Sukcese vegetace na opuštěných polích v oblasti Chelčic (jižní Čechy)

Succession of the vegetation on abandoned fields in the Chelčice region (southern Bohemia)

Karel Matějka
IDS, Na Komořsku 2175/2A, 143 00 Praha 4; matejka@infodatasys.cz

Abstract

The study of secondary succession was carried out since 1985 within the framework of the project Succession on abandoned fields in the Chelčice region that was carried out at the Institute of Soil Biology. The study of vegetation on selected research plots is ongoing to date. In this paper, the development of vegetation on four plots is presented: cultivated field - herbaceous old field (plot F), succession with later development of *Salix caprea* (plot AF), abandoned meadow (plot G), and production forest with *Quercus robur* (plot W). Based on the numerical classification of repeated phytosociological relevés, stages of vegetation development with different species composition of communities were identified. The most noticeable changes are associated with woody species invasion and associated changes in shading of the soil surface. On the plot F there was no significant development of the tree species in the community. On the AF plot, a continuous growth of *Salix caprea* has developed due to the time window where the soil surface was not covered by vegetation (after dead of the annual weeds after the first year of succession). Individual trees enter in community on the plot G within small gaps after the local damage of the continuous grasshopper (the so-called space-window model of succession). Minimal changes in plant communities were observed on the plot W. Main drivers of the succession were aging of the stand, tracheomycous damage of oaks and cuttings that affected the light conditions in the undergrowth.

Keywords: light, old fields, *Quercus robur*, *Salix caprea*, secondary succession, woody species

Sukcese na opuštěných polích představuje jeden ze základních modelů sekundární sukcese, který bývá často zkoumán (například BARTHA ET AL. 2003, BOECKER ET AL. 2015, HEDLUND ET AL. 2003, OMACINI ET AL. 1995, OSBORNOVÁ ET AL. 1990, PRACH 1985, PRACH ET AL. 2007, 2014), rozbor starší literatury viz MATĚJKA (1990).

Studium sekundární sukcese v jižních Čechách bylo započato v roce 1985 v rámci projektu *Sukcese na opuštěných polích v území Chelčic* na pracovišti Ústavu půdní biologie ČSAV v Českých Budějovicích, dnes součást Biologického centra AV ČR, v. v. i. Cílem počáteční studie bylo pojmout výzkumné aktivity zaměřené na půdně biologické parametry co nejkomplexněji. Proto se na vybranou sérii studijních ploch soustředila pozornost půdních mikrobiologů, chemiků a půdních zoologů, přičemž snahou bylo věnovat pozornost i dalším doplňujícím pedologickým parametrům a v neposlední řadě i vývoji vegetačních poměrů v průběhu sekundární suikcese. Získaná data byla zpracovávána v rámci řady disertačních prací (BALÍK 1990, FROUZ 1994, HÁNĚL 1990, LUKEŠOVÁ 1990, NOVÁK 1992, STARÝ 1990,

TAJOVSKÝ 1990b). Řada výsledků byla získána zejména v souvislosti se studiem dynamiky edafonu (např. BALÍK 1999, BOHÁČ ET AL. 1999, FROUZ 1993, 1994, 1997, 1998, HÁNĚL 1993, CHALUPSKÝ 1990, JEDLIČKA ET FROUZ 1999, 2007, PIŽL 1992, 1999, STARÝ 1999, TAJOVSKÝ 1990a, 1992, 1993, 1999, 2000), další publikace vzešly ze studia půdních řas (LUKEŠOVÁ 1993) nebo mikrobiálních společenstev (ŠANTRŮČKOVÁ 1992) a chemických parametrů vyvíjejících se půd (KALOUSKOVÁ ET NOVÁK 1994).

Základní vegetačně-ekologický výzkum na opuštěných polích v území Chelčic probíhal od roku 1985 a byl zpracován v práci MATĚJKA (1990). Výsledky opakovaného šetření byly publikovány v práci MATĚJKA (1998). Rozbor vegetace a vlastností půdy na srovnávací lesní ploše W byly obsaženy v článku MATĚJKA (1994). Výzkum na těchto plochách probíhá do současnosti. Cílem tohoto článku je zhodnotit vývoj vegetace (sukcesi) na čtyřech základních sledovaných plochách v průběhu více jak 30 let.

Metodika

Sledované lokality

Vybrány byly výzkumné plochy v jižních Čechách, v území mezi Netolicemi a Chelčicemi. Dále jsou zpracovávány výsledky sledování na následujících plochách (mapy s lokalizací ploch uvádí stránka www.infodatasys.cz/proj003/chelcice/lokality.htm):

Plocha F - Zeměpisné souřadnice středu lokality jsou 14° 7' 57,1" E, 49° 6' 9,2" N, nadmořská výška 568 m. Nachází se v katastrálním území Truskovice, asi 800 m zjz. od osady Dlouhá Ves v blízkosti Chelčic. Na počátku výzkumu v 80. letech se jednalo o obhospodařované pole, které bylo následně opuštěno. Pokusný pozemek leží na okraji bývalého polního celku, sousedí s kulturním lesem. Sekvence plodin v letech 1985 až 90 byla: kukuřice na siláž (1985), jarní pšenice (1986), brambory (1987), ječmen 1988), krmná směska (oves, hrách, bob) s podsevem jetele lučního (1989), jetel bez agrotechnického zásahu z předchozího roku (1990).

Plocha AF - Zeměpisné souřadnice středu lokality jsou 14° 7' 57,9" E, 49° 6' 11,8" N, nadmořská výška 568 m. Opuštěné pole (úhor), které bylo součástí výše zmíněného polního celku. Bylo opuštěno po předčasně zaorané kultuře kukuřice v létě roku 1985 (obr. 15). Vzhledem k aplikaci triazinových herbicidů při setí kukuřice byl zaznamenán silný rozvoj vegetace až v roce 1986.

Plocha G - Nachází se v blízkosti obou předcházejících (střed lokality 14° 7' 55,8" E, 49° 6' 15,4" N, nadmořská výška 565 m). Jde o dříve běžně obhospodařované pole opuštěné přibližně okolo roku 1973. Do roku 1985 byla celá plocha pravidelně kosena, takže získala charakter druhově bohaté louky (obr. 21). V roce 1985 byla pokosena pouze severní část lokality. Na jaře 1986 byly z celé studijní plochy mechanicky odstraněny (vyhrabány) zbytky stařiny tak, aby bylo dosaženo vyšší homogenity stanoviště na počátku následujícího sledování. Oproti oběma předcházejícím plochám umístěným na svahu, tato je lokalizována v široké mírně sedlovité terénní depresi s výskytem hladiny spodní vody zasahující po větší část roku až k silně prokořeněným povrchovým půdním horizontům. Nyní je lokalita z hlediska vlhkostních poměrů heterogenní.

Plocha W - Nachází se u silnice Netolice-Krtely, 1,7 km od železničního přejezdu v Netolicích (střed lokality 14° 11' 17,0" E, 49° 4' 4,4" N, nadmořská výška 489 m). Pozorování byla prováděna po pravé severo-východní straně silnice. Jedná se o kulturní listnatý les s dominantním dubem (*Quercus robur*) s více méně přirozeným druhovým složením. Věková skladba porostu neodpovídá přirozenému stavu (MATĚJKA 1994). Hospodaření v lese provádí státní podnik Lesy ČR.

Průměrná teplota vzduchu v období 1961-1990 na lokalitách F/AF/G podle modelu (MATĚJKA 2012) byla 7,0 °C, na lokalitě W 7,4 °C. Podle lesnického typologického mapování odpovídá přirozená lesní vegetace lesnímu typu 3S1 na ploše W, 4S1 na ploše G a 4S2 na plochách F a AF. Uváděný 4. lesní vegetační stupeň pro lokality F/AF/G je tedy chybné, tamní podmínky odpovídají 3. LVS (cf. PRŮŠA 2001).

Potenciální přirozená vegetace (NEUHÄUSLOVÁ ET AL. 1998) je na všech lokalitách obdobná, mapována je zde jednotka biková a/nebo jedlová doubrava (*Luzulo albidae-Quercetum petraeae* Hilitzer 1932, *Abieti-Quercetum* Mráz 1959), přičemž lokality F/AF/G odpovídají spíše asociaci *Luzulo albidae-Quercetum* a lokalita W asociaci *Abieti-Quercetum*. Ve stromovém patře přirozeně dominuje *Quercus robur*.

Geologické poměry jsou na lokalitách podobné, všechny plochy patří do skupiny Moldanubika. Na lokalitách F/AF/G se jedná o biotitický migmatit blebit-stromatitového typu, na lokalitě W to je migmatitizovaná biotitická a silimanit-biotitická pararula místy s cordieritem (ČESKÝ GEOLOGICKÝ ÚSTAV 1996).

Fytocenologické snímkování a zpracování dat

Srovnávací plochy byly snímkovány podle metodiky curyšsko-montpellierské školy při využití Braun-Blanquetovy kombinované stupnice pro abundanci-dominanci pro určení zastoupení druhů v bylinném patře. Stupnice byla doplněna o mezistupně (např. +-1, 1-2, ...), které byly užity při hraniční pokryvnosti daného druhu. Celková pokryvnost etáží E_1 až E_3 je uváděna v procentech. Podíl zastoupení druhů v dřevinných patrech (E_3 a E_2) byl odhadován jako podíl v procentech, takže pokryvnost každého dřevinného druhu je dána součinem celkové pokryvnosti etáže a zastoupení tohoto druhu.

Snímky byly zaznamenány v databázi DBreleve (MATĚJKA 2018a). V tomto prostředí bylo provedeno též základní zpracování těchto dat a jejich export pro následné zpracování dalšími matematicko-statistickými metodami. Pro tyto účely byly nejdříve stupně pokryvnosti převedeny na průměrné pokryvnosti pro daný stupeň. Pokryvnost (representativnost) druhu v určité etáži byla dále transformována tak, aby suma representativností všech druhů v této etáži byla rovna celkové pokryvnosti této etáže. Pro zjištění změny druhové struktury společenstev v čase byly fytocenologické snímky vždy samostatně z jedné lokality klasifikovány Wardovou metodou s kvadrátem euklidovské distance (MATĚJKA 2018a, WARD 1963). Pro klasifikaci byla použita společně data bylinné, keřové a stromové etáže. Pokud se druh vyskytoval ve více etážích, byla jeho representativnost dána jako součet parciálních pokryvností v jednotlivých etážích. Na základě této klasifikace byly definovány jednotlivé etapy vývoje společenstva. V programu DBreleve byly rovněž vypočítány druhová bohatost (S) a Shannon-Wienerův index druhové diversity (H') pro bylinnou etáž.

Na plochách se souvislým stromovým porostem v současnosti (plochy AF a W) byly pořízeny hemisférické fotografie pro analýzu světelných poměrů. Jejich vyhodnocení je publikováno v práci MATĚJKA (2018b).

Nomenklatura rostlin je podle KUBÁT et al. (2002).

Výsledky

Plocha F - obhospodařované pole a bylinný úhor

Tabulka 1, obr. 10-14

V roce 1988 se na lokalitě nacházela specifická plevelová společenstva v kultuře ječmene (klasifikační skupina *0, obr. 1). Následovala společenstva v pěstovaném jeteli v letech 1989-1990, která společně s rokem 1991 představovala plevelová společenstva

