

**M A S A R Y K O V A
U N I V E R Z I T A**

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

Bakalářská práce

BERENIKA LUKÁŠKOVÁ

Brno 2018

**M A S A R Y K O V A
U N I V E R Z I T A**

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

**Lesní vegetace území západně od
Třebíče**

Bakalářská práce

BERENIKA LUKÁŠKOVÁ

Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Peterka

Ústav botaniky a zoologie

Brno 2019

Bibliografický záznam

Autor: Berenika Lukášková
Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita
Ústav botaniky a zoologie

Název práce: Lesní vegetace území západně od Třebíče

Studijní program: Ekologická a evoluční biologie

Studijní obor: Botanika

Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Peterka

Akademický rok: 2019

Počet stran: 54+12

Klíčová slova: Fytocenologie; Lesní vegetace; Třebíč; Proměnné prostředí;
Klasifikace; Vegetační typy; DCA

Bibliographic Entry

Author: Berenika Lukášková
Faculty of Science, Masaryk University
Department of Botany and Zoology

Title of Thesis: Forest vegetation of the area west of Třebíč

Degree programme: Ecological and Evolutionary Biology

Field of Study: Botany

Supervisor: Mgr. Tomáš Peterka

Academic Year: 2019

Number of Pages: 54+12

Keywords: Phytosociology; Forest vegetation; Třebíč; Environment variables; Classification; Vegetation types; DCA

Abstrakt

V letech 2017 a 2018 jsem studovala lesní společenstva v území západně od Třebíče, kde byla této vegetaci dosud věnována jen malá pozornost. Zapsala jsem 25 fytoocenologických snímků a ke každé ploše zjišťovala vybrané faktory prostředí (pH a hloubka půdy, organický podíl v půdě, korunový zápoj, nadmořská výška, *Heat Load Index*). Fytoocenologické snímky byly pomocí algoritmu K-means klasifikovány do pěti skupin vegetace: (i) prameništní olšiny, (ii) potoční olšiny, (iii) eutrofní lesy na mezických stanovištích se zastoupením ušlechtilých listnáčů, (iv) suťové lesy s jedlí a (v) bučiny. Samostatně vyčleněnou skupinu tvoří jeden snímek skalního boru. Za pomoci expertního systému a fytoocenologické literatury byly fytoocenologické snímky zařazeny do svazů a asociací: *Tilio platyphylli-Acerion* (*Aceri-Tilietum*, *Mercuriali perennis-Fraxinetum excelsioris*), *Luzulo-Fagion sylvaticae* (*Luzulo luzuloidis-Fagetum sylvaticae*), *Alnion incanae* (*Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*, *Carici remotae-Fraxinetum excelsioris*), *Fagion sylvaticae* (*Galio odorati-Fagetum sylvaticae*, *Mercuriali perennis-Fagetum sylvaticae*), *Carpinion betuli* a *Dicrano-Pinion sylvestris*. Pomocí gradientové analýzy DCA jsem zkoumala hlavní směry floristické variability v datech a jejich vztah k faktorům prostředí. Lesní vegetaci v území nejvíce ovlivňuje vlhkost prostředí a množství živin spolu s pH půdy.

Abstract

In 2017 and 2018, I studied forest communities in the area to the west of the town of Třebíč, where only little attention has been paid to this vegetation. I recorded 25 phytosociological relevés and selected the environmental factors for each plot (pH and soil depth, organic soil content, canopy openness, altitude, *Heat Load Index*).

The phytosociological relevés have been classified into five vegetation groups using the K-means algorithm: (i) spring alder forests, (ii) alder forests along streams, (iii) eutrophic forests with the presence of noble deciduous trees at mesic sites, (iv) scree forests with silver fir, (v) beech forests. A separate group is formed by one relevé of pine forest growing on rock outcrop. With the help of the expert system and phytosociological literature, phytosociological relevés were classified into the following alliances and associations: *Tilio platyphylli-Acerion* (*Aceri-Tilietum*, *Mercuriali perennis-Fraxinetum excelsioris*), *Luzulo-Fagion sylvaticae* (*Luzulo luzuloidis-Fagetum sylvaticae*), *Alnion incanae* (*Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*, *Carici remotae-Fraxinetum excelsioris*), *Fagion sylvaticae* (*Galio odorati-Fagetum sylvaticae*, *Mercuriali perennis-Fagetum sylvaticae*), *Carpinion betuli*, and *Dicrano-Pinion sylvestris*. Using the DCA gradient analysis, I examined the main directions of compositional variability and their relationship to environmental factors. Variability of forest vegetation in the studied area is mostly influenced by moisture and nutrient availability plus soil pH.



Masarykova univerzita

Přírodovědecká fakulta



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student: **Berenika Lukášková**
Studijní program: **Ekologická a evoluční biologie**
Studijní obor: **Ekologická a evoluční biologie**
Studijní směr: **Botanika**

Ředitel Ústavu botaniky a zoologie PřF MU Vám ve smyslu Studijního a zkušebního řádu MU určuje bakalářskou práci s tématem:

Lesní vegetace území západně od Třebíče

Forest vegetation of the area west of the Třebíč town

Oficiální zadání: Lesní společenstva v území západně od města Třebíče nebyla dosud systematicky studována. Cílem bakalářské práce je dokumentace všech typů zachovalé přirozené a polopřirozené lesní vegetace v dané oblasti, zejména pak acidofilních a květnatých bučin, suťových lesů, prameništích a potočních olšin, případně jiných vegetačních typů (rašelinné lesy, jedliny, suché bory apod.). Výběr lokalit bude proveden na základě dostupných literárních údajů, doporučení regionálních znalců a mapování biotopů. Na vybraných lokalitách bude provedeno fytocenologické snímkování podle standardní metodiky. Dále bude zaznamenána mj. přesná poloha fytocenologických snímků pomocí GPS, zaznamenán sklon a orientace svahu a odebrán vzorek půdy na stanovení pH. Fytocenologické snímky budou uloženy do databáze v programu Turboveg a vyhodnoceny jednoduchými klasifikačními a ordinačními metodami za pomoci adekvátních programů pro analýzu vegetačních dat (JUICE, případně Canoco). Výsledkem bude klasifikace a popis zjištěných vegetačních typů v zájmovém území. Rovněž budou formulována doporučení pro ochranu přírody. Práce bude vypracována dle požadavků a doporučení pro BP v programu Ekologická a evoluční biologie (http://botzool.sci.muni.cz/theses/pokyny_bc.pdf).

Osnova práce: I. Úvod (vymezení cílů práce, přehled dosavadního výzkumu). II. Vymezení zájmového území, acharakteristika jeho přírodních poměrů. III. Metodika. IV. Výsledky. V. Diskuze. VI. Závěr (stručné shrnutí hlavních výsledků). VII. Seznam citované literatury. VIII. Přílohy (fytocenologické snímky a další materiál, který vzhledem k rozsahu není vhodné vložit do vlastního textu).

Doporučený časový harmonogram: listopad 2017 – duben 2018: teoretická příprava (studium literatury, vytipování vhodných lokalit), květen 2018 – srpen 2018: terénní práce, září 2018 – listopad 2018: analýza materiálu (určování sběrů cévnatých rostlin a mechrostů, analýza půdních vzorků apod.), listopad 2018 – prosinec 2018/leden 2019: analýza dat (zápis snímků v programu Turboveg a jejich vyhodnocení adekvátními programy), prosinec 2018 – březen 2019: psaní BP.

literatura:

- Čech L., Šumpich J. & Zabloudil V. (eds) (2002): Chráněná území ČR, 7. Jihlavsko. – AOPK ČR & EkoCentrum Brno, Praha.
- Douda J., Boublík K., (...) & Zimmermann N.E. (2016): Vegetation classification and biogeography of European floodplain forests and alder carrs. – Applied Vegetation Science 19: 147–163.
- Chytrý M. & Vicherek J. (1996): Přirozená a polopřirozená vegetace údolí řek Oslavy, Jihlavy a Rokytne. – Přírodovědný sborník Západomoravského muzea v Třebíči 22: 1–125.
- Chytrý M. (2012): Vegetation of the Czech Republic: diversity, ecology, history and dynamics. – Preslia 84: 427–504.
- Chytrý M. (ed.) (2013): Vegetace České republiky 4. Lesní a křovinná vegetace. – Academia, Praha.
- Chytrý M., Kučera T., Kočí M., Grulich V. & Lustyk P. (eds) (2010): Katalog biotopů České republiky. Ed. 2. – AOPK ČR, Praha.
- Málek J. (1961): Přehled lesních společenstev jihozápadní Moravy. – Vlastivědný sborník Vysočiny, odd. věd. přír. 7: 67–86.
- Málek J. (1972): Lužní lesy jižní části Českomoravské vrchoviny. – Vlastivědný sborník Vysočiny, odd. věd. přír. 5: 87–92.
- Moravec J. (ed.) (1994): Fytocenologie (nauka o vegetaci). – Academia, Praha.
- Neuhäuslová Z. (ed.) (1998): Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. – Academia, Praha.
- Růžička I. & Zlámalík J. (1997): Materiál ke květeně údolí řeky Brtnice jihovýchodně od Jihlavy. – Vlastivědný sborník Vysočiny, odd. věd. přír. 13: 11–56.
- Tichý L. (2002): JUICE, software for vegetation classification. – Journal of Vegetation Science 13: 451–453.
- Willner W., Jiménez-Alfaro B., (...) & Chytrý M. (2017): Classification of European beech forests: a Gordian Knot? – Applied Vegetation Science 20: 494–512.

Jazyk závěrečné práce: čeština

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Tomáš Peterka

Podpis vedoucího práce:

Vedoucí pracovní skupiny: doc. Mgr. Michal Hájek, PhD.

Podpis vedoucího pracovní skupiny:

Datum zadání bakalářské práce: 20.9.2019

V Brně dne 20.9.2018

prof. RNDr. Milan Chytrý, Ph.D.
ředitel Ústavu botaniky a zoologie

Zadání bakalářské práce převzal dne: 27.9.2018

Podpis studenta

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat především mému vedoucímu práce Tomáši Peterkovi za odborné vedení celou touto prací a cenné rady v jejím průběhu. Děkuji mu za trpělivost, kterou se mnou měl při opravování mých chyb a při řešení pro mě záhadných problémů. Ale hlavně děkuji za vstřícný a lidský přístup, který mi velmi usnadnil a zpříjemňoval celou práci.

Děkuji také Jiřímu Danihelkovi a Vítu Grulichovi, za pomoc s determinací nejasných taxonů rostlin.

Mé díky patří také Svatavě Kubešové, bez níž by mi zůstaly skryté veškeré metody determinace mechorostů.

Děkuji Liboru Petrovi za to, že mi věnoval svůj čas a provedl analýzu organického podílu v půdě.

Za zaslání výpisu snímků, týkajících se mého území, z fytoecnologické databáze patří můj dík Iloně Knollové.

Děkuji také mé rodině za veškerou lásku a podporu, kterou mi prokazovali na mé pouti studiem. Děkuji, že mě často doprovázeli na mých cestách v terénu a tolerovali všudypřítomné stohy s lisovanými rostlinami a všechny mé vzorky půdy. Bez nich by tato práce nemohla vzniknout.

Závěrem chci poděkovat Vojtěchu Dočkalovi za veškerá společná dobrodružství v mém životě a při tvorbě mé bakalářské práce.

Děkuji také všem, kteří mě milými slovy podporovali v mé práci a přáli mi štěstí.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci vypracovala samostatně s využitím informačních zdrojů, které jsou v práci citovány.

Brno 23. dubna 2019

.....

Berenika Lukášková

Souhlasím s uložením této diplomové práce v knihovně Ústavu botaniky a zoologie PřF MU v Brně, případně jiné knihovně Masarykovy univerzity, s jejím veřejným půjčováním a využitím pro vědecké, vzdělávací nebo jiné veřejně prospěšné účely, a to za předpokladu, že převzaté informace budou řádně citovány a nebudou využívány komerčně.

Brno 23. dubna 2019

.....

Berenika Lukášková

Obsah

1. Úvod.....	12
2. CHARAKTERISTIKA PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ.....	14
2.1 VYMEZENÍ STUDOVANÉ OBLASTI	14
2.2 GEOLOGICKÉ POMĚRY	15
2.3 GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY	16
2.4 PŮDY.....	18
2.5 KLIMATICKÉ POMĚRY	19
2.6 HYDROLOGICKÉ POMĚRY	21
2.7 FYTOGEOGRAFICKÉ ČLENĚNÍ.....	21
2.8 POTENCIÁLNÍ PŘIROZENÁ VEGETACE ÚZEMÍ.....	22
3. METODIKA	24
3.1 TERÉNNÍ VÝZKUM.....	24
3.2 ZPRACOVÁNÍ DAT O FAKTORECH PROSTŘEDÍ.....	26
3.3 ANALÝZA DAT	27
3.3.1 Příprava na klasifikační analýzy	27
3.3.2 Klasifikace vegetace	28
3.3.3 Vztah vegetace a parametrů prostředí.....	29
3.3.4 Nomenklatura.....	29
4. VÝSLEDKY A DISKUZE	30
4.1 KLASIFIKACE VEGETACE	30
Přehled zjištěných společenstev.....	30
Skupina 1 PRAMENIŠTNÍ OLŠINY.....	33
Skupina 2 POTOČNÍ OLŠINY	35
Skupina 3 BUČINY	37
Skupina 4 SUŤOVÉ LESY S JEDLÍ	39
Skupina 5 EUTROFNÍ LESY NA MEZICKÝCH STANOVIŠTÍCH SE ZASTOUPENÍM UŠLECHTILÝCH LISTNÁČŮ.....	41
Skupina 6 SKALNÍ BOR	43
4.2 Vliv faktorů prostředí.....	45
4.3 Floristické poznámky.....	48
5. ZÁVĚR	49
6. SEZNAM LITERATURY	50
7. Přílohy.....	54

1. Úvod

Lesní porosty mají nezastupitelnou roli ve středoevropské krajině. Přírozené a přírodě blízké lesy jsou schopny zachytit vodu, zpevnit půdu a ovlivnit lokální klima (Míchal & Petříček 1998). Zároveň vytváří životní prostředí pro řadu rostlinných i živočišných druhů a podporují tak celkovou biodiverzitu. Lesy jsou současně potenciální přírozenou vegetací na našem území (Neuhäuslová 1998). V současnosti v České republice však kvůli ekonomickým zájmům převládají monokultury jehličnanů (viz např. Fanta 2009), které pochází z výsadby a jsou oproti listnatým nebo smíšeným lesům výrazně druhově ochuzené. Původní lesy se na našem území vyskytují již v malé míře (Šindelář et al. 2005).

Na Třebíčsku se můžeme dosud setkat s přírodními nebo přírodě blízkými lesy, které se zatím úspěšně vyhnuly převodu na smrkové monokultury. Kvůli roztroušenému výskytu však tyto porosty stály dosud na okraji zájmu fytoocenologů. Území však nebylo botaniky zcela opomíjeno. Na přelomu 19. a 20. století působil v oblasti Rudolf Dvořák. Věnoval se sice především algologii, ale z jeho pera pochází i několik popularizačních článků o Třebíčsku a jeho květeně. V okolí Třebíče botanizoval také profesor botaniky Jindřich Suza, jež se ve dvacátých až čtyřicátých letech dvacátého století zabýval primárně floristickým výzkumem Třebíčska a nedaleké Mohelenské hadcové stepi (např. Suza 1931 a, b). Byť je autorem řady vědeckých prací, v nichž zasazoval svá floristická pozorování do širších geografických a vegetačních (“geobotanických”) souvislostí, nezapsal na navštívených lokalitách žádné fytoocenologické snímky. Na Suzův výzkum později navázal Řehořek (1961). Fytoocenologický výzkum na Třebíčsku sice již v minulých letech probíhal, na rozdíl od jiných vegetačních typů (Zelený & Li 2008, Rydlo 2011) však lesní společenstva nepopisuje systematicky žádná studie. Lesy jihozápadní Moravy se zabýval Málek (1961, 1972), který se však zaměřil především na slovní charakteristiku hlavních biotopů a z mého zájmového území publikoval pouze jeden fytoocenologický snímek pořízený v okolí obce Hora u Předína. Neuhäuslová (1987) zapsala v území rovněž jeden snímek, který zachycuje lesní vegetaci na břehu řeky Jihlavy u obce Bransouze. Česká národní fytoocenologická databáze (Chytrý & Rafajová 2003) dále obsahuje 7 fytoocenologických zápisů, které spadají do zájmového území (viz kapitola 2.1) a které byly zapsány v letech 2003 a 2004. Pět z nich pochází z přírodní rezervaci Hošťanka u obce Slavice. Jejich autorem je K. Boublík. Jeden snímek

byl zapsán v bezprostřední blízkosti této rezervace a pochází od H. Houzarové. Poslední snímek je situován u obce Číhalín, kde jej pořídil D. Zelený.

Tato práce si klade následující cíle:

- 1) provést fytocenologický popis lesních vegetačních typů ve studovaném území,
- 2) zjistit které faktory prostředí ovlivňují druhové složení vegetace.

