

Vegetace kamenných zdí na střední Moravě (Česká republika)

Kateřina Procházková^{1,2}, Martin Duchoslav^{1*}

¹*Katedra botaniky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého, Šlechtitelů 11, CZ-783 71 Olomouc, Česká republika; e-mail: duchoslav@prfholt.upol.cz (*Autor pro korespondenci)*

²*Lékařská fakulta Univerzity Palackého, tř. Svobody 8, CZ-771 26 Olomouc, Česká republika*

PROCHÁZKOVÁ, K., DUCHOSLAV, M., Vegetation of stony walls in Central Moravia (Czech Republic). Biosozologia, Bratislava, 2: 34–48, 2004; ISBN 80-223-1790-X.

Abstract: The paper deals with the vegetation of stony walls (wall tops, vertical wall surfaces) in Central Moravia (the Czech Republic). In total, 280 species of vascular plants and 44 species of mosses were identified in 223 recorded relevés. Flora of walls is composed of a high number of accidental species. Only two species (*Poa compressa*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*) were frequently recorded on walls. Due to high floristic heterogeneity, communities were classified only at the level of higher syntaxa. In total, 12 communities were reported on the studied walls. Communities on wall tops were dominated by *Poa compressa*, *P. palustris* subsp. *xerotica*, *P. nemoralis*, *P. angustifolia*, *Conyza canadensis*, *Epilobium angustifolium*, *Sambucus racemosa*, *Rubus idaeus*, *Chelidonium majus*, *Urtica dioica* and *Trifolium repens*. Communities dominated by *Pseudofumaria lutea*, *Cymbalaria muralis*, *Asplenium ruta-muraria*, *A. trichomanes* and *Cystopteris fragilis* were identified on vertical wall surfaces. Their structure, species composition, ecology and distribution are briefly discussed.

Key words: phytosociology, walls, ruderal vegetation, Central Moravia.

Úvod

„Postupující zámožností obyvatelů Hané řídnou kdysi tak oblíbené zdi z nepálených cihel (vepřovic), nahoře s násypem hlíny a jsou nahrazovány zdmi z cihel pálených a krytých taškami. Násep na starých zdech je buď z hlíny vykopané ze základů, nebo je to bláto z cest, bahno z rybníků, potoků a příkopů, takže se na nich velmi dobře daří mno-

hým rostlinám. Již staří přírodopisci poznali tuto vlastnost některých druhů a nazvali je zedními (murales).“

OTRUBA (1928)

Destrukce přirozené vegetace v oblastech vystavených lidskému vlivu vede k formování nových stanovišť, na kterých se uplatňují různé typy synantropní vegetace. Studium vegetace lidských sídel ukazuje, že přestože jsou tyto objekty vystaveny silnému kontinuálnímu antropogennímu vlivu, mohou být osídlovány rostlinami a v kombinaci s rostlinnou pokrývkou často fungují jako výrazný krajinářsko-estetický prvek (WOOD-DELL 1979, HRUŠKA 1987). Zdi mohou sloužit jako refugium druhů přestože okolní vegetace je jiného charakteru nebo v případě, kdy není v okolí vegetace žádná, např. v silně urbanizovaných zónách.

Ačkoliv je biologická a estetická funkce vegetace v lidských sídlech nezpochybnitelná, nepromyšlené lidské zásahy při regeneraci a opravách historických památek či přímá destrukce například plotních zdí na venkově vedou k ochuzování krajiny o specifický typ vegetace – vegetaci zdí. Cílem této práce je (i) poukázat na pestrost spontánní vegetace kamenných zdí na území střední Moravy, (ii) její fytoocenologické zhodnocení a (iii) srovnání s analogickou vegetací z jiných regionů České republiky a s dostupným materiálem ze střední Evropy.

Vymezení území a metody

Studované území (Obr. 1) leží v planárním až submontánním stupni střední Moravy a je vymezeno na severu obcí Branná, na jihu hradem Buchlov, na západě obcí Ruda nad Moravou a na východě městem Štamberk. Rozloha území je přibližně 5.000 km². Území patří fyto geograficky do několika okresů, které náležejí do oblasti termofytika, mezofytika i oreofytika (SKALICKÝ 1988). Území zaujímá klimatické oblasti teplé, mírně teplé a chladné (PETROVIČ 1969).

Nomenklatura taxonů cévnatých rostlin, mimo *Taraxacum* sect. *Ruderalia* KIRSCHNER, H. ØLLGAARD et ŠTĚPÁNEK, je uvedena dle publikace EHRENDORFER (1973), nomenklatura mechorostů dle FREY et al. (1995), nomenklatura syntaxonů dle MORAVEC et al. (1995). Analýza studovaných společenstev byla prováděna metodou curyšsko-montpelliérské školy (BRAUN-BLANQUET 1964) a na typizaci byla použita deduktivní metoda syntaxonomické klasifikace (KOPECKÝ et HEJNÝ 1978). Pro hodnocení abundance/dominance byla použita sedmičlenná Braun-Blanquetova stupnice.

Fytoocenologické snímky byly zapisovány od začátku června do konce července v letech 2001 a 2002. Zdi vybrané pro snímkování musely splňovat arbitrárně zvolená pravidla: plocha zdi musela být větší než 0,5 m² a mít pokryvnost vyšších rostlin větší než 5 %. Po výběru zdi byl zapsán reprezentativní snímek, který charakterizoval vegetaci na příslušné zdi, na větších zdech byly zapsány dva fytoocenologické snímky pro zachycení variability vegetace.

Na studovaných zdech byly dále zaznamenávány vybrané údaje o prostředí: (1) mikrostanoviště – snímky na zdech byly zaznamenávány na následujících stanovištích: boky zdí (vertikály) a koruny zdí (horizontály); (2) typy zdí – každá zeď byla zařazena do jedné ze subjektivně vymezených kategorií: hrady a jejich zříceniny, ruiny starých domů, plotní zdi, zdi v intravilánu vesnic a zdi v intravilánu měst; (3) stavební materiál – dle převažujícího stavebního materiálu byla každá zeď zařazena do jedné z následujících kategorií: cihla, břidlice, kámen (velmi tvrdý materiál různého původu, např. žula); (4) spojovací materiál – beton, malta, hlína, žádný spoj; (5) mocnost půdy – byla stano-

vena maximální výška půdního horizontu v cm (jen pro koruny zdí); (6) stínění – zastínění zdi bylo hodnoceno ordinální stupnicí od plně osluněných zdí po celý den až po velmi zastíněné zdi po celý den; (7) stáří zdi – každá zeď byla zařazena do jedné ze tří subjektivních kategorií na základě odhadu stáří zdi, popř. recentních oprav: (a) mladé zdi: do cca 50 let stáří, většinou z betonu nebo jiných moderních materiálů, popř. zdi zjevně opravované v poslední době (cca 5 – 10 let), např. stržení koruny nebo nové spárování; (b) starší zdi: stáří cca 50 – 100 let, ale ne zjevně opravované v poslední době, popř. lehce opravované; (c) staré zdi: více než 100 let staré, zvláště na venkově (plotní), ve městech hradební zdi, zdi starých budov (často vertikály kostelů) a velmi staré zdi, které mohly být v poslední době (lehce) opravované.

