

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra ekologie lesa



Bakalářská práce

**Charakteristika výskytu barvínku menšího
(*Vinca minor*) na Prácheňsku**

Autor: Josef Chudý

Vedoucí práce: Mgr. Petr Karlík

© 2015 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekologie lesa

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Josef Chudý

Lesnictví

Název práce

Charakteristika výskytu barvínku menšího (Vinca minor) na Prácheňsku

Název anglicky

Distribution and ecology of Vinca minor in the Prácheň region, Czech Republic

Cíle práce

Práce se bude zabývat stálezeleným stíntolerantním polokeřem barvínkem menším, který je významným kulturním reliktem indikujícím zaniklá sídla.

Cílem je prohloubit poznatky o principech fytoindikace touto rostlinou, o stáří jednotlivých populací a o historii lokalit v krajinném kontextu.

Metodika

V rešeršní části práce bude student charakterizovat zkoumaný druh a zvolený region. Dále bude provedena rešerše týkající se vybraných fenoménů s prací souvisejících (např. problematika kulturních reliktnů, klonálního růstu apod.).

Praktická část bude spočívat ve zmapování výskytu Vinca minor ve zvoleném regionu a v charakteristice nalezených lokalit. Pro každou lokalitu bude vypracována rešerše dostupných pramenů zaměřených zejména na historii daného místa, včetně vývoje land-use podle starých map. Pro každou lokalitu barvínku budou dále zaznamenány základní populačně-biologické vlastnosti, zejm. plocha výskytu a jeho hustota.

Doporučený rozsah práce

Minimálně 40 normostran textu bez příloh.

Klíčová slova

barvínek, fytoindikace, kulturní relikv, zaniklá sídla, klonální růst

Doporučené zdroje informací

- Darcy A. J. & Burkart M. C. (2002): Allelopathic potential of *Vinca minor*, an invasive exotic plant in west Michigan forests. *Bios* 73: 127-132.
- Dupouey J.L., Dambrine E., Laffite J.D., Moares C. (2002): Irreversible impact of past land use on forest soils and biodiversity. *Ecology* 83: 2978-2984.
- Hejcman M., Karlík P., Ondráček J., Klír T. (2013): Short-term medieval settlement activities irreversibly changed forest soils and vegetation in Central Europe. *Ecosystems* 16: 652-663.
- Hermý M. & Verheyen K. (2007): Legacies of the past in the present-day forest biodiversity: a review of past land-use effects on forests plant species composition and diversity. *Ecol. Res.* 22: 361-371.
- Kuna M. (ed.) (2004): *Nedestruktivní archeologie*. Academia, Praha.
- Nová J. & Karlík P. (2010): Vegetace zaniklých středověkých vesnic Kozelského polesí (Plzeňsko). [Vegetation of deserted medieval villages in the Kozel forest district (Pilsen region)] *Zprávy Čes. Bot. Společ.*, Praha, 45: 93-117.
- Prange W. (1996): Das Kleine Immergrün (*Vinca minor* L.) in Westdeutschland eine Kulturreliktpflanze aus römischer Zeit. *Schr. Naturwiss. Ver. Schlesw. Holst.* 66: 71-96.
- Slavík B. (2000): Apocynaceae Juss. toješťovité, In: Slavík B. (ed.): *Květena ČR 6*. Academia, Praha: 103-121.
- Smetánka Z. (1988): *Život středověké vesnice zaniklá Svidna*. Academia, Praha.
- Wulf M. & Kelm H. J. (1994): Zur Bedeutung historisch alter Wälder für den Naturschutz. *Untersuchungen naturnahen Wälder im Elbe-Weser Dreieck. NNA Berichte* 7: 15-50.

Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

Vedoucí práce

Mgr. Petr Karlík

Elektronicky schváleno dne 17. 6. 2014

doc. Ing. Miroslav Svoboda, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 1. 8. 2014

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 09. 04. 2015

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci na téma "Charakteristika výskytu barvínku menšího (*Vinca minor*) na Prácheňsku" jsem vypracoval samostatně pod vedením Mgr. Petra Karlíka a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědom, že zveřejněním bakalářské souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby."

V..... dne.....

Podpis autora

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval všem, kteří mi s touto prací pomáhali. Velký dík patří především mému vedoucímu bakalářské práce Mgr. Petru Karlíkovi, bez kterého bych nebyl schopen tuto práci vytvořit. Dále pak děkuji mé rodině za psychickou i finanční podporu během celého studia.

Abstrakt

Výskyt barvínku menšího je spjat s lidmi po staletí a je dnes uváděn jako významný kulturní relikv indikující zaniklá sídla. Je to rostlina vyskytující se na mnohých zahradách, v parcích, hřbitovech, ale také na místech, kde se již osídlení či civilizované místo nenachází. Tato skutečnost dává otázku, zda druh *Vinca minor* je přímým fytoindikátorem zaniklých osídlení nebo se na místech vyskytuje spontánně. Práce je zaměřena na zmapování barvínku a určení aspektů ovlivňujících růst a výskyt druhu na vyhledaných lokalitách. Dále pak prohloubit poznatky fytoindikace touto rostlinou porovnáním krajiny lokalit z dostupných starých map s dnešní situací a pokusit se interpretovat historii v krajinném kontextu. K porovnání lokalit z hlediska přírodních podmínek ovlivňujících růst zkoumaného druhu bylo využito mnohorozměrných analýz pomocí počítačového programu CANOCO 5. Analýzy ukázaly, že lokality jsou navzájem velmi odlišné (z hlediska oslunění, půdního dusíku, acidity, srážek atd.) a výskyt *Vinca minor* není těmito rozdíly příliš ovlivněn. A tak je klonální rozšiřování barvínku limitované především lidským faktorem. Porovnávání starých map se skutečností ukázalo, že se na většině lokalit nacházela významná kulturní památka a barvínků je tak nejspíše jediný pozůstatek této dávné historie. Jako např. na lokalitě Prácheň první vojenské mapování ukázalo, že na místě, kde se dnes barvínků vyskytuje, dříve nejspíše stála křížová cesta. Taktéž lokalita Javoří ze starých map dokazuje, že zde byl křížový milník značící hranice obcí a dnes je zde nejspíše jediným pozůstatkem právě barvínků menší.

Klíčová slova: barvínků menší, fytoindikace, kulturní relikv, zaniklá sídla, klonální růst

Abstract

Regional distribution of lesser periwinkle is linked to humans for centuries and nowadays is referred to as a significant cultural relict indicating lost settlements. It is a plant naturally occurring in many gardens, parks, graveyards and also where there settlement cannot be found anymore. This fact raises a question whether this species can be direct phytoindicator of lost settlements or occurs spontaneously. Work is focused on mapping periwinkle and identifying aspects that influence its growth and spread throughout the mapped areas. This work will subsequently deepen knowledge about this plant's phytoindication by comparing landscape of chosen localities from available historical maps with present situation and interpret history in a context of the landscape. Computer program CANOCO 5 was used to compare localities by means of multivariate analyses with respect to natural conditions influencing growth of the investigated species. These analyses showed, that localities in question were very different from each other (in terms of insolation, amounts of nitrogen in soil, acidity, precipitation etc.) and distribution of *Vinca minor* is not greatly influenced by these differences. Thus clonal reproduction is limited especially by human factor. Comparison of historical maps with present situation showed that there were remnants of human presence in the areas with periwinkle which is the only cultural relict of this long forgotten history. For example, first military mapping of the Prácheň locality revealed that there most likely was Way of the Cross where periwinkle grows today. Another example is Javoří locality where, judging from the historical records, lesser periwinkle grows where once stood a crossroads milestone marking village borders.

Keywords: Lesser periwinkle, phytoindication, cultural relict, lost settlements, clonal growth

Obsah

1. ÚVOD A CÍLE PRÁCE	10
2. LITERÁRNÍ REŠERŠE	12
2.1 TAXONOMIE A NOMENKLATURA DRUHU	12
2.2 MORFOLOGIE A VARIABILITA	13
2.3 EKOLOGIE A ROZMNOŽOVÁNÍ	14
2.4 LIDOVÉ LÉČITELSTVÍ	16
2.5 AREÁL ROZŠÍŘENÍ V ČR A VE SVĚTĚ	17
2.6 ELLENBERGOVY INDIKAČNÍ HODNOTY	18
2.7 KLASIFIKACE KLIMATU	19
2.8 ZÁJMOVÉ ÚZEMÍ PRÁCHEŇSKO	20
2.8.1 <i>Lokalita Volšovy</i>	23
2.8.2 <i>Lokalita Javoří</i>	25
2.8.3 <i>Lokalita Annín</i>	27
2.8.4 <i>Lokalita Chmelná</i>	29
2.8.5 <i>Lokalita Prácheň</i>	31
2.9 POROVNÁVÁNÍ MAP ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	33
2.9.1 <i>I. Vojenské mapování - Josefské</i>	33
2.9.2 <i>II. Vojenské mapování - Františkovo</i>	34
2.9.3 <i>III. Vojenské mapování – Ftantiško-josefské</i>	34
2.9.4 <i>Stabilní katastr</i>	35
3. METODIKA	36
3.1 VÝBĚR LOKALIT	36
3.2 VEGETAČNÍ SNÍMKY	37
3.3 STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ DAT	38
3.4 TVORBA MAP V PROSTŘEDÍ GIS	39
4. VÝSLEDKY A DISKUZE	40
4.1 VÝSLEDNÉ ELLENBERGOVY INDIKAČNÍ HODNOTY	40
4.2 ORDINAČNÍ ANALÝZY DAT	44
4.3 VÝVOJ KRAJINY	55
4.3.1 <i>Volšovy</i>	55
4.3.2 <i>Javoří</i>	56
4.3.3 <i>Annín</i>	57
4.3.4 <i>Chmelná</i>	59
4.3.5 <i>Prácheň</i>	60
5. ZÁVĚR	62
6. SEZNAM LITERATURY POUŽITÝCH ZDROJŮ	65

Seznam tabulek

Tabulka 1: Ellenbergovy indikační hodnoty, čísla je uvedeno rozpětí hodnot 1 až 9(ELLENBERG 1992)	18
Tabulka 2: Klimatické charakteristiky lokalit dle Quittovi klasifikace, (TOLASZ 2007)	19
Tabulka 3: Odhad bylinného patra dle Zlatníkem upravené Braun-Blanquetovy stunice, (MORAVEC 1994)	37
Tabulka 4: Členění dřevinného patra, (MORAVEC 1994)	37
Tabulka 5: Druhy a jejich zkratky využité při mnohorozměrných analýzách	44
Tabulka 6: CCA ordinační analýzy ukazující % vysvětlení variability jednotlivých proměnných prostředí	45
Tabulka 7: Použité přímé (CCA) i nepřímé (DCA) unimodální ordinační analýzy ..	54

Seznam grafů

Graf 1: Ellenbergovy indikační hodnoty ve vztahu ke světlu	40
Graf 2: Ellenbergovy indikační hodnoty ve vztahu k půdnímu dusíku	41
Graf 3: Ellenbergovy indikační hodnoty ve vztahu k půdní reakci.	41
Graf 4: Ellenbergovy indikační hodnoty ve vztahu k teplotě.	42
Graf 5: Ellenbergovy indikační hodnoty ve vztahu k vlhkosti.	42
Graf 6: Ellenbergovy indikační hodnoty ve vztahu ke kontinentalitě	43
Graf 7: Ordinační diagram mnohorozměrné CCA1 analýzy	46
Graf 8: Ordinační diagram mnohorozměrné CCA2 analýzy	48
Graf 9: Ordinační diagram mnohorozměrné CCA3 analýzy	50
Graf 10: Ordinační diagram mnohorozměrné DCA1 analýzy	52
Graf 11: Ordinační diagram mnohorozměrné DCA2 analýzy	53