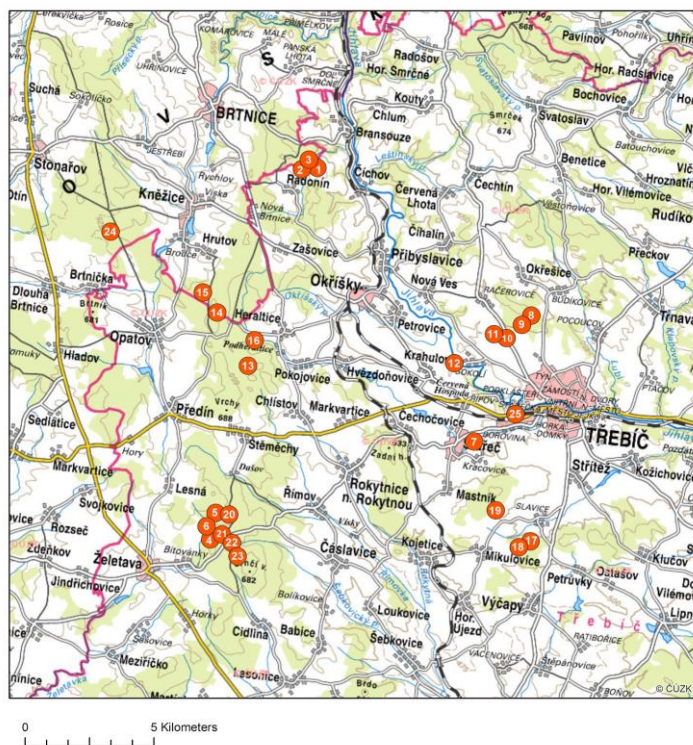
2. CHARAKTERISTIKA PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ

2.1 VYMEZENÍ STUDOVANÉ OBLASTI

Zájmové území (obr. 1) se nachází v jihovýchodní části Českomoravské vrchoviny, západně od města Třebíče. Studovaná oblast byla vymezena dílem arbitrárně, dílem na základě výskytu přirozené a polopřirozené lesní vegetace v okolí Třebíče. Její hranice tedy nejsou primárně tvořeny přírodními útvary.

Na západní straně je oblast zhruba ohraničena evropskou silnicí E59, která spojuje obce Stonařov a Želetava, které tvoří dva pomyslné rohy zájmového území. Na severu prochází hranice od města Brtnice k Okřešicím. Východní hranice vede z Okřešic přes Třebíč až do Výčap. Na jihu je studovaná oblast ohraničena spojnici obcí Výčapy, Čáslavice a Želetava. Celková plocha oblasti zaujímá zhruba 290 km².

Použité prameny: Mapa KČT 1:50 000 Třebíčsko



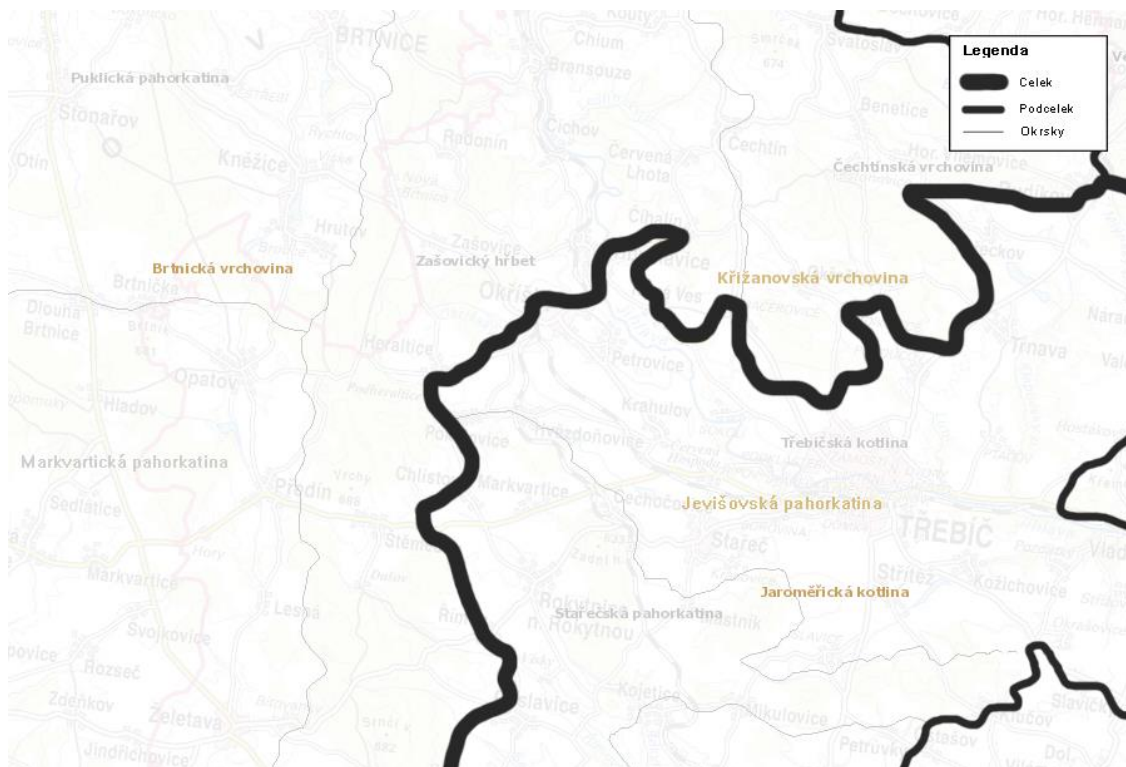
Obr. 1: Mapa studovaného území. Červenými body jsou vyznačeny lokality fytoocenologických snímků. Vytvořeno v programu ArcGIS.

2.3 GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY

Českomoravská vrchovina je geomorfologická oblast, která se nachází na pomezí Čech a Moravy a pojímá prakticky celý kraj Vysočina. Tato oblast se dělí na 7 celků, ze kterých do zájmového území zasahují pouze dva: Křižanovská vrchovina a Jevišovská pahorkatina (obr. 3). Severní část studované oblasti tvoří Křižanovská vrchovina, respektive její podcelek Brtnická vrchovina. Jedná se o plochou vrchovinu se střední výškou 578,4 m a středním sklonem $3^{\circ}48'$. Charakteristické jsou pro ni dlouhé hřbety oddělené podélnými sníženinami. Na území vrchovina zasahuje čtyřmi svými okrsky (viz tab. 1), z nichž největší plochu zaujímá Zašovický hřbet, který tvoří nesouměrný severojižně orientovaný hřeben mezi údolím řeky Brtnice a Jihlavy. Jeho nejvyšší kótou je Mařenka (711 m n. m.), která tvoří i nejvyšší bod okresu Třebíč. S tímto hřbetem sousedí na západě Puklická pahorkatina s nejvyšším bodem Roviny (658 m n. m.). Jižně od Žašovického hřbetu do území zasahuje Markvartická pahorkatina. Do Křižanovské vrchoviny spadá také okrsek Čechtínská vrchovina, jež se nachází severně od Třebíče. Čechtínská vrchovina má poměrně členitý povrch, který je z části rozřezán údolními přítoky řeky Jihlavy. Nejvyšším bodem tohoto okrsku je vrch Smrček (674 m n. m.).

Jižní část území tvoří Jevišovická pahorkatina s podcelkem Jaroměřická kotlina. Jedná se o sníženinu s plochým dnem, nad kterou ční ojedinělé vyvýšeniny; střední výška dosahuje 475,1 m a střední sklon činí $2^{\circ}40'$. Do zájmového území zasahuje okrsky Třebíčská kotlina a Stařečská pahorkatina. Třebíčská kotlina, ve které leží město Třebíč, představuje sníženinu s kupovitým povrchem. Můžeme se zde setkat s četnými doklady zvětrávání terénu. Zajímavým prvkem krajiny jsou také Syenitové skály u Pocoucova a nejvyšší bod Kopaniny (521 m n. m.). Stařečská pahorkatina naopak zahrnuje vyšší partie Jaroměřické kotliny; nacházíme zde vrcholky vyčnívající nad plochou okolní krajiny. Nejvyšším bodem je Zadní hora (633 m n. m.), k dalším významným bodům patří mj. Klučovská hora (595 m n. m.), Mikulovická hora (586 m n. m.) nebo Hošťanka (573 m n. m.).

Použité prameny: Demek 1987, Čech et al. 2002, www1



Obr. 3: Geomorfologické celky v zájmovém území (převzato z www1, upraveno).

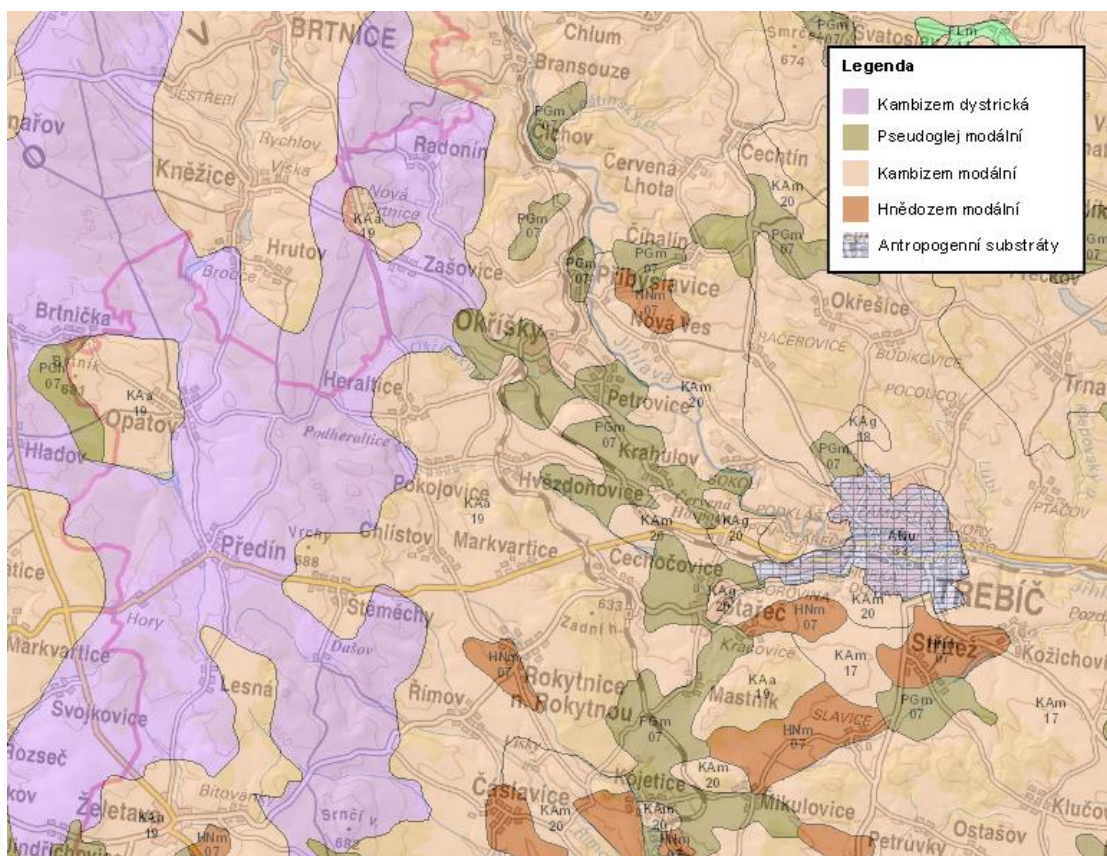
systém	provincie	subprovincie	oblast	celky	podcelky	okrsky
Hercynský	Česká vysočina	Česko-moravská soustava	Českomoravská vrchovina	Křížanovská vrchovina	Brtnická vrchovina	Čechtínská vrchovina
				Jevišovská pahorkatina		Jaroměřická kotlina	Markvartická pahorkatina
						Puklická pahorkatina
						Zašovický hřbet
						Stařečská pahorkatina
						Třebíčská kotlina

Tab. 1: Přehled zastoupených geomorfologických jednotek v území

2.4 PŮDY

V okolí Třebíče je možné najít několik půdních typů. V oblasti převládají kambizemě (viz obr. 4), které jsou nejčastějším typem půd v České republice. Ve studovaném území se vyskytují jednak kambizemě modální, ve vyšších polohách (v okolí obcí Předín, Heraltice a Radonín) pak kambizemě dystrické. Podél řeky Jihlavy a jihozápadně od Třebíče jsou rovněž přítomny pseudogleje modální. Tyto půdy se vyvíjejí zejména v rovinatých oblastech. Vzácně v zájmové oblasti (okolí Nové Vsi, Rokytnice nad Rokytnou, Slavic a Stříteže) vyskytuje také modální hnědozem, na Třebíčsku však slouží převážně jako zemědělsky využívaná půda.

Použité prameny: www1, www8, Tomášek 2000



Obr. 4: Mapa hlavních typů půd v území (převzato z www1, upraveno).

2.5 KLIMATICKÉ POMĚRY

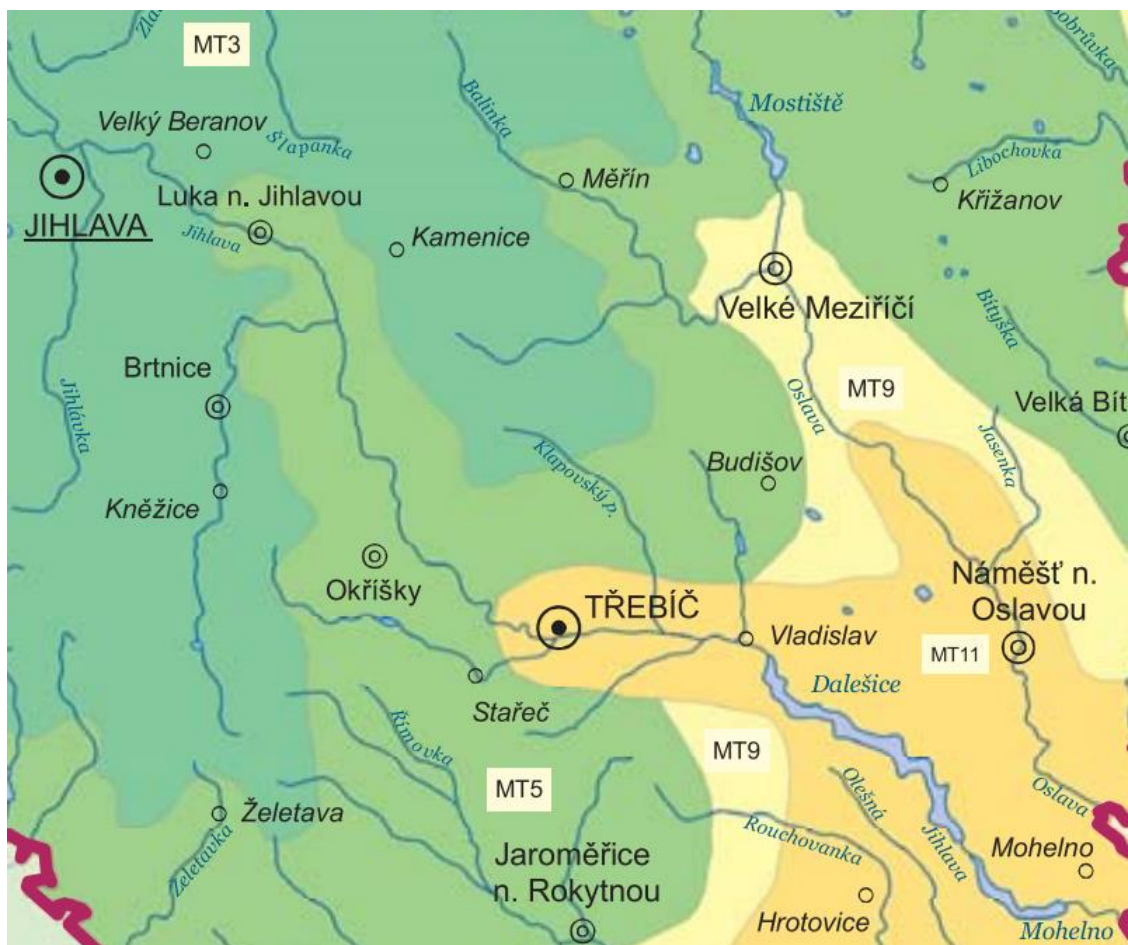
Dle Quittovy klasifikace (Quitt 1971) je klima v oblasti značně homogenní (viz obr. 5). Většina území spadá do mírně teplé klimatické oblasti MT 5. Nejvýše položené části území (okolí obcí Brtnice, Kněžice a Kamenice) se nachází v „chladnější“ mírně teplé oblasti MT3. Do blízkého okolí Třebíče pak od východu a jihovýchodu zasahuje „teplejší“ klim. oblast MT11.

Celý Třebíčský region leží ve srážkovém stínu Českomoravské vrchoviny, který graduje směrem k východu. Zároveň se zde projevuje rozhraní oceánického a kontinentálního klima, což prohlubuje relativní suchost. Z těchto důvodů je pro tuto oblast typické podprůměrné množství srážek. Roční úhrn srážek se na Třebíčsku pohybuje zhruba v rozmezí 350–680 mm. Nejvíce srážek spadne v období června a července. Hodnoty pro jednotlivé měsíce udává tabulka 2.