Klasifikace byla provedena algoritmem Cocktail (BRUELHEIDE 2000) za užití *phi* koeficientu (CHYTRÝ et al. 2002) jako koeficientu fidelity v programu JUICE (TICHÝ 2002). Vlastní snímkový materiál byl pro analýzu doplněn již publikovanými údaji ze studovaného území (KLIMEŠ 1986, HOMOLA 1990, DUCHOSLAV 1994). Originální snímky a jejich lokality jsou uvedeny v práci CHLUDOVÁ (2003). Odvozené společenstvo je označeno zkratkou d.c. a bazální společenstvo zkratkou b.c.

Výsledky

Flóra zdí

Na zdech byl zaznamenán vysoký počet druhů vyšších rostlin s nízkou frekvencí (Obr. 2). Celkem bylo zaznamenáno na zdech 324 druhů vyšších rostlin, z toho 280 druhů cévnatých rostlin a 44 druhů mechorostů. Na korunách a ve snímkovém materiálu celkově se se stálostí do 5 % vyskytovalo téměř 80 % druhů, na vertikálách zdí pak 65 % druhů. S nejvyšší stálostí, na vertikálách 70 – 80 % a na korunách 80 – 90 %, se vyskytoval pouze 1 druh.

Nejčastěji se vyskytujícími druhy byly *Taraxacum* sect. *Ruderalia* (zaznamenáno na 79 % studovaných zdí) a *Poa compressa* (54 %). Nejčastěji byly zastoupeny čeledi *Asteraceae* (13,1 % z celkové flóry), *Poaceae* (10,4 %) a *Fabaceae* (6,6 %).

Vegetace zdí

Získaný snímkový materiál včetně excerpovaných údajů (celkem 223 snímků) byl podroben klasifikaci. Na zdech střední Moravy bylo rozlišeno 12 společenstev:

d.c. *Poa nemoralis*-[*Stellarietea*/*Artemisietea*]

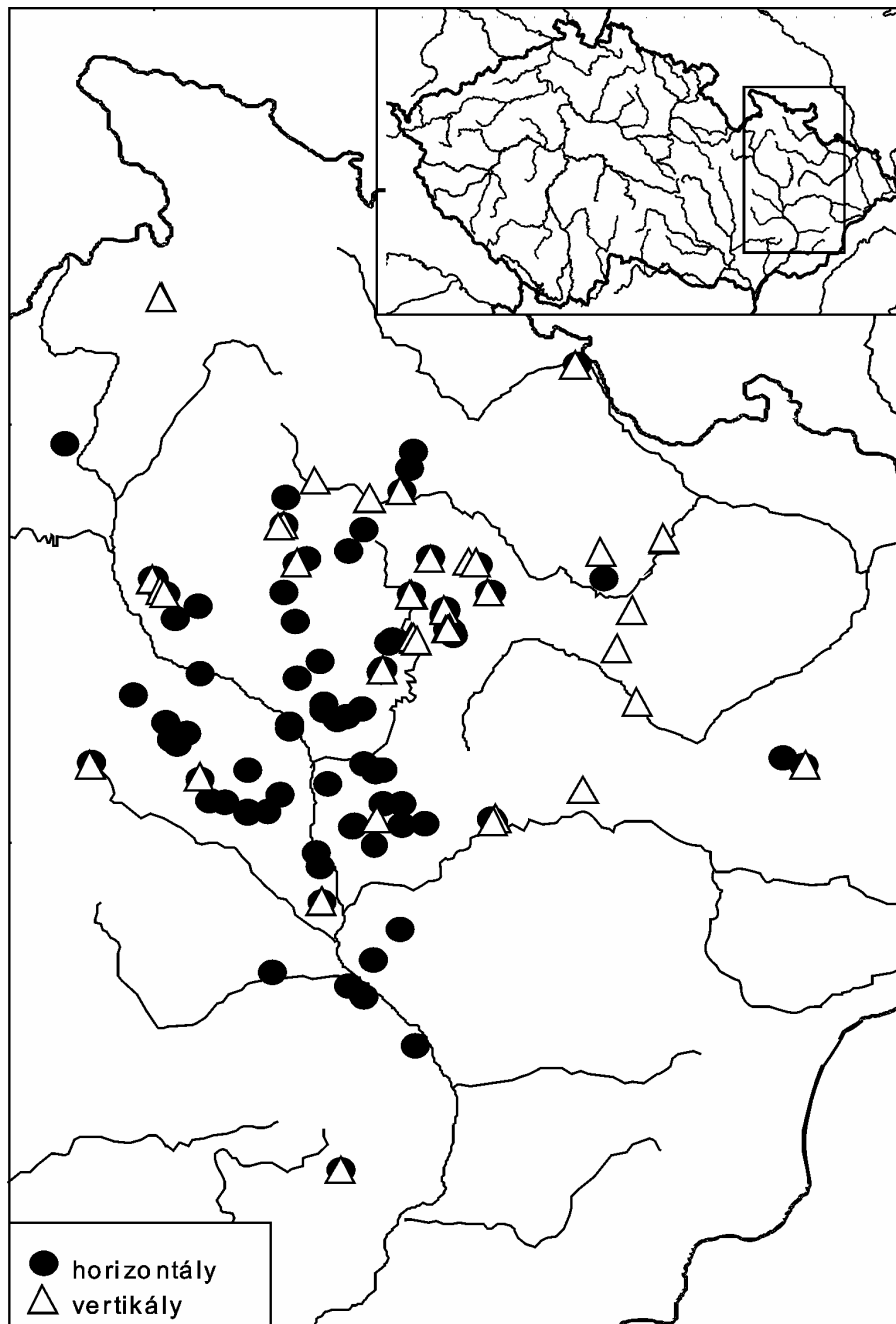
Druhově velmi chudé společenstvo (Tab. 1, 2, skupina 1) s dominancí *Poa nemoralis* tvořící kompaktní porosty, kterými prorůstá *Hypnum cupressiforme*. Společenstvo osídluje většinou staré plotní zdi, celý den mírně stíněné. Vyskytuje se v mezofytiku, v kolinním až suprakolinním stupni, převážně na korunách zdí, s průměrnou hloubkou půdního profilu 5,6 cm.

b.c. *Epilobium angustifolium*-*Sambucus racemosa*-[*Epilobietea angustifolii*]

Společenstvo křovin a vysokých bylin (Tab. 1, 2, skupina 2) osídlující ruiny starých domů, na horizontálách i vertikálách s různou orientací ke světovým stranám. Indikačními druhy jsou *Epilobium angustifolium*, *Sambucus racemosa* a *Tanacetum vulgare*. Společenstvo se vyskytuje na slabě až silně zastíněných, většinou starších a starých

Obr. 1. Mapa studovaného území

Body označují lokality fytoecologických snímků s rozlišením snímků z korun zdí (horizontály) a boků zdí (vertikály).