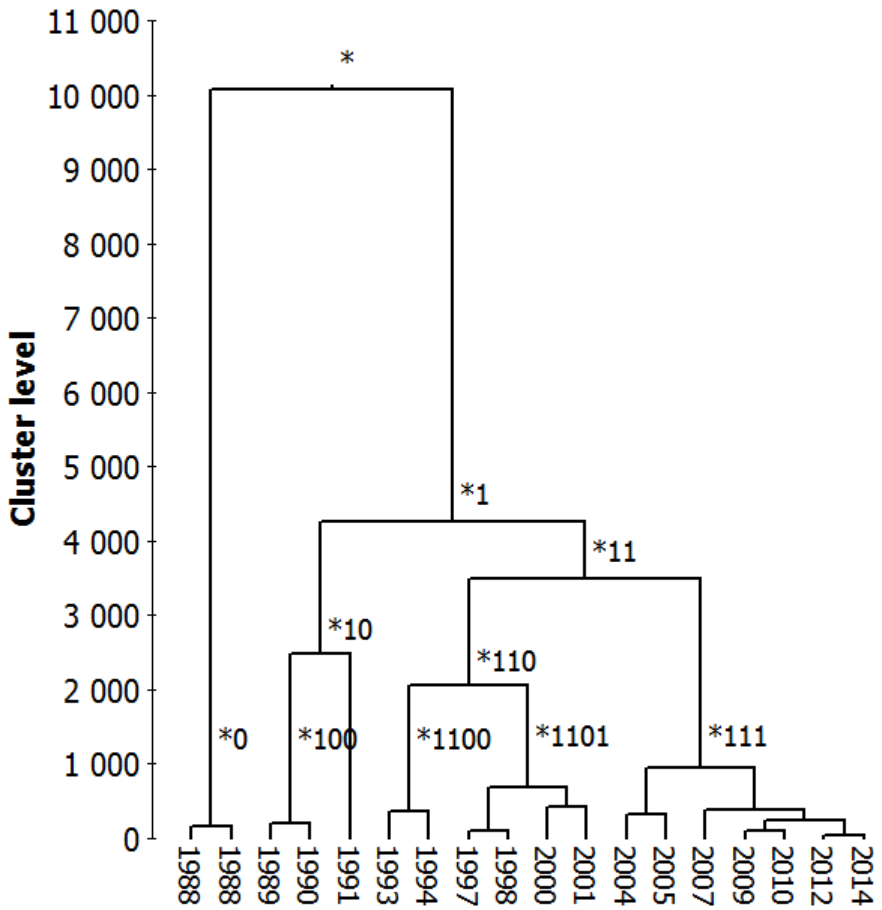
jetelovin (skupina *100), kde se začínají uplatňovat víceleté druhy (např. *Achillea millefolium*, *Rumex obtusifolius* a *Cirsium arvense*; obr. 10). Přechod k následujícím společenstvům je plynulý, protože nedošlo k dalšímu mechanickému obdělávání půdy. Poté se spontánně vyvíjela primární společenstva opuštěných polí - klasifikační skupina *110, snímky do roku 2001. Významnějšími druhy v nich byly byliny převážně nižšího vzrůstu, hlavně *Taraxacum sect. Ruderalia*, *Vicia hirsuta*, *Achillea millefolium*, *Ranunculus repens* a *Plantago lanceolata*, případně *Epilobium ciliatum*. Ve společenstvu snímkovaném od roku 2004 (skupina *111) začaly převládat vysoké vytrvalé byliny *Urtica dioica*, *Cirsium arvense*, *Artemisia vulgaris*, případně *Aegopodium podagraria*, a trávy *Calamagrostis epigejos* s *Arrhenatherum elatius*. *Picea abies* se v roce 2009 objevuje zatím jen na okraji plochy. Až od roku 2010 vidíme tvorbu nesouvislého vícedruhového keřového patra, jehož první jedinci byli zaznamenáni v bylinném patře v roce 2007.

V posledním roce (2014) se začínala diferencovat horní (nižší porost, sušší půda) a spodní část lokality.

Tato plocha byla znovu od roku 2017 obdělávána a stala se součástí agrotechnického managementu sousedícího pozemku, takže i zde byly pěstovány obiloviny. V roce 2017 po zorání (zbytky stařiny a travních drnů byly dobře patrné v půdním profilu) byla plocha osetá pšenicí, v roce 2018 tam byl pěstován ozimý ječmen (obr. 14). Proto v roce 2018 již nebylo prováděno fytocenologické snímkování.

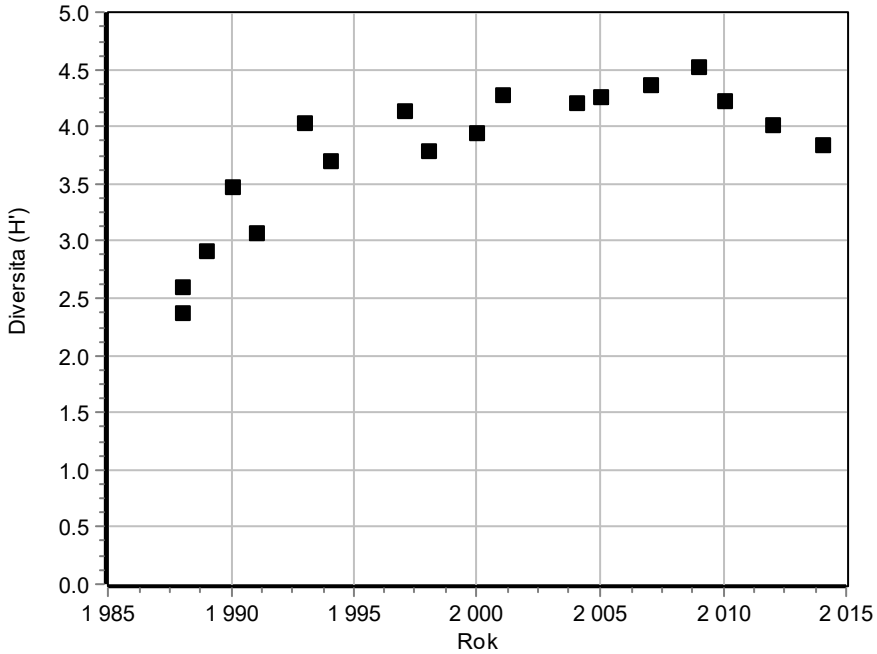
Druhová diversita společenstva se v prvních pěti letech výrazně zvyšovala, poté následoval pouze pomalý nárůst, přičemž maximální druhové diversity bylo dosaženo v roce 2009. V dalších letech následoval pokles druhové diversity (obr. 2). Zajímavé je, že vstup dřevin do společenstva nastal v okamžiku maxima druhové diversity bylinného patra.

Celkově bylo na lokalitě zaznamenáno 157 druhů cévnatých rostlin. Na počátku sledování v roce 1988 bylo zaznamenáno 39 druhů. Maximální počet druhů ve snímku byl 52 v roce 2007.



Obr. 1. Klasifikace fytocenologických snímků na ploše F zapsaných mezi lety 1988 a 2014. Wardova metoda s kvadrátem euklidovské distance, data transformovaných pokryvností druhů v E_1 a E_2.

Classification of relevés from 1988 to 2014 on the plot F. The Ward's method with square of Euclidean distance was applied. Transformed data of species covers in E_1 and E_2.



Obr. 2. Vývoj druhové diversity (Shannon-Wienerův index H') na ploše F počítaný podle složení bylinného patra E_1.

Changes in species diversity (Shannon-Wiener's index H') in the plot F was calculated according to composition of the herb layer E_1.

Plocha AF - úhor
Tabulka 2, obr. 15-20

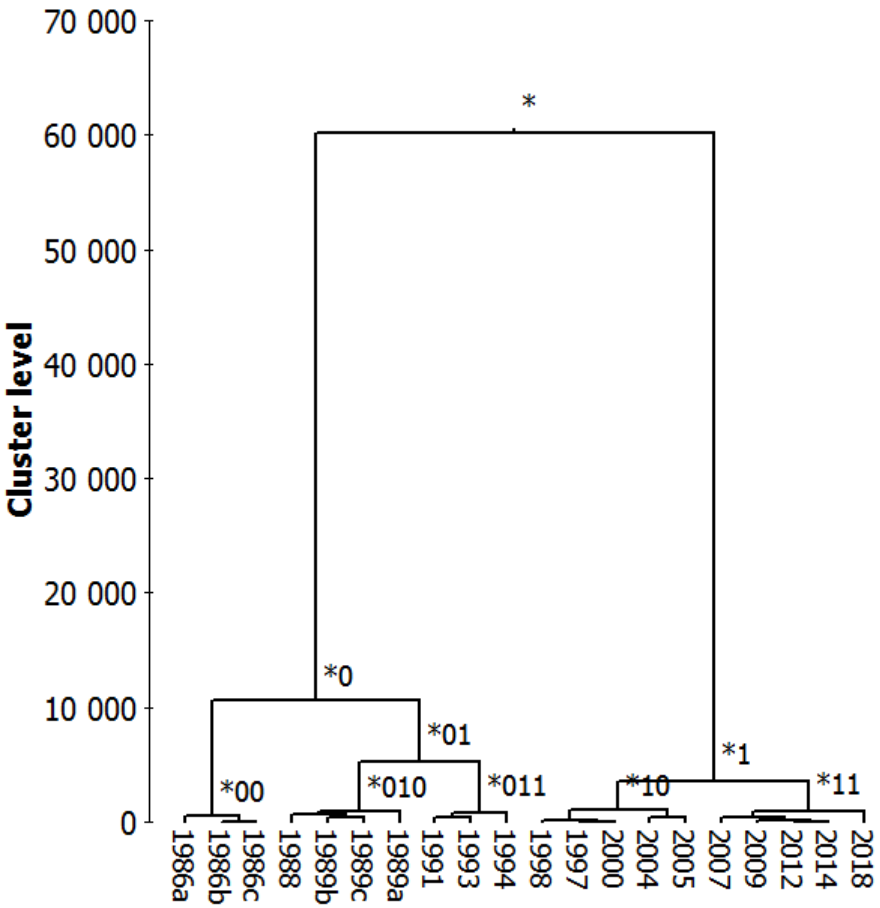
V prvním roce po opuštění pole (1986) pozorujeme společenstvo jednoletých plevelů (klasifikační skupina *00, obr. 3) s převahou *Apera spica-venti*, dále například *Plantago uliginosa*, *Gnaphalium uliginosum*, *Spergula arvensis* a *Tripleurospermum inodorum*. Odumřením jednoletých plevelů vznikl na celé ploše úhoru prostor pro vyklíčení vrb (*Salix caprea* a *S. cinerea*). V následujícím období do roku 1989 byla zaznamenána společenstva s *Cirsium arvense* a *Epilobium ciliatum* (klasifikační skupina *010). Společenstva následující klasifikační skupiny *011 byla zaznamenána na ploše v letech 1991 až 1994 (obr. 16). Jednalo se o typický travní úhor se silnou dominancí *Calamagrostis epigejos*. V bylinném patře jsou v hojné míře přítomny vrby, ale nepřerůstají výšku okolní vegetace a to v důsledku intenzivního pravidelného okusu zvěří. Přírůst vrb se zvýšil od roku 1993 (MATĚJKA 1998). Tvořící se keřové patro bylo zaznamenáno poprvé v roce 1997. Stav v tomto roce je charakteristický velmi hustým keřovým patrem s výškou až 4 m působícím nedostatek světla v podrostu, který je relativně druhově bohatý, pouze málo druhů je významnějších, bylinná etáž má nízkou celkovou biomasu a většina druhů není fertilních (MATĚJKA 1998), případně postupně ze společenstva mizela. Celkové druhové složení společenstva se změnilo (snímky z let 1997-2005 náleží klasifikační skupině *10). V podrostu se začínají objevovat jiné druhy dřevin, zvláště *Quercus robur*.

Další etapu vývoje popisují snímky z let 2007 až 2018, kdy postupně dochází k samoprořeďovacím procesům (ty začaly okolo roku 2004) u vrb v keřovém a v dále postupně vznikajícím stromovém patře. Usychání vrb akceleruje v roce 2012 (obr. 18). V podrostu tak dochází ke zvyšování podílu procházejícího světla a pokryvnost bylinného patra se tedy může opět zvyšovat. Přítomny jsou hájové druhy jako například *Veronica chamaedrys*, *Fragaria vesca*, *Calamagrostis arundinacea*, ale i ruderální druhy přečkávající zde z minulého období (*Aegopodium podagraria*, *Calamagrostis epigejos*, *Urtica dioica* a *Galium aparine*). Časté začíná být zmlazení dřevin.

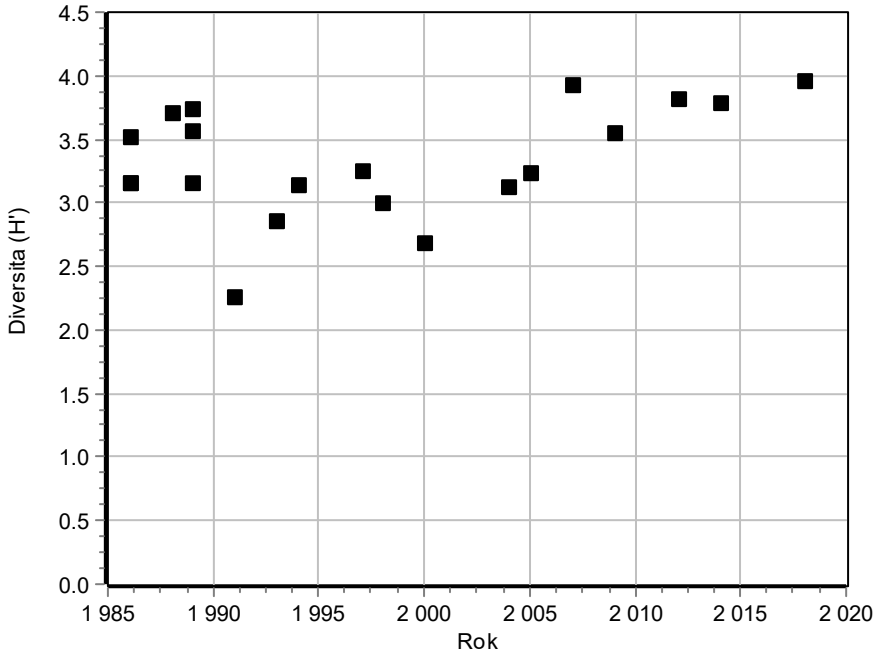
Stav korunové vrstvy porostu a světelných poměrů pod ním v roce 2018 (obr. 18) popisuje MATĚJKA (2018b). Současný podíl difusního záření dopadajícího do podrostu vzhledem k difusnímu záření na volné ploše ve výši 20% odpovídá průměrným hodnotám řídkých listnatých lesů.

