietea judaicae*.

Stabilizované sutě a balvaniště bývají rovněž silně humózní, protože chladné, ale velmi stabilní a vlhké suťové mikroklima podporuje aktivitu půdních mikroorganismů a tvorbu humusu. Jejich zvláštním maloplošným, ekologicky extrémním stanovištěm jsou ventaroly (Kubát 1971, 1999a, Wunder & Möseler 1996). To jsou místa na povrchu sutě, většinou o velikosti do 5 m^2, kde dochází k sezonním výronům podzemního vzduchu, který lokálně proniká mezerami mezi kameny. Za mrazivého zimního počasí je vzduch uvnitř suti relativně teplý a vlhký, a protože je oproti venkovnímu ovzduší lehčí, proudí sutí vzhůru a vystupuje ventarolami, které se nacházejí v horní části suťového tělesa. Při povrchu kamenů se tak udržuje teplota nad bodem mrazu a díky ní zde přežívají některé drobné organismy nesnášející trvalejší mráz. Známým příkladem je mediteránně-atlantská játrovka *Targionia hypophylla* rostoucí na vrchu Boreč u Lovosic. Naopak v létě chladný, tedy relativně těžší vzduch v suti klesá dolů, ve spodní části suťového tělesa vane ven a ochlazuje a zvlhčuje nejbližší okolí. Na místě výstupů vzduchu proto snadněji přežívají některé štěrbinové druhy náročné na chladnější nebo vlhčí mikroklima, jako je *Saxifraga rosacea* subsp. *sponhemica* a četné mechorosty.

Vegetace stabilních sutí a balvanišť byla v dosavadních vegetačních systémech (např. Kolbek & Jeník in Moravec et al. 1995: 11–14) zpravidla kladena spolu s vegetací pohyblivých sutí do třídy *Thlaspietea rotundifolii*. Je však mnohem podobnější vegetaci skalních štěrbin, a to jak skladbou druhů, tak stanovištními podmínkami, zejména absencí disturbancí. Proto vegetaci obou těchto stanovišť řadíme do téže třídy.

Třída *Asplenietea trichomanis* má své vývojové centrum ve vysokohořích Evropy a Asie. Vyskytuje se i v aridní centrální Asii (Hilbig 2000, Ermakov et al. 2006) a podobná vegetace je známa z Dálného

východu (Kolbek et al. 1997, 1998). Zejména ve velkých pohořích, která nebyla v kvartéru zaledněna, se v této vegetaci vyskytuje mnoho endemických druhů (v Evropě např. v rodech *Campanula*, *Daphne*, *Dianthus*, *Draba*, *Gentiana*, *Haberlea*, *Paederota*, *Potentilla*, *Ramonda*, *Saxifraga* a *Trisetum*). To souvisí s reliktním rázem této vegetace, která má svůj vývojový základ ve vegetaci pleistocenních glaciálů. V subalpínském stupni vysokohoří se také nacházejí velkoplošné výskyty společenstev bohatých ekologicky specializovanými druhy skalních štěrbin. Proti nim mají výskyty v nižších polohách, kam spadají i lokality z České republiky, většinou jen ráz druhově chudých fragmentů. To ještě ve větší míře platí pro antropogenní stanoviště této vegetace v lomech a na zdech, odkud pochází velká část fytocenologických snímků, které jsou u nás k dispozici.

Společenstva třídy *Asplenietea trichomanis* jsou sukcesně stabilní v měřítku desítek let. Z dlouhodobého hlediska však je mezi jejich lokalitami velký rozdíl. Krajním příkladem dlouhodobé stability jsou stěny propasti Macocha v Moravském krasu, které zůstávají s výjimkou pomístního řícení skalních ploten v témže stavu přinejmenším po celý holocén. Rovněž mikroklimaticky jsou velmi stálé, neboť trvalá klimatická inverze daná vazbou na klima jeskynních systémů je zvlhčovala a teplotně vyrovnávala, což bylo patrně významné zejména v suchém kontinentálně laděném klimatu vrcholného glaciálu. Díky této mezoklimatické stabilitě zde přežila izolovaná populace alpsko-karpatského druhu *Cortusa matthioli* (Jatiová & Čeřovský in Čeřovský et al. 1999: 110). Odlišný vývoj je nutno předpokládat v členitých skalních masivech v údolích toků, kde jsou společenstva této třídy součástí nelesních vegetačních komplexů se společenstvy svazů *Alysso-Festucion pallentis*, *Diantho lumnitzeri-Seslerion*, *Genisto pilosae-Vaccinion* aj. Tyto vegetační komplexy jsou reliktem staroholocenního bezlesí jako celek, ale mozaika porostů se měnila v závislosti na změnách reliéfu a klimatu. V měřítku staletí až tisíciletí se skály někde rozpadaly v stráně a zarůstaly lesem, jinde naopak skalní řícení vytvořilo nové srázy nebo byla erozí obnažena skála dříve krytá svahovinami. Jednotlivé porosty štěrbinové vegetace jsou zde tedy dlouhodobě nestabilní, během staletí vznikaly a opět mizely, zatímco populace příslušných druhů byly stabilně přítomny v různých typech vegetace zároveň, což usnadnilo jejich přežití. I na těchto lokalitách proto najdeme druhy reliktního původu. Poslední typ dynamiky je charakteristický pro porosty nevelkých a izolovaných stanovišť, zejména antropogenních, jako jsou zdi a lomy. Ty jsou poměrně krátkodobé a jsou syceny pouze druhy, které se snadno šíří a uchycují, anebo druhy z nejbližšího okolí.

Společenstva třídy *Asplenietea trichomanis* nevyžadují management, naopak většina antropogenních zásahů jejich porostům škodí. To platí i pro periodické krátkodobé aktivity, jako je horolezectví. Na méně strmých svazích porosty ohrožuje sešlap nebo sesuvy suti při turistice. Občasná pastva zvěře blokuje sukcesi, ale její pravidelné shromažďování působí negativně a může být příčinou zániku celých místních populací vzácnějších druhů.

Klasifikace středoevropských společenstev této třídy berou tradičně v úvahu zejména chemismus podkladu (podklady karbonátové, silikátové, hadcové a substráty zdí obohacené dusíkem) a světelné podmínky stanoviště (slunné a stinné polohy). Ve starších systémech však přitom byla často do týchž svazů řazena společenstva nižších poloh spolu se společenstvy vysokohorskými, a to jako jejich krajní, druhově ochuzený případ (např. Oberdorfer in Oberdorfer et al. 1998: 23–38). K takové klasifikaci svádí zejména situace v alpsko-karpatských pohořích, kde horské druhy často sestupují do nižších poloh. Z tohoto přístupu vyšla i klasifikace použitá v dosavadním přehledu české vegetace (Kolbek & Jeník in Moravec et al. 1995: 11–14), která řadí některá naše společenstva kolinního až submontánního stupně do svazů *Potentillion caulescentis* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 a *Androsacion vandellii* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926, popsaných z alpínského stupně centrálních Alp (Braun-Blanquet & Jenny 1926).

Zde přijatá klasifikace je založena na kombinaci fytogeografických a ekologických kritérií. Z okruhu vysokohorské vegetace v rámci třídy *Asplenietea trichomanis* je v České republice zastoupen pouze svaz *Androsacion alpinae* obsahující jedinou druhově velmi chudou asociaci *Cryptogrammetum crispae*. Ostatní tři svazy zahrnují vegetaci středních nadmořských výšek a vzájemně se liší především chemickým složením podkladu. Svaz *Cystopteridion* je vázán na karbonátové horniny, svaz *Asplenion septentrionalis* na silikátové horniny s výjimkou ultrabazických a svaz *Asplenion cuneifolii* na hadcové podklady. Společenstva těchto svazů jsou však na území České republiky nejen fyziognomicky dosti podobná, ale zejména sdílejí

množství druhů včetně některých dominant, takže podobné druhové kombinace se opakují v širokém spektru podmínek. Výraznější diferenciaci společenstev navíc brání převaha jejich výskytu na mírně bazických podkladech, kde navíc často působí lokální rozdíly v chemismu půdy v sousedních štěrbinách, takže např. i na živinami chudém podkladu se ojediněle vyskytnou štěrbiny obohacené uhličitanem vápenatým. Diagnosticky důležité, většinou dominantní druhy jako *Asplenium ruta-muraria*, *A. trichomanes*, *Cystopteris fragilis*, *Polypodium vulgare* a *Saxifraga rosacea* se proto uplatňují téměř na všech druzích hornin (např. *S. rosacea* roste na hadcích v Bavorsku u obce Wurlitz nedaleko našich hranic; Gauckler 1954). V případě polymorfního druhu *Asplenium trichomanes* se projevuje silná vazba na bazické nebo kyselé substráty u jednotlivých poddruhů (Ekrt 2008). Druhů dobře vymezujících jednotlivé svazy je poměrně málo. Dalším spojujícím znakem těchto svazů je absence většiny vysokohorských a mediteránních druhů. Většina asociací obsahuje druhově bohatší a historicky původnější vegetační typy přirozených skalních biotopů, často s výskytem reliktních druhů (např. *Aster alpinus* a *Saxifraga paniculata*), a druhově ochuzené typy antropogenních biotopů, které jsou někdy popisovány jako samostatné asociace.

Oproti předchozímu přehledu vegetace České republiky vyčleňujeme z třídy *Asplenietea trichomanis* vegetaci svazu *Agrostion alpinae* Jeník et al. 1980. Tento svaz zahrnuje bazifilní alpínské trávníky, které se vyskytují na skalnatých svazích v sudetských karech a svým druhovým složením odpovídají třídě bazifilních alpínských trávníků *Elyno-Seslerietea* Br.-Bl. 1948 (Kočí in Chytrý 2007: 84–90).

■ **Summary.** The class *Asplenietea trichomanis* includes vegetation of rock outcrops, walls and stabilized screes composed of large stones and boulders. In such habitats, vascular plants are confined to crevices and small ledges. Bryophytes and lichens are common, the former colonizing both ledges with soil accumulation and bare rock surfaces, the latter extending also to rock surfaces. In this habitat plants experience various forms of stress, including nutrient and water shortage and large temperature fluctuations. Compared to the Alps, Carpathians or southern European mountain ranges, *Asplenietea trichomanis* vegetation in the Czech Republic is species-poor and contains very few relict species. Individual sites usually form small patches surrounded by other vegetation types on well developed soils. The most common and typical species are competitively weak ferns, such as *Asplenium* spp., often accompanied by species spreading from surrounding forests or grasslands.

Svaz SAA *Cystopteridion* Richard 1972*
Štěrbinová vegetace bazických skal

Orig. (Richard 1972): *Cystopteridion* (*Cystopteris fragilis*, *C. montana*, *C. montana* × *C. regia*, *C. regia*)

Syn.: *Asplenion viridis* Gams 1936 (§ 2b, nomen nudum), *Cystopteridion* Gams 1936 (§ 2b, nomen nudum), *Potentillion caulescentis* sensu auct. non Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 (pseudonym)

Diagnostické druhy: ***Asplenium ruta-muraria***, *A. trichomanes*, ***Cystopteris fragilis***, *Gymnocarpium robertianum*; *Encalypta streptocarpa*, *Tortula muralis*

Konstantní druhy: *Asplenium ruta-muraria*, *Cystopteris fragilis*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*

Svaz *Cystopteridion* zahrnuje štěrbinovou vegetaci bazických, převážně vápencových skalních stěn a zdí. Skály osídlené touto vegetací jsou v České republice tvořeny převážně vápencem, vápnitým pískovcem, diabasem a spilitem. Dosti hojné jsou malé porosty (nejvýše o ploše několika m^2) vázané na vápnité vložky nebo vápencem vyplněné tektonické poruchy v kyselých algonkických břidlicích, kvádrových pískovcích a v některých metamorfovaných horninách. Stavební materiál zdí kolonizovaných touto vegetací je různého původu i chemismu, rozhodující je však přítomnost karbonátů v maltě, která slouží jako pojivo.

Z cévnatých rostlin se ve společenstvech tohoto svazu vyskytují zejména kapradiny *Asplenium ruta-muraria*, *A. trichomanes* (vyjma *A. trichomanes* subsp. *trichomanes*), *Cystopteris fragilis*, *Gymnocarpium robertianum*, vzácně též *Asplenium viride*, *Ceterach officinarum*, *Polystichum* spp. aj. Na přirozených stanovištích je místy doprovázejí vápnomilné druhy skalních trávníků (např. *Saxifraga paniculata* a *Sesleria caerulea*), zatímco pro antro-

*Charakteristiku svazu a podřízených asociací zpracovali J. Sádlo & M. Chytrý

pogenní stanoviště je příznačný výskyt četných druhů ruderálních. V mechovém patře je významná účast vápnomilných druhů, jako jsou *Encalypta streptocarpa*, *Preissia quadrata*, *Tortula muralis* nebo lišejníky z rodu *Caloplaca*. Oproti štěrbinovým společenstvům silikátových podkladů jsou v této vegetaci častější nitrofilní druhy *Campanula trachelium*, *Chelidonium majus*, *Stellaria media*, *Urtica dioica* aj. Mimo území České republiky společenstva tohoto svazu obsahují větší počet dvouděložných chasmofytů, které se u nás nevyskytují, např. *Campanula cochleariifolia*, *Moehringia muscosa* a *Valeriana tripteris*. Vegetace svazu *Cystopteridion* je udávána z Francie (Julve 1993), pohoří Jura ve Švýcarsku (Richard 1972), Alp a středoevropských hercynských pohoří (Mucina in Grabherr & Mucina 1993: 241–275, Oberdorfer in Oberdorfer et al. 1998: 23–38), Karpat (Valachovič in Valachovič et al. 1995: 15–41, Coldea in Coldea 1997: 149–168), pohoří Balkánu (Brandes 1992) a Skandinávie (Dierßen 1996).

■ **Summary.** This alliance includes calcicolous vegetation on limestone cliffs or outcrops of other calcareous rocks. It can also occur on walls which contain calcium in mortar. Typical species are the calcicole ferns *Asplenium ruta-muraria* and *Gymnocarpium robertianum* and those with a broader tolerance to calcium content, such as *Asplenium trichomanes* and *Cystopteris fragilis*. Unlike on siliceous rocks, these habitats host more nutrient-demanding, in some cases ruderal species.

SAA01 *Cystopteridetum fragilis* Oberdorfer 1938

Vegetace stinných vápencových skal s puchýřníkem křehkým a sleziníkem zeleným

Tabulka 11, sloupec 1 (str. 435)

Orig. (Oberdorfer 1938): *Cystopteris fragilis*-Assoziation

Syn.: *Cystopteris fragilis-Asplenium viride*-Gesellschaft Oberdorfer 1936 (§ 3c), *Cystopterido-Phyllitidetum* Faber 1936 (§ 2b, nomen nudum), *Cystopterido filicis-fragilis-Asplenietum viridis* Oberdorfer 1949, *Ctenidio-Polypodietum* Jurko et Peciar 1963, *Asplenio rutae-murariae-Gymnocarpietum robertiani* Kolbek et Sádlo 1994 p. p.