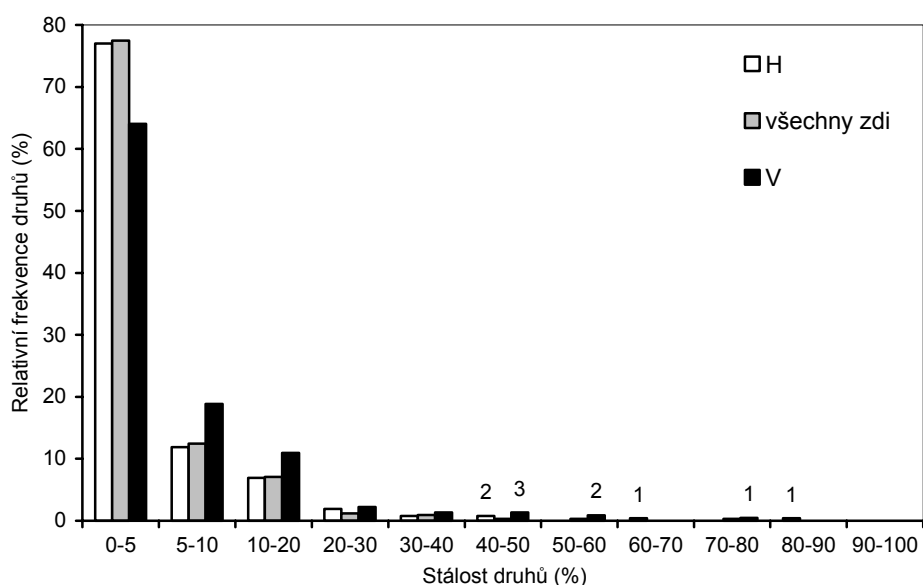
zdech, v suprakolinním až (sub)montánním stupni, v mezofytiku a oreofytiku.

b.c. *Rubus idaeus-Sambucus racemosa*-[*Epilobietea angustifolii*]

Vícevrstevné společenstvo křovin a bylin (Tab. 1, 2, skupina 3) s indikačními druhy *Rubus idaeus*, *Calamagrostis epigejos*, *Sambucus racemosa*, *Fragaria vesca* a *Poa nemoralis*. Mechové patro je vyvinuto a dominuje v něm *Hypnum cupressiforme*. Společenstvo osídluje horizontály (s průměrnou mocností substrátu 7,8 cm) i vertikály (orientované k jihu a východu) celý den nebo alespoň větší část dne zastíněných, starých, rozbořených domů. Porosty byly zaznamenány v kolinním až (sub)montánním stupni, v mezofytiku a oreofytiku.

Obr. 2. Frekvenční zastoupení druhů na zdech

Druhy vyskytující se na korunách zdí (H), na vertikálách (V) a souhrnná frekvence druhů bez rozlišení mikroprostředí (všechny zdi). U intervalů stálosti 40 – 90 % je uveden nad sloupčky číselně absolutní počet druhů.



b.c. *Cystopteris fragilis-Asplenium trichomanes*-[*Cymbalario-Asplenion*]

Druhově nejbohatší a vnitřně diferencované společenstvo (Tab. 1, 2, skupina 4) s indikačními druhy *Cystopteris fragilis*, *Asplenium ruta-muraria*, *Epilobium collinum*, *Mycelis muralis*, *Asplenium trichomanes* a z mechorostů *Encalypta streptocarpa*. Porosty s převahou kapradin rostou na zdech orientovaných k severu, východu nebo západu. Tento typ kontinuálně přechází v typ s indikačními druhy *Geranium robertianum*, *Campanula rapunculoides*, *Hylotelephium maximum*, *Poa nemoralis*, z mechorostů *Homalothecium serriceum*. Jedná se o nitrofilnější subspolečenstvo osídlující vlhčí zdi orientované převážně k severu a východu. Společenstvo osídluje

plně osluněné až celý den stíněné vertikály zdí stavěných převážně z břidlice (spoj: hlína nebo žádný) nebo z kamene (spoj: malta), často hradební nebo velmi staré vesnické zdi, v kolinním až submontánním stupni mezofytika a oreofytika.

b.c. *Cymbalaria muralis-Pseudofumaria lutea*-[*Cymbalario-Asplenion*]

Bylinné společenstvo (Tab. 1, 2, skupina 5) charakterizované dominancí druhů *Cymbalaria muralis* a *Pseudofumaria lutea*, které často vytvářejí rozsáhlé porosty. Mechové patro je velmi slabě vyvinuto. Mezi druhy s vysokou stálostí a fidelitou dále náleží *Sambucus nigra*, *Urtica dioica*, *Chelidonium majus*, *Campanula rapunculoides* a *Asplenium ruta-muraria*. Společenstvo osídluje vertikály silně až slabě stíněných, starých a velmi starých městských a hradebních zdí, stavěných především z břidlice a kamene, spojených maltou nebo hlínou, orientované většinou k jihu a východu. Vyskytuje se v planárním až kolinním stupni především termofytika, vzácně mezofytika.

b.c. *Chelidonium majus-Urtica dioica*-[*Galio-Urticetea*]

Druhově velmi chudé společenstvo (Tab. 1, 2, skupina 6) s dominancí nitrofilních druhů *Chelidonium majus* a *Urtica dioica* a velkou vnitřní variabilitou. Mechové a keřové patro není téměř vyvinuto. Společenstvo osídluje mírně stíněné, vlhké až mírně vysychavé horizontály zdí (s téměř nevyvinutým substrátem) mladých ruin domů, stavěných převážně z kamene a cihel spojených betonem nebo vertikály zdí stavěných z různých přírodních materiálů spojených hlínou či maltou. Vyskytuje se v planárním až kolinním stupni mezofytika.

b.c. *Poa compressa*-[*Sedo-Scleranthetea/Stellarietea*]

Společenstvo striktně vázané na koruny zdí s bohatě vyvinutým bylinným a mechovým patrem (Tab. 1, 2, skupina 7). Jedná se o pionýrské trávobylinné společenstvo, ve kterém dominují tučnolisté rostliny, jarní efeméry a ozimé terofyty. Indikačními druhy jsou *Poa compressa*, *Potentilla argentea* a *Sedum acre*. Druhy s vysokou stálostí a fidelitou jsou *Arenaria serpyllifolia* a z mechorostů *Ceratodon purpureus* a *Hypnum cupressiforme*. Společenstvo osídluje koruny plně osluněných, starých vesnických nebo plotních zdí, s průměrnou mocností substrátu 8,3 cm, v kolinním až suprakolinním stupni mezofytika.

b.c. *Bromus tectorum-Poa compressa*-[*Stellarietea*]