Druhová diversita společenstva plevelů ihned po opuštění obhospodařování byla vysoká a v několika následujících letech se ještě mírně zvýšila. Poté nastal výrazný pokles druhové divesity (rok 1991), zvláště v důsledku vymizení jednoletých plevelů.. Následně diversita opět rostla a maxima dosáhla cca 10 let po opuštění pole. Následující pokles byl nejhlubší v roce 2000 v souvislosti s plným zapojením dřevinného patra a s nedostatkem světla v podrostu. V souvislosti s následujícím odumíráním vrb a s prosvětlováním dřevinného patra dochází k postupnému zvyšování druhové diversity, jejíž maximum bylo zaznamenáno v roce 2018 (obr. 4).

Celkově bylo na lokalitě zaznamenáno 157 druhů cévnatých rostlin. Nejvyšší počáteční druhová bohatost byla zaznamenána v roce 1986 (61 druhů). Po následujícím snižování druhové bohatosti došlo k jejímu opětovnému zvýšení až na 57 druhů v roce 2018.



Obr. 3. Klasifikace fytocenologických snímků na ploše AF zapsaných mezi lety 1986 a 2018. Wardova metoda s kvadrátem euklidovské distance, data transformovaných pokryvností druhů v E_1, E_2 a E_3.
Classification of relevés from 1986 to 2018 on the plot AF. The Ward's method with square of Euclidean distance was applied. Transformed data of the species covers in E_1, E_2 and E_3.



Obr. 4. Vývoj druhové diversity (Shannon-Wienerův index H') na ploše AF počítaný podle složení bylinného patra E_1.
Changes in species diversity (Shannon-Wiener's index H') in the plot AF was calculated according to composition of the herb layer E_1.

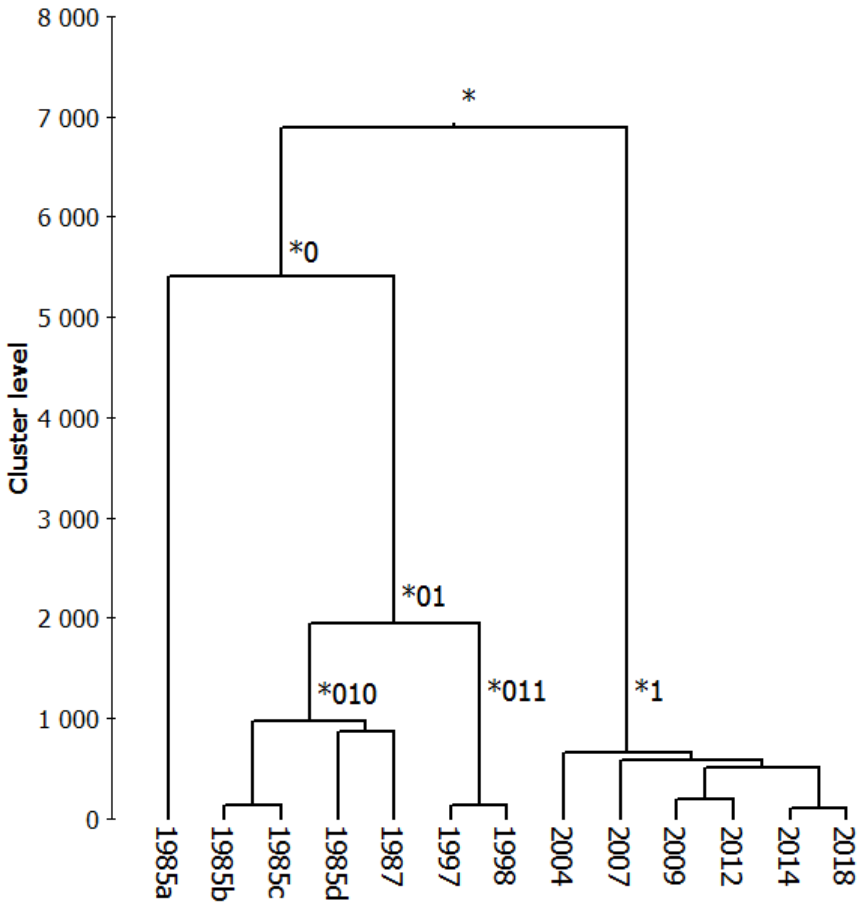
Plocha G - louka, opuštěná louka

Tabulka 3, obr. 21-25

Sledované období sukcese 1985 až 2018 lze rozdělit na dvě etapy vývoje vegetace. První etapa zahrnuje společenstva snímkovaná do roku 1998 (klasifikační skupina *01, obr. 5; snímek 1985a představuje iniciální ruderální společenstvo vyskytující se na okraji jinak kosené louky). Jedná se tedy o prvních cca 13 let vývoje (respektive degradace) květnaté louky (dominují typicky luční druhy; obr. 21), kdy zastoupení dřevin ve společenstvu bylo minimální.

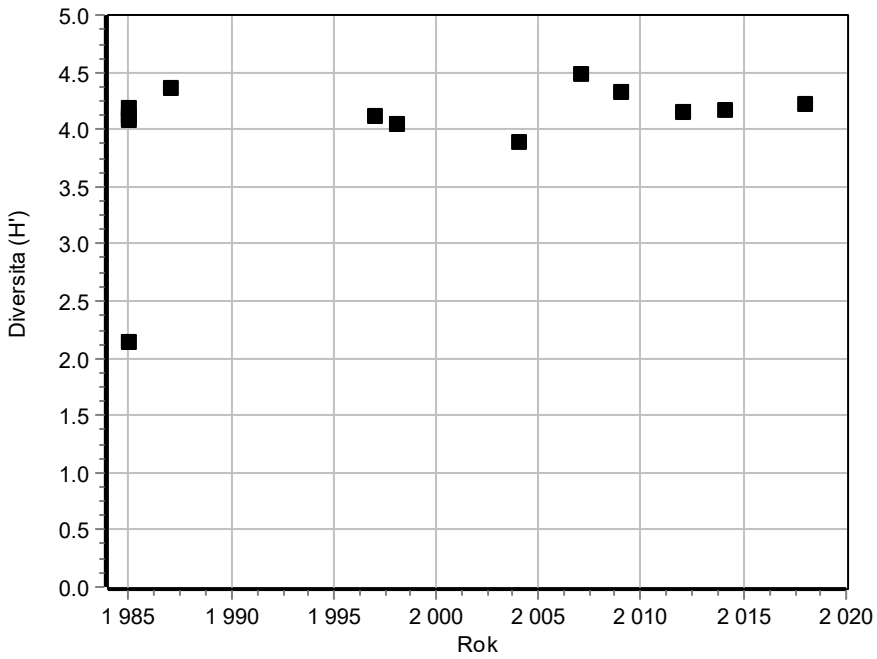
Druhá etapa byla zaznamenána snímky z let 2004 až 2018, kdy se začaly mohutně rozrůstat jednotlivé dřevinné solitéry. Změna bylinného patra je charakterizována zvýšením pokryvnosti například *Aegopodium podagraria* a *Angelica sylvestris*.

Celková druhová diversita společenstev se v průběhu celého sledovaného období výrazněji nemění (obr. 6). Celkově bylo na lokalitě zaznamenáno 102 druhů cévnatých rostlin.



Obr. 5. Klasifikace fytocenologických snímků na ploše G zapsaných mezi lety 1985 a 2018. Wardova metoda s kvadrátem euklidovské distance, data transformovaných pokryvností druhů v E_1, E_2 a E_3.

Classification of relevés from 1985 to 2018 on the plot G. The Ward's method with square of Euclidean distance was applied. Transformed data of the species covers in E_1, E_2 and E_3.



Obr. 6. Vývoj druhové diversity (Shannon-Wienerův index H') na ploše G počítaný podle složení bylinného patra E_1.
Changes in species diversity (Shannon-Wiener's index H') in the plot G was calculated according to composition of the herb layer E_1.

Plocha W - doubrava

Tabulka 4, obr. 26-28

Na ploše byl sledován soubor stromů rozmístěných na ucelené oválné ploše (MATĚJKA 1994). Vzhledem k tracheomykóznímu onemocnění dubů vyskytujícímu se v 90. letech (obr. 26), došlo k prosvětlení porostu, které bylo doprovázeno několika hospodářskými výchovnými zásahy (probírkami), při nichž byli odstraňováni nejpoškozenější jedinci. Maximální poškození s maximem defoliace bylo pozorováno v roce 1997. Následně byla pozorována regenerace dubů (tabulka 5).

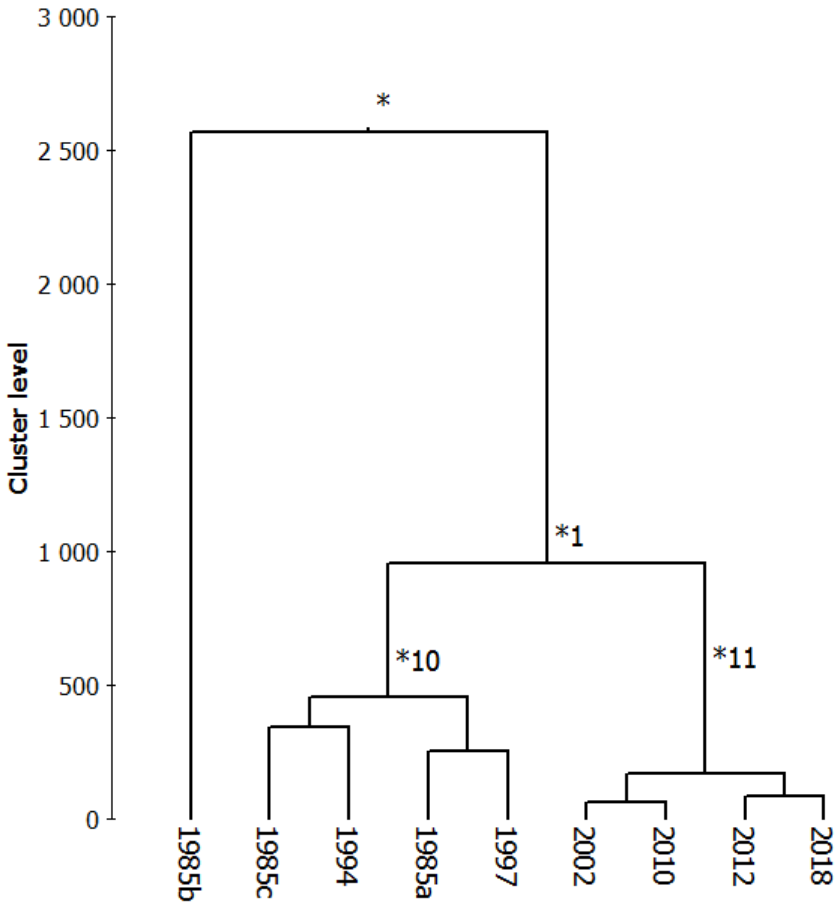
Současný stav korunové vrstvy a související světelné podmínky v podrostu hodnotí MATĚJKA (2018b). Podíl difusního záření dopadajícího do podrostu vzhledem k difusnímu záření na volné ploše ve výši 18% je vyšší, nežli v doubravách a dubohabřinách s uzavřeným stromovým patrem. Proto ani rozvoj bylinného patra a zmlazení dřevin nejsou výrazněji omezeny nedostatkem světla.

Tabulka 5. Základní charakteristiky stromů na ploše W. DBH - průměr ve výčetní výšce, H - výška. Mimo počtu stromů jsou průměrné údaje pouze pro dominantní *Quercus robur*.
Basic tree parameters in the plot W. DBH - diameter at breast height, H - tree height. Number of trees is for all species, other parameters are for oaks only.

Rok / Year	1985	1987	1989	1993	1994	1997	1998	1999	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2010	2012
Počet stromů / Tree number	39	39	39	37	32	32	32	29	22	22	22	18	18	18	18	18
DBH (cm)		25,9	26,5	27,9		28,5		28,8	29,3	29,7		30,6			32,6	
H (m)		20,4		24,9											26,2	
Defoliace / Defoliation (%)				25	43	47	42	40	35	32	36	35	36	36	32	32
Suché větve / Dead branches (%)							52	52	53	45	45	44	44	43	32	30

Rostlinné společenstvo jedlové doubravy je za celou dobu sledování stabilní. Fytocenologické snímky za celé sledované období vykazují vysokou podobnost. Nejodlišnější je snímek 1985b, který představuje část porostu s *Calamagrostis arundinacea*, který však

nebyl v následujících letech opakovaně snímkován. Přesto je možné rozlišit dvě období vývoje společenstva (obr. 7). První období představují snímky z 80. a 90. let (klasifikační skupina *10), tedy v době před probírkovými zásahy v porostu. Druhé období po roce 2000 (skupina *11) představuje společenstvo v proředěném porostu, kde vidíme tvorbu keřového patra, částečně tvořeného výmladky *Tilia cordata* (obr. 28). Postupně mizí druhy chudých půd (například *Viola canina*) a nově se vyskytuje silně nitrofilní *Aegopodium podagraria*, což může souviset se změnou charakteru opadu (více lipového opadu, který se snáze rozkládá).