Průměrná roční teplota vzduchu je nejvyšší v okolí Třebíče (cca 9 °C). Nejteplejším měsícem bývá zpravidla červenec. Teploty pod bodem mrazu obvykle začínají až v prosinci. Mrazy přetrvávají většinou do února, v březnu pak dochází k pozvolnému oteplení. Průměrné teploty vzduchu v jednotlivých měsících zobrazuje tabulka 3.

V celé oblasti se v říčních údolích projevuje teplotní inverze.

Použité prameny: Culek 2005, Toušek et al. 2008, Grulich 2011, www2



Obr. 5: Klimatické oblasti dle Quitta 1971 (Převzato z Toušek 2008).

	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	celkem
2007	45.1	37.8	59.4	3.9	38.1	51.4	54.9	32.7	120.9	36.2	30.7	25.9	537
2008	10.1	7.3	63.5	21.1	34.5	11	79.7	35.3	45.4	15.1	44.8	18	385.8
2009	12.4	44.3	77.6	8	64.9	133	151	64.7	17.6	36.7	33.4	38.3	681.9
2010	53.7	16.5	18.2	44.3	104	127.9	51.6	78.2	82	11.9	24.9	32.1	645.3
2011	13.6	5	26.5	31.5	57.9	75.6	83.8	46.7	91	41.6	2	17.6	492.8
2012	49.5	17	8.6	37	45.7	94.8	82.5	40.2	33	37.8	17.4	35.4	498.9
2013	40	43.4	35.7	10.3	89.4	100.8	23.4	54	36	36.2	8.9	8.4	486.5
2014	14.3	11.5	10.5	19.7	114.3	18.1	63.9	110.1	86.8	34.7	22.2	16	522.1
2015	27.5	3.6	27	7.6	30.2	19.4	37.7	64.9	27.3	50.5	37.3	11.8	344.8
2016	14.3	29	18.4	31.7	41.9	26.8	93.8	18.8	9	24.4	14.4	13.4	335.9
2017	14.9	6.4	23.2	36	28.6	30.7	73.5	38.8	61.4	47.9	26.6	17.3	405.3

Tab. 2. Množství kapalných a rozpuštěných sněhových srážek v mm naměřených meteorologickou stanicí v Třebíči (převzato z www2, upraveno).

	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	průměr
2008									12.5	8.7	5	0.7	
2009	-3.7	-0.8	3.7	12.6	13.9	15.8	18.9	18.9	15.2	7.7	5	-0.9	8.9
2010	-4.5	-0.5	3	8.1	12.6	17.4	20.6	17.7	11.9	6.1	5.4	-4.6	7.8
2011	-1	-1.9	4.2	11	12.1	17.8	17.4	19.1	15.5	8	2	1.8	8.8
2012	0.1	-4.8	5.6	8.8	15.1	17.8	19.3	19.4	14.1	8	5.3	-1.8	8.9
2013	-1.5	-0.7	0.2	8.9	12.8	16.6	20.5	18.9	12.5	9.2	4.2	1.1	8.6
2014	0.2	1.9	6.6	10.3	12.7	16.9	19.7	16.5	14.3	10.1	6.2	1.7	9.8
2015	1.1	0.5	4.2	8.5	13	17.5	21.6	21.9	13.9	8.3	5.9	3	10.0
2016	-1.5	3.6	4	8.3	13.9	18.2	19.8	18.1	16.8	7.8	2.7	-0.5	9.3
2017	-5.9	1.1	6.7	7.5	14.7	19.4	19.7	20.2	12.4	9.8	3.8	0.7	9.2

Tab. 3: Průměrné teploty vzduchu ve °C naměřené meteorologickou stanicí v Třebíči (převzato z www2, upraveno).

2.6 HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Nejvýznamnějším tokem v území je řeka Jihlava, která protéká oblastí ze severozápadu na východ a odvádí sama nebo prostřednictvím svých přítoků vodu z celé oblasti. Kromě Jihlavy územím protéká řeka Brtnice pramenící na jihozápadě studovaného území u obce Lesná, odkud pokračuje na sever přes Opatov, Kněžice a Brtnici. U obce Chlístov pramení řeka Rokytá a její pravostranný přítok Římovka. Dalším významným tokem v území je bezesporu Stařečský potok. Ten pramení poblíž vrcholku Kamenný vrch u obce Zašovice a teče směrem na jih k Heralticím. Zde se stáčí východním směrem a přes kaskádu rybníků protéká Třebíčí, kde se vlévá do Jihlavy.

Celé zájmové území spadá do úmoří Černého moře.

Použité prameny: Mapa KČT 1:50 000 Třebíčsko

2.7 FYTOGEOGRAFICKÉ ČLENĚNÍ

Dle regionálně fyto geografického členění České republiky (Skalický 1988) náleží studovaná oblast k fyto geografickým okresům 67. Českomoravská vrchovina a 68. Moravské podhůří Vysočiny. Oba fytochoriony jsou součástí mezofytika.

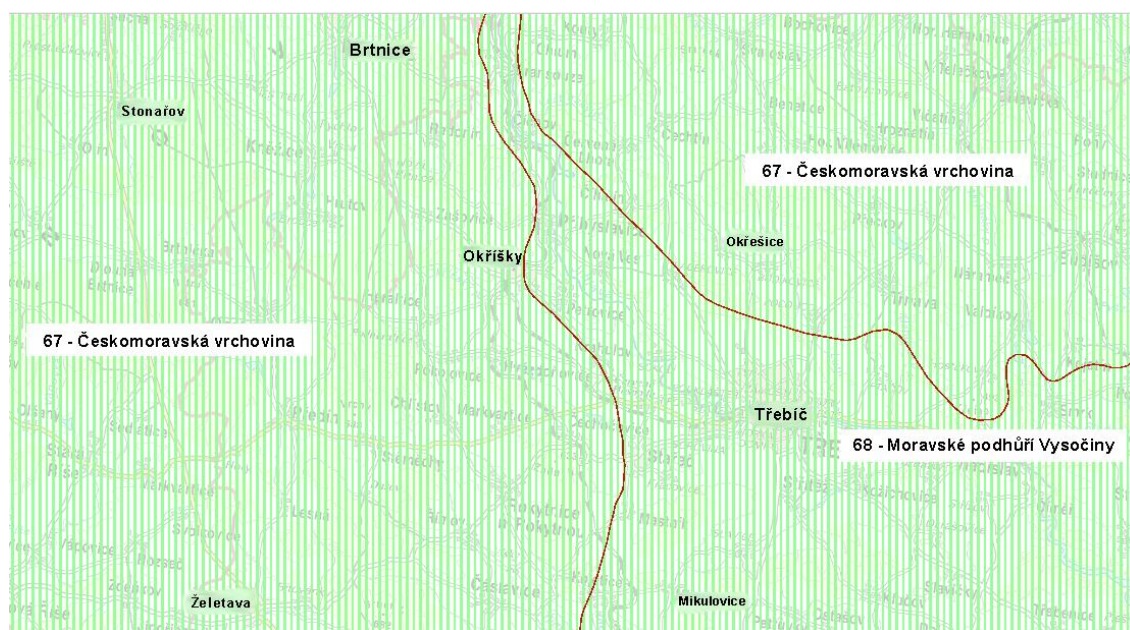
Většina zájmového území spadá do fyt. okresu Českomoravská vrchovina, který se řadí k plošně nejrozsáhlejším fyt. okresům České republiky. Potenciální přirozenou vegetaci tohoto území tvoří zejména kyselé a vzácněji i květnaté bučiny. Polopřirozenou náhradní vegetaci představují především oligotrofní podhorské trávníky svazu *Violion caninae*, vlhké a rašelinné louky. Řada lokalit těchto biotopů však v minulém století zanikla. Flóra Českomoravské vrchoviny je spíše chudší. Uplatňuje se zde převážně hercynská květena. Vzácně se projevuje vliv Alpské květeny (v minulosti v území rostl např. druh *Soldanella montana*, za hranicemi studovaného území se vyskytuje např. *Arnica montana*). Z dalších submontánních prvků lze zmínit mj. *Circaea alpina* nebo *Huperzia selago*.

Fytochorion Moravské podhůří Vysočiny zasahuje do zájmového území od jihovýchodu (obr. 6). Za Třebíčí se zužuje a vytváří tak výběžek do Českomoravské vrchoviny, který kopíruje údolí řeky Jihlavy. V tomto fytochorionu jsem zapsala osm snímků. Krajinná matrix je zde tvořena potenciálně především dubohabřinami, bučiny se vyskytují jen ojediněle. Flóra je zde ovšem pestrá. Jedná se převážně o hercynskou květenu, obohacenou o druhy z podhůří Alp a Karpat (*Carex pilosa*). V tomto fytochorionu se můžeme také často setkat s významným

alpským migrantem *Cyclamen purpurascens*. Z jihovýchodu pronikají do zájmového území teplomilné prvky (např. *Helichrysum arenarium* a *Verbascum chaixii* subsp. *austriacum*).

Ve studovaném území se také vyskytuje endemit Českého masivu, *Gentianella praecox* subsp. *bohemica*.

Použité prameny: Grulich 2011, www1



Obr. 6: Fytogeografické členění (převzato z www1, upraveno).

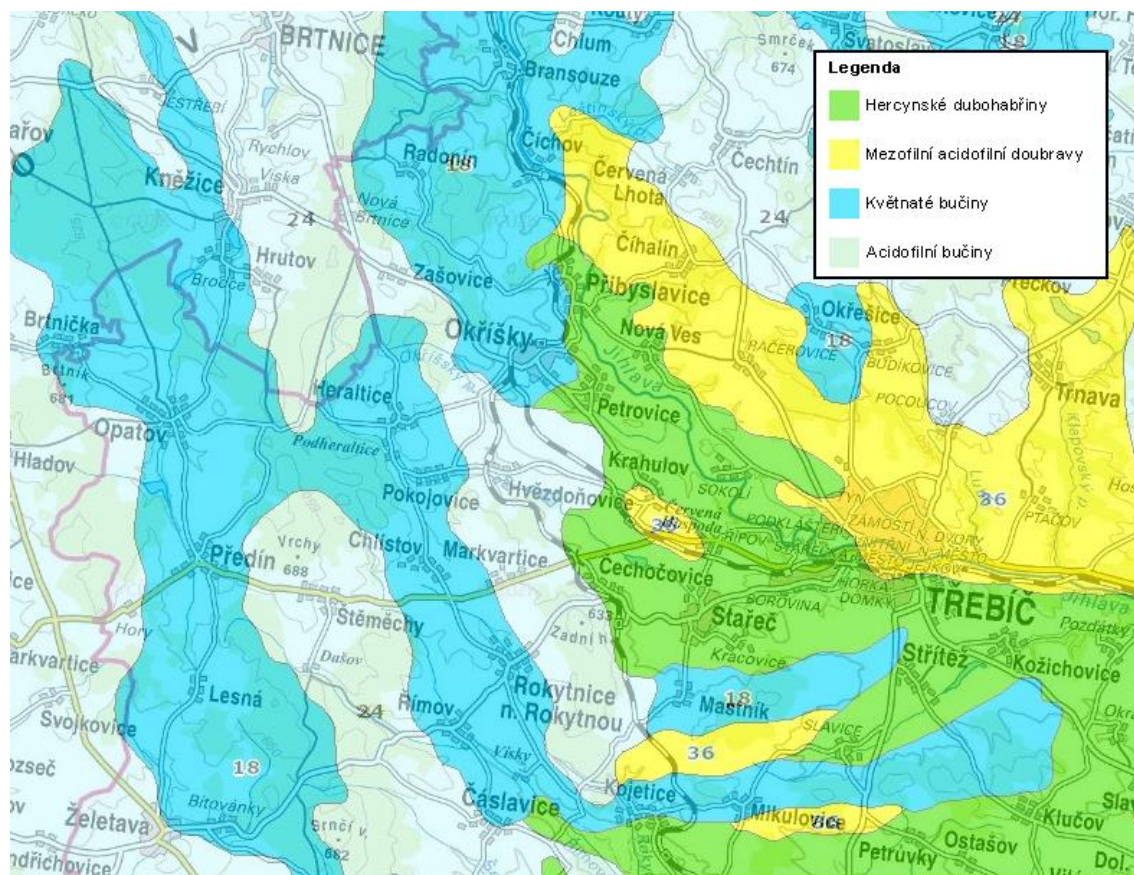
2.8 POTENCIÁLNÍ PŘIROZENÁ VEGETACE ÚZEMÍ

Mapa potenciální přirozené vegetace (Neuhäuslová 1998; obr. 7) zobrazuje hypotetický vegetační kryt, který by se v oblasti vytvořil, kdyby zde v současné době ustala veškerá další činnost člověka. Na většině zájmového území by převládaly acidofilní bučiny asociace *Luzulo-Fagetum*. Na bohatších stanovištích by se pak vyskytovaly květnaté bučiny asociace *Dentario enneaphylli-Fagetum* (tj. *Galio odorati-Fagetum sylvaticae* a *Mercuriali perennis-Fagetum sylvaticae* sensu Chytrý 2013).

Okolí města Třebíče by pravděpodobně porůstaly hercynské dubohabřiny as. *Melampyro nemorosi-Carpinetum* (tj. *Galio sylvatici-Carpinetum betuli*) a mezofilní acidofilní doubravy as. *Luzulo luzoloidis-Quercetum petraeae*. Tyto lesy by zasahovaly proti proudu řeky Jihlavy zhruba k obci Číchov.

Na podmáčených stanovištích, jako jsou prameniště či břehy řek, lze jako potenciální vegetaci očekávat rovněž olšiny sv. *Alnion incanae*. Ty nejsou vyznačené v generalizované mapě, jelikož by šlo o maloplošné výskyty.

Použité prameny: Neuhäuslová 1998, Grulich 2011, www1



Obr. 7: Mapa potenciální přirozené vegetace ve studovaném území (převzato z www1, upraveno).

3. METODIKA

3.1 TERÉNNÍ VÝZKUM

Sběr dat proběhl v září roku 2017 a od července do září roku 2018. Jednotlivé lokality byly vytipovány pomocí programu Mapomat a orientačního průzkumu oblasti v předchozích letech. V terénu jsem se orientovala dle turistických map (Třebíčsko a Jihlavsko KČT 1:50 000) a pomocí mobilní aplikace Mapy.cz.

Samotné místo fytoecologických snímků jsem volila stratifikovaným náhodným výběrem. Na některých navštívených lokalitách nebyly fytoecologické snímky zapsány, nejčastěji z důvodu nedávného vymýcení lesa, degradace porostů nebo malé rozlohy (polo)přirozených lesních společenstev.

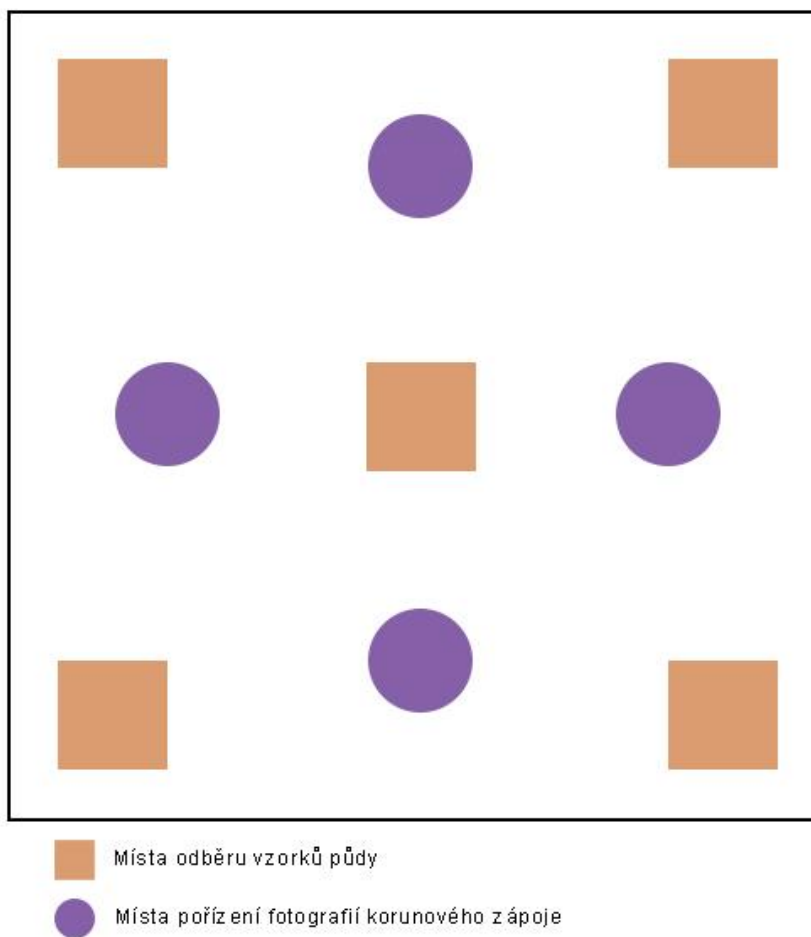
Snímky lesní vegetace jsou zapsány na ploše o velikosti 100 m², a to metodou curyšsko-montpelliérské školy (Moravec 1994). Pro odhad pokryvnosti druhů byla použita devítičlenná Braun-Blanquetova stupnice (van der Maarel 1979). Na všech lokalitách jsem zaznamenala pokryvnosti stromového, keřového, bylinného i mechového patra. Celkovou pokryvnost jednotlivých pater jsem odhadovala v procentech. Ve všech studovaných plochách jsem také změřila výšku bylinného, keřového a stromového patra. U stromového a vyššího keřového patra probíhalo toto měření za pomoci sklonoměru, výška bylinného patra a nižších keřů byla měřena pásmem.