Společenstvo striktně vázané na koruny zdí s bohatě vyvinutým bylinným patrem (Tab. 1, 2, skupina 8) a s významným zastoupením terofytů s R nebo SR strategií. Indikačními druhy jsou *Poa compressa*, *Bromus tectorum*, *Capsella bursa-pastoris*, *Poa angustifolia*, *Chenopodium album* agg., *Sempervivum tectorum* a *Festuca rupicola*. Osídluje převážně koruny plotních zdí, celý den osluněné, s průměrnou mocností substrátu 10,3 cm, v planárním až suprakolinním stupni mezofytika a termofytika.

b.c. *Conyza canadensis-Lactuca serriola*-[*Sisymbrietalia*]

Druhově chudé společenstvo (Tab. 1, 2, skupina 9) s letním až pozdně letním vývojem. Indikačními a dominantními druhy jsou *Conyza canadensis* a *Lactuca serriola*. Mechové patro je slabě vyvinuto. Společenstvo osídluje plně osluněné horizontály zdí a mladých ruin domů na venkově s průměrnou mocností substrátu pouze 1,5 cm, v planárním až kolinním stupni převážně termofytika.

b.c. *Poa palustris* subsp. *xerotica*-[*Stellarietea/Artemisietea*]

Druhově chudé společenstvo (Tab. 1, 2, skupina 10) vázané na koruny zdí s průměrnou mocností substrátu 2,3 cm. Indikačními druhy jsou *Poa palustris* subsp. *xerotica* a *Artemisia vulgaris*. Mechové patro je slabě vyvinuto, dominují v něm *Ceratodon purpureus* a *Hypnum cupressiforme*. Společenstvo osídluje mladší, plně osluněné zdi v intravilánu vesnic a dále plotní zdi a ruiny domů, v kolinním až suprakolinním stupni mezofytika.

Tab. 1. Kvalitativní, topografické a semikvantitativní znaky sledovaných společenstev

Počet druhů, nadmořská výška [m] a průměrná pokryvnost pater [%] jednotlivých společenstev. x – průměrná hodnota, min. – nejnižší zjištěná hodnota, max. – nejvyšší zjištěná hodnota.
d.c. *Poa nemoralis*-[*Stellarietea/Artemisietea*], skupina 1
b.c. *Epilobium angustifolium-Sambucus racemosa*-[*Epilobietea angustifolii*], skupina 2
b.c. *Rubus idaeus-Sambucus racemosa*-[*Epilobietea angustifolii*], skupina 3
b.c. *Cystopteris fragilis-Asplenium trichomanes*-[*Cymbalario-Asplenion*], skupina 4
b.c. *Cymbalaria muralis-Pseudofumaria lutea*-[*Cymbalario-Asplenion*], skupina 5
b.c. *Chelidonium majus-Urtica dioica*-[*Galio-Urticetea*], skupina 6
b.c. *Poa compressa*-[*Sedo-Scleranthetea/Stellarietea*], skupina 7
b.c. *Bromus tectorum-Poa compressa*-[*Stellarietea*], skupina 8
b.c. *Conyza canadensis-Lactuca serriola*-[*Sisymbrietalia*], skupina 9
b.c. *Poa palustris* subsp. *xerotica*-[*Stellarietea/Artemisietea*], skupina 10
spol. *Poa angustifolia-Sedum spurium*, skupina 11
spol. *Trifolium repens*, skupina 12

Společenstvo	Počet druhů			Nadmořská výška			E ₃	E ₂	E ₁	E ₀
	x	min.	max.	x	min.	max.	(%)	(%)	(%)	(%)
1	7,5	4	13	454	200	585	2,5	0,5	44,0	18,0
2	9,4	4	18	575	528	615	0,0	13,4	53,0	5,4
3	10,6	4	18	503	263	563	0,5	7,2	50,0	35,0
4	11,4	6	22	459	217	573	3,3	1,5	40,0	25,5
5	9,5	6	19	413	200	563	0,0	0,1	42,2	6,5
6	8,0	3	15	408	195	570	0,0	0,2	34,3	3,0
7	10,0	3	15	319	200	559	0,3	1,7	57,3	28,4
8	10,0	1	20	294	178	500	0,0	0,0	63,0	12,7
9	6,5	2	14	219	178	289	0,0	0,1	35,0	3,5
10	8,5	4	16	381	199	608	0,3	0,4	40,0	8,8
11	7,3	2	11	429	201	608	0,0	0,0	63,2	27,9
12	10,3	5	19	513	355	608	1,2	1,1	64,3	46,5

spol. *Poa angustifolia-Sedum spurium*

Společenstvo s bohatě vyvinutým bylinným i mechovým patrem (Tab. 1, 2, skupina 11), vázané na koruny zdí s průměrnou mocností substrátu 7,1 cm. V porostech se často

objevují druhy pěstované a zplanělé. Indikačními druhy jsou *Poa angustifolia*, *Sedum spurium*, *Cerastium tomentosum* a *Ceratodon purpureus*. Společenstvo se vyskytuje na starých, plně osluněných plotních zdech a zdech kolem hřbitovů, v kolinním až suprakolinním stupni mezofytika.

spol. *Trifolium repens*

Strukturně jednoduché společenstvo (Tab. 1, 2, skupina 12) s vysokou pokryvností bylinného i mechového patra. Indikačními druhy jsou *Trifolium repens* a *Brachythecium rutabulum*, z mechorostů dále dominují druhy *Ceratodon purpureus* a *Hypnum cupressiforme*. Společenstvo se vyskytuje na korunách plně osluněných až celý den mírně stíněných plotních zdí nebo na zdech starých zboženišť, s průměrnou mocností substrátu 7 cm, v suprakolinním až submontánním stupni mezofytika a oreofytika.

Diskuse

Vegetace zdí bývá považována za obtížně klasifikovatelnou z důvodů obzvláště vysoké variability druhového složení porostů (KOLBEK 1997), které jsou pod silným vlivem vicinismu (HOLLAND 1972, DUCHOSLAV 2002, CHLUDOVÁ 2003). Frekvenční analýzy například ukázaly, že většina (až 88 %) druhů zaznamenaných na zdech se vyskytuje s frekvencí menší než 5 % (DUCHOSLAV 2002, SIMONOVÁ (v tisku), tato studie). Zpracování vegetace zdí v lokálních územích tak naráží na vysoce heterogenní materiál a produkuje velké množství jednotek mezi různými regiony (autory) vzájemně obtížně srovnatelných.

Porovnání dostupných souhrnných dat o vegetaci zdí z České republiky (DUCHOSLAV 2002, SIMONOVÁ (v tisku), tato studie) ukazuje, že počet jednotek zaznamenaných z korun zdí bývá stejný či vyšší než počet jednotek zaznamenaných z vertikál (ale viz KOLBEK 1997), což zjevně souvisí s větší limitací rostlin prostředím vertikál než korun zdí (SEGAL 1969, DUCHOSLAV 2002). To potvrzuje i srovnání frekvenčního diagramu druhů mezi dvěma základními mikrostanovišti na zdech, vertikálami a korunami zdí (Obr. 2): flóra korun zdí je výrazně variabilnější a vykazuje menší zastoupení stálejších druhů než flóra vertikál.