Diagnostické druhy: *Asplenium trichomanes*, ***Cystopteris fragilis***, *Epilobium collinum*; *Bryoerythrophyllum recurvirostrum*, *Orthothecium intricatum*, *Tortula muralis*

Konstantní druhy: ***Cystopteris fragilis***, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*

Dominantní druhy: ***Cystopteris fragilis***; *Marchantia polymorpha*

Formální definice: (*Cystopteris fragilis* pokr. > 5 % OR *Asplenium viride* pokr. > 5 %) NOT *Asplenium ruta-muraria* pokr. > 5 % NOT *Sesleria caerulea* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Jde o vápnomilné a mírně nitrofilní společenstvo polostinných až zastíněných stanovišť s výskytem jemné mezofilní kapradiny puchýřníku křehkého (*Cystopteris fragilis*). Tento druh však není kalcifilní, ale pouze slabě bazifilní, takže silně přesahuje i do jiných asociací třídy. Jeho hojný výskyt v tomto společenstvu odráží spíše stabilní vlhkost štěrbin než obsah živin. Jako dominanta se v porostech spolu s puchýřníkem často uplatňuje sleziník červený (*Asplenium trichomanes*, s výjimkou acidofilního poddruhu *A. trichomanes* subsp. *trichomanes*; Ekrt 2008). Z dalších druhů kapradin se vzácněji vyskytuje *Asplenium ruta-muraria*, *A. viride* a *Gymnocarpium robertianum*. Hojný je výskyt skupiny druhů typických pro živinami bohaté polostinné lesní lemy a hájový podrost, např. *Campanula trachelium*, *Carex digitata*, *Chelidonium majus*, *Epilobium montanum*, *Geranium robertianum*, *Mycelis muralis*, *Poa nemoralis* a *Urtica dioica*. V pravidelně přítomném mechovém patře se uplatňují druhy vyžadující nebo snášející vápnité podklady, jako jsou mechorosty *Ditrichum flexicaule*, *Encalypta streptocarpa*, *Grimmia pulvinata*, *Preissia quadrata*, *Schistidium apocarpum* a *Tortella tortuosa* nebo lišejníky rodů *Acarospora*, *Caloplaca*, *Psora*, *Solorina* a *Verrucaria*. Zastíněné skály plošně porůstají mechy rodů *Anomodon*, *Brachythecium*, *Ctenidium*, *Neckera*, *Thamnobryum* aj. Porosty přirozených stanovišť místy obsahují vzácné druhy reliktního rázu. K nim patří *Cortusa matthioli* v propasti Macocha v Moravském krasu, na jiných lokalitách se vyskytují např. *Circaea alpina*, *Hackelia deflexa*, *Phyllitis scolopendrium*, *Pleurospermum austriacum*, *Polypodium interjectum*, *Polystichum aculeatum*, *P. lonchitis*, *Saxifraga paniculata*, *S. rosacea* a *Sesleria caerulea*. Porosty asociace obsahují zpravidla 5–10 druhů cévnatých

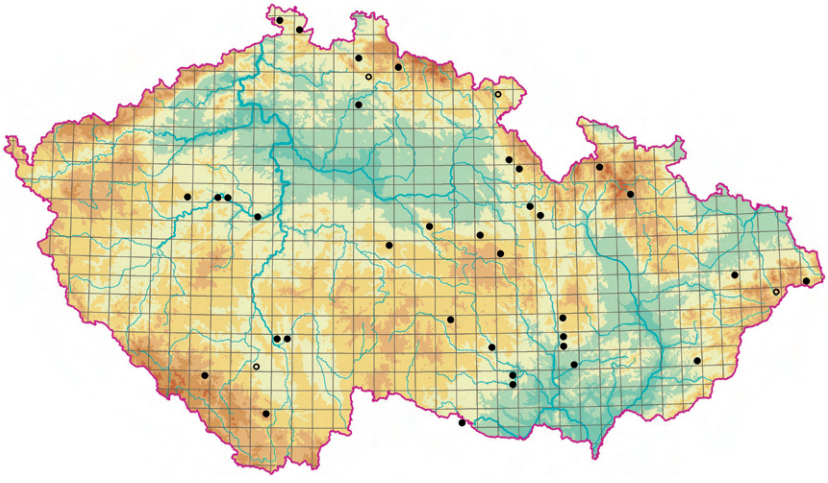
rostlin na plochách o velikosti 2–10 m^2. Pokryvnost bylinného patra někdy činí až 60 %, pokryvnost mechového patra i přes 80 %.

Stanoviště. Společenstvo se vyskytuje na přirozených i antropogenních stanovištích. Je vázáno na místa přistíněná až stinná, ať už vlivem reliéfu (např. na severně orientovaných skalách) nebo přesahujících korun stromů. Porůstá skály, šikmá skalní žebra a plotny, vlhká místa v převisech a stabilní sutě bazických hornin. Jsou to nejčastěji vápence, vzácněji vápnité pískovce, ale i diabasy, spility a ruly s vápnitými vložkami. Mnohem hojněji, i když v druhově ochuzené formě, se vyskytuje na antropogenních stanovištích, jako jsou stinné a vlhké skalní stěny v lomech a zářezech železničních tratí nebo rozmanité typy zdí s maltovým pojivem. I u zdí je patrná vazba na stinné polohy s větší vzdušnou vlhkostí, a proto se společenstvo nachází například na stinných zdech uvnitř zřícenin středověkých hradů, zděných domovních terasách, u ústí starých sklepů, na pilířích mostů a nadjezdů a na vnitřních stěnách starých studní.

Dynamika a management. Porosty jsou stabilní v měřítku desítek let. Společenstvo je součástí komplexů nelesní vegetace na bazických skalách. Výskyt reliktních druhů v nich prozrazuje dlouhodobou stabilitu celé lokality, na níž však jednotlivé porosty mohly v měřítku celého holocénu zanikat a znovu se objevovat na jiných místech. Krátkodobější a úměrně tomu druhově nenasycené jsou porosty na zdech a v lomech. I zde se však mohou místy uchytit některé vzácné druhy, např. kapradiny rodu *Polystichum*. Společenstvo nevyžaduje management.

Rozšíření. Asociace se vyskytuje ve většině zemí Evropy mimo Středomoří a arktickou oblast. Je udávána např. ze Skandinávie (Dierßen 1996), Velké Británie (Rodwell 2000), Francie (Julve 1993), Německa (Preising in Preising et al. 1997: 9–15, Oberdorfer in Oberdorfer 1998: 23–38, Hilbig in Schubert et al. 2001: 198–204, Berg & Wollert in Berg et al. 2004: 286–289), Švýcarska (Richard 1972), Rakouska (Mucina in Grabherr & Mucina 1993: 241–275), Polska (Matuszkiewicz 2007),

Obr. 226. *Cystopteridetum fragilis*. Vegetace s puchýřníkem křehkým (*Cystopteris fragilis*) na zdi v Luhačovicích. (D. Láníková 2005.)
Fig. 226. Vegetation with *Cystopteris fragilis* on a wall in Luhačovice, Zlín district, eastern Moravia.



Obr. 227. Rozšíření asociace SAA01 *Cystopteridetum fragilis*; existující fytocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace.

Fig. 227. Distribution of the association SAA01 *Cystopteridetum fragilis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association.

Slovenska (Jurko & Peciar 1963, Valachovič in Valachovič et al. 1995: 15–41), Maďarska (Borhidi 2003), Rumunska (Coldea in Coldea 1997: 149–168) a Ukrajiny (Malynovs'kyj & Kričfalušij 2000). Na přirozených stanovištích se v České republice vyskytuje poměrně vzácně a maloplošně. Velkoplošné, hojné a druhově poměrně bohaté jsou jen porosty v Moravském krasu (zejména v jeho severní části; Kotouč 2003) a v Českém krasu (Sádlo, nepubl.). Dále se porosty přirozených stanovišť vyskytují v hlubokých údolích řek, např. Berounky, střední a dolní Vltavy, horní Jizery, odkud však vesměs nejsou doloženy fytocenologickými snímky (Sádlo, nepubl.). Mnohem hojnější je tato asociace na antropogenních stanovištích, kde se s ní setkáváme na většině území republiky. Větší počet fytocenologických snímků ze zdí existuje zejména z východních Čech (Duchoslav 2002) a širšího okolí Brna (Simonová 2004, 2008b).

Variabilita. Lze rozlišit tři varianty, z nichž první lze pokládat za typickou, zatímco následující dvě představují spíše přechody k asociacím *Asplenio trichomanis-Polypodietum vulgaris* a *Asplenietum rutae-murario-trichomanis*.

Varianta *Saxifraga paniculata* (SAA01a) zahrnuje porosty na skalách a stabilizovaných sutích mimo vliv lesního zástinu. Odlišuje ji výskyt druhů *Asplenium viride*, *Cardaminopsis arenosa*, *Gymnocarpium robertianum*, *Saxifraga paniculata* a *S. rosacea*, vzácně v ní také roste např. *Biscutella laevigata*, *Dianthus gratianopolitanus*, *Pleurospermum austriacum* a *Polystichum lonchitis*. Časté jsou i trsnaté trávy kontaktních suchých trávníků, zejména *Sesleria caerulea*. V mechovém patře v těchto porostech převládají suchomilné mechy, jako je *Schistidium apocarpum*.

Varianta *Mycelis muralis* (SAA01b) obsahuje porosty skal v zástinu lesa nebo ve stinných skalnatých žlebech, které mají silně vyvinuté mechové patro s účastí robustních a pokryvných pleurokarpních mechů, jako jsou zástupci rodu *Brachythecium*, *Neckera complanata*, *N. crispa* a *Thamnobryum alopecurum*. Dominantou porostů bývá *Asplenium trichomanes* nebo *Polypodium vulgare*, vzácně dominuje *P. interjectum*. Trvale vlhké mikroklima v těchto porostech indikují *Chrysosplenium alternifolium*, *Circaea alpina* a vzácně se vyskytující druhy *Phyllitis scolopendrium* a *Polystichum aculeatum*. Běžné jsou druhy hájového podrostu jako *Galeobdolon luteum* s. l. a *Mycelis muralis.* Tato varianta zahrnuje asociaci *Ctenidio-Polypodietum* Jurko et Peciar 1963.

Varianta *Sagina procumbens* (SAA01c) se vyskytuje na zdech a jiných antropogenních sta-

novištích mimo kontakt s porosty této asociace na skalách. Porosty jsou převážně druhově chudé nebo ruderalizované. Z chasmofytů se vyskytují jen kapradiny *Asplenium trichomanes*, *Cystopteris fragilis* a vzácně *Gymnocarpium robertianum*. Četné jsou druhy ruderální, např. *Epilobium ciliatum*, *E. roseum*, *Sagina procumbens* a pampelišky ze skupiny *Taraxacum* sect. *Ruderalia*. V severozápadní Evropě se vyskytuje velmi podobná vegetace zdí, ale s větší účastí vlhkomilných druhů (např. *Phyllitis scolopendrium*), která je označována jako *Filici-Saginetum* Segal 1969 (Segal 1969, Merteens et al. in Schaminée et al. 1998: 13–38).

Hospodářský význam a ohrožení. Asociace nemá žádný hospodářský význam, na přirozených stanovištích se v ní však vyskytují některé ohrožené druhy, např. *Cortusa matthioli*, *Phyllitis scolopendrium* a *Saxifraga rosacea*. Nejčastější příčinou ohrožení je pastva zvěře, pohyb turistů a horolezectví. Lokality na zdech zanikají při jejich rekonstrukci, často motivované právě výskytem této vegetace. Vliv tohoto společenstva na destabilizaci zdiva je však nepatrný; zdivo narušuje teprve uchycování dřevin.

■ **Summary.** This is a calcicolous and slightly nitrophilous vegetation type of shaded sites, dominated by *Cystopteris fragilis*. This species, however, is not confined to calcareous substrata; it can also grow in other associations of *Asplenietea trichomanis* on acidic rock outcrops. Along with other small ferns, species of nutrient-rich forests are common. The more species-rich stands of this community are found on natural rock outcrops, where some rare relict species can be found. More common, yet species-poorer, are stands on walls and in other human-made habitats such as quarries.

SAA02
Asplenietum rutae-murario-trichomanis Kuhn 1937
Vegetace výslunných vápencových skal se sleziníkem routičkou

Tabulka 11, sloupec 2 (str. 435)

Orig. (Kuhn 1937): *Asplenium Ruta muraria-Asplenium Trichomanes*-Assoziation

Syn.: *Asplenietum rutae-murario-trichomanis* Tüxen 1937 (§ 33, stejně staré homonymum), *Asplenio rutae-murariae-Gymnocarpietum robertiani* Kolbek et Sádlo 1994 p. p.

Diagnostické druhy: ***Asplenium ruta-muraria***, *Cystopteris fragilis*; *Encalypta streptocarpa*, *Tortula muralis*

Konstantní druhy: ***Asplenium ruta-muraria***, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*

Dominantní druhy: *Asplenium ruta-muraria*

Formální definice: *Asplenium ruta-muraria* pokr. > 5 % NOT *Corydalis lutea* pokr. > 5 % NOT *Cymbalaria muralis* pokr. > 5 % NOT *Sesleria caerulea* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Jde o druhově velmi chudou vegetaci s výskytem suchomilné a vápnomilné kapradiny sleziníku routičky (*Asplenium ruta-muraria*). V bylinném patře zpravidla převládají ruderální a částečně nitrofilní druhy, jako jsou *Chelidonium majus*, *Epilobium collinum*, *Poa compressa* a *Taraxacum* sect. *Ruderalia*. Z chasmofytických kapradin se s menší stálostí vyskytují také *Asplenium trichomanes* (převážně *A. trichomanes* subsp. *quadrivalens*; Ekrt 2008), *Cystopteris fragilis* a *Gymnocarpium robertianum*. Počet druhů cévnatých rostlin je nejčastěji 5–10 na plochách o velikosti 2–10 m^2 při pokryvnosti zpravidla do 20 %. Jsou však běžné i porosty tvořené sleziníkem routičkou jako jediným druhem. Mechové patro mívá pokryvnost jen do 10 % a převažují v něm pionýrské akrokarpní mechy, jako jsou *Ceratodon purpureus* a *Tortella tortuosa*.

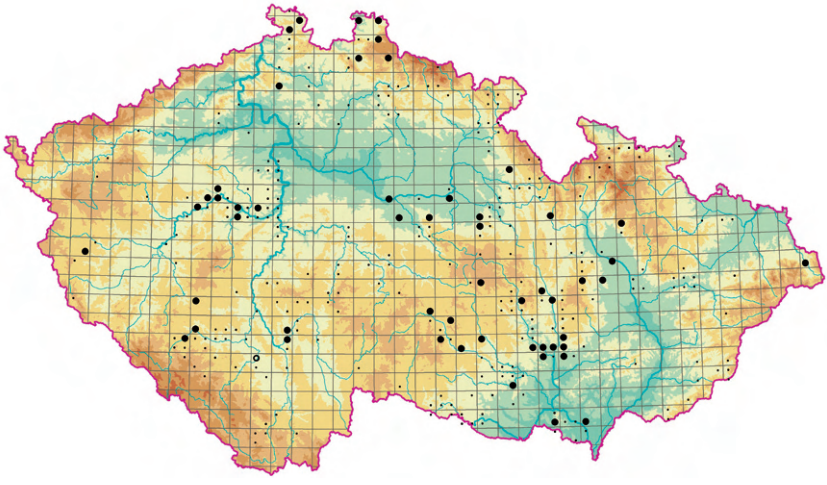
Stanoviště. Na rozdíl od předchozí asociace je tato vegetace vázána na výslunné nebo polostinné a mikroklimaticky suché biotopy. Dominantní druh *Asplenium ruta-muraria* je neobvykle odolný vůči suchu a snáší dlouhodobé vysychání substrátu ve stavu blízkém anabióze (tzv. poikilohydrie). Nejběžnějším stanovištěm společenstva jsou zdi budov, pilíře mostů a opěrné zdi teras. Podmínkou výskytu je vápnité pojivo mezi kameny nebo cihlami. Dosti hojné je toto společenstvo také na skalních stěnách a v balvaništích opuštěných lomů, většinou vápencových. Naproti tomu přirozené výskyty na skalách a pod převisy v ústích jeskyní jsou vzácné a většinou ne větší než několik málo čtverečních metrů. Substrátem jsou nejčastěji

vápence a vápnité pískovce, ojediněle i algonkické břidlice a diabasy.