Seznam obrázků

Obrázek 1: Rozšíření <i>Vinca minor</i> na území ČR (© AOPK ČR 2015).....	17
Obrázek 2: Přehled zájmového území Prácheňsko	20
Obrázek 3: Pedologie lokalit.....	21
Obrázek 4: Přehled okolí lokality Volšovy.....	23
Obrázek 5: Typologie lokality Volšovy.....	23
Obrázek 6: Geologická mapa lokality Volšovy 1 : 50 000, (© 2015 Česká geologická služba).....	24
Obrázek 7: Přehled okolí lokality Javoří	25
Obrázek 8: Typologie lokality Javoří	25
Obrázek 9: Geologická mapa lokality Javoří 1 : 50 000, (© 2015 Česká geologická služba).....	26
Obrázek 10: Přehled okolí lokality Annín	27
Obrázek 11: Typologie lokality Annín - mapa vytvořená v prostředí ArcGis,	27
Obrázek 12: Geologická mapa lokality Annín 1 : 50 000, (© 2015 Česká geologická služba).....	28
Obrázek 13: Přehled okolí lokality Chmelná.....	29
Obrázek 14: Typologie lokality Chmelná.....	29
Obrázek 15: Geologická mapa lokality Chmelná 1 : 50 000, (© 2015 Česká geologická služba)	30
Obrázek 16: Přehled okolí lokality Prácheň	31
Obrázek 17: Typologie lokality Prácheň	31
Obrázek 18: Geologická mapa lokality Prácheň 1 : 50 000, (© 2015 Česká geologická služba)	32
Obrázek 19: Volšovy - přehled starých map	33
Obrázek 20: Javoří - přehled starých map	33
Obrázek 21: Annín - přehled starých map	33
Obrázek 22: Chmelná - přehled starých map.....	33
Obrázek 23: Prácheň - přehled starých map	33

1. Úvod a cíle práce

Na dnešním stavu přírody jako takovém se lidé podílejí odedávna, nicméně o krajině přírodní můžeme mluvit pouze do prvního zásahu člověka. Od té doby, kdy člověk začal krajinu přetvářet a využívat, mluvíme o krajině kulturní. Značného přetváření krajiny se docílilo se stavbou církevních staveb na našem území. Dále pak jejich nejrozsáhlejší obnovou, kterou česká krajina utrpěla v 17. a 18. století. Obnova znamenala přestavbu především gotických venkovských kostelů, klášterů, paláců atd. Tehdejší barokní umělci vytesávali sochy, které spolu s kapličkami či kříži umístili na vesnické návsi, křižovatky cest, k mostům a dalším uzlům komunikace. Také křížové cesty lemující cesty na vyvýšeniny, to vše mělo za úkol vrátit myšlenky o Bohu venkovanům. Spolu s církevními stavbami se dokončovalo osidlování horských oblastí s tehdy ještě bohatými zásobami dřeva. Začal rozvoj řemeslné a průmyslové výroby. V Čechách byly zakládány sklářské hutě, výrazně se zvýšila těžba dřeva a stoupl počet uhlířských osad produkujících dřevěné uhlí. S tím byl spjat rozvoj intenzivních forem zemědělství, kdy vzrostla výměra orné půdy za 100 let o 50 % a lesní plochy dosáhly u nás historicky nejmenšího rozsahu (GOJDA 2000, MRÁZEK 1964, DUPOUEY a kol. 2002).

Kvalita krajiny, podmíněná způsobem jejího využívání a struktura krajiny, vnímaná nejenom jako samotné uspořádání jejích jednotlivých částí, ale především jako komplexní výsledek jejich vzájemných interakcí, se v čase dynamicky mění. Tyto změny jsou podmíněny řadou faktorů. V podmínkách středoevropské krajiny je však nepochybně nejpodstatnějším z nich vliv lidské činnosti. Způsob využívání krajiny, který ovlivňuje i její vzhled, se vždy významně proměňuje v závislosti na hospodářsko-politické situaci společnosti (MIKO a HOŠEK 2009).

Přetváření těchto velkých celků znamená ve většině případů plošnou degradaci a erozi půdy, ovlivňující živinové cykly, procesy eutrofizace vod a fenomén fragmentace jak suchozemských, tak vodních složek krajin. Taktéž ztrátu ekologické a produkční funkce a zároveň tyto procesy často doprovází ničení dokladů lidské historie na daném území, jenž příroda uchovává. Tyto změny způsobující přetváření fauny, flóry, poměr živin v půdě apod. se projevují několik let, desetiletí, ale také stovky let a proto je důležité se o ně zajímat a chránit tyto stanoviště před úplným úpadkem v zapomnění (HEJCMAN a kol. 2011, MIKO a HOŠEK 2009). Pozůstatky

lidské činnosti se v dnešním moderním světě dají zjišťovat hned několika sofistikovanými metodami. Možnosti, jak odhalovat již zmíněné pozůstatky, by se daly rozdělit na dvě části: destruktivní a nedestruktivní archeologii. Destruktivní archeologie je tradičně vedený výzkum archeologů k odhalování památek s přímým zásahem do terénu. Při této části archeologie dochází k narušení zemského povrchu a následně může dojít k poničení památek. V poslední době se stále více prosazuje nedestruktivní archeologie, která bez přímého zásahu do terénu dokáže proniknout pod zemský povrch a ukázat nám, co je pod ním ukryto. Dnes je známo a využíváno mnoha metod, které nám dokáží poodhalit historii pod povrchem. Mezi tyto metody patří například: geofyzikální metoda, fosfátová analýza, která je založena na předpokladu vyšších koncentrací fosforu na místech obytných areálů, dále povrchové průzkumy (sběry) a v neposlední řadě letecko-archeologická prospekce (dálkový průzkum). Dálkový průzkum je jednou z nejdůležitějších disciplín soudobého výzkumu pravěké a historické krajiny, neboť umožňuje rekonstruovat historický charakter kulturní krajiny. Jedině takovým způsobem je možné odhalit celý komplex vztahů mezi objekty pohřbené minulosti (GOJDA 2000, KUNA 2004, HEJCMAN a kol. 2013).

Recentní rostlinný kryt vegetace zaniklých vesnic archeologické lokality se obvykle podrobněji nestuduje. Bývají zaznamenány jen nápadné porostní příznaky (odlišná fyziognomie, někdy i druhová skladba bylinného patra může prozradit, že je pod zemí skryt např. zahloubený objekt nebo naopak zeď). Pro úvahy o možné vazbě konkrétních rostlinných druhů (např. *Vinca minor*) na archeologické památky však nebyla dosud sbírána exaktní vyhodnotitelná data. (NOVÁ a KARLÍK 2010).

Barvínek menší (*Vinca minor*) je významným kulturním reliktem indikujícím zaniklá sídla. Proto je důležité zaměřit se na tento fakt a snažit se prohloubit poznatky o principech fytoindikace a možným propojením tohoto druhu s archeologicky významnými oblastmi. Podstatou a cílem této bakalářské práce je zmapování výskytu *Vinca minor*, porovnání lokalit z hlediska ekologických nároků, charakteristik prostředí, vegetace a zároveň porovnání vývoje krajiny mezi starými a současnými mapy. K porovnání a zjištění míry odlišnosti jednotlivých lokalit v závislosti na vegetaci poslouží mnohorozměrné analýzy zobrazující tyto závislosti pomocí ordinačních diagramů.

2. Literární rešerše

2.1 Taxonomie a nomenklatura *Vinca minor*

Barvíněk menší (*Vinca minor* L.) patřící do rodu *Vinca* stejně tak jako u nás často pěstované příbuzné druhy *V. major*, *V. herbacea* a *V. rosea*, spadají do čeledi toješťovitě (*Apocynaceae* JUSS.) dříve nazývané brčálovité. Tato čeleď zahrnuje vytrvalé byliny, polokeře a keříky, nicméně v tropech se s touto čeledí setkáváme převážně v podobě dřevinných lián, keřů nebo stromů. Listy mají obvykle vstřícné nebo v přeslenech, jednoduché, celokrajné, často kožovité (někdy sukulentní), stálezelené. Novák (1943) ve své práci (Systematická botanika) uvádí, že některé druhy této čeledi mají v úžlabí listů trichomy, vylučující pryskyřici, která úžlabí zalepuje a chrání tak pupeny. *Apocynaceae* je čeleď zahrnující 160-200 rodů obsahujících něco kolem 2000 druhů s areálem výskytu především v tropech, pouze 7 rodů zasahuje svým areálem do pásma mimotropického a pouze 3 rody rostou v Evropě. V celku jsou toješťovitě poměrně mladou čeledí, bohatou na neoendemismy. Veškeré *Apocynaceae* možno rozdělit ve 2 podčeledi, *Plumieroidae* a *Echitoidae*. Rod *Vinca* lze zařadit do podčeledi *Plumieroidae*. Kromě čtyř zmíněných druhů (*V. minor*, *V. major*, *V. herbacea*, *V. rosea*) bývá v teplejších oblastech České Republiky pěstován keř nebo malý stromek zvaný oleandr bobkovnice (*Nerium oleander* L.). Druhy čeledi *Apocynaceae* obsahují mnoho alkaloidů a glykosidů využitelných v lékařství. V tropech často používaných jako součást smrtelně jedovatých šípových jedů. Další důležitou obsahovou látkou tropických rostlin této čeledi je latex bohatý kaučukem, využitelným hlavně v automobilovém průmyslu k výrobě pneumatik (SLAVÍK 2000, POLÍVKA 1901, NOVÁK 1943).

Druh *Vinca minor* jako první určil a popsal Carl von Linné v roce 1753. Latinský rodový název *Vinca* je neznámého původu, nicméně podle HEGI (1958) a POLÍVKY (1901) vznikl ze slova *vincere*, *vincio* = váží (vázat), vzhledem k jeho tuhým lodyhám, jimiž se daly vázat květiny, věnce apod. HEGI taktéž uvádí, že zmíněné slovo mohlo znamenat vítězit. Je možné, že význam vítězit byl spjat se slavnými římskými vojevůdci a tím mohlo dojít k mylné domněnce, že vavřínový věnec byl tvořen rostlinou z rodu *Vinca*. Tato záměna je sice dosti nepravděpodobná, nicméně oba rody mají některé vlastnosti velmi podobné. Z vnějšího pohledu jde především o stálezelenost, kožovitost, vstřícnost a lesklost listů. Dalšími latinskými

synonyma barvínku menšího (*Vinca minor*), které se občas vyskytují v literatuře, jsou: *Vinca humilis* Salisb., *Vinca intermedia* Tausch, *Vinca ellipticifolia* Stokes, *Vinca acutiflora* Bertol. ex Koch a *Pervinca minor* (L.) Scop. Jako český původní a nejčastěji používaný název je považován barvíněk menší (DOSTÁL 1989, KUBÁT 2002) nebo také ve starší literatuře uváděný brčál menší (POLÍVKA 1912, PRESL 1819, OPIZ 1852). Mezi další někdy použité názvy patří: zelenec, barvinek (VUSÍN 1729), brčál menší, zimozelen (ČELAKOVSKÝ 1879) a brčál barvinek (DOSTÁL 1950). Slovo barvinek se zdá být slovanského původu, nicméně vzniklo zkomolením latinského slova *pervinca*. Ze slovesa *bručiti se* = *zelenati se*, vznikl podle Jungmanna s největší pravděpodobností název brčál (CHADT 1921). Je patrné, že v názvu této rostliny se vždy odráží její barva. To není nijak překvapivé, neboť tato rostlina tvoří značně velké trsy (někdy označovány „koberce“), které díky stálezelenosti listů dokáží svou barvou ohromit v každém ročním období. Taktéž na sousedním Slovensku je barvinek často pojmenován díky své barvě a to zimozeleň menšia (MARHOLD a HINDÁK 1998). V Německu zas *Kleines Immergrün*, v Anglii *periwinkle* nebo *myrtle*, ve Francii *Pervenche* a ve Španělsku *Siemperviva* (JANČA a ZENTRICH 1994, DARCY 2002). V lidské společnosti je barvinek znám již po staletí a také pro to je tomuto druhu přiřazeno velké množství lidových názvů. Většina těchto zlidovělých názvů vychází opět z jeho barvy ať už listů nebo květů (barvenka, vždyzeleň, zelenec, zimozel, zimozelen, zimozeleň atd.). Nicméně má tento druh také spoustu lidových názvů vycházejících z léčitelství až mystičnosti. Mezi ně by se daly zařadit názvy: boleráz, brněj, hořké tonikum, bylina čarodějnická, čarodějova fialka, květina nesmrtelnosti, květina smrti apod. (RYSTONOVÁ 2007).