V každém snímku jsem sbírala zástupce mechorosty, které jsem následně určila pomocí určovacích klíčů (Pilous & Duda 1960, Smith 1996, Kučera 2004–2018) a konzultovala s vedoucím práce a s RNDr. Svatavou Kubešovou.

Zeměpisné souřadnice snímků ve formátu WGS-84 jsem v terénu zaměřila pomocí přenosného GPS přístroje (Garmin eTrex) a to vždy ve středu snímku. Pomocí stejného přístroje jsem také v terénu odečetla nadmořské výšky lokalit. U každého snímku jsem buzolou určila orientaci svahu a sklonoměrem sklon terénu. V rozích snímku a v jeho středu jsem následně odebrala vzorek půdy z hloubky cca 10 cm pod povrchem pro další analýzu (viz schéma, obr. 8). Takto získané vzorky jsem sloučila do jednoho smíšeného vzorku. V místě odběru byla také hloubkoměrem (kovovou sondou) změřena hloubka půdy. Pokud hloubka půdy přesahovala 30 cm, stanovila jsem při následných analýzách pro tato měření hodnotu 35 cm.

Pro představu o korunovém zápoji jsem na čtyřech místech v ploše fytoecologického snímku pořídila fotografie korun stromů a keřů. Tato místa jsou rovněž znázorněna na obrázku 8. Fotografie byly pořízeny mobilním telefonem Xiaomi Redmi 5 plus nebo fotoaparátem (Canon SX710 HS), které byly umístěny ve vodorovné poloze zhruba 50–70 cm nad zemí.

Veškerá data o lokalitách a měřených proměnných uvádím v příloze v tab. 5 až 7.



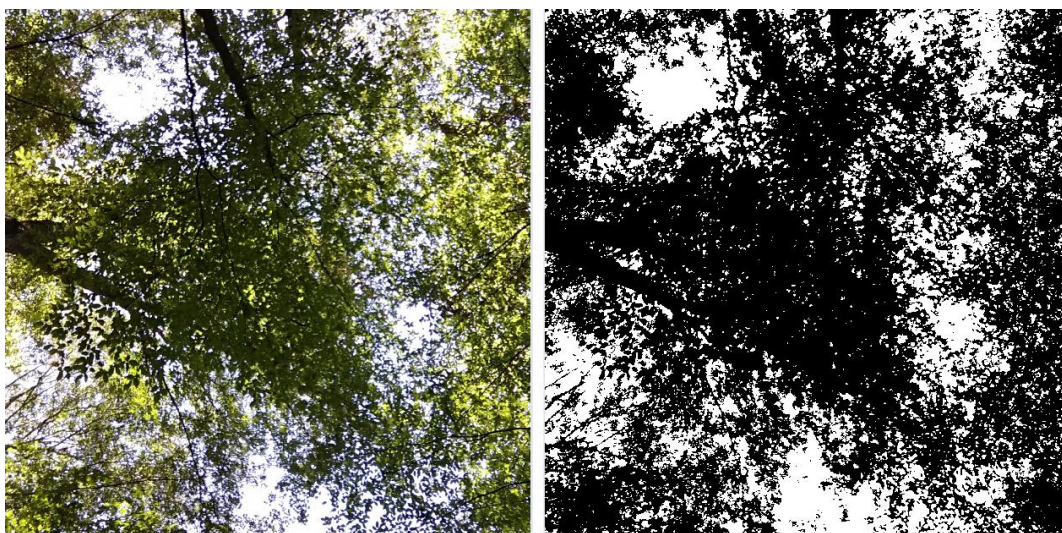
Obr. 8: Schéma sběru vzorků půdy a fotografií korunového zápoje ve snímku.

3.2 ZPRACOVÁNÍ DAT O FAKTORECH PROSTŘEDÍ

Ve směsných vzorcích půdy jsem měřila pH. Získané vzorky byly vysušeny při pokojové teplotě a následně přesety přes sítko s velikostí ok 2 mm. Z takto prosetého materiálu jsem do kelímku odvážila 10 g zeminy a smíchala ji s 25 ml destilované vody. Tuto směs jsem nechala asi 21 hodin luhovat a posléze změřila půdní reakci pH-metrem Greisinger GMH 3530. Přístroj byl nakalibrován na tři hodnoty pH (4, 7 a 10). Každý vzorek byl změřen dvakrát, pro další analýzy jsem použila průměr z těchto dvou měření.

Vzorky půdy byly následně použity ke stanovení organického podílu v půdě. Analýza byla provedena metodou *loss on ignition* (LOI). Tato metoda pracuje na principu ztráty hmoty žiháním (Heiri 2001). Vzorek půdy se zváží a následně se zahřeje na vysokou teplotu. Po žihání se vzorek nechá chvíli zchladnout a poté se opět zváží. Ztráta hmotnosti úzce koreluje s organickým podílem v půdě.

Na každém stanovišti byly také pořízeny čtyři fotografie korunového patra. K jejich analýze jsem použila program Gap Light Analyzer 2.0 (Fraser 1999), který převedl každou fotografii na černé a bílé pixely (viz obr. 9). Do černých pixelů byly překresleny veškeré větve a listy a bílými pixely zůstala znázorněna obloha. Pro větší přesnost byl použit modrý barevný kanál, který přiřkládá větší hodnotu modré barvě v originální fotografii a převádí ji na bílé pixely oblohy. Jako prahová hodnota šedi (threshold) byla u všech fotografií nastavena konstantně hodnota 128. Z černobílých fotografií byla vypočtena hodnota *canopy openness* neboli otevřenost klenby. Po odečtení vypočítané hodnoty od 100, jsem získala výslednou hodnotu proměnné (dále označováno jako *korunový zápoj* či *zápoj*).



Obr. 9: Ukázka zpracování fotografií korunového zápoje, vlevo původní fotografie, vpravo po úpravě v programu Gap Light Analyzer.

Pro každý snímek byl dále v programu JUICE vypočítán *Heat Load Index*. Tento index je přímým měřítkem dopadajícího záření vypočítaného z digitálního modelu reliéfu terénu. V našem případě byl vypočítán ze sklonu a orientace svahu a zeměpisné polohy snímku. Pro výpočet byl použit model 3, který je doporučený pro 30–60° severní šířky (McCune & Keon 2002).

3.3 ANALÝZA DAT

3.3.1 Příprava na klasifikační analýzy

Fytocenologické snímky jsem zapsala do databázového programu Turboveg for Windows verze 2.136 (Henekens & Schaminée 2001) a následně je převedla do softwaru JUICE verze 7.0.213 (Tichý 2002). V prvním kroku před vlastními analýzami bylo sloučeno stromové a keřové patro a smazány semenáčky dřevin. V datovém souboru jsem sloučila některé taxony cévnatých rostlin: (i) *Populus nigra* agg. a *Populus* sp. (jako *Populus nigra* agg.), (ii) *Viola riviniana*, *Viola reichenbachiana* a *Viola* sp. (jako *Viola reichenbachiana/riviniana*), (iii) *Senecio ovatus* a *Senecio nemorensis* agg. (jako *Senecio nemorensis* agg.) a (iv) *Vicia sepium* a *Vicia* sp. (jako *Vicia* sp.). V mechovém patře byla *Dicranella* sp. sloučena s druhem *Dicranella heteromalla*. V příloze (tabulka 11), však uvádím veškeré snímky v původní podobě.

Z analýz byl na začátku vyloučen fytoecnologický snímek 7, který dokumentuje skalní bor a vymyká se tak zbytku datového souboru tvořeného listnatými lesy.

3.3.2 Klasifikace vegetace

Fytcenologické snímky jsem následně klasifikovala do pěti skupin za pomoci algoritmu K-means. Jedná se o nehierarchickou klasifikační metodu, která nejprve přiřadí náhodně snímky do skupin, posléze je mezi shluky přemísťuje a hledá optimální řešení. Pro vytvoření skupin bylo použito 50 startů algoritmu a pro definování centroidu byly zvoleny 3 snímky. Počet shluků byl vybrán subjektivně s cílem získat dobře interpretovatelné vegetační jednotky. Pokryvnosti druhů byly odmocninově transformovány. Výpočet probíhal v programu R 3.4, kam byla data importována přes rozhraní JUICE-R.

Pro jednotlivé skupiny snímků byly stanoveny diagnostické, dominantní a konstantní druhy. Diagnostické druhy jsem určila pomocí fidelity neboli věrnosti druhu dané skupině, vyjádřené koeficientem ϕ (Chytrý 2002). Za diagnostické jsou považovány druhy s hladinou koeficientu $\phi > 0,25$, za vysoce diagnostické pak druhy s hladinou koeficientu vyšší než 0,5. Statistická významnost fidelity ke skupině byla ověřena Fisherovým exaktním testem ($p < 0,05$). Konstantní druhy jsou v dané skupině zastoupeny alespoň v 50 % snímků, druhy vysoce konstantní se vyskytují v 70 % zápisů. Dominantní druhy dosahují pokryvnosti min. 25 % polovině snímků dané skupiny.

Pro zařazení jednotlivých snímků do asociací jsem použila v programu JUICE Expertní systém pro automatickou klasifikaci fytcenologických snímků, který je dostupný na webových stránkách Ústavu botaniky a zoologie (www3). Tento systém využívá metodu Cocktail, založenou na přítomnosti nebo absenci sociologických skupin druhů a na dominanci vybraných druhů, které jsou kombinovány do tzv. formálních definicí (Kočí et al. 2003). Expertnímu systému se však nepodařilo jednoznačně klasifikovat všechny snímky. U nezařazených snímků jsem tedy přihlédla ještě k indexu podobnosti FPMI (Tichý 2005). Pro index podobnosti (FPMI) jsem si stanovila minimální hodnotu 10. Z asociací, které dosahovaly nejvyšších hodnot indexu podobnosti, byla při konečné klasifikaci snímku zohledňována pouze lesní společenstva. Výsledky klasifikací byly posouzeny a porovnány s popisem příslušných vegetačních typů v monografii Vegetace České republiky (Chytrý 2013).

3.3.3 Vztah vegetace a parametrů prostředí

Pro nepřímou charakteristiku stanovištních poměrů jsem pro každý fytoecologický snímek spočítala průměrné Ellenbergovské indikační hodnoty (EIH) pro českou flóru (Chytrý et al. 2018). Hodnoty byly vypočteny pro světlo, teplotu, vlhkost, půdní reakci a živiny.

Přes rozhraní programů JUICE a studia R 3.4, jsem provedla nepřímou ordinační analýzu. Protože délka hlavního gradientu byla více než 3 SDU, použila jsem detrendovanou korespondenční analýzu (DCA). Tato ordinační analýza zobrazuje hlavní směry variability v druhovém složení snímků. Pokryvnosti druhů jsem opět odmocninově transformovala. Kvůli lepší interpretaci hlavních os a směrů variability v datovém souboru jsem do diagramu se snímků pasivně promítla měřené faktory prostředí (nadmořská výška, LOI, *Heat Load Index*, korunový zápoj, hloubka půdy a pH) a EIH. K porovnání, jak se jednotlivé proměnné prostředí a EIH liší mezi vegetačními skupinami, jsem v programu STATISTICA vytvořila krabicové grafy (Příloha, obr 13. až 21.)

3.3.4 Nomenklatura

Nomenklatura cévnatých rostlin je sjednocena podle Seznamu cévnatých rostlin České republiky (Danihelka et al. 2012). Názvosloví mechů a játrovek dle Seznamu a červeného seznamu mechorostů České republiky (Kučera & Váňa 2005). Nomenklatura společenstev vychází z monografie Vegetace ČR (Chytrý 2013).

4. VÝSLEDKY A DISKUZE

4.1 KLASIFIKACE VEGETACE

Fytocenologické zápisy byly zařazeny do svazů a asociací. Celkově se mi podařilo klasifikovat 24 snímků (viz tab. 8–10 v příloze). Nezařazen zůstává pouze snímek 9. Důvodem je pravděpodobně nedostatečně vyvinuté bylinné patro bez význačných diagnostických druhů. Do jednotlivých asociací jsem určila 18 zápisů, zbývající snímky byly zařazeny pouze do svazu.

Formální definici některé asociace zařazené v expertním systému splnilo pouze pět snímků. I zde mohla v některých případech sehrát roli nižší druhové diverzita ve studované ploše. Významným důvodem může být také klasifikační metoda Cocktail, která dobře vymezuje jádra vegetačních jednotek („typické porosty“), ale neumožňuje zařazení všech snímků. S tímto faktem se můžeme setkat nejen v lokálních vegetačních studiích, ale také ve velkoplošných vegetačních přehledech, v nichž metoda umožňuje klasifikovat přibližně čtvrtinu až třetinu snímků (Kočí et al. 2003, Roleček 2007, Douda et al. 2016).

Přehled zjištěných společenstev

Tř. *Carpino-Fagetea*

Sv. Tilio platyphylly-Acerion

As. Aceri-Tilietum

As. Mercuriali perennis-Fraxinetum excelsioris

Sv. Luzulo-Fagion sylvaticae

As. Luzulo luzuloidis-Fagetum sylvaticae

Sv. Alnion incanae

As. Stellario nemorum-Alnetum glutinosae

As. Carici remotae-Fraxinetum excelsioris

Sv. Fagion sylvaticae

As. Galio odorati-Fagetum sylvaticae

As. Mercuriali perennis-Fagetum sylvaticae

Sv. Carpinion betuli

Tř. *Vaccinio-Piceetea*

Sv. Dicrano-Pinion sylvestris

Souběžně s klasifikací snímků pomocí expertního systému jsem použila i neřízenou klasifikaci (tab 9. a 10.). Diagnostické druhy pro jednotlivé skupiny uvádí tabulka 4. Poté následuje charakteristika jednotlivých skupin.

Tab 4.: Synoptická tabulka lesní vegetace v zájmovém území. 1: pramenišní olšiny, 2: potoční olšiny, 3: eutrofní lesy na mezických stanovištích se zastoupením ušlechtilých listnáčů, 4: suťové lesy s jedlí, 5: bučiny. Číselné hodnoty vyjadřují frekvenci druhu v dané skupině. V synoptické tabulce jsou druhy seřazeny dle fidelity („věrnosti“ druhu dané skupině). Vysoce diagnostické druhy pro jednotlivé skupiny označují hvězdičky (** $\Phi \geq 0.50$), diagnostické druhy ($\Phi \geq 0.25$) jsou zvýrazněny v rámečkách. Ostatní druhy jsou v tabulce seřazeny sestupně podle frekvence. V celé tabulce jsou zahrnuty druhy, jež jsou zastoupeny minimálně čtyřikrát v celém datovém souboru.

Skupina	1	2	3	4	5
Počet snímků.	3	3	8	4	6
<i>Juncus effusus</i>	100 **	.	.	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	100 **	33	.	.	.
<i>Equisetum sylvaticum</i>	67 **	.	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	67 **	.	.	.	.
<i>Equisetum palustre</i>	67 **	.	.	.	.
<i>Brachythecium rivulare</i>	100 **	67	.	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	67 **	.	13	.	.
<i>Carex remota</i>	67 **	.	13	.	.
<i>Rubus idaeus</i>	100 **	.	25	50	.
<i>Moehringia trinervia</i>	100 **	.	25	75	17
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	67 **	.	.	.
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	100 **	.	50	17
<i>Eurhynchium hians</i>	.	67 **	.	.	17
<i>Impatiens parviflora</i>	.	100 **	13	25	50
<i>Geum urbanum</i>	.	100 **	.	75	33
<i>Dicranella heteromalla</i>	.	.	38 **	.	.
<i>Fagus sylvatica</i>	33	33	100 **	50	17
<i>Mercurialis perennis</i>	.	.	75	50	33
<i>Abies alba</i>	.	.	.	75 **	.
<i>Pulmonaria officinalis</i>	.	.	.	50 **	.
<i>Eurhynchium angustirete</i>	.	.	.	50 **	.
<i>Viola reichenbachiana/riviniana</i>	.	33	75	100 **	17
<i>Galeobdolon montanum</i>	.	67	38	100 **	50
<i>Carpinus betulus</i>	.	33	.	.	67 **
<i>Tilia cordata</i>	.	.	.	25	50
<i>Alnus glutinosa</i>	100	100	.	.	.