Dynamika a management. Společenstvo vzniklo synantropizací původnějších skalních společenstev podobných asociaci *Cystopteridetum fragilis*, tj. přechodem části jejích druhů z přirozených skalních útvarů na zdi. Vzhledem k výskytu na extrémně suchých místech je společenstvo sukcesně stabilní. Příčinou jeho vzácnosti na přirozených stanovištích je tamní převaha druhů suchých trávníků. V blízkosti štěrbin s populací *Asplenium ruta-muraria* zpravidla roste větší množství těchto druhů, takže celý porost je ve formální fytocenologické klasifikaci řazen k suchým trávníkům.

Rozšíření. Společenstvo se vyskytuje ve většině evropských zemí kromě velké části Skandinávie. Také chybí ve Středomoří, kde sice *Asplenium ruta-muraria* roste, ale v jeho společnosti se pravidelně objevují jihoevropské druhy chasmofytů, takže příslušné porosty spadají do jiných asociací a svazů. Ve střední Evropě jde patrně o nejhojnější společenstvo třídy *Asplenietea trichomanis* (Brandes 1992). Je udáváno např. z Velké Británie (Rodwell 2000), Francie (Julve 1993), Nizozemí (Meertens et al. in Schaminée et al. 1998: 13–38), Německa (Preising in Preising et al. 1997: 9–15, Oberdorfer in Oberdorfer 1998: 23–38, Hilbig in Schubert et al. 2001: 198–204, Berg & Wollert in Berg et al. 2004: 286–289), Rakouska (Mucina in Grabherr & Mucina 1993: 241–275), severní Itálie (Brandes 1992), Slovinska (Šilc & Košir 2006), Polska (Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Valachovič in Valachovič et al. 1995: 15–41), Maďarska (Borhidi 2003), Rumunska (Coldea in Coldea 1997: 149–168) a Ukrajiny (Solomaha 2008). V České republice je jeho výskyt na přirozených stanovištích a v lomech omezen převážně na krasové oblasti a na pseudokras ve vápnitých pískovcích. Tyto porosty jsou však velmi vzácné a maloplošné. Naproti tomu na zdech se vyskytuje hojně od nížin do hor včetně oblastí s převahou kyselých hornin. Fytocenologické snímky pocházejí zejména

Obr. 228. *Asplenietum rutae-murario-trichomanis*. Vegetace se sleziníkem routičkou (*Asplenium ruta-muraria*) na zdi hradu Krakovec na Rakovnicku. (E. Hettenbergerová 2008.)
Fig. 228. Vegetation with *Asplenium ruta-muraria* on a wall of Krakovec castle, Rakovník district, central Bohemia.



Obr. 229. Rozšíření asociace SAA02 *Asplenietum rutae-murario-trichomanis*; existující fytocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Asplenium ruta-muraria* podle floristických databází.

Fig. 229. Distribution of the association SAA02 *Asplenietum rutae-murario-trichomanis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Asplenium ruta-muraria*, according to the floristic databases, are indicated by small dots.

z Frýdlantska (Jehlík 1989b), Křivoklátska (Kolbek in Kolbek et al. 2001: 11–26), východních Čech (Duchoslav 2002), střední Moravy (Chludová 2003, Procházková & Duchoslav 2004) a jižní a západní Moravy (Simonová 2004, 2008b).

Variabilita. Výrazně se odlišují porosty na přirozených skalních stanovištích od porostů antropogenních stanovišť v sídlech. Na skalách s populacemi *Asplenium ruta-muraria* se vyskytují četné byliny typické pro suché trávníky (např. *Aurinia saxatilis* subsp. *arduini* a *Festuca pallens*) a vegetaci mělkých půd (např. *Acinos arvensis* a *Sedum album*), zatímco na zdech v ruderálním prostředí sídel jsou hojné druhy rumištní vegetace, zejména *Chelidonium majus* a *Poa compressa*. Druhově chudé porosty v lomech a na zdech mimo sídla však svou druhovou skladbou tyto extrémní typy propojují. *Asplenium ruta-muraria* se často vyskytuje jako pionýrský druh i na jižně nebo jihozápadně orientovaných stěnách nově postavených zdí. Z těchto extrémních stanovišť zmiňují Segal (1969) a Brandes (1992) druhově chudé společenstvo s dominantním sleziníkem *Asplenium ruta-muraria*, jejž doprovází s větší stálostí většinou jen pionýrský mech *Tortula muralis*. Podobné porosty se hojně vyskytují i u nás. Celkově jsou však porosty této asociace natolik druhově chudé, že je nelze členit na varianty.

Hospodářský význam a ohrožení. Výskyty tohoto převážně synantropního společenstva jsou omezovány rekonstrukcemi zdí. Oproti běžné představě společenstvo zeď výrazně nenarušuje, spíše ji stabilizuje proti erozi materiálu ze spár mezi kameny či cihlami. Destrukci zdi spouští teprve uchycování dřevin. Společenstvo není v České republice ohroženo.

Syntaxonomická poznámka. Společenstvo bývá někdy řazeno do svazu *Cymbalario muralis-Asplenion*, a to na základě převahy ruderálních a nitrofilních bylin a občasného výskytu druhu *Cymbalaria muralis*. Nemálo porostů, zejména na přirozených stanovištích, však takové druhy nemá. Právě tyto porosty jsou původnější z hlediska vývoje společenstva, a bylo by tudíž nepraktické je oddělovat do samostatné asociace. Proto tuto asociaci řadíme do svazu *Cystopteridion*.

■ **Summary.** This is a community of walls and calcareous rock outcrops on dry, sunny or partially shaded sites. Its dominant species, *Asplenium ruta-muraria*, is well adapted to desiccation. It is accompanied by other small ferns with low cover. The most common habitats are walls containing

mortar; they are usually characterized by the occurrence of slightly nitrophilous species. Natural habitats on calcareous rock outcrops contain some species of dry grasslands and *Sesleria caerulea* mats, while secondary stands in quarries are usually poor in species.

Svaz SAB *Asplenion cuneifolii* Br.-Bl. ex Eggler 1955*
Štěrbinová vegetace hadcových skal

Nomen mutatum propositum

Orig. (Eggler 1955): *Asplenion serpentini* Br.-Bl. 1943 (*Asplenium serpentini* = *A. cuneifolium*)

Syn.: *Asplenion serpentini* Br.-Bl. et Tüxen 1943 (§ 2b, nomen nudum)

Diagnostické druhy: *Allium flavum*, ***Asplenium adulterinum***, ***A. cuneifolium***, *A. ruta-muraria*, *A. trichomanes*, *Festuca ovina*, *F. pallens*, *Notholaena marantae*, *Polypodium vulgare* s. l. (převážně *P. vulgare* s. str.), *Sedum album*, *Silene vulgaris*; *Barbilophozia barbata*, *Bryum capillare* s. l., *Frullania dilatata*, *F. tamarisci*, *Hedwigia ciliata*, *Hypnum cupressiforme* s. l. (převážně *H. cupressiforme* s. str.), *Pterigynandrum filiforme*, *Schistidium apocarpum*

Konstantní druhy: ***Asplenium cuneifolium***, *Festuca ovina*, *Silene vulgaris*; *Hypnum cupressiforme* s. l. (převážně *H. cupressiforme* s. str.)

Svaz *Asplenion cuneifolii* zahrnuje vegetaci štěrbin a terásek hadcových skalek, ve které se vyskytují nízké kapradiny úzce vázané na tuto horninu, nebo vzácněji i na jiné ultrabazity. Je to především sleziník hadcový (*Asplenium cuneifolium*) a drobnější sleziník nepravý (*A. adulterinum*), které se v literatuře často označují jako serpentinofyty. V teplejších oblastech střední Evropy se na hadci vyskytuje také podmrvka hadcová (*Notholaena marantae*), teplomilná kapradina se souvislým areálem v jižní Evropě a západní Asii. V oblasti svého souvislého areálu se vyskytuje i na jiných substrátech než na hadci (Pichi-Sermolli & Chiarino-Maspes 1963), zatímco ve střední Evropě je vázána pouze na hadec a ojediněle i na další ultrabazickou horninu, pikrit (Špryňar 2004).

Hadec (serpentinit) je metamorfovaná hornina s relativně malým obsahem křemíku a výraznou převahou hořčíku nad vápníkem. Kromě toho obsahuje velké koncentrace těžkých kovů, zejména chromu, kobaltu, manganu a niklu (Roberts & Proctor 1992). Toto neobvyklé chemické složení v kombinaci s nedostatkem živin na mělkých hadcových půdách způsobuje, že mnohé druhy rostlin na tomto substrátu nemohou růst. Většinou zde chybějí silní konkurenti a porosty zůstávají řídké. Naopak se uplatňují konkurenčně slabé druhy s vyvinutými metabolickými adaptacemi na hadcový substrát. Půda vyvinutá na hadci je ve srážkově bohatších oblastech většinou kyselá a její pH klesá až k hodnotám kolem 5 (Gauckler 1954), zatímco v sušších oblastech se pH pohybuje kolem 7 (Vicherek 1970). Tyto rozdíly jsou patrně způsobeny vyluhováním alkalických kationtů, které je ve srážkově bohatších oblastech intenzivnější. Na hadcích se společně vyskytují druhy považované za acidofilní s druhy bazifilními. Některé takzvané acidofyty totiž mohou být citlivé na nadbytek vápníku, nikoliv však na vyšší pH, a proto se mohou vyskytovat na bazických hadcových půdách, kde je vyšší pH způsobeno hlavně hořečnatými kationty.

Svaz *Asplenion cuneifolii* se vyskytuje v kolinním až montánním stupni Českém masivu a Alp, pravděpodobně však zasahuje také do Francie (Julve 1993), Apenin (Pignatti-Wikus & Pignatti 1977) a na Balkán (Ritter-Studnička 1969). V České republice lze rozlišit dvě asociace, a to *Asplenietum cuneifolii* ve výše položených a chladnějších oblastech a *Notholaeno marantae-Sempervivetum hirti* v teplé oblasti jihozápadní Moravy.

■ **Summary.** *Asplenion cuneifolii* includes vegetation of serpentine rock outcrops. Serpentine is an ultramafic rock with high content of magnesium and heavy metals, which exert toxic influence on many plant species. Some ferns are confined to this habitat, namely *Asplenium adulterinum* and *A. cuneifolium*. The southern European fern species *Notholaena marantae*, which reaches its northern limits in central Europe, also rarely occurs on serpentine outcrops in warm areas of this region. In the Czech Republic, occurrences of serpentine are found in small patches in different areas of the Bohemian Massif. Along with specialist ferns, serpentine outcrops host mainly species from the adjacent forests or grasslands: in precipitation-rich areas, most of these are calcifuge species, while in drier areas, calcicoles strongly prevail.

*Charakteristiku svazu a podřízených asociací zpracoval M. Chytrý

SAB01
Asplenietum cuneifolii Gauckler 1954
Vegetace hadcových skal se sleziníkem hadcovým a sleziníkem nepravým

Tabulka 11, sloupec 3 (str. 435)

Nomen mutatum propositum

Orig. (Gauckler 1954): *Asplenietum serpentinicum* (*Asplenium serpentini* = *A. cuneifolium*)

Diagnostické druhy: ***Asplenium adulterinum***, ***A. cuneifolium***, *Silene vulgaris*; *Bryum capillare* s. l., *Frullania dilatata*, *F. tamarisci*, *Hedwigia ciliata*, *Hypnum cupressiforme* s. l. (převážně *H. cupressiforme* s. str.), *Lophozia barbata*, *Pterigynandrum filiforme*, *Racomitrium lanuginosum*, *Schistidium apocarpum*

Konstantní druhy: *Asplenium adulterinum*, ***A. cuneifolium***, *Festuca ovina*, *Silene vulgaris*; *Bryum capillare* s. l., *Dicranum scoparium*, ***Hypnum cupressiforme* s. l.** (převážně *H. cupressiforme* s. str.)

Dominantní druhy: ***Asplenium cuneifolium***, ***Festuca ovina***, *F. pallens*; *Dicranum scoparium*, ***Hypnum cupressiforme* s. l.** (převážně *H. cupressiforme* s. str.)

Formální definice: (**skup. *Asplenium adulterinum*** OR *Asplenium adulterinum* pokr. > 5 % OR *Asplenium cuneifolium* pokr. > 5 %) NOT **skup. *Festuca pallens*** NOT *Sesleria caerulea* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Jde o nezapojenou vegetaci o pokryvnosti bylinného patra kolísající zpravidla mezi 10 a 60 %. Ve skalních štěrbinách rostou kapradiny sleziník hadcový (*Asplenium cuneifolium*) nebo sleziník nepravý (*A. adulterinum*), na skalních teráskách se vyskytuje *Silene vulgaris*, trsnaté kostřavy (*Festuca ovina* a v teplejších oblastech také *F. pallens*) a na větších teráskách na některých lokalitách *Calamagrostis arundinacea*. Ve skalních štěrbinách roste *Campanula rotundifolia*

Obr. 230. *Asplenietum cuneifolii.* Porosty se sleziníkem hadcovým (*Asplenium cuneifolium*) na hadcové skalce u Holubova na Českokrumlovsku. (M. Chytrý 2001.)

Fig. 230. Vegetation with *Asplenium cuneifolium* on a serpentine outcrop near Holubov, Český Krumlov district, southern Bohemia.

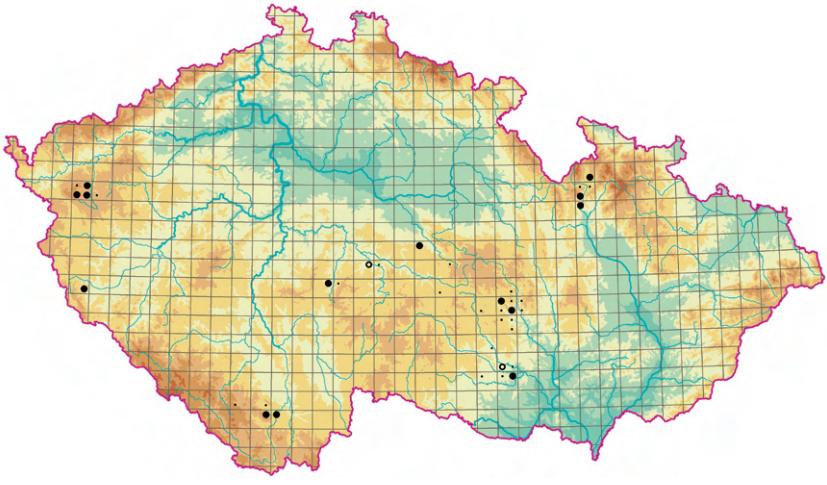
Obr. 231. *Asplenietum cuneifolii*. Sleziník nepravý (*Asplenium adulterinum*; vlevo) a sleziník hadcový (*A. cuneifolium*; vpravo) na hadcové skalce v Drahotínském lese u Poběžovic na Domažlicku. (M. Chytrý 1998.)
Fig. 231. *Asplenium adulterinum* (left) and *A. cuneifolium* (right) on a serpentine outcrop near Poběžovice, Domažlice district, western Bohemia.

agg. Bylinné patro zpravidla obsahuje méně než 10 druhů cévnatých rostlin na plochách o velikosti 2–10 m^2. Mechové patro je téměř vždy vyvinuto a jeho pokryvnost se pohybuje od 10 do 80 %. Pokud má malou pokryvnost, rostou v něm často játrovky *Frullania dilatata* a *F. tamarisci*, přitisklé k povrchu skály, a akrokarpní mechy tvořící drobné polštářky, např. *Schistidium apocarpum*. Často se však vyskytuje pleurokarpní mech *Hypnum cupressiforme*, který vytváří rozsáhlé koberce pokrývající povrch skály.