2.2 Morfologie a variabilita

Vinca minor je vytrvalá nízká, lysá při bázi dřevnatějící bylina, někdy také označována jako polokeřík (NOVÁK 1943). Oddenek má tenký, válcovitého tvaru, plazivý a dlouhý až 70 cm. Kořenuje v nodech v podzemí, kde vyrůstají také většinou sterilní lodyhy. Klíčnicí listy má tento druh úzce podlouhlé, lysé, čepele jsou cca 15 mm dlouhé, tupě zašpičatělé a na spodu ztečené. První listy vyrůstají na stonkových člancích, jsou vstřícné, lysé a na spodu zúžené v krátký řapík se zřetelnou střední žilkou. Lodyžní listy má barvinek krátce řapíkaté, kopinaté až

eliptické dlouhé 3,5-6 cm a široké 1-1,8 cm. Dolní listy jsou menší, celokrajné, tupě špičaté, kožovité a stálezelené. Ze svrchní strany jsou tmavě zelené a lesklé, přičemž spodní stranu mají světlezelenou a matnou. Květy jsou vždy jednotlivé, dlouze stopkaté a pětičetné. Barva těchto květů je nejčastěji světle modrá nebo fialově modrá, no méně se setkáváme červenorůžová, bílá atd. Barva květů nebo třeba bílé či žluté panašování listů je často kulturně ovlivněno. Přirozenou variabilitu je tedy velmi obtížné zjistit, neboť jde mnohdy o klonové pozůstatky původně pěstovaných a z různých území introdukovaných rostlin (SLAVÍK 2000, LHOTSKÁ 1985).

2.3 Ekologie a rozmnožování

Barvínek menší vytváří nejčastěji nízké, trvale zelené, kompaktní porosty na vlhkých a živinami bohatých půdách. Podle Lhotské (1985) roste převážně ve smíšených lesích, luzích a na lesních světlinách od nížin až do podhůří. Jako podloží upřednostňuje především opuky, vápence a neutrální horniny (například diority), nicméně se nevyhýbá ani pískovcům. Na druhé straně ho téměř nelze najít na silně kyselých půdách. Stanoviště upřednostňuje zejména polostinné a stinné v mírně humidním klimatu. Barvínek je rostlina velmi často pěstovaná na zahradách, v parcích, v okolí kostelů, kaplí, křížů a především na hřítovech. Z těchto míst barvínek velmi často zplaňuje a šíří se do blízkého okolí. V přírodě je jeho nejčastější výskyt v listnatých lesích tvořených svazy *Carpinion* (kde je uváděn jako diagnostický druh), *Fagion*, ale i *Quercion petraeae* (SLAVÍK 2000). Podle Ellenberga (1992) je tento druh popsán indikačními čísly 4625X6. Ve vztahu ke světlu je tedy sciofyt až hemisciofy. Nemá rád vyloženě přímé oslunění a preferuje spíše polostín až stín. Z hlediska teploty barvínku vyhovuje intermediální (submontánní pásmo Střední Evropy) až teplá stanoviště. Vzhledem ke kontinentalitě, respektive stupně kontinentality je tento druh oceánický (hlavním důrazem je teplotní minimum a maximum). Číslem ve vztahu k výskytu půdní vlhkosti je 5, což znamená, že roste na čerstvých půdách. Někdy uváděných jako „normální - střední“ podmínky. Jeho výskyt v závislosti na půdní kyselosti je indiferentní. Půdní reakce tedy neovlivňuje výskyt tohoto druhu. Jako poslední indikační hodnotou je vztah k půdnímu, minerálnímu dusíku a barvínek tedy upřednostňuje zejména středně bohaté až bohaté půdy na minerální dusík

(ELLENBERG 1992). Jeden z nejdůležitějších zdrojů a faktorů je sluneční záření, neboť všechny život na zemi je ovlivňován tokem energie vyzařovaným do naší biosféry. To s sebou přináší energii ovlivňující teplotu celé naší planety a záření umožňující rostlinám fotosyntetizovat. Je to tedy zdroj takové energie, která ovlivňuje distribuci tepla, vody a organických látek. Udržuje tak veškeré organismy při životě. Již zmíněná voda je dalším limitujícím faktorem všech živých organismů. Ve vodě život vznikl a je to jediné prostředí, ve kterém probíhají biochemické procesy. Protoplazma rostlin je tvořena 85 až 90 % vody. Rostliny jsou tedy složeny převážně z vody a její výskyt je tímto spjat s výskytem rostlin na určitých stanovištích. Jako třetí nejdůležitější faktor jsou minerální prvky. Minerální prvky jsou nedílnou součástí všech rostlinných pletiv, mohou se také stávat složkami nebo aktivátory enzymů či upravovat stupeň hydratace protoplazmy. Rostliny tak potřebují mnoho anorganických prvků pocházejících z minerálů nebo prvků dostupných z rozložené organické hmoty. Prvky jsou rostlinou přijímány ve formě iontů. Jako hlavní makroelementy, bez kterých se život rostliny neobejde, jsou: N, P, S, K, Ca, Mg, Fe, nicméně potřebné jsou také v dosti velkém množství stopové prvky. Živiny jsou v půdě obsaženy v roztoku nebo vázané. Půdní roztok je zastoupen jen nepatrným množstvím a to kolem 0,2 % ze všech živin v půdě. Převážná většina (až 98 %) biogenních prvků se nachází v opadu, minerálech, humusu a těžko rozpustných anorganických sloučeninách, nicméně přístup k těmto živinám je velmi zdoluhavý a je založen na zvětrávání nerostů a mineralizaci humusu. 2 % jsou pak zastoupeny živiny ve formě půdních koloidů (LARCHER 1988).

Rozmnožování barvínku spočívá v generativní a vegetativní fázi. Je to vytrvalý druh, u kterého převažuje vegetativní rozmnožování pomocí dlouhých a hojných nadzemních výběžků. Generativní rozmnožování probíhá pomocí semen, nicméně je tvorba těchto semen velmi malá. Kvete v období března až června. Plody jsou zároveň nenápadné, ukryté v hustém porostu, tím jsou přehlížené. Krátce po opylení se vytvářejí hnědé měchýřky na konci stopek asi 3 cm dlouhé a 0,4 cm široké. Měchýřky jsou po jednom až dvou a většinou obsahují 2 semena. Semeno je podlouhlé, matné, tmavohnědé a průměrně 8 mm dlouhé a 0,2 mm široké. Dozrávání semen probíhá koncem srpna a semena se ihned uvolňují. Při dozrání semena je na podzim neschopno klíčení. Musí projít několika měsíční stratifikací v chladném a

vlhkém prostředí. Klíčení se pak dostaví později zjara. Rozšiřování barvínka probíhá především pomocí vegetativních výhonků, nicméně Lhotská (1985) uvádí také šíření pomocí myrmekochorie (šíření mravenci), zaživacím ústrojím a lidskou činností. Z největší pravděpodobností probíhá šíření za pomoci člověka, kdy se barvíněk přesadí a vegetativně velmi rychle rozmnoží. Zaživací ústrojí není příliš pravděpodobné, neboť tato rostlina obsahuje spoustu jedovatých alkaloidů (LHOTSKÁ 1985).

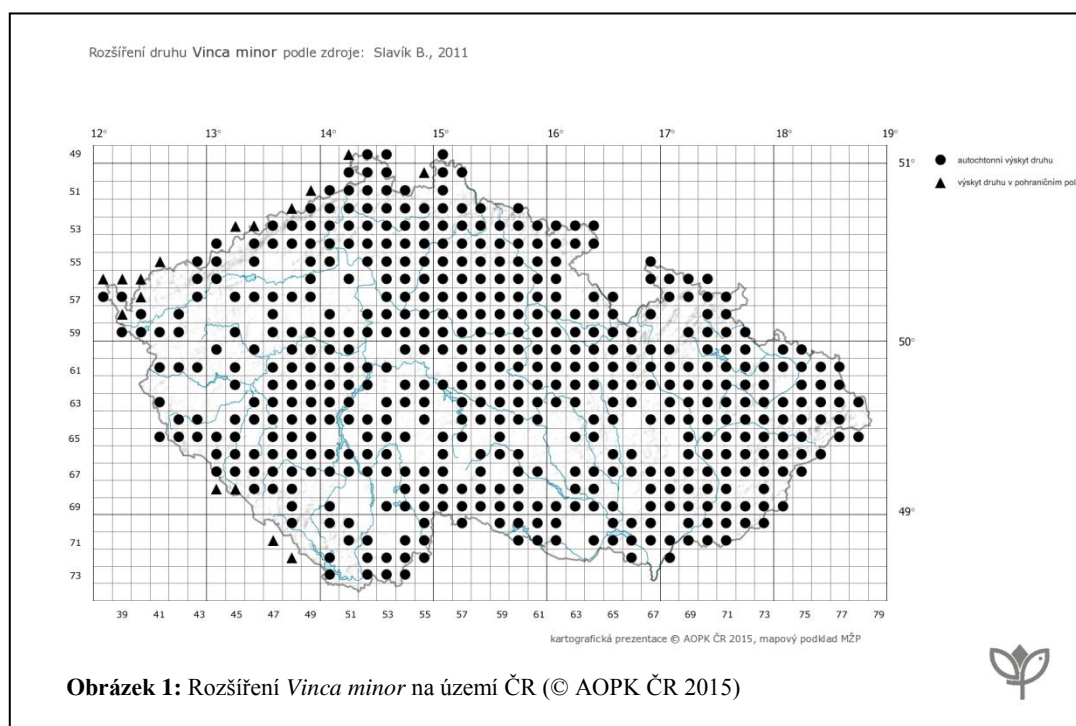
2.4 Lidové léčitelství

Barvíněk je často pěstovaná a zplaňující rostlina, u které se sbírá především nať a to v červnu až červenci, na konci kvetení. Sbírá se seřezáváním natě a ještě před sušením se zbavuje příměsí a odlišně zbarvených listů či jiných částí rostliny. Usušená nať nemá žádný specifický zápach a je nahořklé chuti. Barvíněk obsahuje přes 40 alkaloidů, přičemž důležité jsou především: vinkamin, vinkamidin, vinkblastin, leukokristin a další. Z ostatních obsahových látek je to například saponin, třísloviny, kaučuk, pektiny atd. Barvíněk velmi účinně zastavuje krvácení a je pro tuto vlastnost užíván především při krvácení z nosu, vykašlávání krve atd. Dalším důvodem užívání této rostliny je schopnost snižování tlaku a prokrvení srdce. Je pro to využíván i jako součást preparátů pro k léčení hypertenze. Také snižuje hladinu cukru v krvi, léčí těžší průjmy, zlepšuje vylučování a působí mírně močopudně. Alkaloid vinkaleukoblastin trvale snižuje počet bílých krvinek a potlačuje růst a aktivitu nádorového bujení. Je pro to využíván k léčení některých krevních chorob a zhoubných nemocí. Za zmínku stojí zajímavá aplikace barvínku pro ukončení kojení, kdy je žádoucí, aby dítě přestalo s kojením. Jedna až dvě hrsti listů barvínku se přelijí vařící vodou a následně se mírně zmačkané přikládají na prsy. Velmi zajímavý je také recept proti krvácení z nosu, kdy se stočený list barvínku vloží na 3 minuty do krvácející nosní dírky (KORBELÁŘ a ENDRIS 1981, JANČA a ZENTRICH 1994).

2.5 Areál rozšíření v ČR a ve světě

V České republice jsou autochtonní populace barvínku situovány nejspíše v oblastech dubohabřin a bukových lesů pahorkatin až podhůří. Již po dlouhou dobu tento druh také tvoří kromě na první pohled druhotných i zcela naturalizované populace. Dnes je velmi často nemožné tyto populace rozlišit od původních autochtonních populací. Výskyt barvínku je na našem území ve všech fytogeografických okresech, nicméně v každém z těchto okresů je druh zastoupen ve velmi odlišné míře. Odlišný je také charakter výskytu. Na lokalitách může být výskyt barvínku původní, přirozený nebo jde o zdomácnění či zplanění z hřbitovů, parků, zahrad a okolí významných památek. V termofytiku je barvíněk ve všech fytogeografických okresech s tím, že jde jen o málo lokalit a zároveň je zde často nejspíše jen druhotně. Mezofytikum opět zahrnuje výskyt ve všech fytogeografických okresech a v polovině je dokonce hojně a nejspíše i autochtonně. V poslední oblasti a to oreofytiku je výskyt druhu jen roztroušený v nižších částech pohoří a to zejména na východní polovině státu.

Ve světě je primárním areálem zejména submeridionální pás Evropy. Oblast



těžiště výskytu je tedy od Pyrenejského poloostrova přes Francii, jih Velké Británie, Itálii, Německo, Českou republiku a sever bývalé Jugoslávie. Na územích Skotska, Skandinávie, Pobaltí, Krym, Severní Amerika atd. je výskyt *Vinca minor* pouze

synantropního charakteru a nelze tak předpokládat, že se zde nachází autochtonní populace (SLAVÍK 2000).