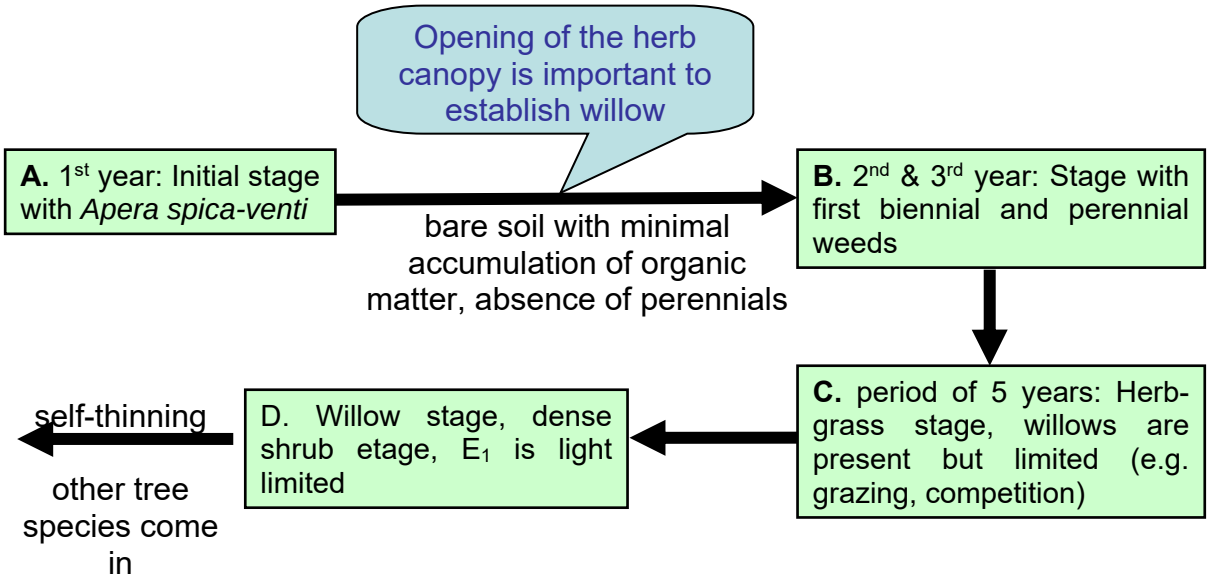
Obr. 7. Klasifikace fytocenologických snímků na ploše W zapsaných mezi lety 1985 a 2018. Wardova metoda s kvadrátem euklidovské distance, data transformovaných pokryvností druhů v E_1.

Classification of relevés from 1985 to 2018 on the plot W. The Ward's method with square of Euclidean distance was applied. Transformed data of the species covers in E_1.

Diskuse a závěr

Mezi plochami F, AF a G byl pozorován zásadní rozdíl v uplatnění dřevin v průběhu sukcese. Na ploše F se dřeviny v rámci sukcese prakticky neuplatňovaly po celých 30 let sledování a vytvořil se zde bylinný úhor s dominancí trav a víceletých bylin. Na ploše AF existoval krátký časový úsek (time-window, MATĚJKA 2011a) v rámci něhož do ekosystému plošně masivně vstoupily pionýrské dřeviny (*Salix sp. div.*), které se však v rostlinném společenstvu začaly masivně rozrůstat až za několik let (obr. 8). Výsledné společenstvo je prostorově velmi homogenní. Na ploše G se žádné časové okno pro vstup dřevin nevyskytlo, ale jednotlivé dřeviny využívaly vždy lokálního malého narušení stávajícího travního společenstva (space-window, MATĚJKA 2011a), jak je tomu běžně na opuštěných loukách. Vzniká tak prostorově velmi heterogenní společenstvo. Systém dvou modelů rozlišujících různý typ kolonizace společenstva dřevinami (time-window a space-window model) je

v souladu se zjištěním o podstatné úloze narušení vyvíjejícího se rostlinného společenstva (BARTHA ET AL. 2003).



Obr. 8. Schéma sukcese dřevin na opuštěných polích v jižních Čechách - typ *Salix caprea*. Příklad sukcese na ploše AF. MATĚJKA (2011a)
Diagram of succession of woods in the abandoned fields in the southern Bohemia - the Salix caprea succession type. An example of the plot AF (MATĚJKA (2011a).

Ukazuje se, že pro dynamiku rostlinných společenstev má zásadní význam dynamika dřevin - keřového a stromového patra, které mění světelné poměry při půdním povrchu (MATĚJKA 2018b). Světlo se v průběhu sukcese stává limitujícím prvkem pro vývoj společenstev. To podtrhuje význam potenciálních disturbancí, které mohou být spojeny s úmyslným prořeďováním porostů (probírky na ploše W) nebo se samoprořeďováním (plocha AF). Disturbance jsou důležité z hlediska ochrany přírody pro udržení biodiversity především lesích nižších vegetačních stupňů, kde přirozeně dominují duby (LEUGNER, MATĚJKA 2016).

Vliv redukce světla dopadajícího do podrostu vlivem souvislého zastínění korunami bývá někdy přehlížen. Například MUDRÁK ET AL. (2016) věnují pozornost vlivu kořenové konkurence *Salix caprea* pro rozvoj přízemní vegetace na sukcesních plochách, ale neuvažují fakt, že intenzita prokořenění půdy vrbami silně koreluje se zástinem korunami vrb.

Při interpretaci dlouhodobé dynamiky vegetace je potřebné uvážit také vývoj počasí ve sledovaném období. Protože v blízkosti zkoumaných lokalit neexistuje meteorologická stanice s dlouhodobým sledováním, jako možná alternativa se nabízí využití stanice Českého hydrometeorologického ústavu České Budějovice (indikativ C2CBUD01, respektive C2CBUD02, nadmořská výška 388m, od roku 1998 395m).

Mezi lety 1981 a 1985 probíhalo meteorologické měření v obci Chelčice v blízkosti studovaných ploch (MATĚJKA 1990). Tam byla průměrná teplota vzduchu 7,7 °C (oproti stanici České Budějovice s průměrem 8,4 °C byla tedy teplota o 0,7 °C nižší) a roční úhrn srážek 522 mm (na stanici České Budějovice 529 mm, tyto hodnoty jsou prakticky shodné).

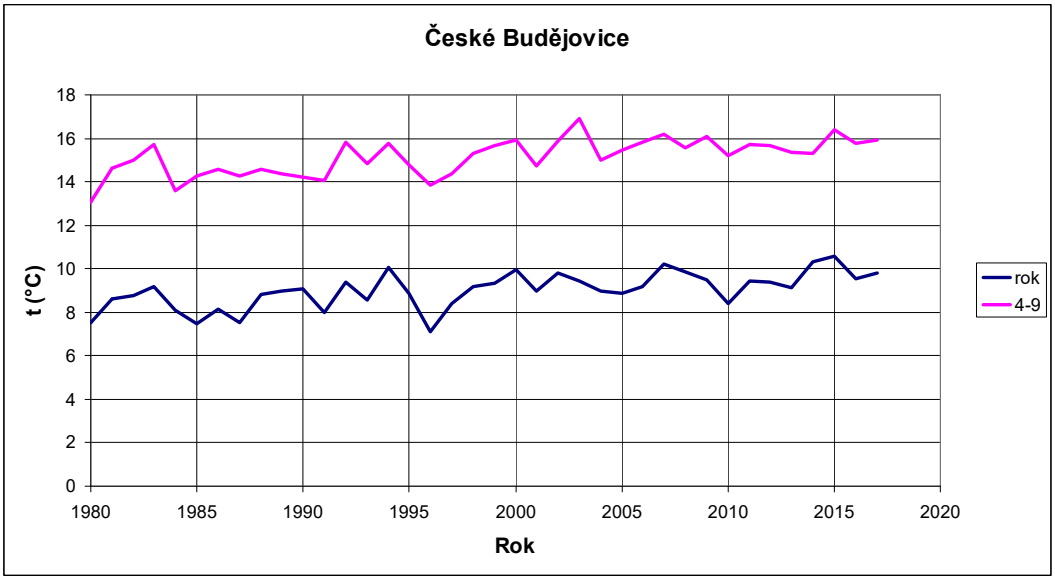
Od 80. let do současnosti se průměrné teploty vzduchu zvýšily přibližně o 2 °C. Rok 2015 byl rokem s nejvyšší průměrnou roční teplotou, průměrná teplota ve vegetačním období však byla dosažena v roce 2003. Období začátku sledování sukcese na lokalitách bylo

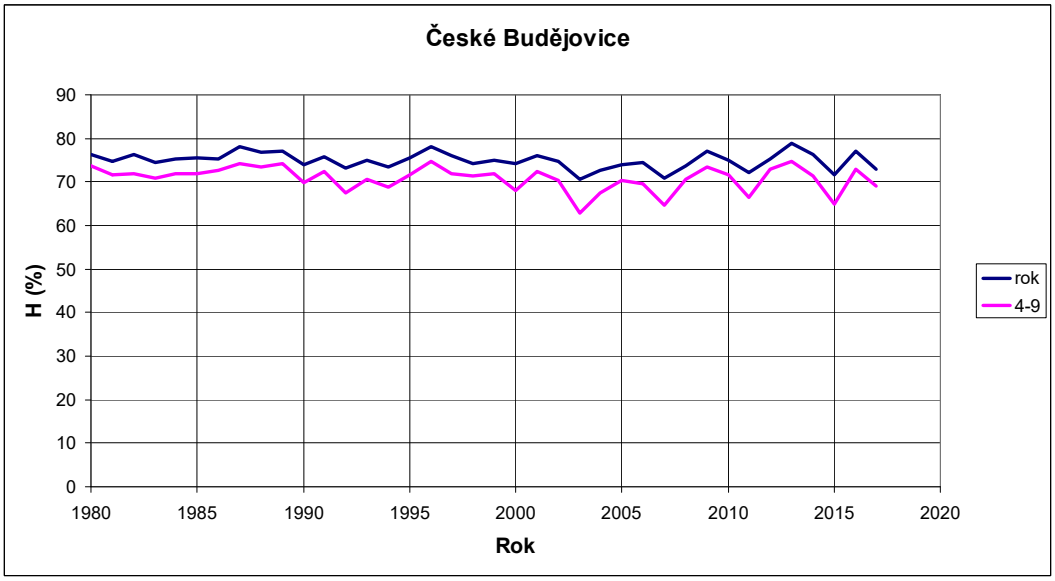
všeobecně chladné. Nízká průměrná relativní vlhkost vzduchu ukazuje na výskyt sucha v letech 2003, 2007, 2011 a 2015. Sucho bylo rovněž v roce 2018, ale pro tento rok zatím nejsou k dispozici kompletní data. Přibližně po roce 2000 došlo ke zvýšení celkových úhrnů srážek, ale také k výraznému zvýšení rozkolísanosti srážkových úhrnů. Při podrobnější analýze rozložení srážek je patrné, že nárůst celkových srážkových úhrnů je způsoben častějším výskytem přívalových srážek.

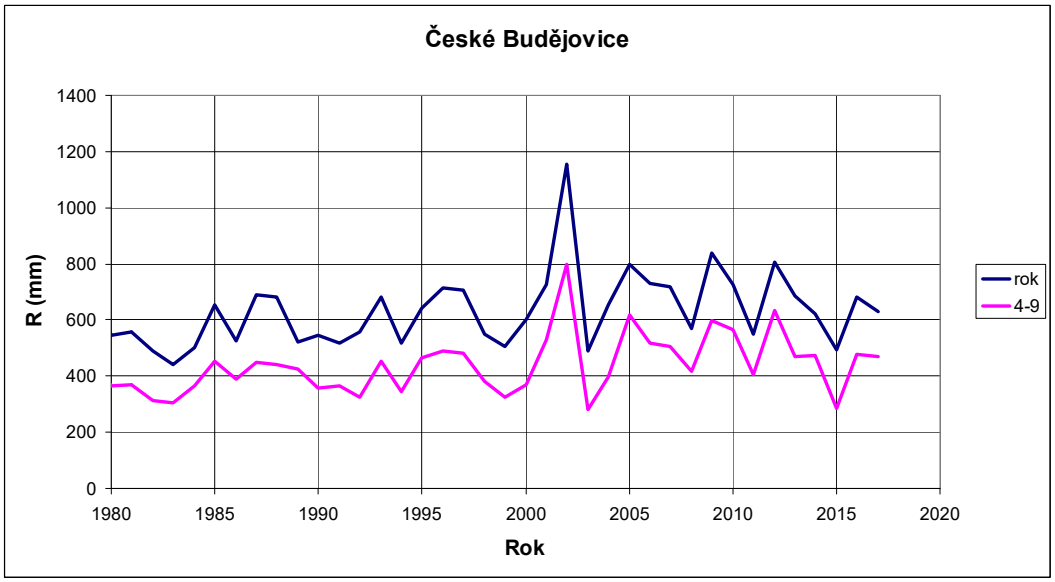
MATĚJKA (2011b) prokázal změnu časového rozdělení srážek a zvýšení frekvence výskytu suchých období i přes mírný nárůst celkového úhrnu srážek na stanici Churáňov na Šumavě mezi lety 1994 a 1995. Obdobné změny srážek lze očekávat i v oblasti Chelčic. Je tedy otázkou, jak se zvyšování teplot a změna rozdělení srážek mohla odrážet na změnách vegetace, která se dynamicky vyvíjela na opuštěných polích.