CHLUDOVÁ (2003) ukázala, že po typu mikrostanoviště ovlivňuje druhové složení vegetace zdí nejvíce nadmořská výška. Porosty na zdech v chladnějších regionech s vyšší nadmořskou výškou bývají floristicky dosti odlišné od porostů v pahorkatinách a nížinách. Důležitými prvky vegetace zdí se ve vyšších polohách stávají pasekové druhy třídy *Epilobietea*. DUCHOSLAV (2002) uvádí z korun zdí ve východních Čechách fragmentárně se vyskytující porosty svazu *Sambuco-Salicion capreae*. Společenstva z okruhu třídy *Epilobietea angustifolii* (spol. *Epilobium angustifolium-Sambucus racemosa*-[*Epilobietea angustifolii*] a *Rubus idaeus-Sambucus racemosa*-[*Epilobietea angustifolii*]) byla ve studovaném území nalézána poměrně často v suprakolinním, respektive submontánním stupni. Jednalo se o společenstva osídlující převážně ruiny starých opuštěných domů. Dosud chybějí údaje o těchto typech ze zdí v jiných územích České republiky a Evropy.

Na střední Moravě byla zaznamenána dvě bazální společenstva ze třídy *Asplenieta trichomanis*. Jedním z nich je spol. *Cystopteris fragilis-Asplenium trichomanes*-[*Cymbalario-Asplenion*] s dominantními druhy *Cystopteris fragilis*, *Asplenium trichomanes* a *A. ruta-muraria*. Typ s velmi podobným složením uvádí SIMONOVÁ (v tisku) z jižní a západní Moravy. V dalších geograficky blízkých územích jsou porosty zařadi-

telné do tohoto typu většinou klasifikovány jako dvě samostatná společenstva: společenstvo s dominancí *Cystopteris fragilis* a as. *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* (JEHLÍK 1989, OBERDORFER 1992, MUCINA 1993, VALACHOVIČ 1995, DUCHOSLAV 2002). Na střední Moravě byl zaznamenán kontinuální přechod mezi oběma typy. Je to dáno převahou snímkového materiálu z vyšších, klimaticky vlhčích poloh. Na vlhkých a silně zastíněných zdech se kapradiny vyskytovaly i na korunách zdí.

Druhým společenstvem třídy *Asplenieta trichomanis* na střední Moravě je bazální společenstvo *Cymbalaria muralis-Pseudofumaria lutea-[Cymbalario-Asplenion]* (= as. *Cymbalarietum muralis* GÖRS 1966), uváděné jako běžné na zdech ve střední Evropě (např. HILBIG et REICHHOFF 1977, KOLBEK et KURKOVÁ 1979, BRANDES 1992a, DUCHOSLAV 1994, VALACHOVIČ 1995, SIMONOVÁ (v tisku)) a často rozlišované do dvou samostatných jednotek s dominancí (i) *Cymbalaria muralis* nebo (ii) *Pseudofumaria lutea* (MUCINA 1987, 1993, OBERDORFER 1992, DUCHOSLAV 2002).

Podle KLIMEŠE (KLIMEŠ 1986) můžeme na korunách zdí v závislosti na mocnosti půdy rozlišit několik typů vegetace: erozně-akumulační (převládají výběžkaté trávy, efemery a převislé sukulenty), akumulaci (mezidruhovú konkurence vede k vytlačení ruderalů graminoidními typy) a erozní (charakteristický vyšším podílem lišejníků, mechů a efemér). Typ erozně-akumulační je charakteristický pro společenstvo *Poa compressa-[Sedo-Scleranthetea/Stellarietea]*. Stejně společenstvo popsal DUCHOSLAV (2002) ve východních Čechách, porosty s obdobným složením uvádějí KOLBEK et al. (2001) z Křivoklátska a SIMONOVÁ (v tisku) z jižní a západní Moravy.

KLIMEŠ (1986) popsal na korunách zdí na Hané asociaci *Sedo acri-Poetum compressae* se dvěma subasociacemi *brometosum* a *chenopodietosum*, mezi kterými autor uvádí četné přechody. Snímky KLIMEŠE zapadají do variability společenstva *Bromus tectorum-Poa compressa-[Stellarietea]*, které je svým druhovým složením i ekologickými nároky více xero- a termofilnější než spol. *Poa compressa-[Sedo-Scleranthetea/Stellarietea]*. Druh *Poa compressa*, charakteristický pro obě společenstva, byl kromě korun zdí nalézán i na suchých a osluněných vertikálách.

Společenstvo *Poa nemoralis-[Stellarietea/Artemisietea]* reprezentuje typ akumulaci, který byl zaznamenán též ve východních Čechách (DUCHOSLAV 2002). Porosty s dominancí trav reprezentují „konečná“ stádia sukcese trávobylinné vegetace na korunách zdí. Další vývoj směřuje ke křovinám s dominancí různých druhů (*Sambucus* sp. div., *Rubus idaeus*, *Sorbus aucuparia*, *Syringa vulgaris* aj.), nebo je (častěji) koruna stržena a sukcesní vývoj opětovně začíná.

Na zdech se substrátem tvořeným jemnou drtí stavebního materiálu bylo zaznamenáno společenstvo *Conyza canadensis-Lactuca serriola-[Sisymbrietalia]*. Z východních Čech popsal DUCHOSLAV (2002) z korun zdí společenstvo *Conyza canadensis-[Sisymbrietalia]*, charakteristické vysokou pokrývností jediného druhu *Conyza canadensis*, který je též diagnostickým druhem spol. *Poa pratensis-Arenaria serpyllifolia* uváděné SIMONOVOU (SIMONOVÁ v tisku) z korun zdí jižní a západní Moravy. Porosty s *Conyza canadensis* reprezentují iniciální stádia osídlovací obnažené plochy v okolí stavení a zbořenišť (JAROLÍMEK et al. 1997).

Na mladých, stíněných zdech v mezofytiku se vyskytuje druhově chudé společenstvo *Chelidonium majus-Urtica dioica-[Galio-Urticetea]*. Analogickou vegetaci (spol. *Chelidonium majus-Sambucus nigra*) uvádí SIMONOVÁ (v tisku) ze stěn městských opěrných zdí na jižní a západní Moravě.

Společenstvo s *Trifolium repens* nebylo dosud na zdech střední Evropy zaznamenáno. Je charakteristické nízkým počtem druhů a relativně vysokou pokrývností mechové-

Tab. 2. Syntetická tabulka vegetace zdí na střední Moravě

Uvedeny jsou hodnoty (v %) stálosti druhů. Indikační druhy jednotlivých společenstev jsou seřazeny podle klesající hodnoty *phi* koeficientu. Druhy přítomné jen v jednom společenstvu s nízkou fidelitou a frekvencí byly vyřazeny. Číslo skupiny (název společenstva) viz Tab. 1.