2.6 Ellenbergovy indikační hodnoty

Německý biolog a botanik Heinz Ellenberg vydal v roce 1992 knihu *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*, kde uvedl stupnici pro určení stanovištních poměrů na základě bylin. Je to v podstatě vztah mezi druhem a faktorem prostředí, který vyjadřuje indikační hodnotou. Stupnici rozdělil do šesti částí podle základních charakteristik stanoviště, jako jsou: závislost na světle (L), závislost na teplotě (T), kontinentalita druhu (K), závislost na vlhkosti (F), půdní reakce (R) a zásobení stanoviště dusíkem (N). Každá z těchto charakteristik je reprezentována jedním číslem a to číslem 1 až 9. Výjimkou je pouze vlhkost, která má ve stupnici navíc 10, 11 a 12. Tyto hodnoty charakterizují vodní rostliny. Charakter stanoviště se tedy stanovuje z průměrné hodnoty indikačních hodnot jednotlivých druhů nacházejících se na daném stanovišti (ELLENBERG 1992).

Pro každé stanoviště (fytocenologický snímek) byla spočítána průměrná hodnota jednotlivých Ellenbergových indikačních hodnot a to tak, že se vždy vynásobí Ellenbergova indikační hodnota s plochou, kterou daná bylina zaujímá. Následně se všechny tyto

výsledky sečtou a vydělí celkovou plochou všech bylin. V momentě, kdy má rostlina pro indikační hodnotu místo čísla znak X, znamená to, že je vůči danému faktoru indiferentní a do výpočtu se nezahrnuje a to ani z hlediska pokryvnosti. Takto se spočte hodnota pro všechny faktory

Tabulka 1: Ellenbergovy indikační hodnoty, čísla je uvedeno rozpětí hodnot 1 až 9, (ELLENBERG 1992)

Světlo	1 - stínomilné druhy 9 - silně slunomilné druhy
Teplota	1 - chladnomilné druhy 9 - teplomilné druhy
Kontinentalita	1 - oceánické druhy 9 - kontinentální druhy
Vlhkost	1 - suchomilné druhy 9 - druhy silně vlhkomilné + 10, 11 - vodní rostliny
Půdní reakce	1 - druhy kyselých stanovišť 9 - bazofilní a vápnomilné druhy
Půdní dusík	1 - druhy chudých půd na dusík 9 - druhy bohatých půd na dusík
X - na daném faktoru nezávisí	

(světlo, teplota, vlhkost...) a zjistí se celkový charakter stanoviště. Charakterem stanoviště je tedy šestimístné číslo sestávající z jednotlivých nároků rostliny (MORAVEC 1994).

2.7 Klasifikace klimatu

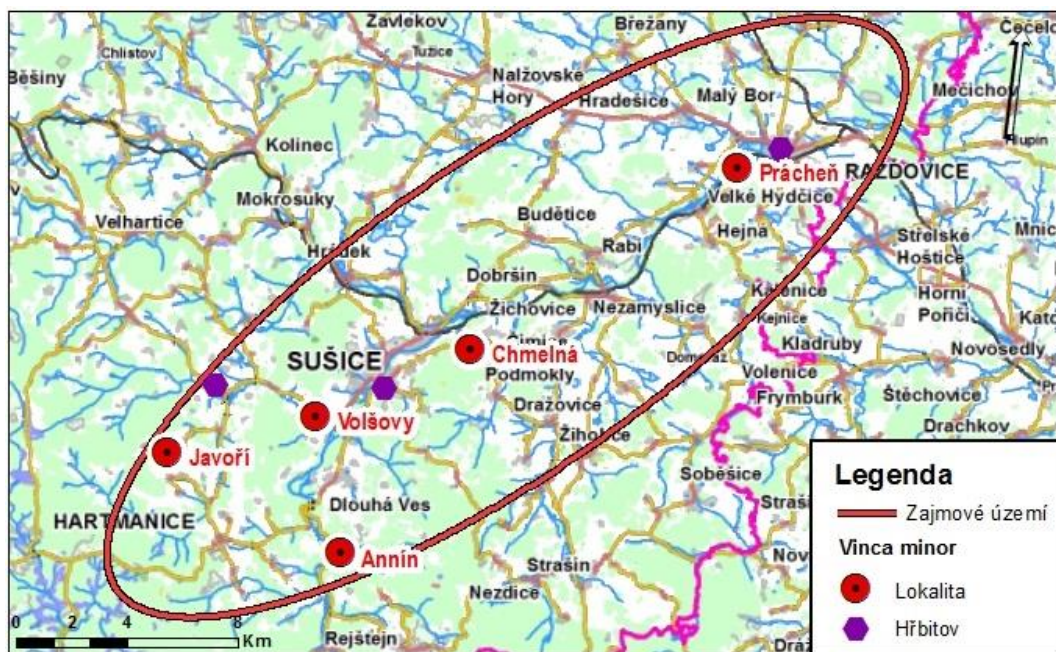
Veškeré údaje o podnebí jednotlivých lokalit byly převzaty z Quittovy klasifikace klimatu, které vychází z hodnocení projevů klimatických poměrů. Quitt v této klasifikaci rozlišuje 3 základní oblasti: teplou (W), mírně teplou (MW), a chladnou (C). Oblasti jsou dále rozděleny na 23 jednotek podle 14 specifických klimatologických charakteristik. Oblast W má 5 jednotek, mírně teplá oblast MW zahrnuje dokonce 11 jednotek a chladnou oblast C charakterizuje 7 jednotek. Tyto jednotky jsou od sebe barevně rozlišeny a dají se tak bez problémů vyčíst z Mapy klimatických oblastí podle Quittovy klasifikace.

Tabulka 2: Klimatické charakteristiky lokalit dle Quittovy klasifikace, (TOLASZ 2007)

Klimatické charakteristiky	Annín	Javoří	Chmelná, Volšovy	Prácheň
	MW1	MW2	MW7	MW8
Počet letních dnů	20-30	20-30	30-40	40-50
Počet dnů s prům. tepl. 10 °C a více	120-140	140-160	140-160	140-160
Počet mrazových dnů	160-180	110-130	110-130	130-140
Počet ledových dnů	40-50	40-50	40-50	40-50
Průměrná teplota v lednu	-5 až -6	-3 až -4	-2 až -3	-4 až -5
Průměrná teplota v červenci	15-16	16-17	16-17	17-18
Průměrná teplota v dubnu	5-6	6-7	6-7	7-8
Průměrná teplota v říjnu	6-7	6-7	7-8	7-8
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	120-130	120-130	100-120	100-120
Srážkový úhrn ve vegetačním období	500-600	450-500	400-450	400-450
Srážkový úhrn v zimním období	300-350	250-300	250-300	250-300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	100-120	80-100	60-80	60-80
Počet zatažených dnů	120-150	150-160	120-150	120-150
Počet jasných dnů	40-50	40-50	40-50	40-50

2.8 Zájmové území - Prácheňsko

Celé zájmové území se rozprostírá v Sušickém bioregionu, který leží na jihozápadě jižních Čech. Sušický bioregion 1.42 svou plochou 1 033 km² zabírá střední část geomorfologického celku Šumavské podhůří, výjimkou je jeho jižní okraj. Je tvořen převážně vrchoviny na krystalických břidlicích s písčitými nivami horských řek a místy velkými ostrovy vápenců. Vyskytují se zde 3. dubo-bukové až 5. jedlo-bukové lesní vegetační stupně. Potencionální vegetaci v nižších částech tvoří acidofilní doubravy a ve vyšších částech květnaté bučiny (dříve měly významné zastoupení také jedliny). Podél potoků se rozvinula společenstva luhů a na vápencových ostrovech se vyskytují vápnomilné reliktní bučiny a bory. V lesních porostech převažují kulturní smrčiny, malé porosty bučin na vápencích a zbytky aluviálních lesů. Krajina je kulturní a vyvážená (CULEK 1996).

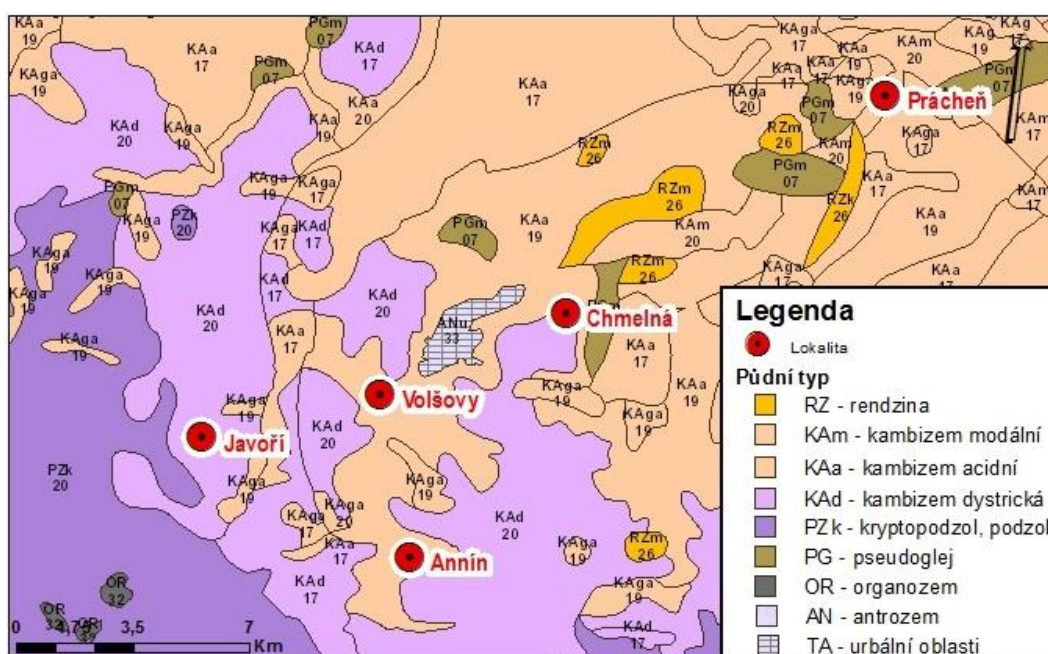


Obrázek 2: Přehled zájmového území Prácheňsko - mapa vytvořená v prostředí ArcGis, WMS vrstva: automapa (CENIA)

Největší část území je tvořena migmatity, migmatickými ruly, žuly a grandiority. Mezi městy Sušice a Horažďovice podél řeky Otavy se vyskytuje značně velká oblast vápenců. Asi nejvyšší výskyt je v okolí obce Velké Hydčice, kde je vápenec těžen v blízkém lomu a je zde také umístěna vápenka pro zpracování této

sedimentární horniny. Na některých místech v okolí řeky Otavy jsou také vyvinuty nivní sedimenty (ČGS 2011).

Půdy jsou v nižších polohách na severu až severovýchodu zájmového území zejména typické acidní (kyselé) kambizemě a kambizemě modální. Především na jihu a ve vyšších, exponovanějších stanovištích se vyvinuly kambizemě districké, kryptopodzoly a podzoly. Na ostrůvkách vápenců se vyvinuly rendziny. Taktéž se na Prácheňsku ostrůvkovitě nachází půdy, jako jsou organozemě a pseudogleje. Podél řek, zejména Otavy, se vyskytují písčité fluvizemě (CENIA).



Obrázek 3: Pedologie lokalit - mapa vytvořená v prostředí ArcGis, WMS vrstva: peologická mapa (CENIA)

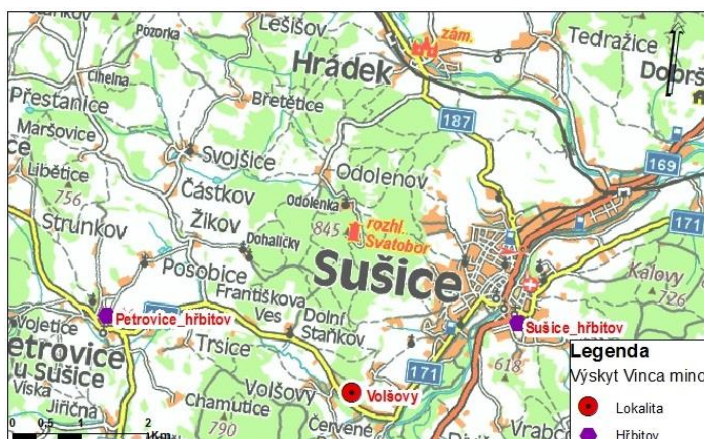
Podnebí je na tomto území celkem teplé (Sušice cca 7 °C, Horažďovice dokonce mezi 7-8 °C), nicméně vyšší a jižnější polohy zájmového území jsou chladnější a teploty sahají až k 6 °C. V okolí Horažďovic a Sušice je z důvodu srážkového stínu větší sucho a srážky se zde pohybují okolo 600 mm za rok. Na západní části zájmového území a zároveň ve vyšších polohách srážky šplhají až k 800 mm ročně. Podle Quittovy klasifikace jsou v zájmovém území obsaženy kategorie od MW8 mírně teplé, středně vlhké po MW1 mírně teplé, velmi vlhké (TOLASZ 2007).