Stanoviště. *Asplenietum cuneifolii* se vyskytuje výhradně na hadcových skalkách, a to převážně v suprakolinním až montánním stupni, kde se kvůli vydatnějším srážkám intenzivně vymývají kationty a půda zachycená ve skalních štěrbinách a na teráskách je kyselejší než na analogických stanovištích v kolinním stupni. Většinou jde o nevysoké skalní výchozy menších rozměrů obklopené rozvolněným borovým lesem nebo pastvinami. Tyto skalky jsou tvrdé a obtížně zvětrávají. Vytvářejí se na nich nevelké terásky, na kterých se zachycuje humus, a vzniká tak prostředí pro uchycení cévnatých rostlin. Gauckler (1954) uvádí z humózního materiálu v kořenovém prostoru kapradin pH 5,0–5,3. Asociace se vyvíjí většinou na skalkách všech orientací o sklonu 50–90°.

Dynamika a management. *Asplenietum cuneifolii* je dlouhodobě stabilní společenstvo, které se může vyskytovat na zastíněných i osluněných stanovištích, a proto není citlivé na sukcesní změny v okolní vegetaci, jako je zarůstání opuštěných pastvin na hadci. Nevyžaduje žádný management.

Rozšíření. *Asplenietum cuneifolii* je doloženo ze severního Bavorska (Gauckler 1954, Oberdorfer in Oberdorfer 1998: 23–38) a ze sudetského podhůří v jihozápadním Polsku (Matuszkiewicz 2007), je však udáváno i z Francie (Julve 1993). V České republice bylo zjištěno na hadcových ostrůvcích ve vrcholové části Slavkovského lesa mezi obcemi Nová Ves, Prameny, Sítiny, Mnichov a Louka (Müller-Stoll & Toman 1984), v Drahotínském lese u Poběžovic na Domažlicku, na Holubovských hadcích v Blanském lese, v údolí Blanice u zříceniny Šelmberk na Mladovožicku, u obce Borek



Obr. 232. Rozšíření asociace SAB01 *Asplenietum cuneifolii*; malými tečkami jsou označena místa s výskytem alespoň jednoho z diagnostických druhů asociace, *Asplenium adulterinum* nebo *A. cuneifolium*, podle floristických databází.
Fig. 232. Distribution of the association SAB01 *Asplenietum cuneifolii*; the sites with occurrence of at least one of its diagnostic species, *Asplenium adulterinum* or *A. cuneifolium*, according to the floristic databases, are indicated by small dots.

u Chotěboře (vše Chytrý, nepubl.), v údolí Želivky (Toman 1988d), u Věžné u Bystřice nad Pernštejnem a v údolí Moravy u Raškova a Rudy nad Moravou na Šumpersku (Pavlíčková 1999). Vzácně se vyskytuje i na hadcích v údolí Jihlavy u Mohelna, Biskoupek a Hrubšic, odkud lze k němu přiřadit některé snímky, které uvádějí Suza & Zlatník (1928) a Chytrý & Vicherek (1996). V tomto území se však na většině hadcových skal vyskytuje asociace *Notholaeno marantae-Sempervivetum hirti*. Je možné, že se toto společenstvo vyskytuje i na některých dalších hadcových ostrůvcích Českého masivu.

Hospodářský význam a ohrožení. Společenstvo nemá žádný hospodářský význam a na většině lokalit není ohroženo. Jako stanoviště vzácných druhů kapradin vázaných na hadcový substrát je významné pro ochranu biodiverzity. Většina jeho výskytů se nachází v chráněných územích.

■ **Summary.** This is an open vegetation type of serpentine outcrops with the serpentine specialist ferns *Asplenium adulterinum* and *A. cuneifolium*. It occurs in precipitation-rich submontane areas of the Bohemian Massif, where serpentine appears as an acidic rock due to cation leaching. This community is thus mainly composed of calcifuge species. Usually it is found on small outcrops in open pine forests.

SAB02
Notholaeno marantae-Sempervivetum hirti Br.-Bl. 1961
Vegetace hadcových skal s podmrvkou hadcovou

Tabulka 11, sloupec 4 (str. 435)

Orig. (Braun-Blanquet 1961): *Nothochlaena-Sempervivum hirtum*-Assoziation (*Nothochlaena marantae* = *Notholaena marantae*, *Sempervivum hirtum* = *Jovibarba globifera* subsp. *hirta*)

Syn.: *Asplenietum serpentini gulsenense* Eggler 1955 (§ 34a), *Cheilantho-Sedetum albi* Vicherek 1970

Diagnostické druhy: ***Allium flavum***, *A. senescens* subsp. *montanum*, ***Asplenium cuneifolium***, ***A. ruta-muraria***, *A. trichomanes*, *Dorycnium pentaphyllum* s. l. (*D. germanicum*), ***Festuca pallens***, *Genista pilosa*, ***Notholaena marantae***, ***Sedum album***; *Syntrichia ruralis*

Konstantní druhy: *Allium flavum*, *A. senescens* subsp. *montanum*, ***Asplenium cuneifolium***, ***A. ruta-muraria***, *Campanula rotundifolia* agg., ***Festuca pallens***, ***Notholaena marantae***, ***Sedum album***

Dominantní druhy: ***Asplenium cuneifolium***, ***Notholaena marantae***; *Hypnum cupressiforme* s. l. (převážně *H. cupressiforme* s. str.)

Formální definice: *Notholaena marantae* pokr. > 5 % OR (*Asplenium cuneifolium* pokr. > 5 % AND **skup. *Festuca pallens***) NOT *Sesleria caerulea* pokr. > 5 %

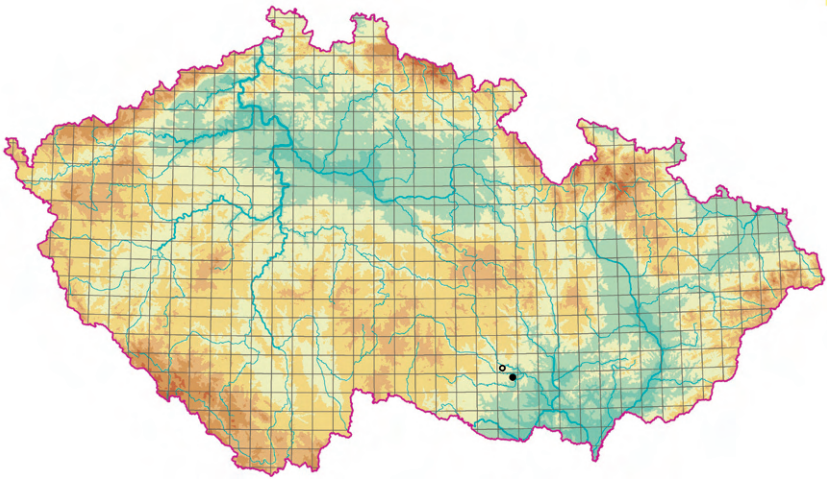
Struktura a druhové složení. Tato asociace vytváří nezapojené porosty se sleziníkem hadcovým (*Asplenium cuneifolium*) a jihoevropsko-západoasijskou kapradinou podmrvkou hadcovou (*Notholaena marantae*). Oba druhy jsou ve střední Evropě vázány na ultrabazické horniny, v naprosté většině případů na hadce. Doprovází je bazifilní druh *Asplenium ruta-muraria* a teplomilné druhy skalních stepí, např. *Allium flavum*, *A. senescens* subsp. *montanum*, *Alyssum montanum*, *Festuca pallens*, *Genista pilosa*, *Potentilla arenaria* a *Sedum album*. Porosty obsahují obvykle jen 5–10 druhů cévnatých rostlin na plochách o velikosti 2–10 m^2. Mechové patro má většinou jen malou pokryvnost nebo chybí. Vyskytují se v něm nejčastěji *Hypnum cupressiforme* nebo *Syntrichia ruralis*.

Stanoviště. Jde o vegetaci výslunných hadcových skal, která se u nás vyskytuje v nadmořské výšce 260–300 m a oblastech s ročním úhrnem srážek jen kolem 550 mm. Osídluje strmé, jižně orientované skalní stěny, které mají málo terásek s akumulací humusu a minerální půdy, jež by byly vhodné pro uchycení cévnatých rostlin. V těchto akumulacích mělké půdy byl zjištěn plně nasycený sorpční komplex a pH 6,8–7,2, tedy výrazně vyšší hodnota než u předchozí asociace (Vicherek 1970). Kapradiny však spíše než na těchto teráskách rostou ve skalních štěrbinách a mělkých rozsedlinách, které jsou částečně stíněny alespoň po část dne.

Dynamika a management. Jde o dlouhodobě stabilní společenstvo, které nevyžaduje žádný management. Výskyt druhu *Notholaena marantae* je u Mohelna znám od 19. století (Juratzka 1858) a nijak výrazně se od té doby nezměnil. Na tamních hadcových lokalitách se sice ve druhé polovině

Obr. 233. *Notholaeno marantae-Sempervivetum hirti*. Vegetace hadcových skal s podmrvkou hadcovou (*Notholaena marantae*) v údolí Jihlavy u Mohelna na jihozápadní Moravě. (M. Chytrý 2008.)

Fig. 233. Vegetation of serpentine rocks with *Notholaena marantae* in the Jihlava river valley near Mohelno in south-western Moravia.



Obr. 234. Rozšíření asociace SAB02 *Notholaeno marantae-Sempervivetum hirti*.
Fig. 234. Distribution of the association SAB02 *Notholaeno marantae-Sempervivetum hirti*.

20. století rozšířila borovice, která obsadila velkou část bývalých pastvin, strmé skály s výskytem této vegetace však nebyly zarůstáním postiženy.

Rozšíření. *Notholaeno-Sempervivetum* se vyskytuje na hadcích v teplých a suchých oblastech Rakouska a jižní Moravy. V Rakousku bylo zjištěno na hadcových ostrůvcích ve Štýrsku u Kraubathu (Eggler 1955, Braun-Blanquet 1961) a Kirchdorfu (Maurer 1966) a v údolí Gurhofgraben u Melku v oblasti Wachau (Knapp 1944). V České republice je známo pouze na skalnatých svazích údolí střední Jihlavy u Mohelna (Vicherek 1970) a v méně typických porostech bez *Notholaena marantae* i u Biskoupek, odkud Chytrý & Vicherek (1996) uvádějí fytocenologické snímky pod názvem „společenstvo s *Asplenium cuneifolium*“. Fragmentární porosty s *Notholaena marantae* podobné této asociaci byly zaznamenány také na pikritové skalce u obce Lety-Rovina v Českém krasu (Špryňar 2004).

Hospodářský význam a ohrožení. Společenstvo nemá žádný hospodářský význam, je však významné pro ochranu biodiverzity jako biotop kapradiny *Notholaena marantae*, která je považována za kriticky ohrožený druh české flóry (Holub & Procházka 2000). Důvodem pro toto zařazení je však spíše její vzácnost než zmenšování populace. Druh může být ohrožován botanickým sběratelstvím, jeho stanoviště však bezprostředně ohroženo není. Lokalita u Mohelna je chráněna jako součást národní přírodní rezervace Mohelenská hadcová step.

Syntaxonomická poznámka. Vicherek (1970) provedl srovnání vegetace hadcových skal z lokalit ve Štýrsku, v Gurhofgrabenu a u Mohelna, na základě kterého popsal novou asociaci *Cheilantho-Sedetum albi* Vicherek 1970, zahrnující vegetaci z Gurhofgrabenu a Mohelna. Ve skutečnosti jsou rozdíly mezi skalní vegetací těchto hadcových ostrůvků velmi malé a projevují se hlavně výskytem druhu *Jovibarba globifera* subsp. *hirta* na štýrských hadcích, *Allium flavum* u Mohelna a *Sedum album* u Mohelna a v Gurhofgrabenu. Proto řadíme vegetaci všech těchto hadcových ostrůvků do jediné asociace.

■ **Summary.** This association occurs on serpentine outcrops in warm and dry areas, where serpentine soils have neutral to slightly basic reaction due to low cation leaching. It is characterized by the occurrence of southern European fern *Notholaena marantae*, which reaches its northern distribution limit in central Europe. This vegetation type also includes the serpentine specialist fern *Asplenium cuneifolium* and several thermophilous species spreading from adjacent dry grasslands. In the Czech Republic this vegetation type is only found in the middle Jihlava river valley near the village of Mohelno in southwestern Moravia.

Svaz SAC *Asplenion septentrionalis* Gams ex Oberdorfer 1938*

Štěrbinová vegetace kyselých skal

Orig. (Oberdorfer 1938): *Asplenion septentrionalis* Gams

Syn.: *Asplenion septentrionalis* Malcuit 1929 (§ 2b, nomen nudum), *Asplenion septentrionalis* Gams 1936 (§ 2b, nomen nudum), *Asplenion septentrionalis* Focquet 1982, *Hypno-Polypodion vulgaris* Mucina in Grabherr et Mucina 1993, *Androsacion multiflorae* (nomen mutatum: *Androsacion vandellii*) sensu auct. non Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 (pseudonym)

Diagnostické druhy: *Asplenium septentrionale*, *A. trichomanes*, ***Polypodium vulgare* s. l.** (*P. vulgare* s. str.), *Saxifraga rosacea* subsp. *sponhemica*, *S. rosacea* subsp. *steinmannii*, *Woodsia ilvensis*; *Dicranum scoparium*

Konstantní druhy: *Polypodium vulgare* s. l. (*P. vulgare* s. str.); *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme* s. l. (převážně *H. cupressiforme* s. str.)

Svaz *Asplenion septentrionalis* zahrnuje štěrbinovou vegetaci skalních stěn, terásek, stabilizovaných nezazemněných sutí a balvanových rozpadů na různých horninových podkladech s výjimkou silně vápnitých a ultrabazických hornin. Vzácněji se tato vegetace vyskytuje na antropogenních stanovištích s účastí těchto typů hornin, např. v lomech a na terasových mezích z kamenů skládaných bez maltového pojiva.

Spektrum hornin tvořících biotop této vegetace je velmi široké. Zahrnuje živinami chudé horniny (např. buližník a kvádrový pískovec), horniny obtížně zvětrávající (např. porfyr a žula), dále mírně vápnité horniny, v jejichž štěrbinách je však půda lokálně odvápněná (např. algonkické břidlice), a konečně bazické vulkanické horniny (např. čediče a znělce). Proto se v této vegetaci vyskytují druhy acidofilní (z chasmofytů např. *Asplenium septentrionale*, *A. trichomanes* subsp. *trichomanes* a *Woodsia ilvensis*), druhy přizpůsobené substrátům s různou reakcí a dostupností živin (např. *Cystopteris fragilis* a *Polypodium vulgare*), druhy s optimem na bazických silikátových podkladech, které částečně přesahují i na karbonátové horniny (např. *Aster alpinus* a *Dianthus gratianopolitanus*) nebo jsou navíc slabě nitrofilní (např. *Saxifraga rosacea* a *Viola tricolor* subsp. *saxatilis*).