Tab 4 pokračování

Další druhy s vyšší frekvencí	1	2	3	4	5
Skupina					
<i>Galium odoratum</i>	33	.	63	75	83
<i>Picea abies</i>	100	67	75	50	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	67	67	25	75	67
<i>Fraxinus excelsior</i>	33	67	25	75	50
<i>Urtica dioica</i>	33	100	13	75	50
<i>Sambucus nigra</i>	33	67	50	.	67
<i>Poa nemoralis</i>	.	67	38	75	50
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	.	75	25	67
<i>Oxalis acetosella</i>	100	.	50	75	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	33	38	75	50
<i>Senecio nemorensis</i> agg.	67	33	63	25	.
<i>Impatiens noli-tangere</i>	67	33	38	50	17
<i>Brachythecium velutinum</i>	.	33	50	.	67
<i>Geranium robertianum</i>	.	33	25	75	33
<i>Stachys sylvatica</i>	33	67	.	75	17
<i>Plagiomnium affine</i>	67	.	13	50	33
<i>Polytrichum formosum</i>	33	.	38	25	33
<i>Asarum europaeum</i>	.	33	25	50	33
<i>Hordelymus europaeus</i>	.	.	50	25	17
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	33	67	.	25	17
<i>Sorbus aucuparia</i>	33	33	.	50	17
<i>Dryopteris carthusiana</i>	67	.	25	.	17
<i>Quercus petraea</i>	.	33	.	50	33
<i>Milium effusum</i>	.	33	38	25	.
<i>Carex muricata</i> agg.	.	.	38	25	17
<i>Calamagrostis epigejos</i>	33	.	25	25	.
<i>Elymus caninus</i>	33	33	25	.	.
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	.	33	13	50	.
<i>Brachythecium salebrosum</i>	.	33	25	25	.
<i>Atrichum undulatum</i>	.	.	38	.	17
<i>Maianthemum bifolium</i>	.	.	38	25	.
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	25	.	33

Skupina 1 PRAMENIŠTNÍ OLŠINY



Diagnostické druhy:

Alnus glutinosa, *Carex remota*, *Deschampsia cespitosa*, *Equisetum palustre*,
Equisetum sylvaticum, *Juncus effusus*, *Lysimachia vulgaris*, *Moehringia trinervia*,
Ranunculus repens, *Rubus idaeus*, *Brachythecium rivulare*

Konstantní druhy¹:

Acer pseudoplatanus, *Alnus glutinosa*, *Picea abies*, *Carex remota*, *Deschampsia*
cespitosa, *Dryopteris carthusiana*, *Equisetum palustre*, *Equisetum sylvaticum*,
Impatiens noli-tangere, *Juncus effusus*, *Lysimachia vulgaris*, *Moehringia trinervia*,
Oxalis acetosella, *Ranunculus repens*, *Rubus idaeus*, *Senecio nemorensis* agg.,
Brachythecium rivulare, *Plagiomnium affine*

¹ Vysoce konstantní a vysoce diagnostické druhy jsou zde i v dalších skupinách zvýrazněny tučně.

Dominantní druhy:

Alnus glutinosa, *Ajuga reptans*, *Carex remota*, *Senecio nemorensis* agg.

Do první skupiny patří tři snímky prameništých olšin, které náleží do asociace *Carici remotae-Fraxinetum excelsioris* ze svazu *Alnion incanae*. Ve stromovém patře dominuje *Alnus glutinosa*. Olši můžeme nalézt i v keřovém patře, do kterého z okolí často proniká i *Picea abies*. Bylinné patro je druhově pestré a dosti produktivní. Jsou v něm zastoupeny vlhkomilné druhy (např. *Carex remota*, *Lysimachia vulgaris*, *Myosotis palustris* agg.) i lesní druhy s širší ekologickou valencí (*Dryopteris carthusiana*, *Equisetum sylvaticum*, *Senecio nemorensis* agg.). V mechovém patře se pravidelně uplatňují měříky (*Plagiomnium affine*, *P. undulatum*), které hojně provází *Brachythecium rivulare*.

Oproti ostatním skupinám, se snímky v této skupině nachází v relativně vyšších nadmořských výškách, tj. mezi 600 m n. m a 650 m n. m. Na těchto stanovištích byla zjištěna velmi hluboká půda, která měla kyselou reakci (pH 3,7–4,9).

Skupina 2 POTOČNÍ OLŠINY



Diagnostické druhy:

Alnus glutinosa, *Aegopodium podagraria*, *Geum urbanum*, *Impatiens parviflora*,
Veronica chamaedrys, *Eurhynchium hians*

Konstantní druhy:

Acer pseudoplatanus, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Picea abies*, *Sambucus nigra*, *Aegopodium podagraria*, *Galeobdolon montanum* agg., *Geum urbanum*,
Chaerophyllum hirsutum, *Impatiens parviflora*, *Poa nemoralis*, *Stachys sylvatica*,
Urtica dioica, *Veronica chamaedrys*, *Brachythecium rivulare*, *Eurhynchium hians*

Dominantní druhy:

Acer pseudoplatanus, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Aegopodium podagraria*, *Galeobdolon montanum* agg., *Chrysosplenium alternifolium*, *Urtica dioica*

Druhou skupinu tvoří tři snímky vegetace potočních olšin. Dominující dřevinou stromového patra je opět *Alnus glutinosa*. Větších pokryvností dosahují také *Acer pseudoplatanus* a *Fraxinus excelsior*, místy přistupuje *Picea abies*. Keřové patro nebývá příliš vyvinuto, místy se v něm uplatňuje pouze *Sambucus nigra*. Stejně jako předchozí skupina je i tato vegetace charakteristická produktivním podrostem. V bylinném patře se setkávají vlhkomilné lesní druhy (*Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysosplenium alternifolium*), mezofyty (*Asarum europaeum*, *Galeobdolon montanum* agg.) i druhy náročné na zvýšený obsah živin (*Aegopodium podagraria*, *Urtica dioica*). Mechové patro nebylo příliš vyvinuto, uplatňovaly se v něm nejvíce zástupci rodů *Brachythecium* a *Plagiomnium*.

Snímky z této skupiny zaujímají velmi vlhká stanoviště v nivách potoků v nadmořských výškách 480–560 m n. m. Na těchto místech byla jistě nejvyšší podíl organických látek, obsažený v půdě (viz tab 6. v příloze).

Snímky byly pomocí indexu podobnosti zařazeny do svazu *Alnion incanae* a asociace *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*.

Skupina 3 BUČINY



Diagnostické druhy:

Fagus sylvatica, *Mercurialis perennis*, *Dicranella heteromalla*

Konstantní druhy:

Fagus sylvatica, *Picea abies*, *Galium odoratum*, *Mercurialis perennis*, *Senecio nemorensis* agg., *Viola reichenbachiana/riviniana*, *Hypnum cupressiforme*

Dominantní druhy:

Fagus sylvatica, *Hordelymus europaeus*, *Melica nutans*, *Milium effusum*

Skupina zahrnuje acidofilní i květnaté bučiny. Dominujícím druhem ve stromovém patře byl ve všech snímcích buk (*Fagus sylvatica*). Ojedinelou příměs tvořil smrk. Keřové patro nebylo v této vegetaci obvykle vyvinuto. Pokud se objevovalo, tvořily jej převážně zmlazené dřeviny stromového patra. V bylinném patře se často uplatňovaly mezotrofní až eutrofní lesní byliny (*Galeobdolon luteum* agg., *Galium odoratum*, *Mercurialis perennis* a *Senecio nemorensis* agg), pravidelně byly přítomny také traviny (*Hordelymus europaeus*, *Luzula luzuloides*, *Milium effusum*) a kapradiny (*Dryopteris* spp.). Mechové patro bylo vyvinuté převážně u pat vzrostlých stromů, nejčastěji se v něm uplatňovaly zástupci rodu *Brachythecium* a druhy *Plagiomnium affine* a *Polytrichum formosum*.

Nadmořská výška lokalit se pohybovala v rozmezí od 640 m n. m. do 680 m n. m. Na stanovištích bučin byly zjištěny dosti mělké půdy, které měly slabě kyselou reakci (pH 4,2 – 5,5). Skupinu dále charakterizují relativně nízké jednotky EIH pro vlhkost (viz obr. 17 v příloze).

Na základě indexu podobnosti byly tyto snímky zařazeny asociací *Galio odorati-Fagetum sylvaticae* a *Mercuriali perennis-Fagetum sylvaticae* (svaz *Fagion sylvaticae*) a *Luzulo luzuloidis-Fagetum sylvaticae* (svaz *Luzulo-Fagion sylvaticae*).

Skupina 4 SUŤOVÉ LESY S JEDLÍ



Diagnostické druhy:

Abies alba, *Galeobdolon montanum* agg., *Pulmonaria officinalis*, *Viola reichenbachiana/riviniana*, *Eurhynchium angustirete*

Konstantní druhy:

Abies alba, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Viola reichenbachiana/riviniana*, *Dryopteris filix-mas*, *Galeobdolon montanum* agg., *Galium odoratum*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Moehringia trinervia*, *Oxalis acetosella*, *Poa nemoralis*, *Stachys sylvatica*, *Urtica dioica*, *Viola reichenbachiana/riviniana*

Dominantní druhy:

Abies alba, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus petraea*, *Asarum europaeum*, *Impatiens noli-tangere*, *Poa nemoralis*

Společenstvo s dominantní jedlí (*Abies alba*) ve stromovém patře. V bylinném patře se kromě hojného jedlového zmlazení objevují i juvenilní stádia listnáčů náročných na živiny (*Acer pseudoplatanus* a *Fraxinus excelsior*). V bylinném patře se pravidelně uplatňují trávy (*Brachypodium sylvaticum*, *Poa nemoralis*) a nitrofilní až mezotrofní lesní byliny (*Asarum europaeum*, *Galeobdolon montanum* agg., *Galium odoratum*, *Geum urbanum*, *Impatiens noli-tangere* a *Sanicula europaea*). Velmi často jsou zde také zastoupeny violky (*Viola reichenbachiana* et *riviniana*). V mechovém patře převládá *Brachythecium salebrosum*, *Eurhynchium angustirete* a *Plagiomnium affine*.

Vegetace obsazovala stanoviště s průměrnou hloubkou půdy v rozmezí hodnot 15 až 27 cm. Půdní reakce byla spíše kyselá, naměřené pH dosahovalo hodnot 4,2–5,5.

Z hlediska klasifikace byly snímky zařazeny do svazu *Fagion sylvaticae* (asociace *Mercuriali perennis-Fagetum sylvaticae*) a svazu *Tilio-Acerion* (asociace *Mercuriali perennis-Fraxinetum excelsioris*).

Skupina 5 EUTROFNÍ LESY NA MEZICKÝCH STANOVIŠTÍCH SE ZASTOUPENÍM UŠLECHTILÝCH LISTNÁČŮ



Diagnostické druhy:

Carpinus betulus, *Tilia cordata*

Konstantní druhy:

Acer pseudoplatanus, *Carpinus betulus*, *Sambucus nigra*, ***Galium odoratum***;
Brachythecium velutinum, *Hypnum cupressiforme*

Dominantní druhy:

Acer platanoides, *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*

Skupina sdružuje lesy s dominancí habru (*Carpinus betulus*) nebo lípy srdčité (*Tilia cordata*). Kromě lípy se ve stromovém patře pravidelně uplatňují také jiné ušlechtilé listnáče (*Acer platanoides* a *A. pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, ojediněle se objevuje *Ulmus glabra*). V keřovém patře se kromě druhů stromového patra častěji vyskytuje *Sambucus nigra*. Bylinné patro tvoří hájové druhy (*Galeobdolon montanum* agg., *Galium odoratum*, *Mercurialis perennis*, *Poa nemoralis*) spolu s nitrofyty (*Geranium robertianum*, *Urtica dioica*). Mechové patro je vyvinuto spíše slabě, pravidelně se v něm uplatňují druhy *Hypnum cupressiforme* a *Polytrichum formosum*.

Z hlediska nároků na vlhkost se tato skupina vyskytuje spíše na mezických stanovištích. Půdy jsou obvykle mělké (10–20 cm) a slabě kyselé. Naměřené pH zde dosahovalo hodnot od 4,2 do 5,8. Lokality se v rámci studovaného území nacházely ve středních nadmořských výškách (450–570 m n. m.).

Syntaxonomická interpretace této vegetace není zcela jednoznačná. Expertním systémem byly tyto snímky přiřazeny ke svazu *Carpinion betuli* a *Tilio platyphylli-Acerion* (asociace *Aceri-Tilietum* a *Mercuriali perennis-Fraxinetum excelsioris*). Část porostů byla vegetačně málo vyhraněná a byla klasifikována pouze na úroveň svazu.

Skupina 6 SKALNÍ BOR



Jedná se o jediný fytoocenologický snímek, který byl zapsán na skalnatém vrchu údolí podél Stařečského potoka u obce Stařeč. Svým složením vegetace se odlišuje od zbytku datového souboru, proto zápis byl vyčleněn samostatně.

E3 (25 %): *Pinus sylvestris* 2b, *Quercus petraea* 1

E2 (<1 %): *Rosa canina* agg. r

E1 (35 %): *Festuca ovina* ssp. *ovina* 2b, *Fragaria vesca* 1, *Sorbus aucuparia* juv. 1, *Verbascum chaixii* ssp. *austriacum* 1, *Viscaria vulgaris* 1, *Achillea millefolium* +, *Calamagrostis epigejos* +, *Galeopsis tetrahit* +, *Hypericum perforatum* +, *Quercus petraea* juv. +, *Impatiens parviflora* r, *Moehringia trinervia* r, *Prunus avium* juv. r, *Rosa canina* agg. juv. r, *Rubus fruticosus* agg. r

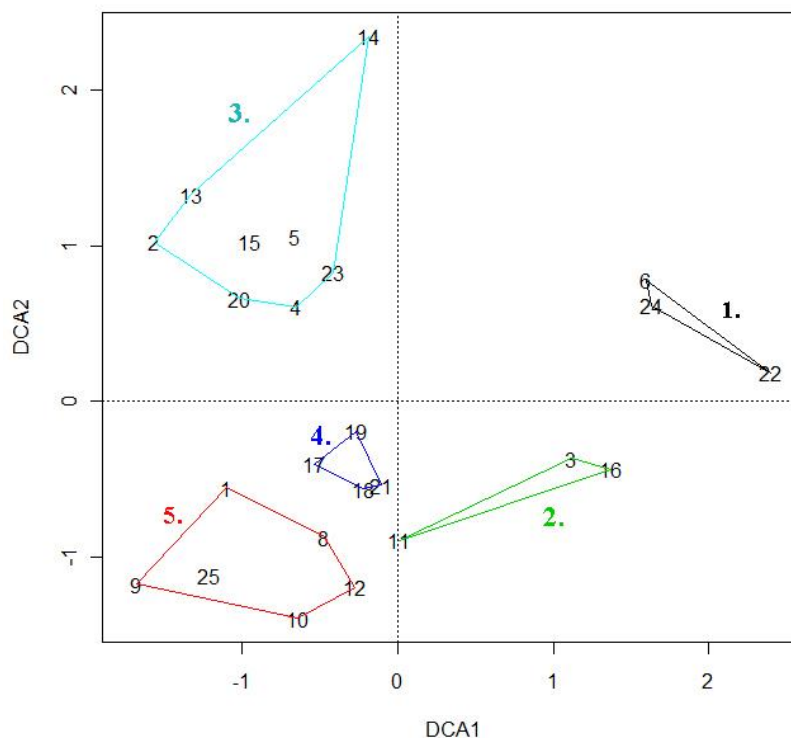
E0 (2 %): *Hypnum cupressiforme* 1, *Brachythecium velutinum* +, *Dicranum scoparium* +, *Plagiomnium affine* r

Společenstvo náleží do svazu *Dicrano-Pinion*. Vzhledem k charakteru stanoviště (skalnatý hřbet) a druhovém složení lze porost označit za vegetaci suchých skalních borů blízkou asociaci *Hieracio pallidi-Pinetum sylvestris*. Toto společenstvo se často vyskytuje v průlomových údolích řek jihozápadní Moravy (Chytrý & Vicherek 1996).

Stromové patro tvoří borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a dub zimní (*Quercus petraea*). V řídkém podrostu jsou zastoupeny acidofilní traviny (*Festuca ovina*), teplomilné druhy (*Verbascum chaixii* subsp. *austriacum*) i druhy mělkých vysychavých půd (*Hypericum perforatum*, *Viscaria vulgaris*). Oproti typickým porostům asociace *Hieracio pallidi-Pinetum sylvestris* zde však chybí skalní druhy (např. *Asplenium septentrionale*, *Aurinia saxatilis* nebo *Festuca pallens*).

4.2 Vliv faktorů prostředí

K hledání hlavních směrů floristické variability v datovém souboru a k posouzení vzájemné podobnosti jednotlivých skupin snímků vytvořených algoritmem K-means jsem použila nepřímou ordinaci DCA (viz obr. 10).