Z fytogeografického členění všechny lokality zájmového území patří do oblasti Mezofytika. Takové Mezofytikum tvoří přechod mezi teplomilnou a chladnomilnou květenou a zabírá největší část území České republiky. Zahrnuje stupeň suprakolinní (kopcovitý) a submontánní (podhorský, vrchovinný). Českomoravské mezofytikum tvoří 63 okresů a Karpatské mezofytikum 9 okresů. Nalezené lokality se nachází v okrese Klatovy a náleží tak Českomoravskému mezofytiku, fytogeografickému okrese 34. Plánický hřeben a fytogeografickým podokresům 37a. Horní Pootaví a 37b. Sušicko-horažďovické vápence (SKALICKÝ 1998).

Vegetace je na Prácheňsku tvořena zejména louky a pastviny svazů *Arrhenatherion*, *Alopecurion pratensis*, *Cynosurion* a na podmáčených stanovištích svazy *Molinion a Calthion*. Vápencové ostrůvky jsou tvořeny převážně travinnými společenstvy svazů *Cirsio-Brachypodium pinnati* a křoviny *Prunion spinosae*. Nejvyšší diverzita rostlinstva je vyvinuta na vápencích, kde převažují hercynské druhy středních poloh, například vlnice chlupatá (*Oxytropis pilosa*). Na silikátových horninách a podél řek byly rozšířeny především druhy podhorské (*Galium rotundifolium*, *Luzula pilosa*) a submontánní až montánní (*Leucorchis albida*, *Aconitum variegatum*). Fauna je zde hercynské s vlivy především západního a horského původu. Značně velká diverzita je opět na vápencových ostrovech, kde je tvořena společenstvy měkkýšů, zejména trojzubkou stepní, suchomilkou obecnou a zrnovkou mechovou. Vodní toky patří do pstruhového pásma, nicméně podhorským řekám a to především Otavě, náleží pásmo lipanové (CULEK 1996).

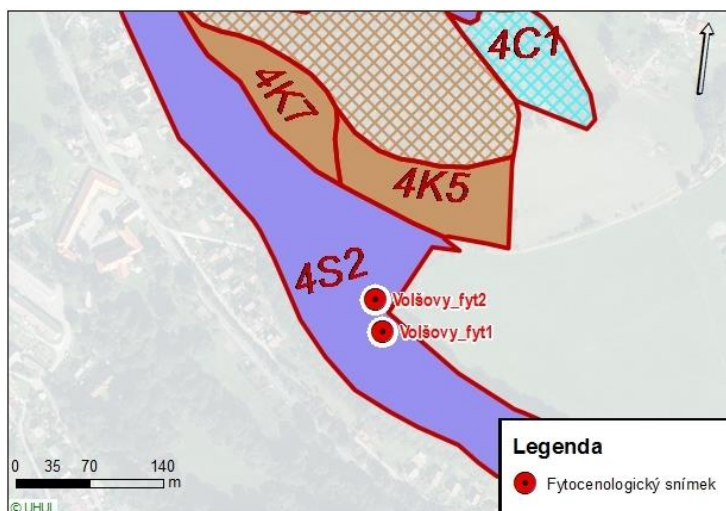
2.8.1 Lokalita Volšovy

K lokalitě se dá dojít severním směrem od volšovského zámku (kolem bývalé školy), po cestě vedoucí k udržované poutní kapli v lese. Přibližně 100 metrů před touto kapličkou se po pravé straně rozprostírá skalní výchoz s okolní plochou porostlou hustou a souvislou vrstvou barvínků menšího čítající cca 2 ary. Lokalita



Obrázek 4: Přehled okolí lokality Volšovy - mapa vytvořená v prostředí ArcGis, WMS vrstva: t_podklad (CENIA)

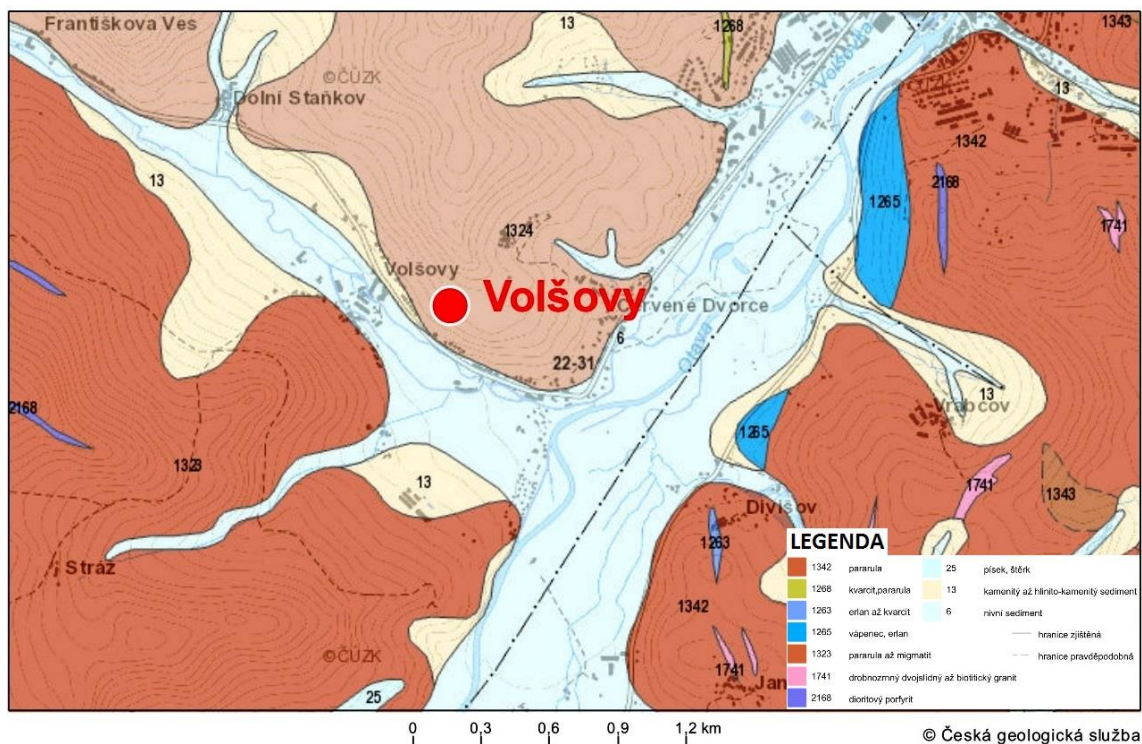
leží u obce Volšovy v katastrálním území Dolní Staňkov v okresu Klatovském kraje Plzeňského. S parcelním číslem 280/1 jako hospodářský les a právo hospodařit zde má společnost Lesy České republiky. (ČÚZK) Lesní typ je zde 4S2 neboli svěží bučina (*Fagetum mesotrophicum*). Lesní vegetační stupeň 4 – bukový (ÚHÚL).



Obrázek 5: Typologie lokality Volšovy - mapa vytvořená v prostředí ArcGis, WMS vrstvy: typologie (ÚHÚL), ortofoto (CENIA)

Nadmořská výška je zde 535 metrů. Je zde silně ukloněný svah cca 10° a expozice je orientována na jiho-západ. Geologickou soustavou patří do Českého masivu – krystalinikum a prevariské paleozoikum. Regionem jsou metamorfní jednotky v moldanubiku a geologické podloží je zde převážně tvořeno pararuly a migmatity (ČGS 2011). Podle půdní mapy ČR 1:250 000 (klasifikace dle TKSP a WRB) z WMS serveru, který vydala česká informační agentura životního prostředí

(CENIA), je půdním typem kambizem acidní. V klimatické klasifikaci českého geografa a klimatologa Evžena Quitta lze podnebí území určit jako mírně teplé, středně vlhké s průměrně 60 – 80 dny sněhové pokrývky patřící do kategorie MW7 (QUITT 1971).



Obrázek 6: Geologická mapa lokality Volšovy 1 : 50 000, (© 2015 Česká geologická služba)

Relativní vlhkost vzduchu je zde 75 – 80 %. Ročně na lokalitě spadne průměrně 650 mm srážek a průměrná roční teplota se pohybuje okolo 7° C (TOLAZ 2007). Ve fyto geografickém členění patří lokalita do podoblasti 37a – Horní Pootaví (SKALICKÝ 1998). Jako potencionální přirozené vegetace jsou zde acidofilní doubravy (*Quercion robori-petraeae*) a svazy bikových nebo jedlových doubrav (*Luzulo albidae-Quercetum petraeae*, *Abieti-Quercetum*). Biochora je zde 4SS neboli svahy na kyselých metamorfitech 4. vegetačního stupně (CULEK 1996, 2005).

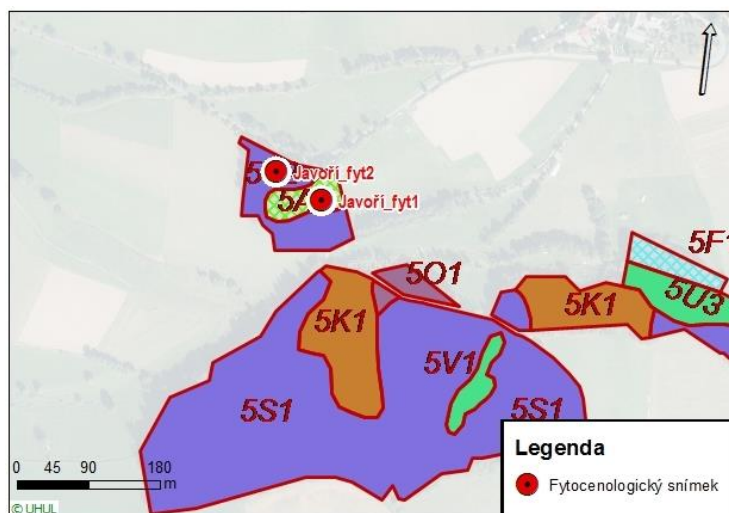
2.8.2 Lokalita Javoří

Lokalita byla nalezena cca 800 metrů od obce Javoří směrem na východ (na obec Vlastějov). Nachází se podél pravého svahu silnice převážně u skalnatého výchozu rozprostírajícího se na kraji lesa. Barvínek je zde opět na ploše několika arů, nicméně jeho hustota je výrazně menší.

Rozmístění je spíše skupinkovité až hloučkovité. Lokalita patří k obci Javoří v katastrálním území Vlastějov v okrese Klatovském kraje plzeňského. S parcelním číslem 85/1 jako soukromý lesní pozemek (ČÚZK). Lesní typ je zde 5S2 neboli svěží jedlová bučina (*Abieto – Fagetum mesotrophicum*) a 5A1 klenová bučina (*Acereto – Fagetum lapidosum*). Lesní vegetační stupeň 5 – jedlo-bukový (ÚHÚL).