Jaké změny vegetace lze pravděpodobně dát do souvislosti se změnou počasí:

- Na ploše F došlo ke změně charakteru porostu (začátek masového výskytu vysokých rostlin) mezi lety 2001 a 2004 - zde se jedná o koincidenci se srážkovými extrémy (vysoké v roce 2002 a nízké srážkové úhrny v roce 2003).
- Rychlý nárůst výšky vrb na ploše AF mezi lety 1994 a 1998 spadá do spíš chladnějšího a vlhčího období.
- Rozrůstání solitér dřevin na ploše G mezi lety 1998 a 2004 může souviset s narušením vegetačního krytu v důsledku extrémně vysokých srážek v roce 2002.
- Na ploše W se vyskytlo poškození dubu mezi lety 1994 a 1999, tedy po prvním zvýšení průměrných teplot vzduchu.







Obr. 9. Vývoj průměrných teplot vzduchu (t), průměrné relativní vlhkosti vzduchu (H) a úhrnu srážek (R) v roce, respektive ve vegetačním období (měsíce 4-9) na meteorologické stanici České Budějovice od roku 1980.

Development of average air temperature (t), average air humidity (H) and sum of precipitations (R) in year and growth season (months 4-9) respectively on the meteorological station České Budějovice since 1980.

Literatura

BALÍK V. (1990): Ekologie krytenek (*Protozoa, Testacea*) v sekundární sukcesní řadě půd. [Ecology of testate amoebae (Protozoa, Testacea) in a secondary successional row of soils] (In Czech) - Kandidátská disertační práce. ÚPB AV ČR, České Budějovice, 195 pp., Tabs. 23, Figs. 35.

BALÍK V. (1999): Testate amoebae (*Protozoa, Rhizopoda*) succession on abandoned fields. In: Tajovský K., Pižl V. (Eds.), Soil Zoology in Central Europe. - ISB AS CR, České Budějovice, pp. 7-11.

BARTHA S., MEINERS S.J., PICKETT S.T.A., CADENASSO M.L. (2003): Plant colonization windows in a mesic old field succession. - Applied Vegetation Science, 6: 205-212.

Boecker D., Centeri C., Welp G., Möseler B.M. (2015): Parallels of secondary grassland succession and soil regeneration in a chronosequence of central-Hungarian old fields. - Folia Geobot, 50: 91-106. DOI: 10.1007/s12224-015-9210-3

BOHÁČ J., JEDLIČKA J., FROUZ J. (1999): Changes in communities of staphylinid beetles (*Coleoptera, Staphylinidae*) during secondary succession in abandoned fields. In: Tajovský K., Pižl V. (Eds.), Soil Zoology in Central Europe. - ISB AS CR, České Budějovice, pp. 19-25.

ČESKÝ GEOLOGICKÝ ÚSTAV (1996): Geologická mapa ČR. List 22-43 Vodňany. Měřítko 1:50000. - ČGÚ, Praha.

FROUZ J. (1993): Diversity and community structure of terrestrial chironomids (*Diptera: Chironomidae*) in agroecosystem and early stages of secondary succession. - Ekológia (Bratislava), 12: 285-290.

FROUZ J. (1994): Changes in terrestrial chironomid community (*Diptera, Chironomidae*) during secondary succession in old fields. - Pedobiologia, 38: 334-343.

FROUZ J. (1994): Změny společenstev půdních dvoukřídlých (*Diptera*) v průběhu sekundární sukcese na opuštěných polích. [Changes of soil flyes communities (Diptera) during a secondary succession on the abandoned fields] (In Czech) - Kandidátská disertační práce. ÚPB AV ČR, České Budějovice, 200 pp., Tabs. 10, Figs. 40.

FROUZ J. (1997): Changes in communities of soil dwelling dipteran larvae during secondary succession in abandoned fields. - Eur. J. Soil Biol., 33: 57-65.

FROUZ J. (1998): Changes of crane-flies (Tipulidae) larvae population during secondary succession. In: Pižl V., Tajovský K. (eds.): Soil Zoological Problems in Central Europe. Proc. 4th CEWSZ, České Budějovice: 31-36.

HÁNĚL L. (1990): Ekologie půdních hlístic (*Nematoda*) v sekundární sukcesní řadě půd. [Ecology of soil nematodes (*Nematoda*) in a secondary successional row of soils] (In Czech) - Kadidátská disertační práce, ÚPB ČSAV, České Budějovice, 155 pp., Tabs. 22, Figs. 27.

HÁNĚL L. (1993): Diversity of soil nematodes (*Nematoda*) in various types of ecosystems. - Ekológia (Bratislava), 12: 259-272.

HEDLUND K., REGINA I.S., VAN DER PUTTEN W.H., LEPŠ. J., DÍAZ T., KORTHALS G.W., LAVOREL S., BROWN V.K., GORMSEN D., MORTIMER S.R., BARRUECO C.R., ROY J., SMILAUER P., SMILAUEROVÁ M., VAN DIJK C. (2003): Plant species diversity, plant

biomass and responses of the soil community on abandoned land across Europe: idiosyncracy or above-belowground time lags. - Oikos, 103: 45-58.

CHALUPSKÝ J. (1990): To the enchytraeid (*Oligochaeta, Enchytraeidae*) dynamics and community structure in four brown soil type habitats. In: Proceedings from the International Conference Structure and function of soil organisms-communities with the influence of anthropogenous factors, České Budějovice, p. 19.

JEDLIČKA P., FROUZ J. (1999): Changes in communities of soil dwelling *Coleoptera* during secondary succession on abandoned fields a preliminary report. In: Tajovský K., Pižl V. (Eds.), Soil Zoology in Central Europe. - ISB AS CR, České Budějovice, pp. 117-122.

JEDLIČKA P., FROUZ J. (2007): Population dynamics of wireworms (*Coleoptera, Elateridae*) in arable land after abandonment. - Biologia, Bratislava, 62(1): 103-111. DOI: 10.2478/s11756-007-0017-4

KALOUSKOVÁ N., NOVÁK F. (1994): Changes of humic acids during secondary soil succession. In: Senesi N., Miano T.M. (eds.), Humic Substances in the Global Environment and Implications in Human Health. - Elsevier, Amsterdam, pp. 625-630.

LUKEŠOVÁ A. (1990): Ekologie řas v půdách různě starých sukcesních stádii. [Ecology of soil algae in different secondary successive stages] (In Czech) - Kandidátská disertační práce. ÚPB ČSAV, České Budějovice, 143 pp., Tabs. 26, Figs. 21.

LUKEŠOVÁ A. (1993): Soil algae in four secondary successional stages on abandoned fields. - Arch. Hydrobiol., Suppl. Bd.100, Algol. Stud., 71: 81-102.

LEUGNER J., MATĚJKA K. [eds.] (2016): Katalog pěstebních opatření pro zvýšení biodiverzity v lesích v chráněných územích. - Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Opočno, 64p.

MATĚJKA K. (1990): Struktura a funkce společenstev primárních producentů ve vztahu k půdní složce ekosystémů. [Structure and functions of the primary producer communities in relation to the soil component of ecosystems] - URL: https://www.infodatasys.cz/public/dis/default.htm

MATĚJKA K. (1994): Several results of the study in oak forest in periphery of the South Bohemian Basin. In Matějka K. (Ed.), Investigation of the forest ecosystems and of forest damage. Lowland and submountain forests and monitoring of the forest status. - FGMRI Jíloviště-Strnady, pp. 74-92.

MATĚJKA K. (1998): Vývoj vegetace na opuštěných polích v oblasti Chelčic. [Plant communities development on old fields in the area of Chelčice (South Bohemia)] In: Križová E., Ujházy K. [eds.], Sekundárna sukcesia II. - TU Zvolen, pp. 75-93.

MATĚJKA K. (2011a): Management biodiversity v Krkonoších a na Šumavě - zpráva spoluřešitele za rok 2010. - URL: https://www.infodatasys.cz/biodivkrsu/IDSreport2010.pdf

MATĚJKA K. (2011b): Rozbor průběhu počasí na Churáňově (Šumava) v období 1983-2010 a jeho možná interpretace z hlediska dynamiky ekosystémů. - URL: https://www.infodatasys.cz/climate/churanov1983-2010.pdf

MATĚJKA K. (2012): Klimatické gradienty a modelování lesních vegetačních stupňů v ČR. [Climate gradients and modelling of the forest altitudinal zones in the Czech Republic] - URL: https://www.infodatasys.cz/public/model_lvs_cr_2012.pdf

MATĚJKA K. (2018a): Nápověda k programu DBreleve. Databáze fytocenologických snímků, verze 2.5. - URL: https://www.infodatasys.cz/software/hlp_dbreleve/dbreleve.htm

MATĚJKA K. (2018b): Struktura stromového patra a světelné poměry v porostech na výzkumných plochách. - URL: https://www.infodatasys.cz/proj008/DemObjects_HF2018.pdf

MUDRÁK O., HERMOVÁ M., TESNEROVÁ C., RYDLOVÁ J., FROUZ J. (2016): Above-ground and below-ground competition between the willow *Salix caprea* and its understorey. - Journal of Vegetation Science, 27: 156-164. DOI: 10.1111/jvs.12330

NOVÁK F. (1992): Transformace dusíku v sekundární sukcesní řadě hnědých lesních půd. [Transformation of nitrogen in a secondary successional row of brown forest soils] (In Czech) - Kandidátská disertační práce. ÚPB ČSAV, České Budějovice, 204 pp., Tabs. 30, Figs. 79.

NEUHÄUSLOVÁ Z., BLAŽKOVÁ D., GRULICH V., HUSOVÁ M., CHYTRÝ M., JENÍK J., JIRÁSEK J., KOLBEK J., KROPÁČ Z., LOŽEK V., MORAVEC J., PRACH K., RYBNÍČEK K., RYBNÍČKOVÁ E., SÁDLO J. (1998): Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. Map of potential natural vegetation of the Czech Republic. - Academia, Praha.

OMACINI M., CHANETON E.J., LEON R.J.C., BATISTA W.B. (1995): Old-field successional dynamics on the Inland Pampa, Argentina. - Journal of Vegetation Science, 6: 309-316.

OSBORNOVÁ J.M., KOVÁŘOVÁ J., LEPŠ J., PRACH K. (eds) (1990): Succession in abandoned fields: studies in Central Bohemia, Czechoslovakia. - Dordrecht, Kluwer.

PIŽL V. (1992): Succession of earthworms population in abandoned fields. - Soil. Biol. Biochem. 24: 1623–1628.

PIŽL V. (1999): Earthworm sussession in abandoned fields - a comparison of deductive and sequential approaches to study. - Pedobiologia, 43: 705-712.

PRACH K. (1985): Succession of vegetation in abandoned fields in Finland. - Ann. Bot. Fenn. 22: 307–314.

PRACH K., JÍROVÁ A., DOLEŽAL J. (2014): Pattern of succession in old-field vegetation at a regional scale. - Preslia, 86: 119-130.

PRACH K., LEPŠ J., REJMÁNEK M. (2007): Old field succession in Central Europe: local and regional patterns. In: Cramer V. A., Hobbs R. J. (eds), Old fields: dynamics and restoration of abandoned farmland. - Island Press, Washington, pp. 180-201.

PRŮŠA E. (2001): Pěstování lesů na typologických základech. - Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy.

STARÝ J. (1990): Ekologie pancířníků (*Acari: Oribatida*) v sukcesní řadě půd. [Ecology of oribatid mites (*Acari: Oribatida*) in a secondary successional row of soils] (In Czech) - Kandidátská disertační práce. ÚPB ČSAV, České Budějovice, 179 pp., Tabs. 39, Figs. 56.

STARÝ J. (1999): Changes of oribatid mite communities (*Acari: Oribatida*) during secondary succession on abandoned fields. In: Tajovský K., Pižl V. (Eds.), Soil Zoology in Central Europe. - ISB AS CR, České Budějovice, pp. 315-323.

ŠANTRŮČKOVÁ H. (1992): Microbial biomass, activity and soil respiration in relation to secondary succession. - Pedobiologia, 36: 341-350.

TAJOVSKÝ K. (1990): *Diplopoda* in a secondary soil successional row. In: Minelli A. (ed.), Proccedings of the 7th International Congress of Myriapodology. - E.J.Brill, Leiden, pp. 229-234.

TAJOVSKÝ K. (1990): Mnohonožky (*Diplopoda*) a suchozemští stejnonožci (*Oniscidea*) v sekundární sukcesní řadě hnědých půd. [Millipedes (*Diplopoda*) and woodlice (*Oniscidea*) in a secondary successional row of brown soils] (In Czech). - Kandidátská disertační práce. ÚPB ČSAV, České Budějovice, 172 pp., Tabs. 40, Figs. 32.

TAJOVSKÝ K. (1992): Terrestrial isopods (*Oniscidea*) in a secondary successional row on abandoned fields. In: Zombori L., Peregovits L. (eds.), Proceedings of the 4th ECE / XII. SIEEC, Godollo 1991. - Hungarian Natural History Museum, Budapest, pp. 808-813.

TAJOVSKÝ K. (1993): Diversity and structure of millipede communities (*Diplopoda*) in four different biotopes. - Ekológia (Bratislava), 12: 277-283.