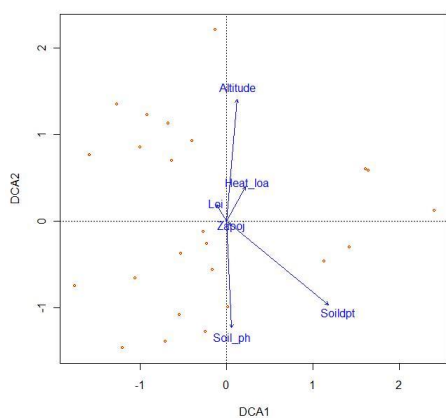


Obr. 10: Skupina 1: prameništní olšiny, sk. 2: potoční olšiny, sk. 3: bučiny, sk. 4: suťové lesy s jedlí, sk. 5: eutrofní lesy. Délka gradientu podél 1. ordinační osy 4.0736 SDU (eigenvalue: 0.5774), délka gradientu podél 2. osy 3.7352 SDU (eigenvalue: 0.4662).

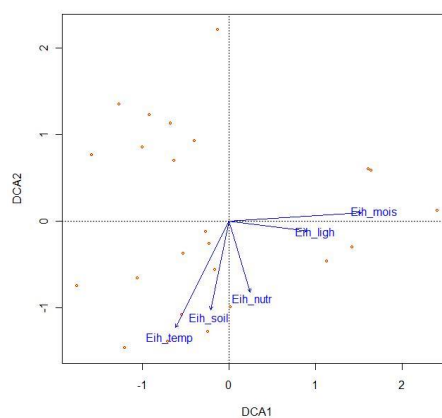
Podél prvních dvou ordinačních os jsou jednotlivé skupiny fytoecologických snímků jasně odděleny. Toto uspořádání naznačuje, že z ekologického hlediska jsou skupiny poměrně homogenní a vzájemně vyhraněné.

Pro interpretaci hlavních os (tj. gradientů) byly použity měřené faktory prostředí (obr. 11) a Ellenbergovské indikační hodnoty (EIH) (obr. 12). Použití indikačních hodnot je sice poněkud problematické kvůli argumentaci výsledků kruhem (Zelený 2012), ale i přes tuto limitaci EIH vykazují těsnou vazbu s měřeními proměnnými prostředí (Schaffers & Sýkora 2000). Mohou být tedy s jistou mírou opatrnosti používány jako doplněk měřených faktorů (jak

je tomu i v této práci) nebo jejich náhrady v případech, kdy příslušná měření schází (Diekmann 2003).



Obr. 11: Ordinační diagram s jednotlivými snímky a pasivně promítnutými měřeními faktory prostředí. Altitude: nadm. výška, Heat_loa: Heat Load Index, Loi: organický podíl v půdě, Soil_ph: pH půdy, Soil_dpt: hloubka půdy.



Obr. 12: Ordinační diagram s jednotlivými snímky a pasivně promítnutými Ellenberg. ind. hodnotami pro vlhkost (EIH_mois), světlo (EIH_lich), živiny (EIH_nutr), půdní reakci (EIH_soil) a teplotu (EIH_temp).

V ordinační analýze se podél první osy oddělila společenstva olšin (pravá část diagramu) od lesů na mezických stanovištích (levá část diagramu). Hlavní gradient v druhovém složení lesních společenstev v zájmovém území tedy souvisí s vlhkostí, na což ukazují i EIH pro vlhkost, které korelují s první osou (obr. 12).

Podél druhé osy se oddělily bučiny, které se nachází v horní části diagramu. Na opačném konci gradientu jsou přítomny eutrofní lesy s vyšším podílem ušlechtilých listnáčů a suťové lesy s jedlí. S druhou osou koreluje pozitivně nadmořská výška a negativně měřené pH půdy a Ellenbergovské indikační hodnoty pro teplotu, půdní reakci a živiny. Druhou osou je tedy možné interpretovat jako komplexní gradient, který dílem souvisí s půdní reakcí a obsahem živin a dílem s nadmořskou výškou (teplotou prostředí). Variabilita lesní vegetace ve vztahu k těmto faktorům však není příliš překvapivá. Bučiny se na Třebíčsku vyskytují hlavně ve vyšších polohách (fytochorion Českomoravská vrchovina), kde převládají spíše kyselé méně úživné horniny (pararuly a migmatity). Naproti tomu suťové lesy, dubohabřiny i vegetačně nevyhraněné eutrofní lesy byly zaznamenány v nižších polohách, kam zasahuje neutrální syenitový masiv (Culek et al. 2005).

Skutečnost, že pH a obsah živin patří k významným faktorům, které ovlivňují druhové složení lesů a jejich diverzitu, se shoduje s řadou jiných studií (např. Falkengren-Grerup 1986, Diekmann 1999, Chytrý 2003, Härdle 2005). Někteří autoři rovněž uvádí komplexní gradient

vlhkost-živiny-půdní reakce (Veselá 2007, Zelený & Chytrý 2007, Novák & Roleček 2015). V souboru lesních snímků z Třebíčska se však vlhkost a půdní pH spolu s živinami jeví jako dva nezávislé gradienty. Pravděpodobným důvodem je přítomnost prameništích olšin v analyzovaném souboru. Jedná se sice o velmi vlhkomilná společenstva, zároveň v nich však obvykle chybí eutrofní a ruderální druhy (např. *Aegopodium podagraria*, *Urtica dioica*). Pokud jsou zastoupeny, pak dosahují malých pokryvností.

Je ovšem nutné zmínit, že kvůli relativně malému množství opakování nelze zde získané výsledky generalizovat. Přesto ale naznačují význam některých ekologických faktorů pro variabilitu druhového složení lesů ve studovaném území.

4.3 Floristické poznámky

V průběhu výzkumu jsem na některých lokalitách zaznamenala taxony z červeného seznamu cévnatých rostlin České republiky (Grulich 2012). Ve všech případech šlo o zástupce z kategorie taxonů blízkých ohrožení (C4a). Jedná se o taxony *Abies alba* (snímky 17, 18 a 19), *Cyclamen purpurascens* (snímky 9 a 17) a *Verbascum chaixii* subsp. *austriacum* (snímek 7).

Abies alba je v současné době na ústupu, zejména kvůli lesnímu hospodaření metodou holoseči a preferencí smrků v nové výsadbě (Skalická 1988). Pro jedli je navíc obtížné uplatnit se na lokalitách s přemnoženou vysokou zvěří, kde trpí intenzivním okusem.

Cyclamen purpurascens je původním druhem na jižní a jihozápadní Moravě (Kovanda 1992). Třebíčskem prochází severní hranice celkového rozšíření.

Verbascum chaixii subsp. *austriacum* představuje teplomilný prvek, který se je rozšířen v termofytiku a mezofytiku jižní Moravy. Obsazuje teplejší stanoviště podél říčních údolích. Hojně se vyskytuje ve fytochorionu Moravské podhůří Vysočiny, na Českomoravskou vrchovinu zasahuje jen ojediněle (Kirschner 2000).

5. ZÁVĚR

1) Ve studovaném území bylo v letech 2017 a 2018 zapsáno 25 fytoocenologických snímků. Pomocí algoritmu K-means byly klasifikovány do pěti skupin vegetace: (i) prameništní olšiny, (ii) potoční olšiny (iii) eutrofní lesy na mezických stanovištích se zastoupením ušlechtilých listnáčů, (iv) suťové lesy s jedlí a (v) bučiny. Samostatně vyčleněnou skupinu tvoří jeden snímek skalního boru.

2) V území byla zjištěna společenstva svazů *Tilio platyphylli-Acerion*, *Luzulo-Fagion sylvaticae*, *Alnion incanae*, *Fagion sylvaticae*, *Carpinion betuli* a *Dicrano-Pinion sylvestris*.

3) Nepřímá ordinační analýza naznačila, že hlavní vliv na variabilitu lesní vegetace v území má převážně vlhkost prostředí. Dalším významným gradientem je pH půdy a dostupné množství živin.

4) Během fytoocenologického výzkumu byly na některých lokalitách zaznamenány taxony blízké ohrožení (C4a). Jedná se o *Abies alba*, *Cyclamen purpurascens* a *Verbascum chaixii* subsp. *austriacum*.

6. SEZNAM LITERATURY

- Buček A., Culek M., Grulich V., Hartl P., Hrabica A., Kocián J., Kyjovský Š., Lacina J. (2005): Biogeografické členění České republiky: II. díl. Vydání 1. Praha: AOPK ČR. 590 s.
- Čech L., Šumpich J. & Zabloudil V. (eds) (2002): Chráněná území ČR, 7. Jihlavsko. – AOPK ČR & EkoCentrum Brno.
- Danihelka J., Chrtek J. Jr. & Kaplan Z. (2012): Checklist of vascular plants of the Czech Republic. – *Preslia* 84: 647–811.
- Demek J. (1987): Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČSR. – Academia, Praha.
- Diekmann A. (1999): Beech forest communities in the Nordic countries – a multivariate analysis. – *Plant Ecology* 140: 203–220.
- Diekmann M. (2003): Species Indicator Values as an Important Tool in Applied Plant Ecology. – A Review. *Basic and Applied Ecology* 4: 493–506.
- Dostál J. (1989): Nová květena ČSSR. – Academia, Praha.
- Douda J., Boublík K., (...) & Zimmermann N.E. (2016): Vegetation classification and biogeography of European floodplain forests and alder carrs. – *Applied Vegetation Science* 19: 147–163
- Falkengren-Grerup U. (1986): Modelling long-term cation supply in acidified forest stands. – *Environmental Pollution* 80: 209–221.
- Fanta J. (2009): České lesnictví v evropských souvislostech. – *Zprávy České botanické společnosti, Materiály* 24: 9–18.
- Grulich V. (2011): Výsledky floristického kurzu České botanické společnosti v Třebíči (3.–8. července 2011). – *Zprávy České botanické společnosti* 49, Příloha 1: 1–94.
- Grulich V. (2012): Red List of vascular plants of the Czech Republic: 3rd edition. – *Preslia* 84: 631–645.
- Härdle W., von Oheimb G. & Westphal C. (2005): Relationships between the vegetation and soil conditions in beech and beech-oak forests of northern Germany. – *Plant Ecology* 177: 113–124.
- Heiri O., Lotter A. F. & Lemcke G. (2001): Loss on ignition as a method for estimating organic and carbonate content in sediments: reproducibility and comparability of results. – *Journal of Paleolimnology* 25: 101–110.
- Chytrý M. & Rafajová M. (2003): Czech National Phytosociological Database: basic statistics of the available vegetation-plot data. – *Preslia* 75: 1–15.

- Chytrý M., Tichý L., Dřevojan P., Sádlo J. & Zelený D. (2018): Ellenberg-type indicator values for the Czech flora. – *Preslia* 90: 83–103.
- Chytrý M. & Vicherek J. (1996): Přirozená a polopřirozená vegetace údolí řek Oslavy, Jihlavy a Rokytne. – Přírodovědný sborník Západoomoravského muzea v Třebíči 22: 1–125.
- Chytrý M. (ed.) (2013): Vegetace České republiky 4. Lesní a křovinná vegetace. – Academia, Praha.
- Chytrý M., Tichý L., Holt J. & Botta-Dukát Z. (2002): Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. – *Journal of Vegetation Science* 13: 79–90.
- Kirschner J. (2000): *Verbascum* L. – divizna. – In: Slavík B., Chrtek J. jun. & Štěpánková J. (eds), Květena České republiky 6, p. 295–314, Academia, Praha.
- Kočí M., Tichý L. & Chytrý M. (2003): Formalized reproduction of an expert-based phytosociological classification: A case study of subalpine tall-forb vegetation. – *Journal of Vegetation Science* 14: 601–610.
- Kovanda M. (1992): *Cyclamen* L. – brambořík. – In: Hejný S., Slavík B., Kirschner J. & Křísa B. (eds), Květena České republiky 3, p. 259–260, Academia, Praha.
- Kubát K., Hrouda L., Chrtek J. jun., Kaplan Z., Kirschner J. & Štěpánek J. (eds.) (2002): Klíč ke květeně České republiky. – Academia, Praha
- Kučera J. (ed.) (2004–2018): Mechorosty České republiky on-line klíče, popisy a ilustrace. – <http://botanika.prf.jcu.cz/bryoweb/klic/>
- Kučera J. & Váňa J. (2005): Seznam a červený seznam mechorostů České republiky (2005). – *Příroda* 23: 1–104.
- Málek J. (1961): Přehled lesních společenstev jihozápadní Moravy. – Vlastivědný sborník Vysočiny, odd. věd. přír. 7: 67–86.
- Málek J. (1972): Lužní lesy jižní části Českomoravské vrchoviny. – Vlastivědný sborník Vysočiny, odd. věd. přír. 5: 87–92.
- McCune B. & Keon D. (2002): Equations for potential annual direct incident radiation and heat load. – *Journal of Vegetation Science* 13: 603–606.
- Míchal I., Petříček V. (eds) (1999): Péče o chráněná území. II. Lesní společenstva. – AOPK ČR, Praha.
- Moravec J. (ed.) (1994): Fytocenologie (nauka o vegetaci). – Academia, Praha.
- Neuhäuslová Z. (1987): Společenstva vrby bílé a vrby křehké v České socialistické republice. – *Preslia* 59: 25–50.
- Neuhäuslová Z. (ed.) (1998): Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. – Academia, Praha.

- Novák P. & Roleček J. (2015): Lesní vegetace Krumlovského lesa a okolí. – *Thayensia* 12: 3–48.
- Pilous Z. & Duda J. (1960): Klíč k určování mechorostů ČSR. – ČSAV, Praha.
- Roleček J. (2007): Formalized classification of thermophilous oak forests in the Czech Republic: what brings the Cocktail method? – *Preslia* 79: 1–21.
- Rydlo J. (2011): Příspěvek k poznání vegetace vodních makrofyt na Třebíčsku. – *Muzeum a současnost, ser. natur.* 26: 203–209.
- Řehořek (1961) NÁZEV PRÁCE? Příspěvek k floristickému a bryologickému výzkumu třebíčského okresu, Vlastivědný sborník vysočiny, oddíl věd přírodních. 1961.
- Schaffers A. P. & Sýkora K. V. (2000): Reliability of Ellenberg indicator values for moisture, nitrogen and soil reaction: comparison with field measurements. – *Journal of Vegetation Science* 11: 225–244.
- Skalická A. (1988): *Abies* Mill – jedle.- In: Květena České socialistické republiky 1, Academia, Praha, 312–317.
- Skalický V. (1988) Regionálně fytogeografické členění, Květena České socialistické republiky 1. Academia, Praha, 103–121.
- Smith A.J.E. (1996): *The Moss Flora of Britain and Ireland.* – Cambridge University Press, Cambridge.
- Suza J. (1931 a) Geobotanické poznámky ze západní Moravy IV. - Sborník klubu přírodovědeckého v Brně 14, 19–64.
- Suza J. (1931 b): Geobotanické poznámky ze západní Moravy. III. – Sborník klubu přírodovědeckého v Brně 13,20–31
- Šindelář J., Čáp J. & Novotný P. (2005): Původní populace lesních dřevin v ČR. – *Lesnická práce* 84. č. 9/05.
- Tichý L. (2002): JUICE, software for vegetation classification. – *Journal of Vegetation Science* 13: 451–453.
- Tichý L. (2005): New similarity indices for the assignment of relevés to vegetation units of an existing phytosociological classification. – *Plant Ecology* 179: 67–72.
- Tomášek, M. (2000): *Půdy České republiky.* – Český geologický ústav, Praha.
- Toušek V. (ed.) (2008): *Vysočina: tematický atlas.* – Krajský úřad kraje Vysočina ve spolupráci s Univerzitou Palackého v Olomouci, Jihlava.
- van der Maarel E. (1979): Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. – *Vegetatio* 39: 97–114.
- Veselá I. (2007): Přirozená a polopřirozená vegetace Vizovické pahorkatiny. – Ms. [dipl. práce, depon. in. Knihovna Ústavu botaniky a zoologie, Brno].

- Zelený D. & Chytrý M. (2007): Environmental control of the vegetation pattern in deep river valleys of the Bohemian Massif. – *Preslia* 79: 205–222.
- Zelený D. & Li Ch. (2008): Vegetace suchých acidofilních trávníků v oblasti třebíčského žulosyenitového plutonu. – *Acta rerum naturalium* 5: 177–194.
- Zelený D. (2012): Poznámky k používání průměrných Ellenbergových indikačních hodnot při analýze vegetačních dat. – *Zprávy České botanické společnosti* 47: 159–178.

Internetové zdroje:

- www1 geoportal.gov.cz (citováno 20. 3. 2019)
- www2 <http://www.zsjarose.cz/cze/meteostanice/> (16. 2.2019)
- www3 <http://botzool.sci.muni.cz/> (20. 3. 2019)
- www4 <http://zivpro.trebic.cz/vyznamni-prirodovedci-trebitska/> (5. 4. 2019)
- www5 http://pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz/Kamenna/Trebicky_masiv.htm (20.3. 2019)
- www6 <https://pladias.cz/> (10. 4. 2019)
- www7 <https://mapy.geology.cz/geocr50/> (15. 3. 2019)
- www8 <https://www.gynome.cz/gisvysociny/index.php> (27. 3. 2019)

7. Přílohy

Tab. 5. Charakteristika snímkových ploch

Tab. 6. Charakteristika snímkových ploch. – měřené faktory prostředí.

Tab. 7. Lokalizace snímků

Tab. 8. Snímky zařazené do konečných asociací a formální definice expertního systému.