Číslo skupiny	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Počet snímků ve skupině	10	5	10	28	18	22	26	41	13	24	11	15
<i>Poa nemoralis</i>	90	.	90	61	22	36	4	7	.	4	9	20
<i>Hypnum cupressiforme</i> agg. (E ₀)	80	.	60	11	.	65	12	.	12	.	53	.
<i>Epilobium angustifolium</i>	.	80	20	4	.	5	.	2	.	8	.	.
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	40	20	4	.	5	.	.	.	.	.	7
<i>Sambucus racemosa</i> (E ₂)	.	60	40	.	.	5	4	.	.	21	.	47
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	60	7	6	.	.	.	.	17	.	20
<i>Calamagrostis epigejos</i>	10	.	30	.	6	.	.	2	.	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	30	7	6	5	.	.	.	.	.	7
<i>Encalypta streptocarpa</i> (E ₀)	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cystopteris fragilis</i>	20	.	.	68	11	5	.	.	.	.	.	.
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	.	.	.	29	28	.	4	2	.	.	.	.
<i>Epilobium collinum</i>	.	20	.	14	6	.	.	.	.	4	.	.
<i>Mycelis muralis</i>	.	20	.	25	6	5	.	.	.	.	.	.
<i>Asplenium trichomanes</i>	.	.	.	43	17	.	.	.	.	.	.	7
<i>Acer pseudoplatanus</i> (E ₃)	10	.	.	25	.	9	.	.	.	.	.	.
<i>Hylotelephium maximum</i>	10	.	.	29	.	9	4	10	.	.	.	7
<i>Homalothecium sericeum</i> (E ₀)	.	.	20	21	6	9	12	.	.	.	9	13
<i>Campanula rapunculoides</i>	20	.	20	21	39	.	4	2	.	.	.	.
<i>Geranium robertianum</i>	20	.	.	29	6	14	8	5	.	4	.	.
<i>Festuca rubra</i> agg.	30	.	10	21	.	.	4	12	.	4	9	20
<i>Cymbalaria muralis</i>	.	.	.	21	78	5	.	2	.	.	.	.
<i>Pseudofumaria lutea</i>	.	.	.	.	33	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sambucus nigra</i> (E ₂)	10	.	.	7	28	5	8	.	.	8	.	.
<i>Urtica dioica</i>	20	80	20	21	44	50	4	7	.	4	.	13
<i>Chelidonium majus</i>	10	.	10	18	67	86	4	20	.	8	.	7
<i>Potentilla argentea</i> agg.	.	.	.	4	.	5	62	41	8	4	36	20
<i>Poa compressa</i>	.	.	.	18	61	27	96	78	46	38	55	67
<i>Sedum acre</i>	.	.	.	4	.	.	35	71	8	4	27	.
<i>Bromus tectorum</i>	.	.	.	4	.	.	4	49	.	8	.	.
<i>Poa angustifolia</i>	.	.	.	4	.	.	4	39	15	.	45	27
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	.	.	.	.	9	8	34	31	25	.	.
<i>Sempervivum tectorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	9	.
<i>Chenopodium album</i> agg.	10	.	.	.	.	5	12	29	.	.	.	13
<i>Festuca rupicola</i>	.	.	.	.	.	.	.	17	.	.	.	.
<i>Lactuca serriola</i>	.	.	.	.	.	23	8	2	62	12	9	.
<i>Conyza canadensis</i>	.	20	.	.	.	14	8	2	100	4	.	.
<i>Poa palustris</i> subsp. <i>xerotica</i>	.	40	.	.	.	18	.	.	.	54	.	7
<i>Ceratodon purpureus</i> (E ₀)	30	80	60	4	.	9	31	12	8	58	82	73
<i>Artemisia vulgaris</i>	30	60	30	14	17	32	31	20	31	58	9	40

Číslo skupiny	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Sedum spurium</i>	.	.	.	7	6	.	.	.	.	.	64	.
<i>Cerastium tomentosum</i>	.	.	.	7	6	.	.	.	.	.	27	.
<i>Trifolium repens</i>	10	.	.	.	.	5	.	10	.	12	18	33
<i>Brachythecium rutabulum</i> (E ₀)	.	.	.	7	6	.	15	.	.	8	.	27
Obecné druhy												
E ₃												
<i>Sorbus aucuparia</i>	10	.	20	4	.	5	4	.	.	.	.	7
<i>Betula pendula</i>	10	20	.	7	22	.	.	.	.	8	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	20	10	11	6	.	.	.	.	.	.	7
<i>Acer platanoides</i>	.	.	.	7	.	5	4	.	.	.	.	.
<i>Ulmus glabra</i>	.	.	.	4	.	5	8	.	.	.	.	.
E ₂												
<i>Ribes uva-crispa</i>	.	20	.	18	.	23	4	2	8	.	.	.
<i>Syringa vulgaris</i>	.	.	.	4	.	5	8	.	.	.	.	7
<i>Ribes rubrum</i> agg.	.	.	10	.	.	.	4	.	.	.	.	.
E ₁												
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	70	40	50	57	61	55	77	78	54	92	36	80
<i>Achillea millefolium</i> agg.	20	20	50	18	6	14	.	32	23	42	9	20
<i>Elymus repens</i>	10	.	.	7	.	9	12	12	8	8	18	20
<i>Ballota nigra</i>	10	.	10	7	.	9	23	12	15	4	.	.
<i>Anthriscus sylvestris</i>	10	20	10	18	.	.	4	2	.	8	.	.
<i>Medicago lupulina</i>	.	.	10	11	6	5	8	15	.	.	.	13
<i>Geranium pratense</i>	.	.	10	4	.	.	8	15	.	4	.	13
<i>Geum urbanum</i>	.	.	.	11	.	5	19	2	8	4	.	.
<i>Fallopia convolvulus</i>	.	.	.	.	.	5	12	2	.	4	9	7
<i>Rumex acetosella</i>	20	20	.	.	.	.	.	.	.	4	9	7
<i>Lepidium ruderale</i>	10	.	.	.	.	5	.	10	23	8	.	.
<i>Phleum pratense</i> agg.	.	20	.	.	.	.	.	.	8	4	18	20
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	20	.	.	18	.	10	.	4	9	.
<i>Epilobium montanum</i>	.	.	10	14	.	.	.	.	8	4	.	7
<i>Lamium album</i>	.	.	10	.	22	.	.	17	8	8	.	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i> agg.	.	.	.	4	.	9	23	20	.	4	.	.
<i>Myosotis arvensis</i>	.	.	.	4	.	.	4	2	.	8	.	7
<i>Matricaria</i> sp.	.	.	.	.	.	.	12	.	23	21	9	7
<i>Impatiens parviflora</i>	10	.	.	4	11	5	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium arvense</i>	.	.	10	.	6	9	.	.	.	.	9	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	10	4	6	18	.	.	.	.	.	.
<i>Erigeron annuus</i>	.	.	.	4	.	.	4	2	.	17	.	.
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	4	.	.	.	7	8	4	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	4	.	5	.	.	.	4	.	7
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.	.	7	.	5	.	2	.	.	.	7
<i>Bromus sterilis</i>	.	.	.	.	6	14	.	.	8	4	.	.
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	.	.	.	6	5	4	.	.	.	18	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	.	.	.	.	4	5	.	4	.	20
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	18	13
<i>Tussilago farfara</i>	20	20	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.