Podobně rozmanité jsou i další vlastnosti stanovišť této vegetace. Pro otevřené vysychavé skalní biotopy jsou příznačné druhy suchých trávníků a pionýrské vegetace mělkých půd (např. *Campanula rotundifolia* agg., *Euphorbia cyparissias*, *Festuca ovina* a *Rumex acetosella*), na stinných a suťových stanovištích jsou hojné lesní acidofyty (např. *Avenella flexuosa* a *Dryopteris dilatata*) i lesní nebo lemové nitrofilní druhy (např. *Epilobium montanum* a *Geranium robertianum*). V mechovém patře převládají na slunných stanovištích drobné akrokarpní mechy (např. *Ceratodon purpureus*, *Pohlia nutans* a *Polytrichum piliferum*) a lišejníky (např. *Cladonia* spp.). Na stinných a vlhčích stanovištích převažují robustnější mechy trsnaté (např. *Dicranum scoparium*) nebo kobercovité (např. *Brachythecium velutinum* a *Hypnum cupressiforme*).

V České republice se společenstva svazu *Asplenion septentrionalis* vyskytují převážně v kolinním a montánním stupni Českého masivu, zatímco v karpatské oblasti a ve všech nížinách je jejich výskyt omezen vzácností tvrdých kyselých podkladů.

Kolbek & Jeník (in Moravec et al. 1995: 11–14) uvádějí v předchozím přehledu české vegetace z pahorkatin středních a severních Čech čtyři asociace tohoto svazu, v jejich pojetí považovaného za totožný s alpským svazem *Androsacion vandellii* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926. Z nich považujeme asociace *Woodsio ilvensis-Asplenietum septentrionalis* Br.-Bl. ex Tüxen 1937 a *Asplenietum septentrionalis* Schwickerath 1944 za totožné a asociace *Biscutello-Asplenietum septentrionalis* Korneck 1974 a *Asplenietum septentrionali-adianti-nigri* Oberdorfer 1938 se nám nepodařilo pro Českou republiku potvrdit.

■ **Summary.** This alliance includes vegetation of outcrops of a variety of different rock types, with the exception of strongly calcareous rocks and serpentine. Of the species confined to rock crevices, there are specialists of acidic substrata (e.g. *Asplenium septentrionale*, *A. trichomanes* subsp. *trichomanes* and *Woodsia ilvensis*) as well as species tolerant of a broad range of substrate pH (e.g. *Cystopteris fragilis* and *Polypodium vulgare*). The suite of other species mainly depends on the vegetation types

*Charakteristiku svazu zpracoval J. Sádlo

occurring in the surroundings of the outcrops and the degree of shading, which can vary from fully exposed to deeply shaded under a forest canopy.

SAC01 *Woodsio ilvensis-Asplenietum septentrionalis* Br.-Bl. ex Tüxen 1937*

Vegetace výslunných silikátových skal se sleziníkem severním a kapradinkou skalní

Tabulka 11, sloupec 5 (str. 435)

Nomen inversum propositum

Orig. (Tüxen 1937): *Asplenium septentrionale-Woodsia ilvensis*-Ass. (Br.-Bl. 1926 n. n.) Tx. 1937

Syn.: *Asplenio septentrionalis-Silenetum rupestris* Malcuit 1929 (§ 2b, nomen nudum), *Asplenium septentrionale-Silene rupestris* Oberdorfer 1934 (§ 3c), *Asplenietum septentrionalis* Schwickerath 1944, *Diantho gratianopolitani-Aurinietum saxatilis* Sádlo 1998 p. p.

Diagnostické druhy: ***Asplenium septentrionale***, *Aurinia saxatilis* subsp. *arduini*, *Rumex acetosella*, *Viola tricolor* (*V. tricolor* subsp. *saxatilis*), *Woodsia ilvensis*; *Cladonia pyxidata*, ***Polytrichum piliferum***

Konstantní druhy: ***Asplenium septentrionale***, *Rumex acetosella*; *Ceratodon purpureus*, *Cladonia pyxidata*, ***Polytrichum piliferum***

Dominantní druhy: *Woodsia ilvensis*

Formální definice: (*Asplenium septentrionale* pokr. > 5 % OR *Woodsia ilvensis* pokr. > 5 %) NOT **skup. *Acinos arvensis***

Struktura a druhové složení. Porosty asociace *Woodsio-Asplenietum* se vyznačují přítomností acidofilní světlomilné a suchomilné kapradiny sleziníku severního (*Asplenium septentrionale*) a případně i vzácné kapradinky skalní (*Woodsia ilvensis*) v doprovodu dalších acidofilních nebo acidotolerantních bylin, např. *Avenella flexuosa*, *Festuca ovina*, *F. pallens*, *Potentilla tabernaemontani*, *Rumex acetosella*, *Scleranthus perennis*, *Sedum*

*Zpracovali J. Sádlo & M. Chytrý

Obr. 235. *Woodsio ilvensis-Asplenietum septentrionalis*. Skalní vegetace s kapradinkou skalní (*Woodsia ilvensis*) u Týřova na Křivoklátsku. (T. Černý 2005.)

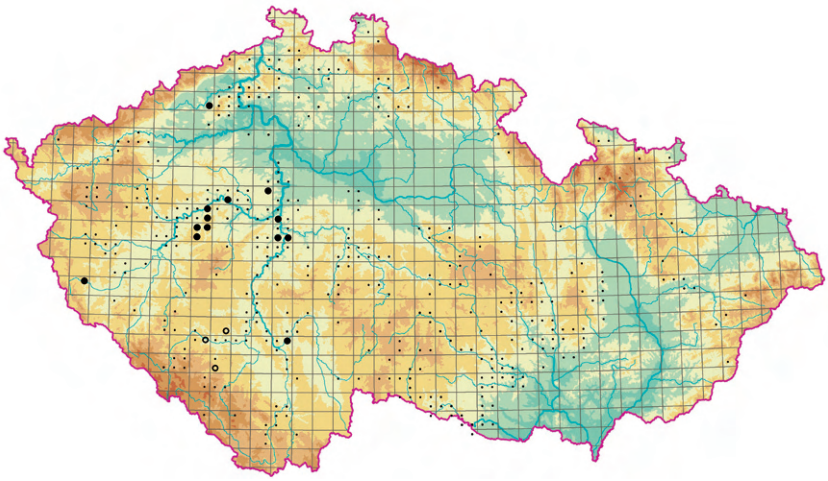
Fig. 235. Vegetation of rocks with *Woodsia ilvensis* near Týřov, Křivoklát region, central Bohemia.

reflexum a *Thymus pulegioides*. Kromě jmenovaných kapradin se z dalších chasmofytních druhů vyskytují zejména *Asplenium trichomanes* subsp. *trichomanes* a *Polypodium vulgare*. Na přirozených stanovištích k nim často přistupují také některé reliktní skalní druhy, zejména *Hieracium schmidtii* a *Viola tricolor* subsp. *saxatilis*. Vzácnější jsou některé druhy náročnější na minerální živiny, např. *Allium senescens* subsp. *montanum* a *Dianthus carthusianorum*. Acidofilní druhy převládají rovněž mezi mechy a lišejníky. Časté jsou druhy mělkých půd na skalních teráskách (např. *Cetraria aculeata*, *Cladonia pyxidata* a *Polytrichum piliferum*). Porosty jsou řídké a často těsně navazují na kontaktní vegetaci mělkých půd či suchých kostřavových trávníků, proto je často obtížné jednoznačně vymezit jejich hranice. Podle způsobu vymezení pak kolísá pokryvnost porostu a počet druhů ve snímku. U cévnatých rostlin se pohybuje zpravidla v rozmezí 5–15 druhů na plochách o velikosti 2–10 m^2 při pokryvnosti bylinného patra 5–35 %. Mechové patro o pokryvnosti většinou do 15 % mívá jen kolem 4–8 druhů (nepočítaje v to korovité epilitické lišejníky).

Stanoviště. Jde o společenstvo otevřených, zpravidla výslunných skal a skalních terásek minerálně chudých silikátových hornin. Stanoviště jsou přirozená i antropogenní. Přirozenými stanovišti jsou skalní srázy nebo hrany a vrcholy skal v říčních údolích a na vulkanických kopcích. Takové porosty obsahují mnoho druhů chasmofytních, vzácných a reliktních. Dále se společenstvo vyskytuje na nižších skalách a skalních teráskách dlouhodobě udržovaných pastvou dobytka nebo zvěře (příkladem jsou lesní enklávy na Křivoklátsku zvané pleše). Antropogenní výskyty společenstva jsou vázány na stěny lomů nebo skalky v zářezech cest, silnic a železničních tratí, ojediněle i na terasové zdi skládané nasucho z kamenů.

Dynamika a management. Společenstvo většinou představuje blokované sukcesní stadium. Porosty na přirozených stanovištích jsou obvykle součástí komplexů skalní vegetace bez teplomilných druhů. Často sousedí se skalními bory, suťovou nebo keříčkovou vegetací. Porosty na pastevně ovlivněných nebo antropogenních stanovištích zpravidla navazují na krátkostébelné oligotrofní trávníky a primitivní vegetaci mělkých půd. Společenstvo bývá periodicky ovlivněno pastvou zvěře, která mu však při častějším přepasení škodí a může porosty zcela zničit.

Rozšíření. *Woodsio-Asplenietum* je udáváno z Francie (Julve 1993), Německa (Pott 1995, Prei-



Obr. 236. Rozšíření asociace SAC01 *Woodsio ilvensis-Asplenietum septentrionalis*; existující fytocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem alespoň jednoho z jejích diagnostických druhů, *Asplenium septentrionale* nebo *Woodsia ilvensis*, podle floristických databází.

Fig. 236. Distribution of the association SAC01 *Woodsio ilvensis-Asplenietum septentrionalis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of at least one of its diagnostic species, *Asplenium septentrionale* or *Woodsia ilvensis*, according to the floristic databases, are indicated by small dots.

sing in Preising et al. 1997: 9–15, Oberdorfer in Oberdorfer et al. 1998: 23–38, Rennwald 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001: 198–204), Rakouska (Mucina in Grabherr & Mucina 1993: 241–275), Slovenska (Valachovič in Valachovič et al. 1995: 15–41), Maďarska (Borhidi 2003) a Rumunska (Coldea in Coldea 1997: 149–168). V České republice je dosti vzácné, výskytem omezené na skalní útvary tvořené kysele se projevujícími horninami v pahorkatinách a podhůří. Poměrně hojné je na Křivoklátsku (Kolbek 1978, Kolbek in Kolbek et al. 2001: 11–26), ve středním a dolním Povltaví (Sádlo 1998), na vulkanitech Českého středohoří (Sádlo 1998) a v Předšumaví (Moravec 1967). Bylo zaznamenáno, ale bez dokumentace fytocenologickými snímky, rovněž na Šumavě, ve Slavkovském lese, na severočeských vulkanických kopcích, na Dokesku a Semilsku, v Železných horách, podhůří Orlických hor a říčních údolích jihozápadní Moravy (vše Sádlo, nepubl.).

Variabilita. Variabilita odpovídá rozdílům mezi přirozenými a antropogenními stanovišti. Na antropogenních stanovištích často chybí druh *Woodsia ilvensis*, čemuž odpovídá dosud běžné rozlišování této vegetace na asociace *Asplenietum septentrionalis* a *Woodsio-Asplenietum*. Důležitější než výskyt nebo absence samotné kapradinky skalní je rozdíl mezi porosty přirozeně otevřených lokalit a porosty druhotného bezlesí. Podle toho lze rozlišit dvě varianty:

Varianta *Festuca pallens* (SAC01a) se vyskytuje na skalnatých stanovištích v údolích toků nebo na vulkanických kopcích. V porostech jsou hojné druhy suchých trávníků, zejména *Festuca pallens*, na některých lokalitách se vyskytují i vzácnější druhy reliktního rázu, jako jsou *Aster alpinus*, *Cardaminopsis petraea*, *Dianthus gratianopolitanus*, *Hieracium schmidtii*, *Iris aphylla* a *Viola tricolor* subsp. *saxatilis*. Varianta je přechodem ke společenstvům svazu *Alysso-Festucion pallentis* a byla popsána jako *Diantho gratianopolitani-Aurinietum saxatilis* Sádlo 1998.

Varianta *Festuca ovina* (SAC01b) zahrnuje porosty druhotného bezlesí, zejména s převahou druhů snášejících pastvu, jako jsou *Agrostis capillaris*, *Festuca ovina*, *Hieracium pilosella*, *Hypericum perforatum*, *Potentilla tabernaemontani* a *Thymus pulegioides*. Tato varianta je přechodem ke společenstvům svazu *Hyperico perforati-Scleranthion perennis*.

Hospodářský význam a ohrožení. Společenstvo je celkově ohroženo eutrofizací, výskyty na přirozených stanovištích navíc pastvou zvěře nebo naopak zarůstáním, případně vlivem turistiky a horolezectví.

■ **Summary.** This association includes vegetation on sun-exposed and dry outcrops of acidic rocks. A typical species is *Asplenium septentrionale*, in some places accompanied by the rare fern *Woodsia ilvensis*. Other species mainly include widespread generalists of acidic soils, although some rare relict species can also be found in some places. This vegetation type is rarely encountered in some areas of the Bohemian Massif, most often in deep river valleys.

SAC02
Festuco pallentis-Saxifragetum rosaceae Stöcker 1962*
Vegetace skal a sutí s lomikamenem trsnatým

Tabulka 11, sloupec 6 (str. 435)

Orig. (Stöcker 1962): *Festuco-Saxifragetum* ass. nov. (*Festuca cinerea* subsp. *pallens* = *F. pallens*, *Saxifraga decipiens* = *S. rosacea*)

Syn.: *Festuco ovinae-Saxifragetum decipientis* Stöcker 1962 (fantom), *Cardaminopsio halleri-Saxifragetum steinmannii* Kolbek 2000

Diagnostické druhy: *Asplenium trichomanes*, *Cystopteris fragilis*, *Epilobium collinum*, *Polypodium vulgare* s. l., ***Saxifraga rosacea* subsp. *sponhemica***, ***S. rosacea* subsp. *steinmannii***, *Valeriana stolonifera* subsp. *angustifolia*; *Encalypta streptocarpa*

Konstantní druhy: *Campanula rotundifolia* agg., *Cystopteris fragilis*, *Geranium robertianum*, *Poa nemoralis*, *Saxifraga rosacea* subsp. *sponhemica*; *Hypnum cupressiforme* s. l. (převážně *H. cupressiforme* s. str.)