Tab. 9. Snímky zařazené do asociací na základě indexu podobnosti.

Tab. 10. Snímky zařazené do asociací na základě indexu podobnosti.

Tab. 11. Fytcenologická tabulka všech snímků

Krabicové grafy – srovnání vegetačních skupin pomocí měřených faktorů prostředí a Ellenbergovských indikačních hodnot

Tabulka 5. Charakteristika snímkových ploch

Číslo snímku	Číslo skupiny v tabulce	Datum [rok/měsíc/den]	Plocha snímku [m ²]	Celková pokravnost [%]	Pokravnost E3 [%]	Pokravnost E2 [%]	Pokravnost E1 [%]	Pokravnost E0 [%]	Maximální výška E3 [m]	Výška E3 [m]	Maximální výška E2 [m]	Výška E2 [m]	Maximální výška E1 [cm]	Výška E1 [cm]
6	1	20180713	100	90	50	-	90	3	-	16	-	-	70	50
22	1	20180830	100	98	60	3	85	2	-	19	-	1.6	150	60
24	1	20180915	100	95	45	15	80	5	17	4	-	2	70	50
3	2	20170915	100	99	60	-	90	4	-	30	-	-	120	100
11	2	20180802	100	75	15	3	60	1	-	21	-	2	60	50
16	2	20180828	100	95	45	-	90	4	-	15	-	-	150	110
2	3	20170915	100	70	65	-	3	5	40	35	-	-	20	15
4	3	20180710	100	40	80	-	25	1	19	17	-	-	80	40
5	3	20180712	100	75	50	-	40	3	-	27	-	-	45	30
13	3	20180828	100	75	60	-	25	1	-	14	-	-	20	15
14	3	20180828	100	55	55	5	25	2	-	20	1	0.7	100	20
15	3	20180828	100	70	35	5	65	-	-	28	-	2	70	25
20	3	20180830	100	85	80	-	65	-	-	20	-	-	60	25
23	3	20180830	100	40	40	20	35	-	30	25	0.7	0.6	25	15
17	4	20180829	100	95	50	2	90	20	23	6	-	2	100	60
18	4	20180829	100	70	50	15	60	-	24	15	1.8	1.4	110	20
19	4	20180829	100	50	45	-	65	-	-	24	-	-	150	30
21	4	20180830	100	95	70	-	90	10	-	25	-	-	100	30
1	5	20170915	100	95	75	-	65	-	30	25	-	-	50	30
8	5	20180801	100	35	25	10	15	2	-	23	-	2.5	-	30
9	5	20180801	100	55	25	10	40	2	-	15	5	4	-	30
10	5	20180802	100	80	25	45	50	1	-	19	-	2	60	40
12	5	20180827	100	70	45	-	60	1	-	23	-	-	45	30
25	5	20180922	100	70	60	-	15	3	20	17	-	-	40	30
7	6	20180731	100	45	25	1	40	2	18	15	-	1.5	40	30

Tabulka 6. Charakteristika snímkovaných ploch – měřené faktory prostředí

Číslo snímku	Číslo skupiny v tabulce	Nadmořská výška [m]	Orientace [°]	Sklon [°]	pH půdy	Hloubka půdy [cm]	LOI	Heat Load Index	Korunový zápoj
6	1	615	225	1	4	18.4	11.91	0.873	73.45
22	1	646	360	1	4.9	24	14.8	0.859	75.81
24	1	602	360	1	3.7	28.4	5.816	0.858	63.44
3	2	475	45	2	4.7	30	10.95	0.844	78.44
11	2	475	225	2	4.6	15	16.3	0.878	74.5
16	2	558	45	2	5	26	8.28	0.844	66.58
2	3	510	225	45	4.1	16.8	10.73	0.947	81.66
4	3	652	225	1	4.3	9	14.61	0.873	75.61
5	3	656	225	1	4.6	12.4	17.52	0.873	75.01
13	3	674	360	3	4	7.6	16.18	0.84	64.97
14	3	669	90	3	3.8	2.4	10.21	0.84	70.78
15	3	661	270	2	4	4	6.51	0.873	67.54
20	3	662	135	1	4.5	7.2	18.54	0.865	72.61
23	3	650	45	3	4.2	13.4	5.05	0.834	75.18
17	4	540	360	2	4.6	15.4	9.324	0.85	66.04
18	4	560	203	4	4.5	20.6	7.19	0.887	69.56
19	4	525	90	1	4.2	16.6	22	0.859	67.64
21	4	657	180	1	5.5	12.6	12.56	0.871	72.5
1	5	550	360	45	4.7	16.2	6.453	0.366	79.76
8	5	568	45	2	5	11	12.91	0.844	77.5
9	5	540	180	5	5.2	17	17.87	0.881	67.95
10	5	494	225	2	4.5	15.6	5.346	0.878	74.98
12	5	452	23	7	5.8	19	9.257	0.79	75.1
25	5	462	270	5	4.3	19	11.92	0.882	54.43
7	6	489	180	4	4.4	13.4	52.42	0.879	68.08

Tabulka 7. Lokalizace snímkových ploch. č.sn. = číslo snímku; Č.sk. = číslo skupiny, do které snímek náleží; z.š. = zeměpisná šířka; z.d. = zeměpisná délka; Př. = přesnost zaměření snímku (m)

Č.sn.	Č.sk.	z.š.	z.d.	Př.	Lokalita
6	1	154208	490935	7	Bítovány (okr. Třebíč): 300 m proti proudu potoka od jeho místa vlévání do Zadního rybníku (615 m n. m.)
22	1	154260	490918	6	Bítovány (okr. Třebíč): PR Blatná hráz, pravý břeh Šebkovického potoka, 250 m JV od zastávky Želetava hájenka (656 m n. m.)
24	1	153757	491529	5	Kněžice (okr. Jihlava): 740 m JJV od loveckého zámečku Aleje, levý břeh potoka Bělohlávek, severně od Opatova (602 m n. m.)
3	2	154359	491729	6	Bransouze (okr. Jihlava): Radonínský potok, 605 m SZ směrem od vrcholku Bukovce (475 m n. m.)
11	2	155032	491418	6	Třebíč – NS Bažantice (okr. Třebíč): 80 m SSV od rybníčku, podél potoka (475 m n. m.)
16	2	154257	491335	4	Heraltice (okr. Třebíč): Stařečský potok, 520 m V od křížku u vodního zdroje Troják (558 m n. m.)
2	3	154348	491716	6	Bransouze (okr. Jihlava): 630 m Z směrem od vrcholku Bukovce (510 m n. m.)
4	3	154218	490934	5	Bítovány (okr. Třebíč): 300 m SV od Zadního rybníka, po levé straně cesty směr hora Mařenka (652 m n. m.)
5	3	154222	490935	5	Bítovány (okr. Třebíč): 340 m SV od Zadního rybníka, po pravé straně cesty směr hora Mařenka (656 m n. m.)
13	3	154250	491302	7	Heraltice (okr. Třebíč): 35 m SZ od vrcholku Kobylího kopce (674 m n. m.)
14	3	154139	491404	10	Heraltice (okr. Jihlava): PR U Trojáku, 550 m S od vysílače, 920 m JV od vrcholku kopce PR U římské studánky (669 m n. m.)
15	3	154107	491427	5	Heraltice (okr. Jihlava): PR U římské studánky, 30 m SZ od křižovatky asfaltové silnice a lesní cesty (661 m n. m.)
20	3	154231	490936	6	Bítovány (okr. Třebíč): 150 m SZ od pramene Šebkovického potoka, 490 m SV od Zadního rybníka (662 m n. m.)
23	3	154314	490902	6	Bítovány (okr. Třebíč): 430 m SZ od Makové hory, 780 m JV o autobusové zastávky Želetava hájenka (650 m n. m.)
17	4	155228	491004	5	Slavice (okr. Třebíč): PR Hošťanka, 300 m SV od vrcholu Hošťanka, 790 m Z od tur. rozcestí Pod Hošťankou (540 m n. m.)
18	4	155207	490955	9	Slavice (okr. Třebíč): PR Hošťanka, 250 m Z od vrcholu Hošťanka (560 m n. m.)
19	4	155115	491038	4	Slavice (okr. Třebíč): Pekelný kopec, 420 m JV od tur. rozcestí Pekelný kopec - rozhl., odb. (525 m n. m.)
21	4	154239	490927	7	Bítovány (okr. Třebíč): 175 m JJV od pramene Šebkovického potoka, 250 m SZ od zastávky Želetava hájenka (657 m n. m.)
1	5	154402	491720	5	Bransouze (okr. Třebíč): 380 m SZ od vrcholku Bukovce (550 m n. m.)
8	5	155139	491447	6	Račerovice (okr. Třebíč): 225 m S od tur. rozcestí Dubiny - rozc., po pravé straně zel. tur. značky před rybníčkem (568 m n. m.)
9	5	155123	491434	7	Račerovice (okr. Třebíč): 437 m JZ od tur. rozcestí Dubiny - rozc., po pravé straně lesní cesty (540 m n. m.)
10	5	155057	491415	5	Třebíč – NS Bažantice (okr. Třebíč): 270 m SSZ od autobusové zastávky (Třebíč-Bažantice) po pravé strany silnice směrem Račerovice, v cípu lesa (494 m n. m.)
12	5	154923	491336	5	Sokolí (okr. Třebíč): 435 m JV po červené turistické značce od tur. rozc. Padrtův Mlýn, na svahu směrem k řece (452 m n. m.)
25	5	155131	491241	8	Třebíč (okr. Třebíč): Krajčíkova stráž, 55 m Z od pomníku, 170 m JV od střelnice (462 m n. m.)
7	6	155018	491201	4	Borovina (okr. Třebíč): 220 m Z od studánky (JZ od Borovinského rybníka), 710 m SSZ od kostela v Kracovicích (489 m n. m.)

Tabulka 8. Konečná klasifikace fytoocenologických snímků do svazů a asociací a klasifikace snímků expertním systémem. Č.s.= číslo snímku; For. def. = klasifikace podle formální definice.

Č.s.	Konečná klasifikace – svaz	Konečná klasifikace – asociace	For. def.
1	Tilio platyphylli-Acerion	? Mercuriali perennis-Fraxinetum excelsioris	-
2	Luzulo-Fagion sylvaticae	Luzulo luzuloidis-Fagetum sylvaticae	?
3	Alnion incanae	Stellario nemorum-Alnetum glutinosae	?
4	Fagion sylvaticae	Galio odorati-Fagetum sylvaticae	?
5	Fagion sylvaticae	Galio odorati-Fagetum sylvaticae	?
6	Alnion incanae	Carici remotae-Fraxinetum excelsioris	?
7	Dicrano-Pinion sylvestris	? Hieracio pallidi-Pinetum sylvestris	?
8	Carpinion betuli	?	?
9	?	?	?
10	Tilio platyphylli-Acerion	? Aceri-Tilietum	?
11	Alnion incanae	? Stellario nemorum-Alnetum glutinosae	?
12	Tilio platyphylli-Acerion	Mercuriali perennis-Fraxinetum excelsioris	?
13	Fagion sylvaticae	Mercuriali perennis-Fagetum sylvaticae	LBC02
14	Luzulo-Fagion sylvaticae	Luzulo luzuloidis-Fagetum sylvaticae	LBE01
15	Fagion sylvaticae	? Galio odorati-Fagetum sylvaticae	?
16	Alnion incanae	? Stellario nemorum-Alnetum glutinosae	?
17	Tilio platyphylli-Acerion	? Mercuriali perennis-Fraxinetum excelsioris	LBF01
18	Tilio platyphylli-Acerion	? Mercuriali perennis-Fraxinetum excelsioris	LBF02
19	? Tilio platyphylli-Acerion	?	?
20	Fagion sylvaticae	Mercuriali perennis-Fagetum sylvaticae	LBC02
21	? Tilio platyphylli-Acerion	?	?
22	Alnion incanae	Carici remotae-Fraxinetum excelsioris	?
23	Fagion sylvaticae	? Galio odorati-Fagetum sylvaticae	?
24	Alnion incanae	?	?
25	? Carpinion betuli	?	?

Tabulka 9. Snímky zařazené do asociací na základě indexu podobnosti. V tabulce je zobrazena nejpodobnější asociace na základě indexu FPFI. V závorce je uvedena výše indexu. Č.s.= číslo snímku.

Č.s.	FPFI – 1. nejvyšší hodnota
1	LBF02 Mercuriali perennis-Fraxinetum excelsioris (21.5)
2	LBE01 Luzulo luzuloidis-Fagetum sylvaticae (21.4)
3	LBA04 Stellario nemorum-Alnetum glutinosae (22.2)
4	LBC01 Galio odorati-Fagetum sylvaticae (22.3)
5	LBC01 Galio odorati-Fagetum sylvaticae (24.0)
6	LBA02 Piceo abietis-Alnetum glutinosae (24.0)
7	LDA03 Vaccinio vitis-idaeae-Quercetum roboris (14.7)
8	-
9	LBC02 Mercuriali perennis-Fagetum sylvaticae (10.9)
10	LBF02 Mercuriali perennis-Fraxinetum excelsioris (14.8)
11	LBA04 Stellario nemorum-Alnetum glutinosae (16.4)
12	LBF02 Mercuriali perennis-Fraxinetum excelsioris (20.4)
13	LBC01 Galio odorati-Fagetum sylvaticae (16.0)
14	LBE04 Vaccinio myrtilli-Abietetum albae (24.1)
15	LBC01 Galio odorati-Fagetum sylvaticae (22.6)
16	LBA03 Carici remotae-Fraxinetum excelsioris (21.8)
17	LBF02 Mercuriali perennis-Fraxinetum excelsioris (34.5)
18	LBF02 Mercuriali perennis-Fraxinetum excelsioris (22.7)
19	LBC02 Mercuriali perennis-Fagetum sylvaticae (19.4)
20	LBC01 Galio odorati-Fagetum sylvaticae (22.9)
21	LBC02 Mercuriali perennis-Fagetum sylvaticae (26.9)
22	LBA03 Carici remotae-Fraxinetum excelsioris (30.7)
23	LBC01 Galio odorati-Fagetum sylvaticae (23.5)
24	LBA02 Piceo abietis-Alnetum glutinosae (18.7)
25	-

Tabulka 10. Snímky zařazené do asociací na základě indexu podobnosti. V tabulce je zobrazena asociace, která byla na základě indexu FPMI druhá nejpodobnější. V závorce je uvedena výše indexu. Č.s.= číslo snímku.

Č.s.	FPMI – 2. nejvyšší hodnota
1	LBC02 Mercuriali perennis-Fagetum sylvaticae (20.0)
2	-
3	LBA03 Carici remotae-Fraxinetum excelsioris (22.1)
4	LBC02 Mercuriali perennis-Fagetum sylvaticae (21.9)
5	LBC02 Mercuriali perennis-Fagetum sylvaticae (22.6)
6	LBA03 Carici remotae-Fraxinetum excelsioris (23.9)
7	LDA01 Luzulo luzuloidis-Quercetum petraeae (14.6)
8	-
9	LBC01 Galio odorati-Fagetum sylvaticae (11.1)
10	LBA06 Ficario vernaе-Ulmetum campestris (12.0)
11	LBA05 Pruno padi-Fraxinetum excelsioris (15.7)
12	LBF01 Aceri-Tilietum (16.1)
13	LBE01 Luzulo luzuloidis-Fagetum sylvaticae (15.3)
14	LBE01 Luzulo luzuloidis-Fagetum sylvaticae (22.5)
15	LBC02 Mercuriali perennis-Fagetum sylvaticae (22.4)
16	LBA04 Stellario nemorum-Alnetum glutinosae (20.2)
17	LBC02 Mercuriali perennis-Fagetum sylvaticae (29.7)
18	LBC02 Mercuriali perennis-Fagetum sylvaticae (20.3)
19	LBC05 Galio rotundifolii-Abietetum albae (19.4)
20	LBC02 Mercuriali perennis-Fagetum sylvaticae (22.0)
21	LBF02 Mercuriali perennis-Fraxinetum excelsioris (25.3)
22	LBA02 Piceo abietis-Alnetum glutinosae (25.0)
23	LBC02 Mercuriali perennis-Fagetum sylvaticae (22.7)
24	LBE03 Luzulo-Abietetum albae (16.4)
25	-

Tab. 11: Fytocenologická tabulka lesní vegetace na Třebíčsku. V tabulce jsou druhy seřazeny dle fidelity (“věrnosti” druhu dané skupině) podobně jako v synoptické tabulce (tab. 4). Ostatní druhy jsou v tabulce seřazeny sestupně podle frekvence.