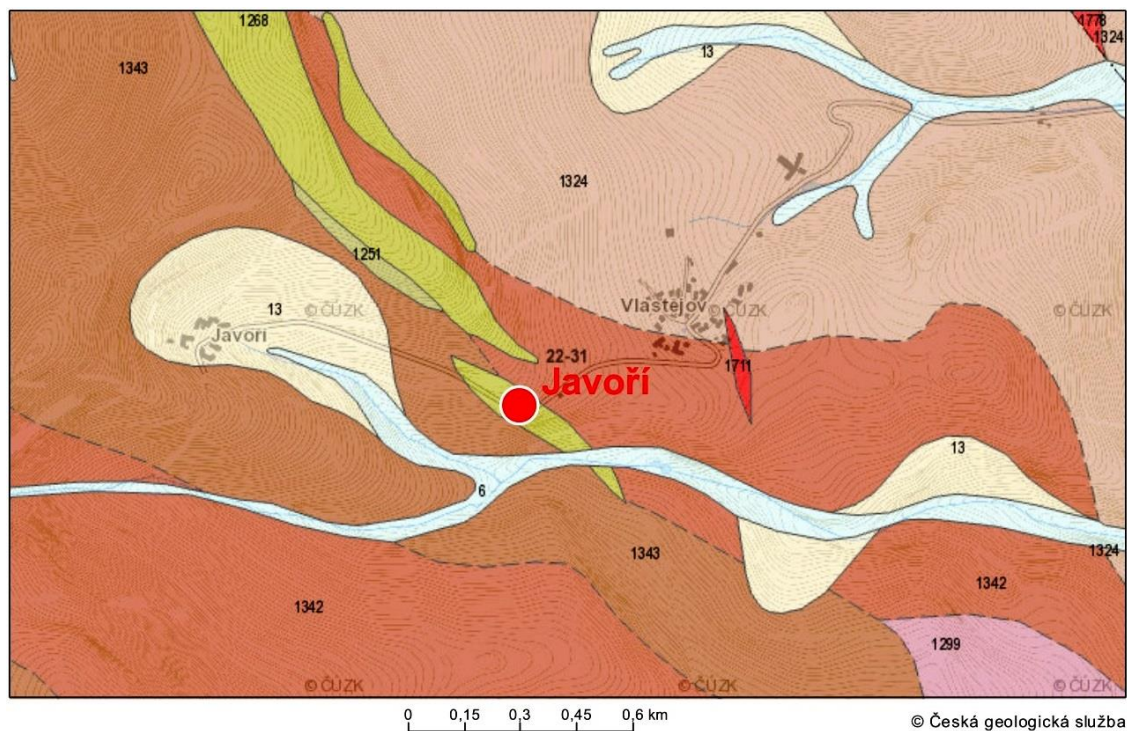
Obrázek 7: Přehled okolí lokality Javoří - mapa vytvořená v prostředí ArcGis, WMS vrstva: t_podklad (CENIA)



Obrázek 8: Typologie lokality Javoří - mapa vytvořená v prostředí ArcGis, WMS vrstvy: typologie (ÚHÚL), ortofoto (CENIA)

Nadmořská výška je zde 720 metrů. Jsou zde strmé až velmi strmé svahy okolo 35° a expozice je orientována na jiho-východ. Geologickou soustavou patří do Českého masivu – krystalinikum a prevariské paleozoikum. Regionem jsou metamorfické jednotky v moldanubiku a geologické podloží je zde převážně tvořeno kvarcitem a pararuly (ČGS 2011). Podle půdní mapy ČR 1:250 000 (klasifikace dle TKSP a WRB) z WMS serveru, který vydala česká informační agentura životního

prostředí (CENIA), je půdním typem kambizem districká. V klimatické klasifikaci českého geografa a klimatologa Evžena Quitta lze podnebí území určit jako mírně teplé, vlhké s průměrně 80 – 100 dny sněhové pokrývky patřící do kategorie MW2 (QUITT 1971).



Obrázek 9: Geologická mapa lokality Javoří 1 : 50 000, (© 2015 Česká geologická služba)

Relativní vlhkost vzduchu je zde 75 – 80 %. Ročně na lokalitě spadne průměrně 700 - 800 mm srážek a průměrná roční teplota se pohybuje okolo 6° C (TOLASZ 2007). Ve fytogeografickém členění patří lokalita do podoblasti 34 – Plánický hřeben (SKALICKÝ 1998). Jako potencionální přirozené vegetace jsou zde květnaté bučiny (*Eu-Fagion*) a svazy bučin s kyčelnicí devítilistou (*Dentario enneaphylli-Fagetum*). Biochora je zde 5SS neboli svahy na kyselých metamorfitech 5. vegetačního stupně (CULEK 1996, 2005).

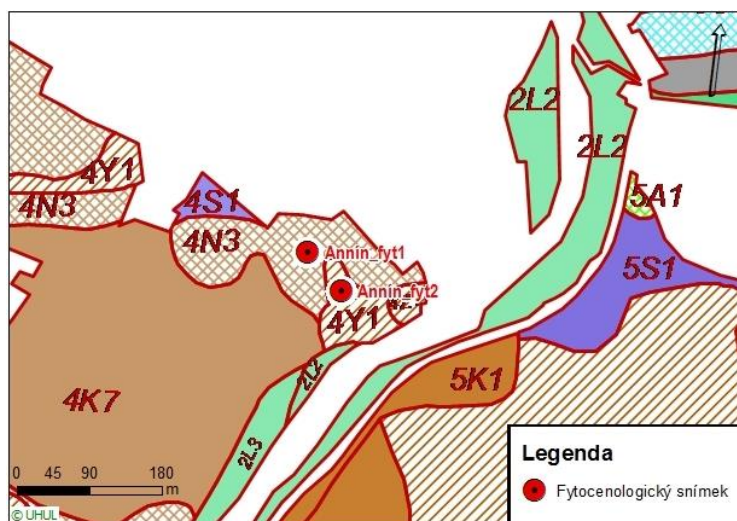
2.8.3 Lokalita Annín

Lokalita byla nalezena nad obcí Annín, necelých 100 metrů jiho-západním směrem od hotelu Annín. Je umístěna na kraji lesa v okolí zdejší novogotické hrobky Schmidtů postavené v roce 1886. Lokalita náleží do katastrálního území Nové Městečko v okrese Klatovském kraje plzeňského. S parcelním číslem 533 jako

hospodářský les a právo hospodařit zde má společnost Lesy České republiky. Místo je od 8. února 2013 památkově chráněno, neboť se zde nachází již zmíněná historická hrobka (ČÚZK). Lesní typ je zde 4N3 neboli kamenitá kyselá bučina (*Fagetum lapidosum acidophilum*). Lesní vegetační stupeň 4 – bukový (ÚHÚL).



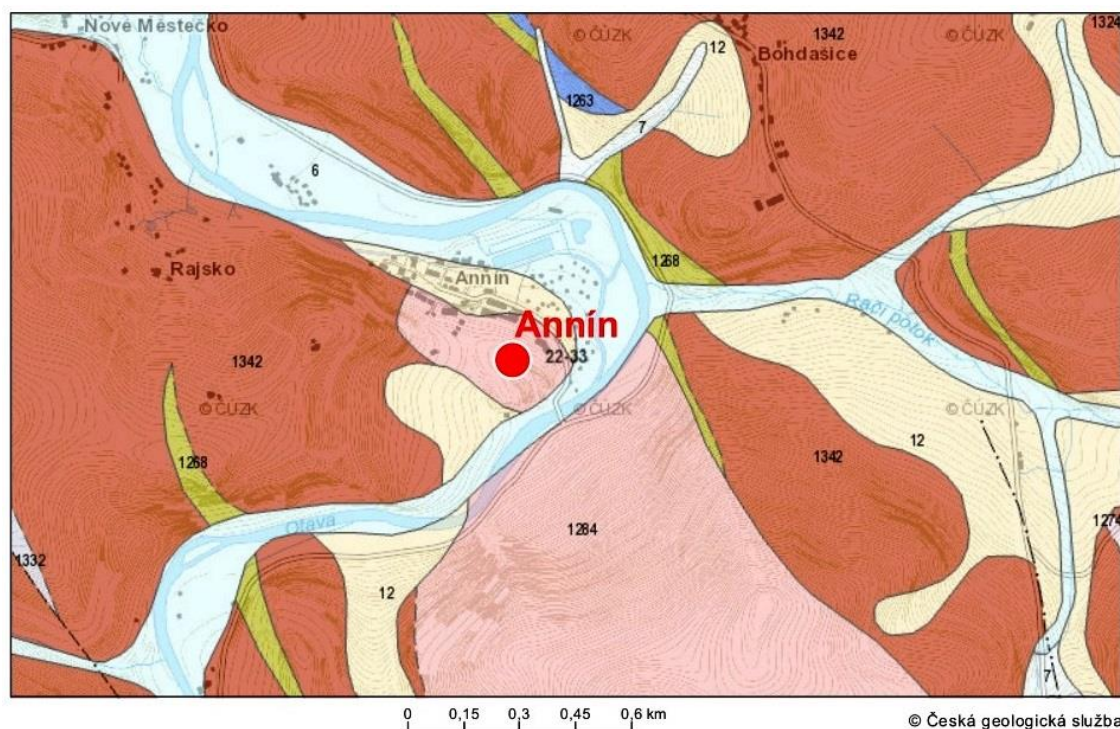
Obrázek 10: Přehled okolí lokality Annín - mapa vytvořená v prostředí ArcGis, WMS vrstva: t_podklad (CENIA)



Obrázek 11: Typologie lokality Annín - mapa vytvořená v prostředí ArcGis, WMS vrstvy: typologie (ÚHÚL), ortofoto (CENIA)

Nadmořská výška je zde 555 metrů. Svah je silně ukloněný cca 15° a expozice je orientována na jiho-západ. Geologickou soustavou patří do Českého masivu – krystalinikum a prevariské paleozoikum. Regionem jsou metamorfni jednotky v moldanubiku a geologické podloží je zde převážně tvořeno ortoruly (ČGS 2011). Podle půdní mapy ČR 1:250 000 (klasifikace dle TKSP a WRB) z WMS serveru, který vydala česká informační agentura životního prostředí (CENIA), je

půdním typem kambizem acidní. V klimatické klasifikaci českého geografa a klimatologa Evžena Quitta lze podnebí území určit jako mírně teplé, velmi vlhké s průměrně 100 – 120 dny sněhové pokrývky patřící do kategorie MW1 (QUITT 1971).



Obrázek 12: Geologická mapa lokality Annín 1 : 50 000, (© 2015 Česká geologická služba)

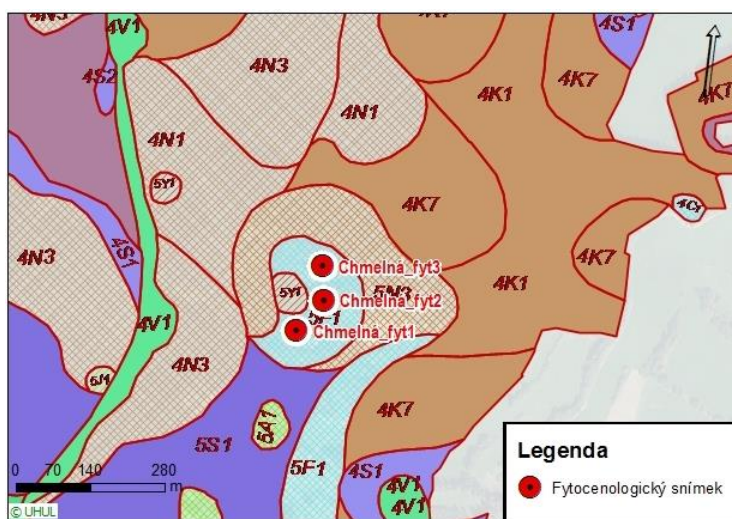
Relativní vlhkost vzduchu je zde 75 – 80 %. Ročně na lokalitě spadne průměrně 800 mm srážek a průměrná roční teplota se pohybuje okolo 6° C (TOLASZ 2007). Ve fytogeografickém členění patří lokalita do podoblasti 37a – Horní Pootaví (SKALICKÝ 1998). Jako potenciální přirozené vegetace jsou zde acidofilní bory a reliktní bory silikátových podkladů, travnaté porosty vátých písků (*Dicrano-Pinion*, acidoklinní *Erico-Pinion*, incl. *Koelerio-Corynephoretea*) a svazy bikových nebo jedlových doubrav (*Luzulo albidae-Quercetum petraeae*, *Abieti-Quercetum*). Biochora je zde 4US neboli výrazná údolí v kyselých metamorfitech 4. vegetačního stupně (CULEK 1996, 2005).

2.8.4 Lokalita Chmelná

Lokalitu je možné nalézt na hřebenu uprostřed lesa mezi obcemi Velká Chmelná a Podmokly. Z Velké Chmelné vede lesní cesta na jiho – západ. Přibližně po 1,5 kilometru se na hřebenu rozprostírá paseka a na ní největší plocha barvínku ze všech nalezených lokalit uvedených v této práci. Tato plocha je velká kolem 4 arů a je barvínkem hustě pokrytá. Lokalita náleží katastrálnímu území Velká Chmelná v okrese Klatovském kraje plzeňského. S parcelním číslem 606/1 jako soukromý lesní pozemek (ČÚZK). Lesní typ je zde 5F1 neboli svahová jedlová bučina (*Abieto – Fagetum fastigiosum – lapidosum meso trophicum*). Lesní vegetační stupeň 5 – jedlo-bukový (ÚHÚL).