Dominantní druhy: ***Festuca ovina***, ***Saxifraga rosacea* subsp. *sponhemica***, *S. rosacea* subsp. *steinmannii*; ***Dicranum scoparium***

Formální definice: *Saxifraga rosacea* pokr. > 5 % NOT **skup. *Asplenium ruta-muraria*** NOT **skup.**

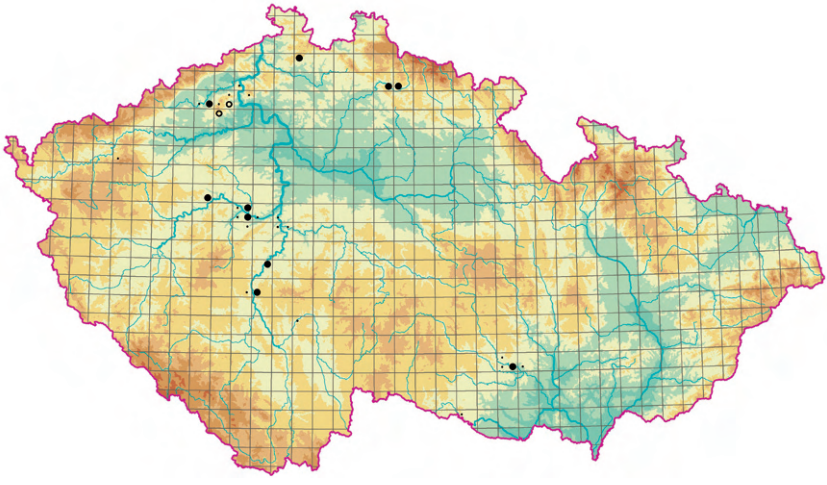
*Zpracovali J. Sádlo & M. Chytrý

Obr. 237. *Festuco pallentis-Saxifragetum rosaceae.* Vegetace s lomikamenem trsnatým křehkým (*Saxifraga rosacea* subsp. *sponhemica*) na čedičové suti na vrchu Ostrý u Milešova v Českém středohoří. (K. Boublík 2004.)
Fig. 237. Vegetation with *Saxifraga rosacea* subsp. *sponhemica* on a basalt scree slope on Ostrý Hill near Milešov, České středohoří, northern Bohemia.

Festuca pallens NOT *Asplenium ruta-muraria* pokr. > 5 % NOT *Sesleria caerulea* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Asociace zahrnuje porosty s výskytem reliktního lomikamene trsnatého (*Saxifraga rosacea* subsp. *sponhemica*, v údolí Jizery na Semilsku také *S. r.* subsp. *steinmannii*). Z dalších druhů vázaných na skalnatá stanoviště jsou v porostech hojné *Hylotelephium maximum* a *Polypodium vulgare*. Na některých lokalitách se v nich vyskytují další reliktní druhy, jako jsou *Cardaminopsis petraea*, *Dianthus gratianopolitanus*, *Hieracium schmidtii*, *Iris aphylla*, *Scabiosa columbaria* a *Woodsia ilvensis*. Dosti častý je i výskyt teplomilných druhů (např. *Allium senescens* subsp. *montanum*, *Sedum reflexum* a *Valeriana stolonifera* subsp. *angustifolia*), druhů živinami chudých trávníků (např. *Festuca ovina*) a druhů nitrofilních (např. *Geranium robertianum*). Ráz mechového patra určují statné acidofilní mechy, jako jsou *Dicranum scoparium* a *Hylocomium splendens*. Bylinné patro obsahuje zpravidla 10–20 druhů cévnatých rostlin na plochách o velikosti 10–20 m^2. Pokryvnost porostů dosahuje až kolem 70 % v bylinném a 50 % v mechovém patře.

Stanoviště. Společenstvo se vyskytuje na skalách, skalních stupních a teráskách a na stabilních, málo zazemněných sutích, a to v naprosté většině na přirozených stanovištích a lokalitách reliktního rázu. Stanoviště jsou polostinná až výslunná. Na sutích se uplatňuje zvlhčující a ochlazující vliv suťového mikroklimatu a *Saxifraga rosacea* subsp. *sponhemica* zde roste často v okolí výstupů chladného vzduchu – ventarol (Kubát 1971, Kolbek 1983). Výskyt společenstva je zpravidla vázán na minerálně bohatší, ale nevápnité podklady, a sice paleoandezitové sutě (Křivoklátsko), čedičové a méně často znělcové stabilní sutě místně zvané droliny (České středohoří) a skály tvořené různými typy metamorfovaných hornin (údolí Jizery na Semilsku



Obr. 238. Rozšíření asociace SAC02 *Festuco pallentis-Saxifragetum rosaceae*; malými tečkami jsou označena místa s výskytem diagnostického druhu *Saxifraga rosacea* podle floristických databází.
Fig. 238. Distribution of the association SAC02 *Festuco pallentis-Saxifragetum rosaceae*; the sites with occurrence of its diagnostic species, *Saxifraga rosacea*, according to the floristic databases, are indicated by small dots.

a údolí Oslavy na jihozápadní Moravě). V případě výskytů na diabasu jde vždy o horninu bez žil nebo mandlovcových uzavřenin karbonátu (např. vrch Voškov v Českém krasu). V Českém krasu se toto společenstvo vzácně vyskytuje i ve vápencových lomech.

Dynamika a management. Jde většinou o sukcesně stabilní společenstvo, které nevyžaduje žádný management. V minulosti byly některé lokality pravděpodobně ovlivněny pastvou dobytka, hlavně koz. Tyto lokality mají dnes sklon k zarůstání trávníky, křovinami nebo porosty pionýrských dřevin.

Rozšíření. Druh *Saxifraga rosacea* je v různých poddruzích rozšířen v atlantské a subatlantské části Evropy. Společenstvo s tímto druhem je kromě České republiky známo z Německa, kde bylo dokumentováno ze žulových sutí v údolí Bode v Harzu (Stöcker 1962) a melafyrových sutí v západním Německu (Korneck 1974). Přehled výskytů poddruhu *Saxifraga rosacea* subsp. *sponhemica* na suťových svazích v České republice podává Drábková (2000). Asociace *Festuco-Saxifragetum* se vyskytuje např. v Českém středohoří (Šimr 1931, 1948a, b, Preis 1937, Knapp & Böhnert 1978), u Nezabudic na Křivoklátsku (Kolbek 1983, Kolbek & Sádlo in Kolbek et al. 2001: 27–39), v Českém krasu (Sádlo 1983), středním Povltaví (Böswartová 1983), na Klíči v Lužických horách (Sádlo 1998), v horním Pojizeří na Semilsku (Kolbek 2000) a v říčních údolích jihozápadní Moravy (Chytrý & Vicherek 1996).

Variabilita. Výrazněji se odlišují porosty se suchomilnými druhy tolerujícími minerálně chudší půdy (např. *Calluna vulgaris*, *Festuca ovina*, *Hypericum perforatum* a *Polypodium vulgare*) od porostů s mezofilními a nitrofilními druhy (např. *Geranium robertianum*, *Hylotelephium maximum*, *Poa nemoralis*, *Rubus idaeus* a *Viola tricolor* subsp. *saxatilis*). První z nich jsou hojnější na skalách v říčních údolích (sem spadá i úzce pojatá asociace *Cardaminopsio halleri-Saxifragetum steinmannii* Kolbek 2000), druhé na sutích vulkanických hornin. Oba typy jsou však spojeny mnoha přechody, a proto nerozlišujeme varianty. Vegetaci se *Saxifraga rosacea* na karbonátových podkladech v tomto zpracování pokládáme na základě podobnosti druhového složení za součást asociace *Cystopteridetum fragilis*. Některé druhově chudé porosty s dominantní *Saxifraga rosacea* z vápencových lomů Českého krasu (Sádlo 1983) jsou však floristicky velmi slabě diferencované od reliktních porostů silikátových skal, a proto spadají do asociace *Festuco-Saxifragetum* jako její krajní forma. Jde o raná sukcesní stadia, která se pravděpodobně budou vyvíjet v porosty pěchavových trávníků.

Na skalách u Štěchovic ve středním Povltaví se *S. rosacea* vyskytuje ve vegetaci, která se blíží spíše asociaci *Sedo albi-Allietum montani* ze svazu *Alysso-Festucion pallentis* než vegetaci třídy *Asplenietea trichomanis* (Böswartová 1983).

Hospodářský význam a ohrožení. Společenstvo nemá hospodářský význam, je však důležité pro ochranu biodiverzity. Poddruh *Saxifraga rosacea* subsp. *steinmannii*, který se u nás vyskytuje pouze v údolí Jizery u Semil, je řazen mezi kriticky ohrožené taxony, hojnější poddruh *S. rosacea* subsp. *sponhemica* mezi silně ohrožené taxony (Holub & Procházka 2000). Společenstvo je místy ohroženo pohybem turistů, jinde naopak zarůstáním dřevinami nebo zazemňováním suti.

■ **Summary.** This association includes vegetation on non-calcareous rock outcrops or stabilized but hardly soil-filled screes which contain the relict species *Saxifraga rosacea*. Most of these habitats are of natural origin and have been open for millenia. On some screes, this vegetation type occurs in places with streams of cold air emerging from the talus. It is found on several sites in northern and central Bohemia and very rarely in south-western Moravia.

SAC03
Asplenio trichomanis-Polypodietum vulgaris Firbas 1924*
Vegetace stinných silikátových skal s osladičem obecným

Tabulka 11, sloupec 7 (str. 435)

Nomen inversum propositum

Orig. (Firbas 1924): Association des *Polypodium vulgare* L. und *Asplenium Trichomanes* L.

Syn.: *Bartramio-Cystopteridetum* Stöcker 1962, *Hypno-Polypodietum* Jurko et Peciar 1963, *Impatienti-Dryopteridetum filicis-maris* Chytrý 1993, *Diantho gratianopolitani-Aurinietum saxatilis* Sádlo 1998 p. p.

Diagnostické druhy: ***Polypodium vulgare* s. l.** (*P. vulgare* s. str.); *Dicranum scoparium*

Konstantní druhy: *Dryopteris filix-mas*, *Poa nemoralis*, ***Polypodium vulgare* s. l.** (*P. vulgare* s. str.),

*Zpracovali J. Sádlo & M. Chytrý

Obr. 239. *Asplenio trichomanis-Polypodietum vulgaris.* Porost s osladičem obecným na čedičové skále na vrchu Ostrý u Milešova v Českém středohoří. (P. Pyšek 2002.)

Fig. 239. Vegetation with *Polypodium vulgare* on a basalt outcrop on Ostrý Hill near Milešov, České středohoří Hills, northern Bohemia.

Rubus idaeus; ***Dicranum scoparium***, *Hypnum cupressiforme* s. l. (převážně *H. cupressiforme* s. str.), *Polytrichastrum formosum*

Dominantní druhy: ***Polypodium vulgare* s. l.** (*P. vulgare* s. str.); ***Dicranum scoparium***, ***Hypnum cupressiforme* s. l.** (převážně *H. cupressiforme* s. str.), *Pleurozium schreberi*, *Polytrichastrum formosum*

Formální definice: (*Polypodium vulgare* s. l. pokr. > 5 % OR *Cystopteris fragilis* pokr. > 5 %) AND (**skup. *Vaccinium myrtillus*** OR *Hypnum cupressiforme* s. l. pokr. > 25 %) NOT *Calamagrostis arundinacea* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Asociace zahrnuje acidofilní vegetaci stinných a polostinných stanovišť s výskytem geofytní kapradiny osladiče obecného (*Polypodium vulgare*), která v porostech často dominuje. Většina přítomných druhů je tolerantní vůči zastínění, nedostatku živin a kyselosti substrátu. Často se vyskytují další kapradiny (např. *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris dilatata*, *D. filix-mas*, *Gymnocarpium dryopteris* a *Phegopteris connectilis*), lesní traviny (např. *Avenella flexuosa*, *Luzula luzuloides* a *Poa nemoralis*), dvouděložné byliny humózních, ale minerálně chudších půd (např. *Oxalis acetosella*), pasekové polokeře (např. *Rubus idaeus*) a robustní mechorosty lesního podrostu (např. *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme* a *Polytrichastrum formosum*) nebo otevřených skalních výchozů (např. *Bartramia pomiformis*). Porosty jsou oproti jiným typům skalní a suťové vegetace často velmi rozsáhlé a mohou zaujímat i stovky m^2 s pokryvností bylinného patra až přes 60 %. Pokryvnost mechového patra běžně přesahuje 75 %. Počet druhů bylinného patra značně kolísá: na pískovcových skalách jsou často porosty tvořeny jen samotným osladičem, na břidličných sutích však počet druhů může přesáhnout 15 na plochách o velikosti 2–10 m^2.

Stanoviště. Společenstvo je vázáno převážně na přirozená stanoviště, a to většinou skalní, vzácněji i na nepohyblivé sutě tvořené většími balvany. Je hojné především v hlubších údolích řek a potoků na stinných stanovištích s kyselými horninami. Běž-

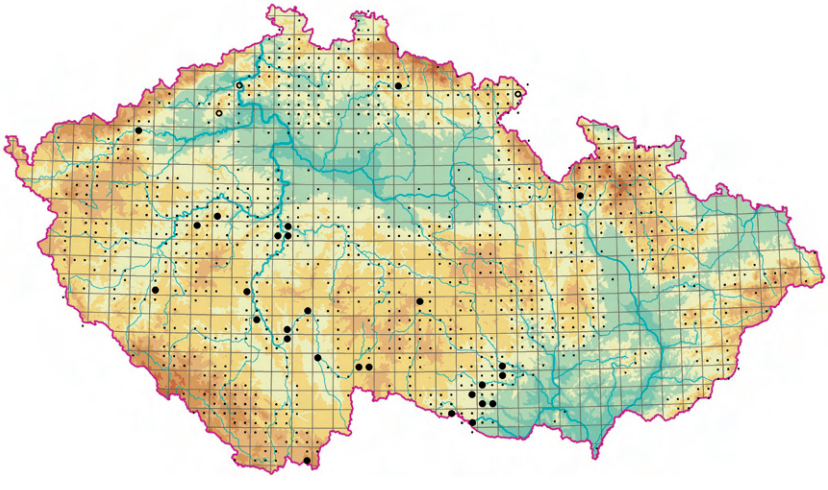
Obr. 240. *Asplenio trichomanis-Polypodietum vulgaris.* Porost s osladičem obecným (*Polypodium vulgare*) na zastíněné zdi u obce Košařiska v Moravskoslezských Beskydech. (B. Křenková 2006.)

Fig. 240. Vegetation with *Polypodium vulgare* on a shaded wall near Košařiska in the Moravskoslezské Beskydy Mountains, eastern Moravia.

né je zejména v pískovcových skalních městech. Mimo tato území se vyskytuje např. na zalesněných kopcích s vrcholovými skalkami nebo balvanovými rozpady. Občas se nachází i na stěnách starých lomů, zatímco na zdech je velmi vzácné, protože dominantnímu osladiči nevyhovuje vápnitá malta. Občas však osídluje nasucho postavené kamenné opěrné zdi v lesním prostředí, které jsou částečně zazemněné a vlhké. Většina porostů se nachází v lesním prostředí nebo alespoň v chráněných závětrných, stinných polohách s větší vlhkostí vzduchu. Na sutích se vyskytuje hlavně v jejich okrajové části částečně zastíněné stromovým patrem okolního lesa, případně na plošně nevelkých sutích obklopených lesem. Na stinná místa je osladič vázán proto, že mikroklima otevřených slunných a větrných míst mu poškozuje jeho stálezelené, pomalu rostoucí listy. Po poškození předčasně odumřou a rostlina je nestačí nahrazovat novými. Substrátem porostů bývá pískovec, granitoidy, ruly, svory, granulit, algonické nebo kulmské břidlice, vzácně i znělec a další vulkanické horniny. Převažují tedy minerálně slabší silikátové horniny s kyselým humusem. Přísun minerálních látek ze zvětrávající matečné horniny je často modifikován jehličnatými stromy rostoucími v okolí porostu, z jejichž opadu vzniká kyselý humus.

Dynamika a management. Většinou jde o dlouhodobě stabilní porosty. Jen místy se na skalách uplatňuje cyklická dynamika způsobovaná odtrháváním polštářů mechů a humusu a následnou kolonizací obnažených skalních plošek (Zittová-Kurková 1984).