Číslo skupiny	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.	10	.	10	4	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus</i> sp.	20	.	.	11	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Galeopsis tetrahit</i>	10	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Cirsium arvense</i>	.	20	10	.	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Galium album</i> s.lat.	.	20	.	4	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Heracleum sphondylium</i>	.	.	30	11	.	.	4	.	.	.	.	.
<i>Melilotus officinalis</i>	.	.	10	.	.	.	.	.	8	.	.	7
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	.	.	7	11	14	.	.	.	.	.	.
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	.	.	.	7	17	5	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	14	.	5	4	.	.	.	.	.
<i>Senecio vulgaris</i>	.	.	.	4	.	.	4	5	.	.	.	.
<i>Crepis biennis</i>	.	.	.	4	.	.	.	2	.	8	.	.
<i>Viola arvensis</i>	.	.	.	4	.	.	.	5	.	.	.	7
<i>Echium vulgare</i>	6	.	.	7	.	.	.	7
<i>Stellaria media</i>	5	4	7	.	.	.	.
<i>Bromus hordeaceus</i>	4	.	8	4	.	.
<i>Plantago major</i>	4	2	.	4	.	.
<i>Erophila verna</i>	2	.	4	.	7
<i>Hieracium murorum</i>	10	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula patula</i>	.	20	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	20	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	.	20	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.
<i>Hieracium lachenalii</i>	.	.	.	7	6	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lamium maculatum</i>	.	.	.	4	.	5	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium laevigatum</i>	.	.	.	7	.	5	.	.	.	.	.	.
<i>Glechoma hederacea</i>	.	.	.	4	.	.	.	12	.	.	.	.
<i>Allium oleraceum</i>	.	.	.	4	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Linaria vulgaris</i>	.	.	.	4	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Arabis glabra</i>	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	13
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Carduus crispus</i>	6	5	.	.	.	.	.	.
<i>Lapsana communis</i>	6	5	.	.	.	.	.	.
<i>Hedera helix</i>	6	.	4	.	.	.	.	.
<i>Chenopodium bonus-henricus</i>	5	8	.	.	.	.	.
<i>Sonchus asper</i>	9	.	.	.	4	.	.
<i>Senecio viscosus</i>	5	.	.	.	.	.	7
<i>Consolida regalis</i>	4	10	.	.	.	.
<i>Geranium pusillum</i>	4	5	.	.	.	.
<i>Camelina microcarpa</i>	4	5	.	.	.	.
<i>Hieracium pilosella</i>	4	2	.	.	.	.
<i>Sedum sexangulare</i>	19	.	8	.	.	.
<i>Setaria viridis</i>	8	.	8	.	.	.
<i>Apera spica-venti</i>	4	.	.	4	.	.
<i>Chenopodium</i> sp.	2	.	4	.	.

Číslo skupiny	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	4	.	.
<i>Vicia hirsuta</i>	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	20
<i>Arabidopsis thaliana</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	7
<i>Plantago media</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	7
<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	7
Juvenilní												
<i>Salix caprea</i>	.	.	10	4	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fagus sylvatica</i>	.	.	.	7	6	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tilia platyphyllos</i>	.	.	.	.	.	5	.	.	.	4	.	.
E ₀												
<i>Bryum</i> sp.	.	.	40	11	17	18	12	10	15	21	.	7
<i>Brachythecium albicans</i>	.	20	.	7	.	5	4	5	.	4	9	20
<i>Tortula muralis</i>	.	.	10	4	28	5	8	2	15	17	.	.
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	10	.	.	4	.	5	8	.	.	4	.	.
<i>Amblystegium serpens</i>	10	.	.	7	6	.	4	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium velutinum</i>	10	.	.	.	.	5	4	.	.	4	.	.
<i>Polytrichum formosum</i>	20	.	10	.	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Polytrichum piliferum</i>	10	.	.	.	.	.	.	.	.	8	9	.
<i>Brachythecium salebrosum</i>	.	.	20	.	.	.	.	2	.	.	9	.
<i>Atrichum undulatum</i>	.	.	20	.	.	.	4	.	.	.	.	13
<i>Barbula unguiculata</i>	.	.	20	.	.	.	.	.	15	.	.	7
<i>Homalothecium lutescens</i>	.	.	.	.	.	.	8	7	.	.	18	.
<i>Bryum argenteum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	8	8	.	7
<i>Rhynchostegium</i> sp.	10	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tortula ruralis</i>	.	.	10	.	.	.	.	.	.	4	.	.
<i>Mnium stellare</i>	.	.	.	21	.	.	.	.	.	.	27	.
<i>Pohlia nutans</i>	.	.	.	.	.	5	4	.	.	.	.	.

ho patra.

Společenstvo *Poa angustifolia-Sedum spurium* je charakteristické přítomností pěstovaných a zplanělých druhů, např. *Sedum spurium* a *Cerastium tomentosum*, které v seznamu neofytů na zdech uvádí BRANDES (1992b). Analogické porosty s vysokým zastoupením okrasných pěstovaných druhů (spol. *Sedum spurium-Hypnum cupressiforme*) zaznamenala SIMONOVÁ (v tisku) z jižní a západní Moravy a lze předpokládat, že typy analogické zmiňovaným společenstvům jsou ve střední Evropě široce rozšířeny především na hřbitovních zdech.

Mezi další neofyty, které uvádí BRANDES (1992b), a které byly nalezeny i na zdech střední Moravy, patří např. *Parthenocissus quinquefolia*, *Syringa vulgaris* a *Robinia pseudacacia*. Šerík (*Syringa vulgaris*) byl jako semenáček na zdech na střední Moravě občas nalezen, ale nevytvářel souvislé porosty uváděné např. z korun zdí ve východních Čechách (DUCHOSLAV 2002). Dalšími společenstvy, které byly zaznamenány na zdech v České republice, ale při studiu zdí na střední Moravě nebyly zjištěny, jsou as. *Asplenio rutae-murariae-Gymnocarpietum robertiani* (KOLBEK et SÁDLO 1994, BOUBLÍK 2002) a spol. *Antirrhinum majus* (SÁDLO et KOLBEK 2000).

Závěr

Během studia vegetace kamenných zdí na střední Moravě (Česká republika) bylo zjištěno ve 223 zapsaných fytoecologických snímcích 280 druhů cévnatých rostlin a 44 druhů mechorostů. Většina druhů se vyskytovala na zdech pouze s velmi nízkou frekvencí, pouze 2 druhy (*Poa compressa*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*) se vyskytovaly častěji. Celkem bylo v získaném fytoecologickém materiálu rozlišeno 12 společenstev.

Poděkování

Děkujeme Z. HRADÍLKOVÍ za určení mechorostů a B. TRÁVNÍČKOVÍ a Z. DOČKALOVÉ za určení/revizi determinačně obtížných druhů cévnatých rostlin. Práce byla podpořena výzkumným záměrem MŠMT č. 153100014.