TAJOVSKÝ K. (1999): Epigeic activity of millipedes (*Diplopoda*) in an abandoned field. In: Tajovský K., Pižl V. (eds), Soil Zoology in Central Europe, pp. 351-356. - Inst. Soil Biol. AS CR, České Budějovice.

TAJOVSKÝ K. (2000): Millipede succession in abandoned fields. In: Wytwer, J., Golovatch, S. (Eds.), Progress in Studies on Myriapoda and Onychophora. - Warszawa. Fragm. faun., 43 (Suppl.): 361-370.

Ward J.H. (1963): Hierarchical grouping to optimize an objective function. - Journal of the American Statistical Association, 58: 236–244.

Tabulka 1. Fytocenologické snímky na ploše F.
Fytocoenological relevés on the plot F.

Rok / Year	**1988 a**	**1988 b**	**1989**	**1990**	**1991**	**1993**	**1994**	**1997**	**1998**	**2000**	**2001**	**2004**	**2005**	**2007**	**2009**	**2010**	**2012**	**2014**
Pokryvnost / Cover E_2 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Pokryvnost / Cover E_1 (%)	85	85	60	75	100	95	90	98	98	98	99	98	100	99	99	100	100	100
- plodina / crop (%)	83	83	50	60														
- plevele / weeds (%)	25	20	20	30														
E_2:																		
Betula pendula																		(r)
Picea abies																+	+	+
Populus tremula																	(r)	(r)
Rosa dumalis																+	r	+
E_1:																		
Cirsium arvense	+	1	2	1	4	1-2	2	1	+	+	+	2-3	3	1-2	2	1	1-2	1-2
Taraxacum sect. Ruderalia	r	r	+	2	1	1	r	2-3	3	1	2-3	1	1	+-1	+-1	+	+	
Mentha arvensis	+	1	+	1	+	1	+	r	+	+						r	r	r
Elytrigia repens	r	+	+	1	1	3-4	2-3	+		r	1	1	+	1		r		+
Plantago uliginosa	+	+	+	+	+	1	+	+										
Poa annua	1	+	+	1	1			+										
Stellaria media	2	2	1	2														
Veronica arvensis	+	+	+	+														
Stachys palustris	2	+	1		2	1	1	+					+	+		r	+	
Matricaria discoidea	+	+	+		+													
Raphanus raphanistrum	r	+	+		r													
Fallopia convolvulus	+-1	+-1	+															
Polygonum hydropiper	+-1	+	+															
Spergula arvensis	+	+	r															
Galium aparine	1	+		+	1	+		1	(+)	+	+-1	+-1		+	+-1	1	1	1-2
Myosotis arvensis	+	1		+		2	+	r	+	+-1		+		+			r	r
Viola arvensis	+	+		+					(r)									
Lapsana communis	1	+		+														
Vicia hirsuta	1	+			+-1	2	+-1	2	2	1-2	1-2	1			1	1	1	1

Rok / Year	1988 a	1988 b	1989	1990	1991	1993	1994	1997	1998	2000	2001	2004	2005	2007	2009	2010	2012	2014
Galeopsis tetrahit	+	1																
Hordeum vulgare	**5**	**5**																
Chenopodium album	+	+																
Chenopodium strictum	+	+																
Solanum tuberosum	1	1																
Tripleurospermum inodorum	+		1	1	+	+-1	r		(r)									
Polygonum arenastrum	+		+															
Cerastium holosteoides	r			r				+-1										
Gnaphalium uliginosum	+-1				+													
Vicia tetrasperma	+											+-1		2	1			
Atriplex patula	r																	
Veronica persica		r	+-1	1-2		+												
Sonchus asper		+	+															
Calamagrostis epigejos		+						+	+	+-1	+	2-3	3	2	3	3	3-4	3
Trifolium repens		r						+	+	1	1			+	1	r		
Anagallis arvensis		r																
Apera spica-venti		+																
Galinsoga ciliata		+																
Lycopsis arvensis		+																
Triticum aestivum		+																
Achillea millefolium			1	1	+	2-3	3	2-3	3	+	+	1	3	+-1	1	1	+	r
Rumex obtusifolius			+-1	1-2	2		r	1-2	1	+	+		+-1				r	
Lolium multiflorum			2	2	2													
Trifolium pratense			**3-4**	**3-4**						r					+	r		
Ranunculus repens			1		r	1-2	+	1-2	2	+-1	1-2		1	+-1	1	+-1	r	
Urtica dioica				+	1	+	+	1	1-2	1-2	2	2-3	2-3	2-3	3	3	3	3
Epilobium ciliatum				+	1	2	2	+	+-1	+	+						r	
Rumex crispus				+	+	1												
Plantago lanceolata				+-1		2	1-2	1	+-1	1	+	+	1	+				
Capsella bursa-pastoris				1-2														

Rok / Year	1988 a	1988 b	1989	1990	1991	1993	1994	1997	1998	2000	2001	2004	2005	2007	2009	2010	2012	2014
Sonchus arvensis					r	1	+	+	1	+	+	+	1	+-1	+-1	+	+	
Agrostis gigantea					2	2	3	1-2	+-1	1			1	1-2	2	1-2	1	1
Conyza canadensis					r													
Dactylis glomerata						1-2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2	1-2	1-2
Galium album						+-1	+	1	1	2	1	+	1-2	1-2	2	1-2	2	1-2
Phleum pratense						2	1-2	2-3	3	1-2	1	3	3	2	2-3	2-3	2-3	2
Senecio fuchsii						+	1-2	+-1	1	+-1	+-1	1	1-2	+	+	r	+	+
Veronica chamaedrys						1	+	1	1	1	2	+	1-2	1	1	1	+-1	+
Artemisia vulgaris						+	+	+	+	+		+-1	2	1-2	1-2	1	+-1	+-1
Poa angustifolia						1	1	1		+	1-2							
Heracleum sphondylium						r		r		r				r		+	r	r
Myosotis micrantha						+												
Arrhenatherum elatius							2	1	+	+	1	1	+	1-2	1-2	2-3	2	2
Holcus mollis							+-1	+	+	+	1-2	1	+	+	+		+-1	
Agrostis tenuis							1	2-3	3	3	2	1	1					
Chrysanthemum leucanthemum							+-1	+	+						+			
Aegopodium podagraria								+	+	1-2	2	+-1	1	3	2-3	3	3	3
Galium verum								+	+	+	+	1-2	1	+	+-1	1	+-1	1
Fragaria vesca								r	r	+	1	+	+	+	+	+	r	
Pimpinella major								+	+	+	+	+	+	+			r	
Astragalus glycyphyllos								r	r	r	r		+	+	+	+	+-1	+
Campanula patula								r	r	+	+-1		+	+	r	r		r
Crepis biennis								+	+	r		+	2	r	1	+-1		
Daucus carota								r	+	1		1	1	1	+	+		
Vicia angustifolia								r	r		+	1		1	+-1	1	+	+-1
Alchemilla vulgaris agg.								r	r		+							
Stellaria graminea								1-2	+			1	+	1	1-2	1-2	1	1
Medicago lupulina								r	r									
Selinum carvifolia								+		r	1	1	+	+	+	+	+	r
Prunus avium								r		r	r							

Rok / Year	1988 a	1988 b	1989	1990	1991	1993	1994	1997	1998	2000	2001	2004	2005	2007	2009	2010	2012	2014
Plantago major								r										
Tussilago farfara									1	+	+	+-1	3	+-1	1-2	1-2	1	
Rubus idaeus									r	+		+	r	1	+-1	+-1	2	2
Trisetum flavescens									1	1		1-2	+	1	1-2	1-2	+-1	+-1
Holcus lanatus									+				+	+				
Thlaspi arvense									(r)									
Euphorbia cyparissias										+	1	+	+	+	r	r	r	
Calamagrostis arundinacea										r	1							
Poa pratensis										+	+-1							
Knautia arvensis										r		+	+	+	+	+	+	
Deschampsia cespitosa										r				+	r			
Anthriscus sylvestris											+-1	+	1-2	1	1	1-2	+-1	+-1
Epilobium collinum												r	+		r		r	
Trifolium medium												+					r	r
Chaerophyllum aromaticum													+	r	+-1	1	1	1
Galium mollugo													1		r		r	r
Leontodon hispidus													+					
Quercus robur													r					
Rubus fruticosus agg.													r					
Hypericum perforatum														+	1-2	+	+-1	r
Lathyrus pratensis														+	+-1	+-1	1	+
Picea abies														+	+		+	+
Rosa subcanina														+	+		r	r
Festuca rubra														+	+			
Alopecurus pratensis														+				+
Avenula pubescens														+				
Potentilla erecta														+				
Dryopteris filix-mas															+	+		+
Torilis japonica																r		
Angelica sylvestris																	r	

Rok / Year	**1988 a**	**1988 b**	**1989**	**1990**	**1991**	**1993**	**1994**	**1997**	**1998**	**2000**	**2001**	**2004**	**2005**	**2007**	**2009**	**2010**	**2012**	**2014**
Cuscuta epithymum																	r	
Vicia cracca																		r

Tabulka 2. Fytocenologické snímky na ploše AF.
Fytocoenological relevés on the plot AF.

Rok / Year	**1986 a**	**1986 b**	**1986 c**	**1988**	**1989 a**	**1989 b**	**1989 c**	**1991**	**1993**	**1994**	**1997**	**1998**	**2000**	**2004**	**2005**	**2007**	**2009**	**2012**	**2014**	**2018**
Pokryvnost / Cover E_3 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	80	80	65
Pokryvnost / Cover E_2 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	98	90	85	85	80	2	2	2	4
Pokryvnost / Cover E_1 (%)	75	80	80	95	100	100	100	100	100	100	45	45	40	50	50	40	60	60	60	75
E_3:																				
Betula pendula																	2%	2%	2%	5%
Populus tremula																	8%	8%	8%	15%
Salix caprea																	90%	90%	90%	80%
E_2:																				
Betula pendula											+-1	+	r	r	r	5%				
Populus tremula											+	+	+	+	+	7%	30%	30%	30%	30%
Salix caprea											5	5	5	5	5	80%	35%	35%	30%	30%
Salix cinerea											+	+	+	+	+	8%	35%	35%	35%	30%
Picea abies																			5%	10%
Sambucus nigra																				+
E_1:																				
Cirsium arvense	+	+	+-1	2-3	3	2-3	3	+-1	+	+-1		r								
Epilobium ciliatum	+	+	+	3	1-2	2	3		+	+										
Achillea millefolium	+	+	+	2	1	1-2	2		+-1		+								r	
Vicia angustifolia	+	+	+	+-1	+		+						r	+					r	r
Sagina procumbens	+-1	+	+	+																
Myosotis arvensis	2	1	+			+			r											
Poa annua	1	1	+-1					+												
Vicia hirsuta	+	+	1						+	1-2	1	+	+	+		1	+-1	+	+	+
Viola arvensis	1	+	+											r						
Anagallis arvensis	+-1	+	+																	
Apera spica-venti	**3-4**	**4**	**4**																	
Aphanes arvensis	+	+	+																	
Capsella bursa-pastoris	+	+	+																	
Fallopia convolvulus	2	+	+-1																	

Rok / Year	1986 a	1986 b	1986 c	1988	1989 a	1989 b	1989 c	1991	1993	1994	1997	1998	2000	2004	2005	2007	2009	2012	2014	2018
Galeopsis tetrahit	+	+	+-1																	
Gnaphalium uliginosum	1	1	1																	
Chenopodium album	+	+	+																	
Juncus bufonius	+	+-1	+-1																	
Lapsana communis	+	+	+																	
Matricaria discoidea	+	1	+																	
Persicaria maculosa	r	+	+																	
Plantago uliginosa	2	1-2	1-2																	
Polygonum arenastrum	+	+	+																	
Raphanus raphanistrum	1	+-1	+																	
Scleranthus annuus	+	+	+																	
Spergula arvensis	1	+-1	1																	
Stellaria media	+-1	+	+																	
Thlaspi arvense	+	+	r																	
Tripleurospermum inodorum	1	1	1-2																	
Veronica arvensis	+	+	r																	
Anthemis arvensis	+	+																		
Veronica serpyllifolia	+	+																		
Rumex obtusifolius	+		+-1	1-2		+														
Atriplex patula	+		+																	
Persicaria hydropiper	r		+																	
Stachys palustris	+			1		1				+	r	r	r		+				r	
Trifolium hybridum	r			+																
Trifolium repens	r					+														
Vicia cracca	+								+-1		r									+
Chenopodium suecicum	+																			
Urtica dioica		r	r	+-1	1	+-1	1-2	+	2	1	1-2	1-2	1	1-2	1-2	+-1	+-1	+-1	+	r
Elytrigia repens		+	1	1	1	1														
Galium aparine		r	r						+		r	+	+	3		+-1	1	1	1	1
Daucus carota		+	r																	