Rozšíření. Asociace se vyskytuje v celé temperátní zóně Evropy, často však není ve fytocenologických přehledech rozlišována. Je udávána např. ze Slovenska (Jurko & Peciar 1963, Valachovič in Valachovič et al. 1995: 15–41) a Maďarska (Borhidi 2003). Vyskytuje se však i dále na východ až po sever Íránu, kde osladič spolu s různými hájovými bylinami běžně tvoří drobné epifytické porosty na starých stromech v hyrkánských lesích (Sádlo, nepubl.). V České republice je hojná zejména v pískovcových oblastech České křídové tabule, odkud však není k dispozici dostatek fytocenologických snímků, a v hlubokých říčních údolích Českého masivu. Fytocenologické snímky pocházejí hlavně z Křivoklátska (Kolbek in Kolbek et al. 2001: 11–26, Kolbek et al. in Kolbek et al. 2003: 28–40), středního Povltaví (Sádlo 1998), údolí Lužnice u Bechyně (Douda 2003) a údolí řek jihozápadní Moravy (Chytrý 1993, Chytrý & Vicherek 1996, Rafajová 1998). Lokalit je však v pahorkatinách



Obr. 241. Rozšíření asociace SAC03 *Asplenio trichomanis-Polypodietum vulgaris*; existující fytocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Polypodium vulgare* podle floristických databází.

Fig. 241. Distribution of the association SAC03 *Asplenio trichomanis-Polypodietum vulgaris*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Polypodium vulgare*, according to the floristic databases, are indicated by small dots.

až horských oblastech České republiky mnohem více, než dokládají existující fytocenologické snímky.

Variabilita. Lze rozlišit dvě varianty:

Varianta *Asplenium trichomanes* (SAC03a) se vyskytuje na minerálně bohatších horninách, jako jsou znělce, ruly a algonkické břidlice. Porosty jsou častější na otevřených biotopech než v lesním zástinu. Kombinují se v nich chasmofytní kapradiny (např. *Asplenium trichomanes* subsp. *trichomanes* a *Cystopteris fragilis*), lesní acidofyty (např. *Calamagrostis arundinacea* a *Luzula luzuloides*), hájové a nitrofilní druhy (např. *Dryopteris filix-mas*, *Impatiens noli-tangere*, *Mycelis muralis* a *Poa nemoralis*) a některé druhy otevřených suchých stanovišť (např. *Festuca ovina*, *Hieracium murorum*, *Hylotelephium maximum* a *Lychnis viscaria*). Fyziognomicky nápadné porosty hrubých sutí s větší pokryvností vysokých kapradin a dvouděložných bylin a menší pokryvností osladiče byly popsány jako asociace *Impatienti-Dryopteridetum filicis-maris* Chytrý 1993.

Varianta *Vaccinium myrtillus* (SAC03b) je vázána na stinné polohy na minerálně velmi chudých půdách, např. na žulách a pískovcích nebo na místech s velkým vlivem kyselého humusu z opadu jehličnanů. Porosty jsou druhově velmi chudé, často tvořené jen samotným osladičem. Spolu s ním se v nich vyskytují převážně lesní acidofyty, a to na sušších místech *Avenella flexuosa*, *Dryopteris dilatata* a *Vaccinium myrtillus*, na vlhčích místech pak *Athyrium filix-femina*, *Gymnocarpium dryopteris* a *Phegopteris connectilis*.

Varianta *Cystopteris fragilis* (SAC03c) se v České republice vyskytuje nejčastěji na antropogenních stanovištích lomových stěn v minerálně chudých horninách. Porosty mají druhově chudé bylinné patro s výrazným zastoupením druhu *Cystopteris fragilis* a s menší pokryvností *Polypodium vulgare*. Tato varianta byla popsána jako asociace *Bartramio-Cystopteridetum* Stöcker 1962, která je udávána hlavně z Německa (Stöcker 1962) a Rakouska (Mucina in Grabherr & Mucina 1993: 241–275).

Hospodářský význam a ohrožení. Společenstvo je poměrně hojné a bez ohrožení vzhledem k tomu, že často roste na špatně přístupných a hospodářsky nevyužitelných místech.

■ **Summary.** This vegetation type occurs on shaded outcrops of acidic siliceous rock such as sandstone, granite, gneiss or shale. It is usually dominated by *Polypodium vulgare* and contains species typical of the forest herb layer which are adapted to shaded conditions and low-pH soils. The moss layer is well developed, often in the form of continuous carpets of pleurocarpous mosses such as *Hypnum cupressiforme*. This vegetation type is rarely found in human-made habitats, except shaded dry-stone walls built without mortar. It is common in Bohemian sandstone areas and in deep river valleys of the Bohemian Massif.

Svaz SAD *Androsacion alpinae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926*

Vegetace silikátových sutí v subalpínském a alpínském stupni

Orig. (Braun-Blanquet & Jenny 1926): *Androsacion alpinae*-Verband
Syn.: *Allosuro-Athyrion alpestris* Nordhagen 1936

Diagnostické a konstantní druhy: viz asociace *Cryptogrammetum crispae*

Svaz zahrnuje acidofilní vegetaci stabilizovaných sutí na silikátových podkladech s výskytem v horských až alpínských polohách (Braun-Blanquet & Jenny 1926). Tato vegetace je rozšířena v pohořích s vyvinutým alpínským stupněm, a to ve Skandinávii, na Britských ostrovech, ve střední Evropě a na Balkáně (Valachovič et al. 1997). Diagnostickými druhy svazu mimo území České republiky jsou např. *Achillea moschata*, *Androsace alpina*, *Cardamine resedifolia*, *Cerastium uniflorum*, *Linaria alpina*, *Oxyria digyna* a *Papaver radicatum*.

■ **Summary.** This is an open vegetation type of stable screes of siliceous rocks. It occurs in the montane to alpine belts of high mountain ranges of northern, north-western and central Europe and of the Balkans.

*Charakteristiku svazu a podřízené asociace zpracovali J. Sádlo & M. Chytrý

SAD01
Cryptogrammetum crispae Oberdorfer 1957
Vegetace subalpínských a alpínských silikátových sutí s jinořadcem kadeřavým

Tabulka 11, sloupec 8 (str. 435)

Orig. (Oberdorfer 1957): *Cryptogrammetum* Jenny-Lips 30 (*Cryptogramma crispa*)
Syn.: *Allosuretum crispi* Lüdi 1921 (§ 2b, nomen nudum), *Cryptogrammetum* Jenny-Lips 1930 (fantom)

Diagnostické druhy: ***Cryptogramma crispa***; ***Racomitrium sudeticum***
Konstantní druhy: ***Avenella flexuosa***, ***Calamagrostis villosa***, ***Cryptogramma crispa***, *Deschampsia cespitosa*; *Cladonia pyxidata*, *Cynodontium polycarpon*, ***Racomitrium sudeticum***
Dominantní druhy: –

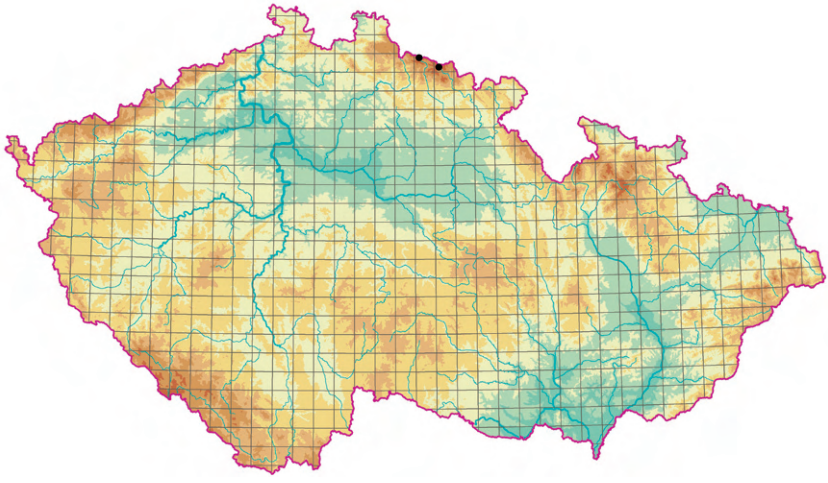
Formální definice: *Cryptogramma crispa* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Porosty mají druhově chudé bylinné patro s pokryvností do 20 %. Převládá v nich oddenkatá geofytní kapradina jinořadec kadeřavý (*Cryptogramma crispa*), která tvoří řídké klonální populace prorůstající sutí. Doprovází ji jen několik druhů trav (např. *Avenella flexuosa* a *Calamagrostis villosa*) a četné mechy (např. *Racomitrium* spp.) a korovité lišejníky (např. *Rhizocarpon* spp.). V porostech se vyskytují zpravidla jen 3–4 druhy cévnatých rostlin na plochách o velikosti 2–5 m^2.

Stanoviště. Jde o acidofilní společenstvo málo zazemněných, nepohyblivých a minerálně velmi chudých sutí silikátových hornin v subalpínském a alpínském stupni hor.

Dynamika a management. Porosty asociace jsou dlouhodobě sukcesně stabilní, případně jsou cyklicky narušovány vzácnými epizodami pohybu suti. Opakované narušování, jako je sešlap, jim výrazně škodí. Společenstvo nevyžaduje žádný management s výjimkou omezení přístupu turistů na jeho lokality.

Obr. 242. *Cryptogrammetum crispae.* Porost jinořadce kadeřavého (*Cryptogramma crispa*) na suťovém kuželu na úpatí Čertovy zahrádky v Obřím dole v Krkonoších. (A. Vydrová 2005.)
Fig. 242. A stand of *Cryptogramma crispa* on a talus slope in Obří důl valley, Krkonoše Mountains.



Obr. 243. Rozšíření asociace SAD01 *Cryptogrammetum crispae.*
Fig. 243. Distribution of the association SAD01 *Cryptogrammetum crispae.*

Rozšíření. *Cryptogramma crispa* je boreálně-alpínský druh, který se vyskytuje v západní Skandinávii, na severu Britských ostrovů, ve španělských pohořích, Alpách, hercynských pohořích střední Evropy, balkánských pohořích a na Kavkaze (Meusel et al. 1965). Asociace *Cryptogrammetum crispae* je hojná zejména ve Skandinávii, kde se vyskytuje hlavně v nižším alpínském stupni, ale sestupuje i do menších nadmořských výšek (Dierßen 1996). Roztroušeně se vyskytuje v alpínském a subalpínském stupni Alp (Englisch et al. in Grabherr & Mucina 1993: 276–342, Tomaselli et al. 2005), vzácně i v hercynských pohořích na sever od Alp (Oberdorfer in Oberdorfer 1998: 42–66, Hilbig in Schubert et al. 2001: 207–216). Na Slovensku se vyskytuje jen v malém fragmentu v Nízkých Tatrách (Valachovič in Valachovič et al. 1995: 45–81). Výskyt asociace lze předpokládat i v dalších pohořích, kde roste *Cryptogramma crispa*. Ze Španělska uvádějí Rivas-Martínez et al. (2001) několik asociací z různých svazů, v nichž je přítomen druh *Cryptogramma crispa*. V České republice se asociace *Cryptogrammetum crispae* vyskytuje v Krkonoších ve Velké Kotelní jámě (Wagnerová 1991), v Obřím dole a na Studniční hoře. Byla zaznamenána také na polské straně pohoří (Matuszkiewicz 2007). Druh *Cryptogramma crispa* roste v České republice také na Šumavě a v Novohradských horách, kde se však vyskytuje ve vegetaci, která neodpovídá asociaci *Cryptogrammetum crispae*.

Hospodářský význam a ohrožení. Jde o velmi vzácné společenstvo bez hospodářského významu. Je důležité zejména jako biotop jinořadce kadeřavého, který u nás patří mezi kriticky ohrožené druhy (Holub & Procházka 2000). Je potenciálně ohrožené turistikou, sukcesí a eutrofizací.

■ **Summary.** This is an open and species-poor vegetation type with the boreo-alpine, continental species *Cryptogramma crispa*, occurring on stabilized but not soil-filled screes of siliceous rocks. It occurs rarely in the subalpine to alpine belt of the glacial cirques in the Krkonoše Mountains.

Tabulka 11. Synoptická tabulka asociací vegetace skal, zdí a sutí (třídy *Asplenietea trichomanis, Cymbalario muralis-Parietarietea judaicae* a *Thlaspietea rotundifolii*).
Table 11. Synoptic table of the associations of vegetation of rocks, screes and walls (classes *Asplenietea trichomanis, Cymbalario muralis-Parietarietea judaicae* and *Thlaspietea rotundifolii*).

1 – SAA01. *Cystopteridetum fragilis*
2 – SAA02. *Asplenietum rutae-murario-trichomanis*
3 – SAB01. *Asplenietum cuneifolii*
4 – SAB02. *Notholaeno marantae-Sempervivetum hirti*
5 – SAC01. *Woodsio ilvensis-Asplenietum septentrionalis*
6 – SAC02. *Festuco pallentis-Saxifragetum rosaceae*
7 – SAC03. *Asplenio trichomanis-Polypodietum vulgaris*
8 – SAD01. *Cryptogrammetum crispae*
9 – SBA01. *Cymbalarietum muralis*
10 – SBA02. *Corydalidetum luteae*
11 – SCA01. *Gymnocarpietum robertiani*
12 – SCA02. *Galeopsietum angustifoliae*
13 – SCA03. *Teucrio botryos-Melicetum ciliatae*
14 – SCB01. *Senecioni sylvatici-Galeopsietum ladani*

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Počet snímků	37	60	23	8	20	16	27	2	46	18	11	22	3	10
Počet snímků s údaji o mechovém patře	27	37	17	8	12	9	26	2	18	8	9	8	3	5
Bylinné patro														
Asplenietum cuneifolii														
Asplenium adulterinum	.	.	48	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.
Silene vulgaris	5	.	61	.	5	.	4	.	.	.	.	.	.	.
Notholaeno marantae-Sempervivetum hirti														
Notholaena marantae	.	.	4	88	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca pallens	3	2	13	100	20	6	4	.	4	.	.	5	.	.
Allium senescens subsp. *montanum*	.	.	.	50	25	6	.	.	.	.	.	.	.	.
Genista pilosa	.	.	.	38	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dorycnium pentaphyllum s. l.	.	.	.	38	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Woodsio ilvensis-Asplenietum septentrionalis														
Asplenium septentrionale	.	.	.	.	100	6	.	.	.	.	.	.	.	10
Woodsia ilvensis	.	.	.	.	25	6	4	.	.	.	.	.	.	.
Viola tricolor	.	.	.	.	35	6	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex acetosella	.	.	9	.	70	6	7	.	.	.	.	.	.	10
Aurinia saxatilis subsp. *arduini*	3	2	.	.	25	13	4	.	2	.	.	.	.	.
Festuco pallentis-Saxifragetum rosaceae														
Saxifraga rosacea subsp. *sponhemica*	3	.	.	.	5	69	4	.	.	.	.	.	.	.
Saxifraga rosacea subsp. *steinmannii*	.	.	.	.	.	31	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabulka 11 (pokračování ze strany 435)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Valeriana stolonifera subsp. *angustifolia*	.	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	5	.	.
Cryptogrammetum crispae														
Cryptogramma crispa	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.	.	.	.
Cymbalarietum muralis														
Cymbalaria muralis	.	.	.	.	.	.	.	.	100	11	.	.	.	.
Chelidonium majus	14	33	.	.	.	6	.	.	43	39	18	9	.	10
Corydalidetum luteae														
Corydalis lutea	.	5	.	.	.	.	.	.	2	100	.	.	.	.
Gymnocarpietum robertiani														
Gymnocarpium robertianum	8	10	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.
Galeopsietum angustifoliae														
Galeopsis angustifolia	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	100	.	10
Microrrhinum minus	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	32	33	.
Crepis foetida subsp. *rhoeadifolia*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.
Artemisia absinthium	.	2	.	.	5	.	.	.	2	.	.	23	.	.
Teucrio botryos-Melicetum ciliatae														
Campanula sibirica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.
Melica ciliata	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	100	.
Euphorbia waldsteinii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.
Linum tenuifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.
Inula conyzae	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	100	.
Reseda lutea	.	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	5	100	.
Inula oculus-christi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67	.
Minuartia setacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67	.
Bothriochloa ischaemum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.
Galium glaucum	.	.	4	.	.	6	.	.	.	.	.	18	100	10
Acinos arvensis	.	3	.	.	10	.	.	.	.	.	.	9	100	.
Sedum sexangulare	3	.	.	.	5	6	.	.	2	.	.	14	100	.
Alyssum alyssoides	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	67	.
Hieracium bauhini	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67	.
Thymus praecox	.	2	17	38	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.
Echium vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	41	100	20
Potentilla arenaria	.	.	4	38	15	.	.	.	.	.	.	9	100	.
Anthyllis vulneraria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67	.
Carlina vulgaris s. l.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.	67	.
Pimpinella saxifraga	14	3	9	.	.	6	.	.	.	.	9	9	100	.
Convolvulus arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	5	100	.
Senecioni sylvatici-Galeopsietum ladani														
Galeopsis ladanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100
Senecio viscosus	.	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	23	.	50
Hylotelephium telephium agg.	11	3	17	.	15	38	30	.	9	.	36	27	.	50