Literatura

- BOUBLÍK, K. 2002: Společenstvo *Asplenio rutaemurariae-Gymnocarpium robertianum* u Jindřichova Hradce. Zpr. Čes. Bot. Společ., Praha, **37**: 217–219.
- BRANDES, D. 1992a: *Asplenietea*-Gesellschaften an sekundären standorten in Mitteleuropa. Ber. d. Reinh., Tüxen-Ges., Hannover, **4**: 73–93.
- BRANDES, D. 1992b: Flora und Vegetation von Stadmauren. Tuexenia, Göttingen, **12**: 315–339.
- BRAUN-BLANQUET J. 1964: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. Springer Verlag, Wien/New York, 866 pp.
- BRUELHEIDE, H. 2000. A new measure of fidelity and its application to defining species groups. J. Veg. Sci., Uppsala, **11**: 167–178.
- DUCHOSLAV, M. 1994: *Cymbalarietum muralis* GÖRS 1966 v Olomouci. Zpr. Čs. Bot. Společ., Praha, **27**: 47–49.
- DUCHOSLAV, M. 2002: Flora and vegetation of stony walls in East Bohemia (Czech Republic). Preslia, Praha, **74**: 1–25.
- EHRENDORFER, F. (ed.) 1973: Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl., G. Fischer, Stuttgart, 320 pp.
- FREY, W., FRAHM, J. P., FISCHER, E., LOBIN, W. 1995: Die Moos- und Farnpflanzen Europas. G. Fischer, Stuttgart, 426 pp.
- HILBIG, W., REICHHOFF, L. 1977: Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. XIII. Die Vegetation der Fels- und Mauerspaltens, des Steinschuttes und der Kalkgesteins-Pionierstandorte. Hercynia N. F., Leipzig, **14**: 21–46.
- HOLLAND, P. G. 1972: The pattern of species density of old stone walls in western Ireland. J. Ecol., Oxford, **60**: 799–805.
- HOMOLA, T. 1990: Vegetace na skalách a zdech v Michalském výpadu v Olomouci. Acta Univ. Palacki. Olomouc., Fac. Paedag., Biologica, Praha, **6**: 105–112.
- HRUŠKA, K. 1987: Syntaxonomical study of Italian wall vegetation. Vegetatio, Dordrecht, **73**: 13–20.
- CHLUDOVÁ, K. 2003: Flóra a vegetace zdí na střední Moravě. MSc. thesis [Depon. in knihovna katedry botaniky PřF UP Olomouc].
- CHYTRÝ, M., TICHÝ, L., JASON, H., ZOLTÁN, B.D. 2002: Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. J. Veg. Sci., Uppsala, **13**: 79–90.
- JAROLÍMEK, I., ZALIBEROVÁ, M., MUCINA, L. MOCHNACKÝ, S. 1997: Rastlinné spoločenstvá Slovenska. 2. Synantropná vegetácia. Veda, Bratislava, 416 pp.
- JEHLÍK, V. 1989: Příspěvek k poznání vegetace štěrbin zdí ve Frýdlantském výběžku. Sbor. Severočes. Mus., Liberec, **17**: 5–14.
- KLIMEŠ, L. 1986: *Sedo acri-Poetum compressae* – rostlinné společenstvo korun zdí na Hané (ČSR). Preslia, Praha, **58**: 29–42.

- KOLBEK, J. 1997: Plant communities on walls in the Czech Republic – preliminary notes. Zpr. Čes. Bot. Společ., Praha, 32, Mater. **15**: 61–67.
- KOLBEK, J., KURKOVÁ, J. 1979: *Cymbalarietum muralis* GÖRS 1966 v Průhonickém parku. Zpr. Čes. Bot. Společ., Praha, **14**: 23–25.
- KOLBEK, J., SÁDLO, J. 1994: Zu Vorkommen und Ökologie von *Gymnocarpium robertianum* in Schutthalde- und Felsspaltengesellschaften. Preslia, Praha, **66**: 115–131.
- KOLBEK, J., NEUHÄUSLOVÁ, Z., SÁDLO, J., DOSTÁLEK, J., HAVLÍČEK, P., HUSÁKOVÁ, J., KUČERA, T., KRÓPÁČ, Z., LECJAKSOVÁ, S. 2001: Vegetace chráněné krajinné oblasti a Biosférické rezervace Křivoklátsko. 2. Společenstva skal, sutí, primitivních půd, vřesovišť, termofilních lemů a synantropní vegetace. Academia, Praha, 364 pp.
- KOPECKÝ, K., HEJNÝ, S. 1978: Die Adwendung einer “deduktiven Methode syntaxonomischer Klassifikation” bei der Bearbeitung der strassenbegleitenden Pflanzengesellschaften Nordostböhmens. Vegetatio, Dordrecht, **36**: 43–51.
- MORAVEC, J. et al. 1995: Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení, 2. ed. Severočes. Přír., Litoměřice, Suppl. **1**: 3–206.
- MUCINA, L. 1987: *Cymbalarietum muralis* v Piešťanoch. Zpr. Čes. Bot. Společ., Praha, 22: 53–55.
- MUCINA, L. 1993: *Asplenietea trichomanis*. pp. 241–275. In: GRABHERR, G., MUCINA, L. (eds.), Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil. II, Gustav Fischer Verlag, Jena.
- OBERDORFER, E. 1992: *Asplenietea rupestris*. pp. 23–38. In: OBERDORFER, E. (ed.), Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I, Gustav Fischer Verlag, Jena.
- OTRUBA, J. 1928: Květena korun zdí na Hané. Příroda, Brno, **21**: 220–221.
- PETROVIČ, Š. (ed.) 1969: Podnebí ČSSR. Souborná studie. Hydrometeorologický ústav, Praha.
- SÁDLO, J., KOLBEK, J. 2000: Společenstvo s *Antirrhinum majus* na zdech v České republice. Severočes. Přír., Litoměřice, **32**: 89–93.
- SEGAL, S. 1969: Ecological notes on wall vegetation. Dr. W. Junk Publ., The Hague, 324 pp.
- SIMONOVÁ, D.: Rostlinná společenstva zdí na jižní a západní Moravě. Příroda, Praha (v tisku).
- SKALICKÝ, V. 1988: Regionálně fytogeografické členění. pp. 103–121. In: HEJNÝ S., SLAVÍK B. (eds.), Květena české republiky I. Academia, Praha.
- TICHÝ, L. 2002: JUICE, software for vegetation classification. J. Veg. Sci., Uppsala, **13**: 451–453.
- VALACHOVIČ, M. 1995: *Asplenietea trichomanis*. pp. 15–41. In: VALACHOVIČ, M. (ed.), Rastlinné spoločstvá Slovenska. 1. Pionierska vegetácia, Veda, Bratislava.
- WOODELL, S. 1979: The flora of walls and pavings. pp. 135–157. In: LAURIE, I. C. (ed.), Nature in cities, John Wiley and Sons, Chichester.