Rok / Year	1986 a	1986 b	1986 c	1988	1989 a	1989 b	1989 c	1991	1993	1994	1997	1998	2000	2004	2005	2007	2009	2012	2014	2018
Artemisia vulgaris		r		+	1	1	1	+	+-1	1	r	r	r			+	r			(r)
Mentha arvensis		r				+	+		+-1	+	+			+						
Pimpinella major		r					1	+	+	+	+	+	r	+-1	+	+	+	+	+	+
Picea abies		r									r	r	(r)			+	+	+-1	1	1
Cerastium holosteoides		r																		
Galinsoga quadriradiata		r																		
Leontodon autumnalis		r																		
Leontodon hispidus		+																		
Persicaria lapathifolia		+																		
Rumex acetosa		+																		
Rumex crispus		+																		
Sonchus asper		r																		
Sonchus oleraceus		+																		
Veronica hederifolia		r																		
Veronica persica		+																		
Chenopodium polyspermum			+																	
Senecio viscosus			+																	
Calamagrostis epigejos				2	2	3	3	4	5	5	1		+	2	2-3	1	1	1-2	1-2	1
Agrostis gigantea				2	3-4	2-3	2	2	2-3	2				+						
Salix caprea				1-2	1-2	1	+	1	2	3-4									r	+
Salix cinerea				r	r	r	r	+	+	+										
Agrostis capillaris				3	1-2	1	+-1	1			2	2	1-2	+-1	1	1-2	1	1	1	+
Taraxacum sect. Ruderalia				1	+	+		+	+	r	1			r	r		r	r	r	r
Selinum carvifolia				1	1			r	1	2	+	1	+	2	1-2	1	1	1	+	+-1
Festuca rubra				+	1			2							+	+		+	r	
Hypericum perforatum				+		1-2	1	+	+	1					r	+	+	+	r	r
Holcus lanatus				+		+-1			+											
Trifolium medium				+		1				+	1	+-1	+	+-1	+	1	1-2	+-1	+	1
Senecio ovatus				r			2	+-1	1	2	+	r			+	+	+	+	+	
Ranunculus repens				+-1			2	r		+	+	+	r					r		

Rok / Year	1986 a	1986 b	1986 c	1988	1989 a	1989 b	1989 c	1991	1993	1994	1997	1998	2000	2004	2005	2007	2009	2012	2014	2018
Vicia tetrasperma				1				r	1	+										
Equisetum sylvaticum				r					+	1-2	+	+			r					
Heracleum sphondylium				r					+		r	r		1	+		+	+	+	+
Sonchus arvensis				+					+											
Alopecurus pratensis				+							+	+						+		+
Juncus effusus				+								r								
Cirsium palustre				+																
Crepis biennis				+																
Tussilago farfara				+																
Vicia sativa				r																
Stellaria graminea					+	+			+											+
Poa trivialis					+		1													
Populus tremula					+				+	+			+		r	+-1	+	+	+	2
Galium mollugo					+												+	+	+	r
Rumex acetosella					+															
Silene latifolia					+															
Holcus mollis						+	1			1	r	r			+	+			r	+
Dactylis glomerata						1	1								+	+	+	+	+	+
Juncus conglomeratus						+														
Trifolium campestre						+														
Galium album							+		+	+-1						r		r	r	r
Aegopodium podagraria							+-1			+	+	+	+		+-1	1	1	1	2	2-3
Poa angustifolia							1-2			+-1			+				+-1	+	+	+
Poa palustris							1									r				
Myosoton aquaticum							+													
Veronica chamaedrys								+	+	+	1	1	1		+	+	2	2	2	1-2
Arrhenatherum elatius								r		+							r	+	1	1-2
Centaurea jacea								r												
Galium pumilum								+												
Phleum pratense									r	+										

Rok / Year	1986 a	1986 b	1986 c	1988	1989 a	1989 b	1989 c	1991	1993	1994	1997	1998	2000	2004	2005	2007	2009	2012	2014	2018
Hypericum maculatum									r		+	r								
Scrophularia nodosa									+-1			r	r	+-1	+	+	+	+	+	+
Anthriscus sylvestris									r			r							+	
Campanula persicifolia									r				r	+	+	+	1	+	+	+-1
Lathyrus pratensis									+					+			+	r	r	+
Campanula patula									+					r						
Galium verum									+											r
Luzula multiflora									r											
Fragaria vesca										r	+	+	+	+-1	1-2	2	2-3	2-3	2-3	2-3
Poa pratensis										+	+									
Torilis japonica										+					+	+	+	+-1	+	
Leucanthemum ircutianum										+										
Calamagrostis arundinacea											2-3	2	2	1-2	1	1	3	2	2	2
Prunus avium											r	+	r	+	+	+	+	+	+	r
Rubus idaeus											+	+	r	+	+	+		+	+	r
Lychnis flos-cuculi											r	+	r							
Sorbus aucuparia											r	r				+	+	+	+-1	+
Acer pseudoplatanus											r							r		
Viola reichenbachiana											r									
Quercus robur												r	r	+	+	+	+	+-1	+-1	1-2
Alchemilla vulgaris agg.												r								
Lamium album												r								
Fraxinus excelsior													r							r
Larix decidua													(r)							
Geranium robertianum														r			+	+		
Impatiens parviflora														r			r			
Vaccinium myrtillus														r						
Vicia sepium														r						
Euphorbia cyparissias															+	+		r	+	
Campanula rotundifolia															r	+		+		

Rok / Year	**1986 a**	**1986 b**	**1986 c**	**1988**	**1989 a**	**1989 b**	**1989 c**	**1991**	**1993**	**1994**	**1997**	**1998**	**2000**	**2004**	**2005**	**2007**	**2009**	**2012**	**2014**	**2018**
Fagus sylvatica															r		r	r	+	+
Luzula luzuloides															r		r	r	+	+-1
Abies alba															r		r			+
Sambucus racemosa															r			r-+		
Ranunculus acris															r					r
Pinus sylvestris															r					
Poa nemoralis																+-1			1	+
Astragalus glycyphyllos																	+	r	+	+
Actaea spicata																	r		r	+
Knautia arvensis																	+			r
Chaerophyllum aromaticum																	r			
Crataegus sp.div.																		r		r
Rosa dumalis																		+		+
Rubus fruticosus agg.																		r		r
Corylus avellana																			r	
Epilobium collinum																			r	
Acer platanoides																				r
Carex pairae																				r
Dryopteris filix-mas																				r
Ranunculus auricomus																				+
Tilia cordata																				+

Tabulka 3. Fytocenologické snímky na ploše G
Fytocoenological relevés on the plot G

Rok / Year	**1985 a**	**1985 b**	**1985 c**	**1985 d**	**1987**	**1997**	**1998**	**2004**	**2007**	**2009**	**2012**	**2014**	**2018**
Plocha / Plot size (m^2)	20	30	30	20	50	100	100	150	150	150	150	150	200
Pokryvnost / Cover E_3 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	25	30
Pokryvnost / Cover E_2 (%)	0	0	0	0	0	5	5	15	20	0	2	1	1
Pokryvnost / Cover E_1 (%)	100	95	98	100	100	100	100	100	98	98	96	96	98
E_3:													
Salix caprea										90%	90%	90%	90%
Picea abies										10%	10%	10%	10%
E_2:													
Salix caprea						+-1	1	2	90%				
Picea abies								+	10%				1
Salix cinerea											+	+	
Crataegus laevigata													+
E_1:													
Stellaria graminea	+	1-2	2	2	+	1	2	2	1	2	+-1	+-1	+-1
Elytrigia repens	3	+-1	1	3-4	1	2-3	2-3	1					
Pimpinella major	+-1	+	+		1	1-2	1	3	2	2	2-3	2	2
Anthriscus sylvestris	+	+			+	+-1	+	r	+	+	r	r	+
Arrhenatherum elatius	+	+			+	1	1	3-4	1-2	2	2	2	2-3
Lathyrus pratensis	1		2		1	1	1	1	1	+-1	+-1	+-1	1-2
Cirsium arvense	2		+		+	+							
Alopecurus pratensis	2		+			1	1	1	+	+	+	+-1	1
Equisetum arvense	1			+				r	+	+	+	+	
Galium aparine	+							+		+	+	+	r
Urtica dioica	**5**							+		+	+	+	+
Viola arvensis	+												
Holcus mollis		+-1	2	1-2	3	1	2	1	1	1-2	1-2	1	1
Veronica chamaedrys		1	1	1	1-2	1	1-2	+	2	+	+	+	+
Achillea millefolium		2	1-2	1	2	+	+	1	1	1			+

Rok / Year	1985 a	1985 b	1985 c	1985 d	1987	1997	1998	2004	2007	2009	2012	2014	2018
Campanula patula		2	2	1	r	r	r		+	+-1	r	r	r
Poa trivialis		1	1	1	1-2	2	2		+	+	+	+	+
Rumex crispus		r	+-1	+	+	+	+			r			
Lychnis flos-cuculi		+	1	+	1	r		r	+	r	r	r	r
Prunella vulgaris		2	2	2	2-3	+							
Trifolium repens		2	2	2	+				r	+		+	+
Plantago major		1	1	+	+								
Leucanthemum ircutianum		3	3	2					r				
Poa pratensis		2	2	2									+
Taraxacum sect. Ruderalia		1	1	1									r
Cerastium holosteoides		+-1	+	+									
Hypericum perforatum		+-1	+		2	1	+-1					+	+
Trifolium pratense		1	1		+	+	r						
Holcus lanatus		3	2-3		2	+		+				r	+
Leontodon hispidus		1	1		+-1								
Plantago lanceolata		2	2		2								
Rumex acetosa		+	+		+								
Trisetum flavescens		+	+				+	1	1	+		+	
Hypochoeris radicata		+	+										
Leontodon autumnalis		1	+										
Agrostis capillaris		+		2	1-2	2	2	2	+-1	2	2	2	2
Agrostis gigantea		+		+	2	2-3	2	+-1	1-2	+	+	+	
Lotus corniculatus		+		1	1-2		r		r				
Galium verum		r		+			+	1	+-1	+	+	+	+
Avenula pubescens		+			1	2	2	1	1	+	+		+
Dactylis glomerata		+			1-2	+	+		+		r	+	+
Anthoxanthum odoratum		1			1-2	+	+		+				
Luzula campestris		+			1		r						
Galium album		+				+-1	+	1	1	1	+	+	1
Trifolium dubium		+											

Rok / Year	1985 a	1985 b	1985 c	1985 d	1987	1997	1998	2004	2007	2009	2012	2014	2018
Ranunculus repens			1-2	2	2	+-1		+	+	+		+	+-1
Carex leporina			+	+		+	r	(+)		r			
Myosotis arvensis			r										
Mentha arvensis				2	1	+	+			+	r		
Equisetum sylvaticum				2		r	+	(+)	+	+	+	+	+
Lysimachia vulgaris				+		+-1	1	(+-1)	+-1	1	1-2	+-1	1
Cirsium palustre				+		+	+		+-1	1	1	+-1	1
Crepis biennis				1		r							
Rumex obtusifolius				2					r				
Stachys palustris				+						r	+	+	
Trifolium hybridum				1									
Deschampsia cespitosa					+	+		+	+	+-1	1	+-1	+
Knautia arvensis					r	r		+	+	+	+	+	+
Alchemilla vulgaris agg.					+		+						
Festuca pratensis					1				+		+	+	+-1
Briza media					+								
Centaurea jacea					+								
Aegopodium podagraria						+	+	1-2	2	1	1-2	2	2-3
Festuca rubra						+	+	r	1	1	1-2	1	+-1
Heracleum sphondylium						1	1	+-1	+	+	+	+	+
Juncus effusus						+	+	(+)	r	+	r	+-1	+
Phleum pratense						1	1	+	+	+-1	+-1	+	
Scrophularia nodosa						r	r		+	+	r		r
Trifolium medium						r		+		+	+		+
Carex pallescens						+			+			+	+
Carex pairae						+			+				
Quercus robur							r	r	+	+	+	+	1
Selinum carvifolia							+	1	1	+	+-1	+	+
Hypericum maculatum							+	2-3	1	1	1		
Galeopsis bifida							+	1	r		r		

Rok / Year	**1985 a**	**1985 b**	**1985 c**	**1985 d**	**1987**	**1997**	**1998**	**2004**	**2007**	**2009**	**2012**	**2014**	**2018**
Carex hirta							+		+	1	+-1	+-1	+-1
Picea abies							r		+	+	+	+	+
Angelica sylvestris								+	1-2	2	1-2	1	1
Senecio ovatus								+-1	r		r	r	
Chaerophyllum aromaticum								+		+	+	+	+
Galium uliginosum								(+)			+	r	+
Carex vesicaria									+-1				r
Vicia angustifolia									r				
Rubus idaeus										+	+	r	+-1
Poa palustris										+	+	+-1	
Fragaria vesca										+	+		+
Betula pendula										r			
Ranunculus acris											(r)	r	+
Salix caprea											r	r	r
Vicia tetrasperma											r	+	r
Campanula persicifolia											(r)		r
Fagus sylvatica											r		r
Epilobium ciliatum											r		
Populus tremula												+	r
Epipactis helleborine												r	
Lythrum salicaria												+	
Carex nigra													+
Hieracium sabaudum													r
Potentilla erecta													+
Rubus fruticosus agg.													r

Tabulka 4. Fytocenologické snímky na ploše W
Fytocoenological relevés on the plot W