Tabulka 11 (pokračování ze strany 436)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Diagnostické druhy pro dvě a více asociací														
Cystopteris fragilis	95	30	.	.	.	50	4	.	13	6	36	.	.	.
Asplenium trichomanes	35	20	13	38	25	31	11	.	11	6	18	.	.	.
Epilobium collinum	19	5	.	.	.	31	.	.	2	.	.	18	.	20
Asplenium ruta-muraria	24	100	4	88	5	.	4	.	26	39	.	.	67	.
Asplenium cuneifolium	3	.	91	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Allium flavum	.	.	.	63	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.
Sedum album	5	10	4	100	15	19	.	.	.	6	9	45	100	10
Polypodium vulgare s. l.	5	.	30	.	20	31	100	.	.	.	.	.	.	.
Teucrium botrys	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	32	100	.
Ostatní druhy s vyšší frekvencí														
Taraxacum sect. *Ruderalia*	43	50	9	.	.	25	.	.	50	22	36	14	.	10
Poa nemoralis	35	8	9	.	20	50	44	.	11	.	27	14	.	60
Poa compressa	5	25	.	.	30	6	.	.	26	6	18	23	.	20
Geranium robertianum	24	8	4	.	5	63	26	.	2	6	45	27	.	.
Urtica dioica	19	18	.	.	.	13	4	.	17	17	45	5	.	10
Campanula rotundifolia agg.	14	13	26	50	15	50	4	.	2	.	9	5	.	10
Festuca ovina	3	2	57	.	25	38	33	.	4	.	.	.	.	.
Rubus idaeus	16	3	26	.	.	19	48	.	.	.	27	5	.	.
Campanula rapunculoides	16	12	.	.	.	25	4	.	17	.	18	18	.	.
Dryopteris filix-mas	16	8	4	.	5	25	41	.	2	.	9	.	.	.
Epilobium montanum	24	8	.	.	5	19	11	.	4	.	36	.	.	.
Hypericum perforatum	5	3	9	.	5	13	4	.	2	.	.	41	67	20
Achillea millefolium agg.	3	10	30	.	15	.	.	.	4	.	18	5	.	.
Fragaria vesca	19	3	.	.	.	25	.	.	4	.	36	.	.	10
Artemisia vulgaris	8	8	.	.	.	.	.	.	11	11	.	23	.	.
Thymus pulegioides	8	3	9	.	20	13	.	.	.	.	.	18	.	20
Arrhenatherum elatius	3	2	.	.	10	19	.	.	2	.	.	18	67	30
Avenella flexuosa	.	.	9	.	20	13	26	100	.	.	.	.	.	.
Cardaminopsis arenosa	5	.	4	.	5	19	4	.	.	.	18	23	.	20
Vincetoxicum hirundinaria	.	2	9	.	10	6	.	.	.	.	36	18	.	20
Galium mollugo agg.	5	5	4	.	5	6	7	.	.	11	27	.	.	.
Euphorbia cyparissias	.	2	4	.	20	.	.	.	.	.	.	18	.	30
Sanguisorba minor	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	27	32	67	.
Calamagrostis arundinacea	5	.	22	.	.	6	15	.	.	.	9	.	.	.
Fallopia convolvulus	.	.	.	.	5	.	7	.	2	6	.	32	.	10
Oxalis acetosella	5	.	.	.	.	.	26	.	2	.	18	.	.	.
Galium pumilum s. l.	.	.	4	.	5	25	.	.	.	.	9	14	33	10
Sedum reflexum	.	.	.	.	20	6	4	.	2	.	.	14	.	20
Cerastium arvense	3	.	4	.	10	19	.	.	.	.	9	.	.	30
Moehringia trinervia	11	.	.	.	.	19	4	.	.	.	.	5	.	20
Lapsana communis	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	32	.	10
Securigera varia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	32	.	10
Daucus carota	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	9	27	33	.
Origanum vulgare	3	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	23	.	10
Silene nutans	.	2	.	.	.	13	4	.	2	.	.	.	.	30
Hieracium pilosella	.	.	4	.	15	.	.	.	.	.	.	5	67	10

Tabulka 11 (pokračování ze strany 437)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Lotus corniculatus	3	.	17	.	.	.	.	.	.	.	9	5	33	.
Alliaria petiolata	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	23	.	10
Galium sylvaticum	5	.	.	.	.	.	7	.	.	.	27	.	.	.
Potentilla tabernaemontani	.	2	.	.	25	.	.	.	.	.	9	.	.	.
Asperula cynanchica	.	2	.	.	.	6	.	.	.	.	9	14	33	.
Fragaria viridis	3	.	.	.	.	6	.	.	.	.	9	5	.	20
Centaurea scabiosa	3	.	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola arvensis	.	.	4	.	5	.	.	.	.	.	.	9	.	20
Impatiens noli-tangere	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	27	.	.	.
Galium aparine	.	2	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	20
Centaurea stoebe	.	.	.	.	5	.	.	.	2	.	.	9	33	.
Rubus caesius	3	.	.	.	.	.	4	.	.	6	.	.	33	.
Tanacetum vulgare	3	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	20
Potentilla argentea	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	20
Veronica dillenii	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pyrethrum corymbosum	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	20
Euphorbia exigua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	33	.
Allium oleraceum	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	20
Galeopsis tetrahit s. l.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	20
Verbascum thapsus	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	5	33	.
Tragopogon dubius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	33	.
Seseli hippomarathrum	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.
Calamagrostis villosa	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.	.	.	.
Scabiosa ochroleuca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.	33	.
Eryngium campestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67	.
Teucrium chamaedrys	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67	.
Deschampsia cespitosa	.	.	.	.	.	.	.	50	.	.	.	.	.	.
Diplotaxis muralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.
Lactuca viminea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.
Lappula squarrosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.
Chondrilla juncea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.
Mechové patro														
Cystopteridetum fragilis														
Orthothecium intricatum	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bryoerythrophyllum recurvirostrum	11	3	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.
Asplenietum cuneifolii														
Frullania dilatata	.	.	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Frullania tamarisci	.	.	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bryum capillare s. l.	7	5	41	.	.	11	12	.	.	.	22	.	.	.
Schistidium apocarpum	7	.	24	.	.	11	8	.	.	.	.	.	.	.
Pterigynandrum filiforme	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hedwigia ciliata	.	.	24	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.
Hypnum cupressiforme s. l.	11	11	88	38	8	44	73	.	.	.	22	.	.	.
Lophozia barbata	4	.	18	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.
Racomitrium lanuginosum	.	.	12	.	.	11	4	.	.	.	.	.	.	.

Tabulka 11 (pokračování ze strany 438)

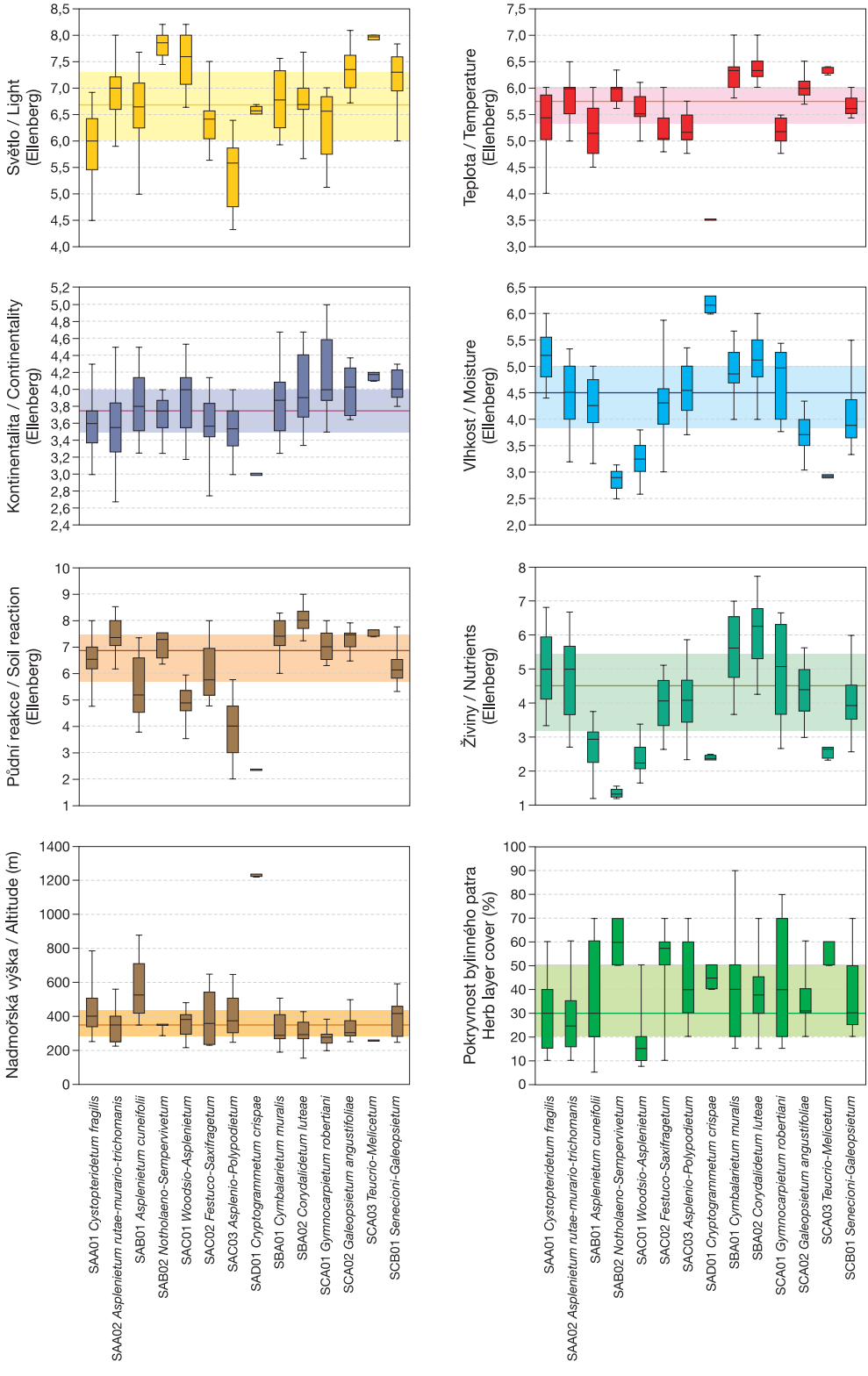
Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Notholaeno marantae-Sempervivetum hirti														
Syntrichia ruralis	.	3	.	38	8	.	4	.	.	.	.	.	.	.
Woodsio ilvensis-Asplenietum septentrionalis														
Polytrichum piliferum	.	.	.	.	92	.	4	.	.	.	.	.	.	.
Cladonia pyxidata	.	.	6	.	42	11	.	50	.	.	.	.	.	.
Asplenio trichomanis-Polypodietum vulgaris														
Dicranum scoparium	7	.	47	13	.	22	85	.	.	.	11	.	.	.
Cryptogrammetum crispae														
Racomitrium sudeticum	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.	.	.	.
Gymnocarpietum robertiani														
Mnium stellare	7	.	.	.	.	.	4	.	.	.	22	.	.	.
Eurhynchium schleicheri	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	.	.	.
Homalothecium sericeum	11	3	6	.	.	11	.	.	6	.	22	.	.	.
Tortella tortuosa	4	5	.	.	.	.	.	.	.	.	22	.	.	.
Teucrio botryos-Melicetum ciliatae														
Tortella inclinata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.
Ceratodon purpureus	7	8	6	.	50	11	.	.	.	.	.	.	100	.
Diagnostické druhy pro dvě a více asociací														
Tortula muralis	19	32	.	.	.	.	.	.	17	38	.	.	.	.
Encalypta streptocarpa	4	22	.	.	.	22	.	.	.	.	.	.	.	.
Ostatní druhy s vyšší frekvencí														
Polytrichastrum formosum	.	.	12	.	.	.	62	.	.	.	.	.	.	.
Hylocomium splendens	7	.	24	.	.	11	19	.	.	.	.	.	.	.
Pleurozium schreberi	7	.	12	.	.	11	23	.	.	.	.	.	.	.
Plagiomnium affine s. l.	4	.	6	.	.	.	8	.	.	.	22	.	.	.
Dicranum polysetum	.	.	29	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.
Homalothecium lutescens	.	5	.	.	.	22	.	.	.	.	11	.	.	.
Pohlia nutans	.	.	.	.	.	22	12	.	.	.	.	.	.	.
Grimmia pulvinata	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	33	.
Cynodontium polycarpon	.	.	.	.	.	.	8	50	.	.	.	.	.	.

▷ ▷

Obr. 244. Srovnání asociací vegetace skal, zdí a sutí pomocí Ellenbergových indikačních hodnot, nadmořských výšek a pokryvnosti bylinného patra. Vysvětlení grafů viz obr. 10 na str. 58–59.

Fig. 244. A comparison of associations of rock, wall and scree vegetation by means of Ellenberg indicator values, altitude and herb layer cover. See Fig. 10 on pages 58–59 for explanation of the graphs.

Obr. 244


Světlo / Light (Ellenberg)
Teplota / Temperature (Ellenberg)
Kontinentalita / Continentality (Ellenberg)
Vlhkost / Moisture (Ellenberg)
Půdní reakce / Soil reaction (Ellenberg)
Živiny / Nutrients (Ellenberg)
Nadmořská výška / Altitude (m)
Pokryvnost bylinného patra Herb layer cover (%)
SAA01 Cystopteridetum fragilis
SAA02 Asplenietum rutae-murario-trichomanis
SAB01 Asplenietum cuneifolii
SAB02 Notholaeno-Sempervivetum
SAC01 Woodsio-Asplenietum
SAC02 Festuco-Saxifragetum
SAC03 Asplenio-Polypodietum
SAD01 Cryptogrammetum crispae
SBA01 Cymbalarietum muralis
SBA02 Corydalidetum luteae
SCA01 Gymnocarpietum robertiani
SCA02 Galeopsietum angustifoliae
SCA03 Teucrio-Melicetum
SCB01 Senecioni-Galeopsietum