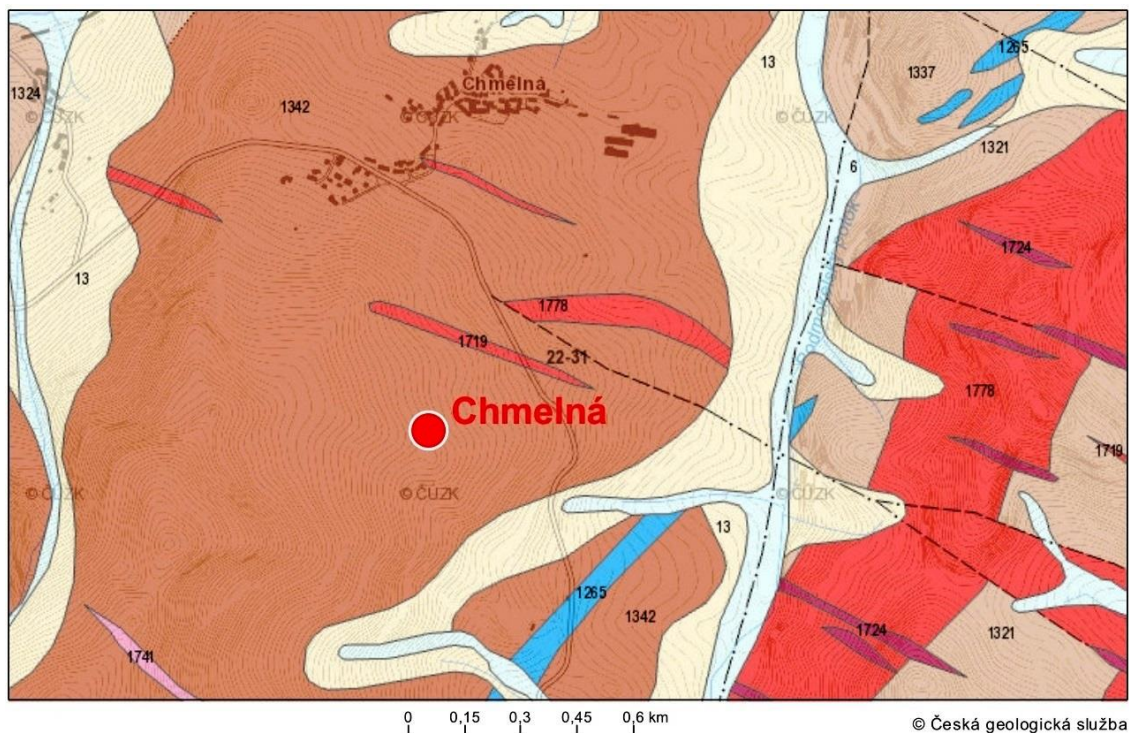
Obrázek 13: Přehled okolí lokality Chmelná - mapa vytvořená v prostředí ArcGis, WMS vrstva: t_podklad (CENIA)



Obrázek 14: Typologie lokality Chmelná - mapa vytvořená v prostředí ArcGis, WMS vrstvy: typologie (ÚHÚL), ortofoto (CENIA)

Nadmořská výška je zde 670 metrů. Je zde silně ukloněný svah kolem 15° (místy až strmý) a expozice je orientována na jiho-východ. Geologickou soustavou patří do Českého masivu – krystalinikum a prevariské paleozoikum. Regionem jsou metamorfnní jednotky v moldanubiku a geologické podloží je zde převážně tvořeno pararuly (ČGS 2011). Podle půdní mapy ČR 1:250 000 (klasifikace dle TKSP a

WRB) z WMS serveru, který vydala česká informační agentura životního prostředí (CENIA), je půdním typem kambizem districká. V klimatické klasifikaci českého geografa a klimatologa Evžena Quitta lze podnebí území určit jako mírně teplé, středně vlhké s průměrně 60 – 80 dny sněhové pokrývky patřící do kategorie MW7 stejně jako lokalita Volšovy (QUITT 1971).



Obrázek 15: Geologická mapa lokality Chmelná 1 : 50 000, (© 2015 Česká geologická služba)

Relativní vlhkost vzduchu je zde 75 – 80 %. Ročně na lokalitě spadne průměrně 650 – 700 mm srážek a průměrná roční teplota se pohybuje okolo 7° C (TOLASZ 2007). Ve fytogeografickém členění patří lokalita do podoblasti 37b – Sušicko-horažďovické vápence (SKALICKÝ 1998). Jako potenciální přirozené vegetace jsou zde acidofilní doubravy (*Quercion robori-petraeae*) a svazy metlicových jedlin (*Deschampsio flexuosae-Abietetum*). Biochora je zde 4SS neboli svahy na kyselých metamorfitech 4. vegetačního stupně (CULEK 1996, 2005).

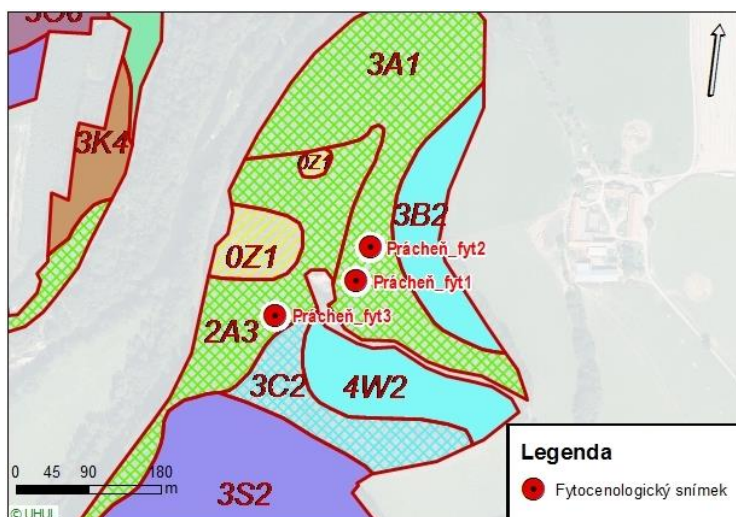
2.8.5 Lokalita Prácheň

Poslední ze studovaných lokalit se nachází necelý půl kilometr jiho-západní cestou od statku Prácheň. Lokalita je rozprostřena v okolí zdejšího velmi starého kostela sv. Klimenta (na některých starých mapách uváděn germánsky sv. Adalberta). Barvínek je zde na menších (maximálně ar velkých) plochách

v blízkém okolí zmíněného kostela. Hustota pokryvu barvíнку je na jednotlivých místech velmi rozdílná – od velmi hustého místa až po skupinkovitý výskyt. Na sever od kostela se tyčí zřícenina hradu Prácheň a okolní lesní společenství spadá do přírodní rezervace Prácheň. Lokalita náleží katastrálnímu území Velké Hydčice v okrese Klatovském kraje plzeňského. S parcelním číslem 664/1 jako soukromý lesní pozemek (ČÚZK). Na lokalitě se nachází lesní typ 3A1 neboli lipodubová bučina (*Tilii querceto – Fagetum – acerosum lapidosum*) a lesní typ 2A3 javorobuková doubrava (*Aceri – Fageto – quercetum lapidosum*). Lesní vegetační stupeň je 2 – bukovo-dubový a 3 - dubovobukový (ÚHÚL).

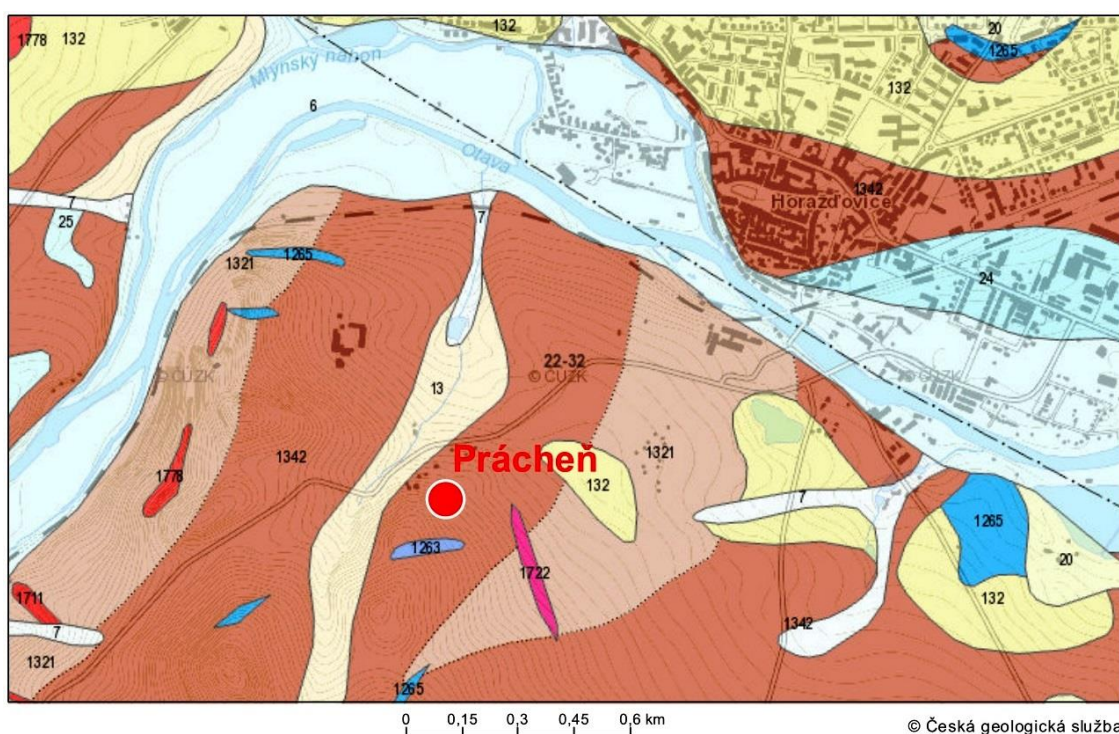


Obrázek 16: Přehled okolí lokality Prácheň - mapa vytvořená v prostředí ArcGis, WMS vrstva: t_podklad (CENIA)



Obrázek 17: Typologie lokality Prácheň - mapa vytvořená v prostředí ArcGis, WMS vrstvy: typologie (ÚHÚL), ortofoto (CENIA)

Nadmořská výška je zde 500 metrů. Svah je silně ukloněný asi 10° a expozice je orientována na severo-východ. Geologickou soustavou patří do Českého masivu – krystalinikum a prevariské paleozoikum. Regionem jsou metamorfni jednotky v moldanubiku a geologické podloží je zde převážně tvořeno pararuly (ČGS 2011). Podle půdní mapy ČR 1:250 000 (klasifikace dle TKSP a WRB) z WMS serveru, který vydala česká informační agentura životního prostředí (CENIA), je půdním typem kambizem modální. V klimatické klasifikaci českého geografa a klimatologa Evžena Quitta lze podnebí území určit jako mírně teplé, středně vlhké s průměrně 60 – 80 dny sněhové pokrývky patřící do kategorie MW8 (QUITT 1971).



Obrázek 18: Geologická mapa lokality Prácheň 1 : 50 000, (© 2015 Česká geologická služba)

Relativní vlhkost vzduchu je zde 75 – 80 %. Ročně na lokalitě spadne průměrně 600 – 650 mm srážek a průměrná roční teplota se pohybuje mezi 7 - 8° C (TOLASZ 2007). Ve fytogeografickém členění patří lokalita do podoblasti 37b – Sušicko-horažďovické vápence (SKALICKÝ 1998). Jako potenciální přirozené vegetace jsou zde acidofilní doubravy (*Quercion robori-petraeae*) a svazy bikových nebo jedlových doubrav (*Luzulo albidae-Quercetum petraeae*, *Abieti-Quercetum*). Biochora je zde -4PQ neboli pahorkatiny na pestrých metamorfitech v suché oblasti 4. vegetačního stupně (CULEK 1996, 2005).