Rok / Year	**1985 a**	**1985 b**	**1985 c**	**1994**	**1997**	**2002**	**2010**	**2012**	**2018**
Pokryvnost / Cover E_3 (%)	80	70	80	70	60	60	65	70	65
Pokryvnost / Cover E_2 (%)	0	0	0	0	15	15	18	20	20
Pokryvnost / Cover E_1 (%)	80	90	80	90	85	90	80	80	80
E_3:									
Acer pseudoplatanus	15%			5%	5%	5%	5%	5%	5%
Fagus sylvatica			10%						
Picea abies								2%	2%
Quercus robur	60%	100%	80%	95%	95%	95%	95%	91%	88%
Tilia cordata	20%		10%					2%	5%
Tilia platyphyllos	5%								
E_2:									
Acer pseudoplatanus								3%	
Fraxinus excelsior						5%	5%	5%	5%
Picea abies							r	2%	r
Sorbus aucuparia							2%	2%	2%
Tilia cordata					100%	95%	93%	88%	93%
E_1:									
Acer platanoides					r		r	r	
Acer pseudoplatanus	+	r			r	r	r	+	+
Aegopodium podagraria						r	r	r	r
Agrostis capillaris		+	1		1				
Ajuga reptans			+					r	
Anemone nemorosa			+			+			1
Angelica sylvestris							+		
Anthriscus sylvestris					r	r	r		
Avenella flexuosa		+							
Calamagrostis arundinacea	1	4	1	2	1-2	2	2	2	1-2
Calamagrostis epigejos			+-1						
Campanula persicifolia	+		+	r	+	+	+		
Clinopodium vulgare		1		+		+		+	
Dactylis glomerata		r		+-1	+			r	
Deschampsia cespitosa			+						
Digitalis grandiflora	r								
Dryopteris dilatata				r					r
Dryopteris filix-mas	r	+					r	r	r
Epilobium montanum	r	+							
Euphorbia cyparissias		+		+	r	+			
Fagus sylvatica								r	r
Festuca altissima			+	+-1	+-1	+	+	+-1	+
Festuca rubra	1	+				r			
Fragaria moschata	2	+	2	1	2	2	2	2	2
Frangula alnus	1		1	+	1	+	1	+-1	1
Fraxinus excelsior	1	1		+-1	+	+	+	+	+-1
Galeopsis bifida	r								
Galeopsis speciosa		+			+				

Rok / Year	1985 a	1985 b	1985 c	1994	1997	2002	2010	2012	2018
Galium aparine					+-1	+-1			
Galium rotundifolium	1	+-1	2	1	1-2	1	1	+-1	+-1
Geum urbanum		+		+	+	+	+		
Hieracium lachenalii					r		r		
Hieracium murorum	1		1						+
Hieracium sabaudum			+					r	
Impatiens parviflora					+	+			
Juglans regia								r	
Luzula luzuloides	1-2		2	2-3	1-2	1-2	1-2	+	+
Luzula pilosa	+		1	1	r	r	r	r	+
Maianthemum bifolium				+	r		r	+	
Melampyrum pratense	2-3	1	2	2	1	1-2	1	+-1	1
Melica nutans	1	+	1-2	1	2	1-2	1-2	+	+-1
Moehringia trinervia		+	+		2	1			
Mycelis muralis	1-2		1	+	1	+			
Oxalis acetosella	2	2	2	+-1	1-2	2	2	2	1-2
Picea abies	+	1	1	+	+	r	r	r	+
Pimpinella major								r	
Platanthera bifolia			r						
Poa nemoralis	3	+	1	2	3	3-4	3	3	3
Poa pratensis		r							
Prunus avium				+			r	r	
Prunus spinosa			+					r	
Quercus robur	1	1	+	+		r	r	+	+
Ranunculus nemorosus		+	1						
Ribes alpinum				+				r	
Rosa dumalis			+	r				r	
Rubus fruticosus agg.	+	+		1	+-1	+	+	+-1	+
Rubus idaeus		2							
Sanicula europaea		1	2	2	1-2	1-2	1-2	1-2	2
Senecio ovatus	r	+	+	+	+			r	
Sorbus aucuparia	1	1	1	+	1	+-1	+	1	+-1
Tilia cordata	1			+-1	+-1	+-1	1	1	1-2
Tilia platyphyllos	+								
Urtica dioica				r					
Vaccinium myrtillus	2	+-1	2	1	1	1	1	1-2	1-2
Veronica chamaedrys	2	1		1	1	+	+		
Viola canina	+	+	+	r	+	r			
Viola reichenbachiana	2	+-1	1-2	1	1	1	1	+-1	+
Viola riviniana	1	+	+		+	+	r		

Obr. 10. Plocha F v roce 1994
Plot F in 1994

Obr. 11. Plocha F, 10. 7. 2009
Plot F at July 10th, 2009

Obr. 12. Plocha F, 13. 7. 2012
Plot F at July 13th, 2012

Obr. 13. Plocha F, 23. 6. 2014
Plot F at June 23rd, 2014

Obr. 14. Plocha F, 8. 6. 2018. Plocha je opět zemědělsky obhospodařována
Plot F at June 8th, 2018. The plot is a part of the managed estate again

Obr. 15. Plocha AF, 10. 5. 1985 po předčasné sklizni a orbě
Plot AF at May 10th, 1985, after untimely harvesting and ploughing

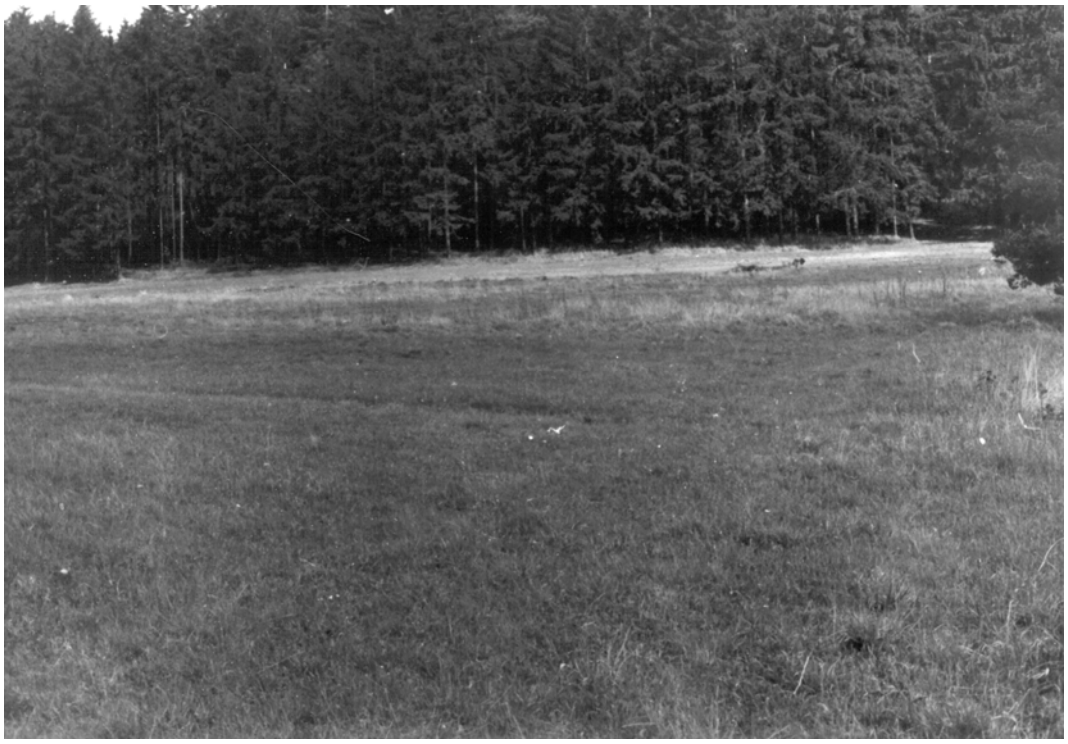
Obr. 16. Plocha AF v roce 1993
Plot AF in 1993

Obr. 17. Plocha AF, 10. 7. 2009. Pod hustým porostem vrb je stále světlem limitované bylinné patro.
Plot AF at July 10th, 2009. The dense willow stand caused still light-limitation of the herb layer.

Obr. 18. Plocha AF, 13. 7. 2012
Plot AF at July 13th, 2012

Obr. 19. Plocha AF, 23. 6. 2014
Plot AF at June 23rd, 2014

Obr. 20. Plocha AF, 8. 6. 2018
Plot AF at June 8th, 2018



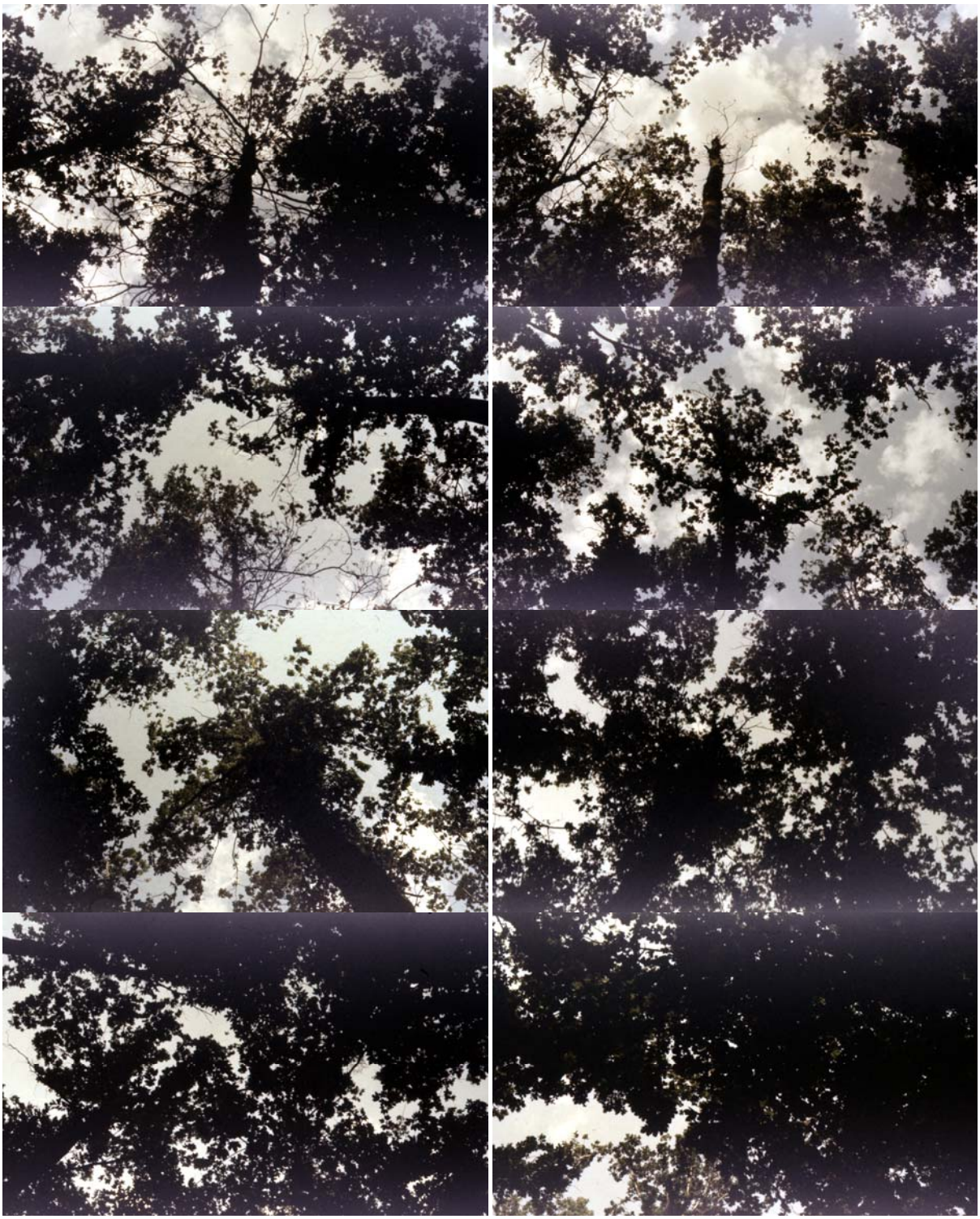
Obr. 21. Plocha G, 10. 5. 1985
Plot G at May 10th, 1985

Obr. 22. Plocha G v roce 1993. Detail porostu
Plot G in 1993. An detail view on the herb layer

Obr. 23. Plocha G, 10. 7. 2009
Plot G at July 10th, 2009

Obr. 24. Plocha G, 13. 7. 2012
Plot G at July 13th, 2012

Obr. 25. Plocha G, 8. 6. 2018
Plot G at June 8th, 2018



Obr. 26. Plocha W, 5. 8. 1993, fotografie korun stromů s různým stupněm tracheomykózního poškození
Plot W at August 5th, 1993. Photos show tree crowns with different stages of tracheomycotic damage

Obr. 27. Plocha W, 21. 8. 2012. Část lokality se zvýšenou obnovou dřevin.
Plot W at August 21st, 2012. Part of the stand with tree regeneration

Obr. 28. Plocha W, 8. 6. 2018
Plot W at June 8th, 2018