Číslo skupiny	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
Číslo snímku	6	2	2	3	1	1	2	4	5	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	8	9	1	1	2
<i>Juncus effusus</i>	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	1	r	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum sylvaticum</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium rivulare</i>	+	1	1	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex remota</i>	3	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus idaeus</i>	+	+	2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	r	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Moehringia trinervia</i>	1	1	1	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	+	+	1	.	+	.	.	.	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	.	2	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	.	3	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	1	.	.	.	.	2	.
<i>Eurhynchium hians</i>	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Impatiens parviflora</i>	.	.	.	r	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	2	1	.
<i>Geum urbanum</i>	.	.	.	r	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	1	.	+	.	2	.	.
<i>Dicranella heteromalla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fagus sylvatica</i> (E3)	.	.	.	.	.	.	4	2	3	4	4	3	4	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fagus sylvatica</i> (E2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fagus sylvatica</i> juv.	r	.	.	.	.	r	1	1	2	+	2	1	2	2	.	+	.	r	+	.	.	.	.	.
<i>Mercurialis perennis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	2	.	2	1	2	1	2	1	2	.	2	.	2	.	.
<i>Abies alba</i> (E3)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Abies alba</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pulmonaria officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Eurhynchium angustirete</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Viola reichenbachiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>Viola riviniana</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola</i> sp.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	+	.	1	r	1	2	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Galeobdolon montanum</i> agg.	.	.	.	3	.	+	.	+	+	.	.	.	+	.	+	1	2	+	2	.	.	.	2	2
<i>Carpinus betulus</i> (E3)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	4
<i>Carpinus betulus</i> (E2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Carpinus betulus</i> juv.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	1	.	1
<i>Tilia cordata</i> (E3)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	2	.
<i>Tilia cordata</i> (E2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	3	.
<i>Tilia cordata</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	1	.	.
<i>Alnus glutinosa</i> (E3)	3	4	3	3	r	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alnus glutinosa</i> (E2)	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

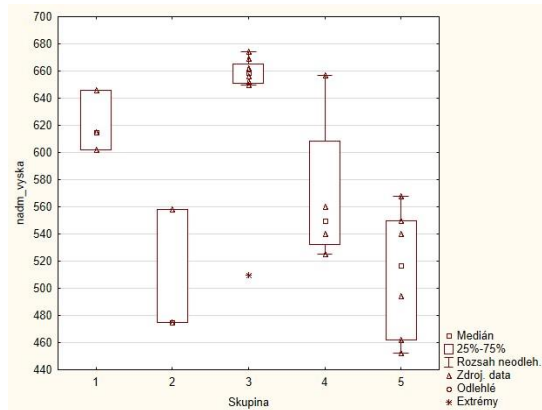
Číslo skupiny	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
Číslo snímku	6	2	2	3	1	1	2	4	5	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	8	9	1	1	2
<i>Alnus glutinosa</i> juv.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium odoratum</i>	r	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	1	1	2	.	r	1	1	1	+	.	+	1	
<i>Picea abies</i> (E3)	.	.	1	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Picea abies</i> (E2)	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Picea abies</i> juv.	+	r	r	.	.	.	+	+	+	r	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i> (E3)	.	.	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	2	.	.	.	1	2	.
<i>Acer pseudoplatanus</i> (E2)	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	1	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i> juv.	r	r	.	.	1	.	r	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	r	.	1	.	2	1	+
<i>Fraxinus excelsior</i> (E3)	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	3	.	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i> (E2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i> juv.	.	+	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	2	r	+	1	.	2	.	.	.	1	1	r
<i>Urtica dioica</i>	1	.	.	2	+	3	.	r	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	r	.	.	1	+	.
<i>Sambucus nigra</i> (E2)	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
<i>Sambucus nigra</i> juv.	r	.	.	.	1	+	.	+	2	r	.	r	.	.	.	.	.	1	+	.	r	r	.	.
<i>Poa nemoralis</i>	.	.	.	.	2	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	2	3	.	.	2	+	+
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+	1	.	+	.	.	.	+	.	+	.	1	+	.	1
<i>Oxalis acetosella</i>	2	+	2	.	.	.	+	.	.	+	+	.	+	r	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	.	.	1	.	.	+	r	+	.	.	.	.	.	2	r	.	+	+	.	+	.	+	.
<i>Senecio nemorensis</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio ovatus</i>	.	2	3	.	.	+	.	.	1	r	.	1	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Impatiens noli-tangere</i>	2	.	+	+	.	.	.	1	r	.	.	.	.	.	+	.	3	2	.	.	1	.	.	.
<i>Brachythecium velutinum</i>	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	1	1	.	+
<i>Geranium robertianum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	+	.	1	.	.	1	.	.
<i>Stachys sylvatica</i>	.	1	.	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	+	.	.	.	.	.
<i>Plagiomnium affine</i>	+	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	.	.	+	.	+	.
<i>Polytrichum formosum</i>)	+	.	.	.	.	.	1	.	+	.	1	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Asarum europaeum</i>	.	.	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	3	1	.	.	.	2
<i>Hordelymus europaeus</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	1	1	1	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	.	2	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i> juv.	.	1	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	r	.	.
<i>Dryopteris carthusiana</i>	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Quercus petraea</i> (E3)	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	3	.	.	2	.	2	.	.
<i>Quercus petraea</i> juv.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.

Číslo skupiny	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
Číslo snímku	6	2	2	3	1	1	2	4	5	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	8	9	1	1	2
<i>Milium effusum</i>	.	.	.	+	1	.	+	3	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex muricata</i> agg.	+	.	.	+	.	+	.	.	1	.	.	.	r	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	.	+	+	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Elymus caninus</i>	+	+	.	.	+	.	+
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium salebrosum</i>)	1	.	+	.	+	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atrichum undulatum</i>	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Maianthemum bifolium</i>	+	.	.	+	+	+
<i>Brachythecium rutabulum</i>	+	+	+	.	+	.
<i>Rosa canina</i> agg. juv.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiomnium undulatum</i>	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Crataegus</i> sp. juv.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
<i>Luzula luzuloides</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Melica nutans</i>	3	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum palustre</i>	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galeopsis tetrahit</i>	+	.	.	+
<i>Fragaria vesca</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	+	r	.	.	.	.	.	.
<i>Circaea alpina</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	+	+
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crepis paludosa</i>	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca gigantea</i>	.	1	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	.	.	+	+
<i>Luzula pilosa</i>	.	.	+	+
<i>Pulmonaria obscura</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Lamium maculatum</i>	2	.	.	.	.	2	.
<i>Cyclamen purpurascens</i>	+	2	.	.	.
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	+	+
<i>Sanicula europaea</i>	1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scrophularia nodosa</i>	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mycelis muralis</i>	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pohlia nutans</i>	+	+
<i>Myosotis palustris</i> agg.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

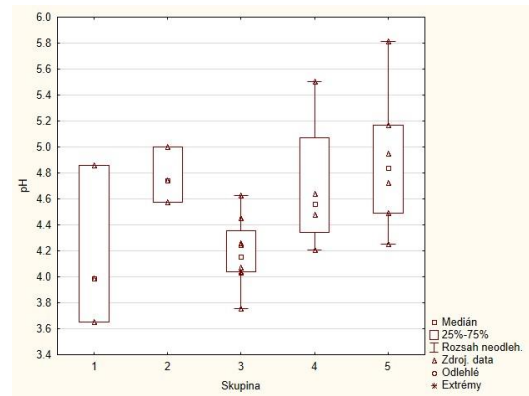
Číslo skupiny	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
Číslo snímku	6	2	2	3	1	1	2	4	5	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2	1	8	9	1	1	2
<i>Chiloscyphus coadunatus</i>	+
<i>Ajuga reptans</i>	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lycopus europaeus</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Circaea lutetiana</i>	.	+
<i>Carex nigra</i>	.	+
<i>Prunus padus</i> (E2)	.	+
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	+
<i>Dryopteris dilatata</i>	.	+
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galeopsis bifida</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium palustre</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	.	.	+
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	.	.	.	+
<i>Galeopsis speciosa</i>	.	.	.	+
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	.	+
<i>Petasites albus</i>	.	.	.	+
<i>Primula elatior</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium aparine</i>	+
<i>Lapsana communis</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Noccaea caerulea</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria nemorum</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Circaea x intermedia</i>	+
<i>Populus nigra</i> agg. (E3)	+
<i>Prunus padus</i> juv.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juglans regia</i> juv.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranella</i> sp.)	+
<i>Hieracium murorum</i>	+
<i>Agrostis capillaris</i>	+
<i>Epilobium montanum</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca ovina</i> ssp. <i>ovina</i>	+
<i>Viscaria vulgaris</i>	+
<i>Veronica officinalis</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Paris quadrifolia</i>	+
<i>Galium rotundifolium</i>	+

Číslo skupiny	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
Číslo snímku	6	2	2	3	1	1	2	4	5	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	8	9	1	1	2
<i>Dicranum scoparium</i>
<i>Isothecium alopecuroides</i>
<i>Plagiothecium curvifolium</i>
<i>Lepidozia reptans</i>
<i>Avenella flexuosa</i>
<i>Prenanthes purpurea</i>
<i>Carex leporina</i>
<i>Galeopsis pubescens</i>
<i>Festuca altissima</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chelidonium majus</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ulmus glabra</i> (E3)	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus benekenii</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hepatica nobilis</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Larix decidua</i> (E3)	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euonymus verrucosus</i> juv.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Corylus avellana</i> juv.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus avium</i>	+
<i>Carex sylvatica</i>	2	.	.	.	.	.	.
<i>Actaea spicata</i>	1	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula trachelium</i>	+
<i>Populus</i> sp. juv.	+
<i>Lonicera xylosteum</i> juv.	+
<i>Lathyrus vernus</i>	r	.	.	.	.	.
<i>Vicia sepium</i>	r	.	.	.	.	.
<i>Acer platanoides</i> (E3)	5	.	.	.	.
<i>Acer platanoides</i> juv.	r	.	.	.	.
<i>Chaerophyllum temulum</i>	2	.	.	.
<i>Alliaria petiolata</i>	+
<i>Silene nutans</i>	+	.	.
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	+	.
<i>Ulmus glabra</i> juv.	1
<i>Vicia</i> sp.	r

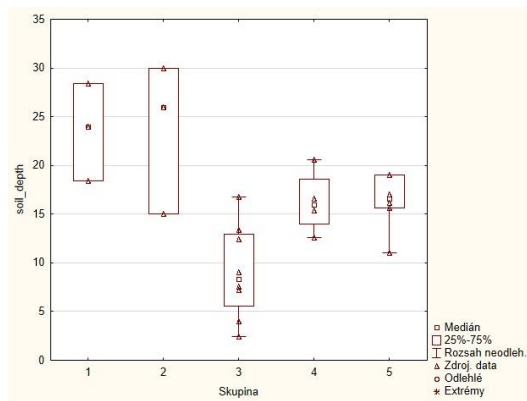
Krabicové grafy



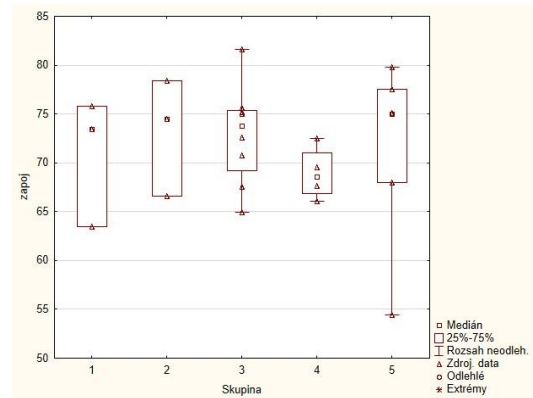
Obr. 13: Vztah jednotlivých skupin snímků k nadmořské výšce.



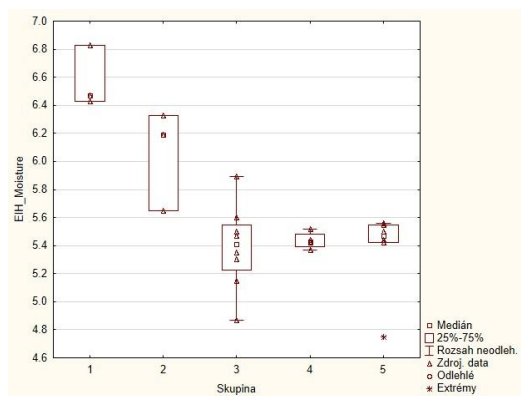
Obr. 14: Vztah jednotlivých skupin snímků k pH.



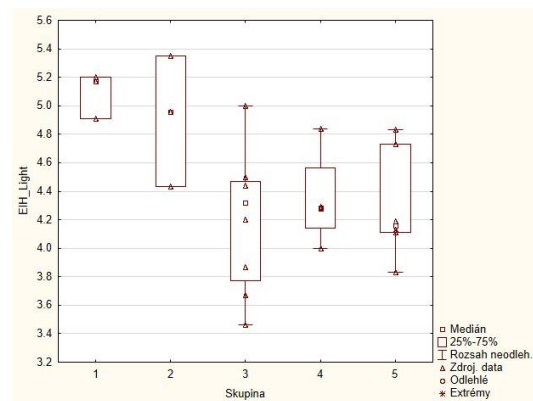
Obr. 15: Vztah jednotlivých skupin snímků k hloubce půdy.



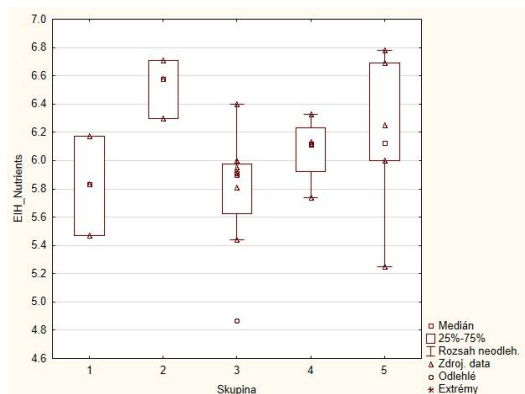
Obr. 16: Vztah jednotlivých skupin snímků ke koronovému zápoji.



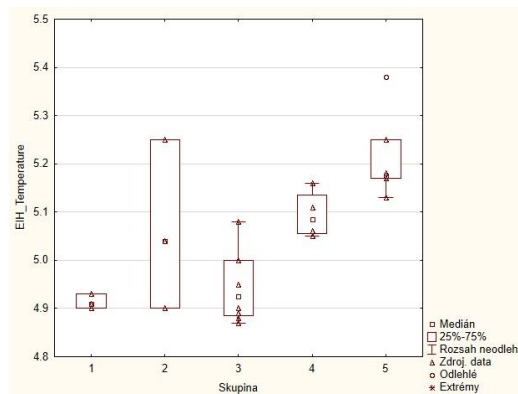
Obr. 17: Vztah jednotlivých skupin snímků k Ellenbergovským indikátorům pro vlhkost.



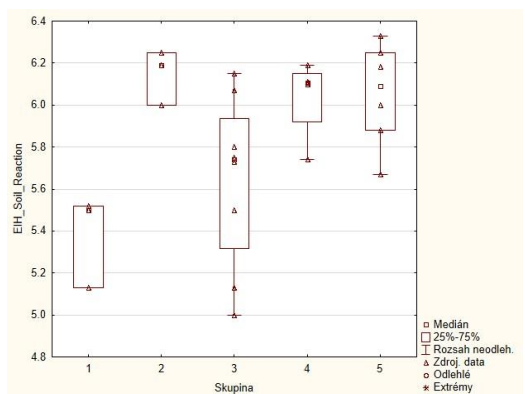
Obr. 18: Vztah jednotlivých skupin snímků k Ellenbergovským indikátorům pro světlo.



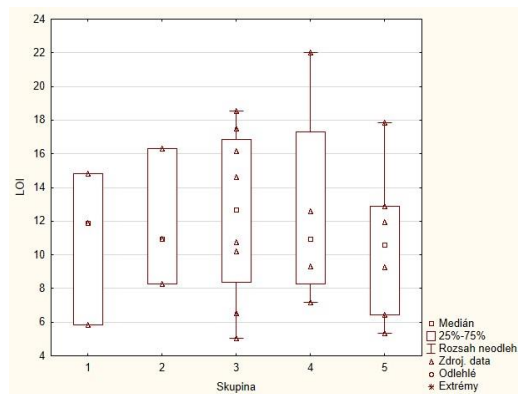
Obr. 19: Vztah jednotlivých skupin snímků k Ellenbergovským indikátorům pro živiny.



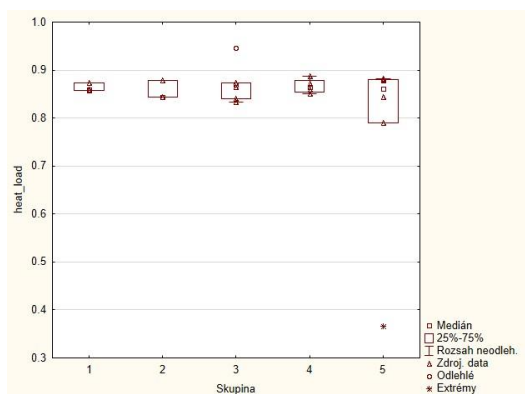
Obr. 20: Vztah jednotlivých skupin snímků k Ellenbergovským indikátorům pro teplotu.



Obr. 21: Vztah jednotlivých skupin snímků k Ellenbergovským indikátorům pro půdní reakci.



Obr. 22: Vztah jednotlivých skupin snímků k obsahu živin v půdě.



Obr. 23: Vztah jednotlivých skupin snímků k Head Load Indexu