2.9 Porovnání map zájmového území

Cílem bylo porovnat nalezené lokality na základě starých, dochovaných map s dnešními běžně dostupnými mapy. K porovnávání bylo zapotřebí nastudovat interpretační klíč k I. a II. Vojenskému mapování na území České republiky vydaný geoinformatickou laboratoří UJEP (Universita J. E. Purkyně) ve městech Ústí nad Labem a Most. V této laboratoři taktéž proběhla prezentace a digitalizace těchto skvostných map. Jako další použítá kartografická díla k porovnání krajiny jsou III. vojenské mapování (někdy uváděno jako Františko-josefské) a náhledy map Stablního katastru opět prezentovány a digitalizovány ve formě mapových aplikací vytvořených taktéž v laboratoři UJEP ve spolupráci s Národním památkovým ústavem a Českým úřadem zeměměřičským a katastrálním ve zkratce ČÚZK. Jako poslední dílo využitě k hodnocení vývoje krajiny na lokalitách byla historická ortofotomapa vyrobená Vojenským geografickým a hydrometeorologickým úřadem Dobruška. Tato ortofotomapa byla vytvořena z prvního plošného celostátního leteckého snímkování České republiky v 50. letech minulého století. K porovnávání dřívější a současné krajiny byly využity současné mapy vytvořené ČÚZK. Za hlavní prvky mapy sloužící k porovnání lokalit byly vybrány: výškopisné šrafy (vrstevnice, kóty), stavby (zejména kostely), kříže, vodní toky a plochy, lesy, louky, pastviny, skalní stěny, zemědělská půda a v neposlední řadě různé druhy komunikace.

2.9.1 I. Vojenské mapování - Josefské

I. vojenské mapování, někdy nazývané Josefské podle císaře Josefa II., proběhlo v letech 1764-1768 za vlády Marie Terezie. Následná rektifikace (zpřesnění) tohoto díla se uskutečnila mezi roky 1780 a 1783. Podkladem pro tvorbu této mapy se stala Müllerova mapa zvětšená do měřítka 1:28 800. Mapování probíhalo pouhým pozorováním v terénu důstojníky topografické služby, kteří projížděli krajinu a z koňského hřbetu od oka zaznamenávali jednotlivé prvky mapy. Mapu tvořili barevně s pouze německými popisky. Důstojníci měli za úkol současně s kresbou map popisovat území informacemi, které se v mapě nevyskytují, zejména šířku a hloubku vodních toků, stav a sjízdnost komunikací (rozdělení na polní, lesní, císařské cesty aj.), využití půdy (zemědělská půdy, louky, pastviny). Každý mapovaný list měl na okraji listu seznam obcí s počty obyvatel atd. Po dokončení

tohoto díla se zjistilo, že jednotlivé listy na sebe nešly napojit. Mapa se na mnoha místech bortila či překrývala. Vše bylo dáno tím, že nebyla vybudována síť trigonometrických bodů, ze kterých by celé dílo vycházelo. I přes tento neúspěch je dnes mapa cenným zdrojem informací díky její podrobnosti, měřítku a velkého množství vojensko-topografických popisů (BOGUSZAK 1961, FIALA a RYBENSKÝ 1998).

2.9.2 II. Vojenské mapování – Františkovo

II. Vojenské mapování známé jako Františkovo podle krále Františka I. proběhlo v letech 1832-1852. Tvorbě tohoto díla předcházela vojenská triangulace, která po celém území vybuodovala síť trigonometrických bodů. To bylo příčinou větší přesnosti, než měla mapa I. Vojenského mapování. Jako další zpřesnění bylo použítí mapy Stablního katastru jako polohopisný podklad. Mapování probíhalo opět barevně, v měřítku 1:28 800 s německými popisky. Stejně jako v I., tak ani ve II. vojenském mapování nejsou v mapě znázorněny vrstevnice, ale sklon svahu je zakreslen schematicky tmavými šrafy. Obsah mapy je tedy až na výjimky totožný s I. vojenským mapováním, nicméně je mezi těmito mapy značný rozdíl, neboť již během II. vojenského mapování probíhala průmyslová revoluce, se kterou probíhalo přetváření krajiny do podoby, jakou známe dnes (FIALA a RYBENSKÝ 1998).

2.9.3 III. Vojenské mapování – Františko-josefské

III. Vojenské mapování známé jako Františko-josefské podle císaře Františka Josefa I. proběhlo v letech 1876-1880. Mapa byla vytvořena na základě nedostatečnosti tehdejších map (I. a II. voj. mapování). Jako polohopisný podklad bylo opět využito map Stablního katastru. Měřítko mapy bylo vybráno 1:25 000 (vychází již z metrického systému přijatého roku 1876), nicméně v dalších letech z tohoto díla vznikly přetiskem mapy speciální v měřítku 1:75 000 a černobílé mapy generální v měřítku 1:200 000. III. Vojenské mapování bylo vylepšeno zejména lepším znázorněním výškopisu, kdy byly k šrafám přidány také vrstevnice a kóty. Speciální odvozené mapy byly používány až do roku 1956 (FIALA a RYBENSKÝ 1998).

2.9.4 Stabilní katastr

Mapování Čech pro vývoj Stabilního katastru probíhalo v letech 1826-1843. Vznik Stabilního katastru byl zapříčiněn především potřebou zvyšovat příjmy z daní. Pro zvyšování daní bylo potřeba stanovit rozměry a rozsah majetku plátců těchto daní pro určení její výše. Jako podklad byly využity katastrální mapy. Ke každé parcele náleželo písemné vyjádření o majiteli, výměře, někdy také pěstovaná plodina, bonita stanoviště a čistý výnos. K sledování vývoje krajiny jsou dnes ze všech verzí map Stabilního katastru nejvhodnější a nejvyužívanější povinné císařské otisky. Tyto mapy jsou také nejkvalitnější, jednotlivé pozemky jsou barevně členěné podle druhu a jsou opatřeny parcelním číslem. Mapy byly vytvářeny v měřítku 1:2 880, přičemž centra měst byly dokonce podrobnější (měřítko až 1:1 440). Na rozdíl od I., II., a III. vojenského mapování, nebyl Stabilní katastr vytvářen pomocí rozdělení území na pravidelné obdélníky, ale každé katastrální území bylo vytvářeno samostatně. Velká část místních názvů není v mapě poněmčena, ale je uváděna česky. V letech 1869-1882 prošel Stabilní katastr vývojem ve formě reambulace, jejímž důvodem se stal přechod na metrický systém (BUMBA 2007).

3. Metodika

3.1 Výběr lokalit

Práce spočívala především ve zmapování výskytu druhu *Vinca minor* na Prácheňsku, které se nachází v kraji Plzeňském. Hlavním úkolem bylo tedy vymezit si plochu, kde mapování uskutečnit. Plocha nesměla být moc veliká, neboť by se nedala důkladněji zmapovat. Vybralo se zájmové území v okrese Klatovy ve tvaru elipsy a umístilo se tak, aby kopírovalo řeku Otavu. Okolí řeky Otavy, zejména poblíž místních větších měst a to jsou Horažďovice a Sušice. Mapování probíhalo způsobem turistických exkurzí během jara až podzimu roku 2014 v okolí zájmového území a na základě těchto pochůzek se hledaný druh zanášel do vytištěné ortofotomapy o měřítku 1:5 000. Následně se tyto nálezy zanášely do prostředí programu ArcGIS, který představuje geografický informační systém pro práci s mapami a geografickými informacemi. Hledání probíhalo v extravilánu a na některých místních hřbitovech. Na většinu lokalit s výskytem hledaného druhu bylo upozorněno od místních občanů, jako například od paní Milady Fleissnerové, která přesně přiblížila lokalitu Volšovy a Javoří. Lokalit bylo nalezeno celkem 8, přičemž 5 z nich bylo nalezeno v extravilánu a 3 na hřbitově. Hřbitovy dále sloužily pouze pro srovnávání výsledků a pro další zkoumání byly využity jen lokality v extravilánu.

3.2 Vegetační snímky

Na každé lokalitě byly během podzimu 2014 vybrány nejméně 2 místa ve tvaru čtverce o velikosti 20 x 20 metrů (400 m²) tak, aby vystihovaly rozdílné mikrostanovištní podmínky (terén, sklon, zástin, rozložení vegetace atd.) daného území, přičemž minimálně na jednom z míst se musel druh *Vinca minor* vyskytovat. Velikost 400 m² byla vybrána, neboť je to ideální plocha pro zachycení vegetace v lesích včetně stromového patra. Následně se na těchto místech provedly fytoocenologické (vegetační) snímky zachycující aktuální pokryv vegetace na stanovišti. Pro snímkování byla vybrána subjektivní

Tabulka 3: Odhad bylinného patra dle Zlatníkem upravené Braun-Blanquetovy stupnice. (MORAVEC 1994)

odhad pokrývnosti	
Označení	V %
-	0,1
+	0,5
1	3
-2	10
2	20
-3	31
3	44
-4	56
4	69
-5	81
5	94

metoda, neboť byla snaha zachytit cílovou vegetaci daného stanoviště. Metoda objektivní by nemusela zahrnovat druh *Vinca minor*. Při zápisu vegetace (rostlinného krytu) se nejprve vymezi snímkaný prostor a poté se začne se samotným zapisováním druhů. Zapisuje se latinský název rostliny a k ní vždy odhad míry zastoupení určený podle upravené Braun-Blanquetovy klasifikační stupnice.

Ze stupnice vyplývá, že označení „-“ je pro rostliny, které se na vymezené ploše nacházejí v počtu 1 až 2 jedinci. Označení „+“ pro rostliny s více jedinci na ploše, nicméně stále velmi zanedbatelná pokrývnost. S označením 1 až 5 pokrývnost vegetace narůstá. K

popisu členění dřevinného patra byla použita Kraftova stupnice upravená Zlatníkem,

Tabulka 4: Členění dřevinného patra, (MORAVEC 1994)

Zlatníková klasifikační stupnice pro vyjádření pokrývnosti dřeviny	
Klasifikační označení stromového patra	Charakteristika
1	výrazně předrůstavé dřeviny
2	dřeviny hlavní korunové patro
3	vrůstavé a potlačené dřeviny – cca o 1/3 nižší než hlavní korunové patro
4	dřeviny vyšší než 1,3m a nižší než ½ výšky stromů hlavního korunového patra
5. 1a	dřeviny vyšší než 25cm a nižší než 1,3m

kteřá vyjadřuje vztah výšky stromu k výšce okolních stromů. Podle této stupnice se vylišují jednotlivá stromová patra s označením od 1 až 5 (5. 1a). Za 1. stromové patro jsou určeny stromy viditelně předrůstavé, které mají svou korunu výrazně výše než okolní stromy. Dále pak 2. Stromové patro, které je taktéž označováno jako patro hlavní. Do tohoto patra patří vertikálně méně členěné koruny stromů nacházející se v jedné úrovni (taktéž někdy označovány jako stromy úrovňové). 3. Stromové patro jsou dřeviny vyšší než polovina výšky kmene hlavní úrovně a zároveň menší než 1/3 koruny hlavního patra. Dřeviny tohoto stromového patra se nazývají vzrůstavé nebo také potlačené. Od výšky stromu 1,3 m až do poloviny výšky kmene hlavní úrovně jsou pak dřeviny 4. patra a konečně dřeviny nižší než 1,3 m a zároveň vyšší než 25 cm patří do patra 5. 1a (MORAVEC 1994).

Vegetační snímkování lokalit bylo prováděno za účelem přehledu vegetace na jednotlivých lokalitách, odvození průměrných Ellenbergových indikačních hodnot udávajících stanovištní podmínky, ale hlavně pro zjištění vstupních elementů do následných analýz prováděných v programu Canoco 5. Z vegetačních snímků byla vypočtena také pokryvnost bylinného, keřového a stromového patra, které taktéž následně vstupují jako proměnné do analýz a určují míru zástinu barvínku na lokalitě.

3.3 Statistické zpracování dat

K soupisu vegetačních dat a dat o prostředí lokalit bylo využito programu MS Excel 2010. V tomto počítačovém programu byly následně vypočteny hodnoty průměrných Ellenbergových indikačních hodnot (viz kap. Ellenbergovy indikační hodnoty), které dále vstupují jako pomocné proměnné do mnohorozměrných analýz v programu Canoco 5. Dále byly tyto Ellenbergovy indikační hodnoty lokalit znázorněny pomocí grafů tvořených také v programu MS Excel.

Vstupní data do analýz v prostředí počítačového programu Canoco 5 byly rozděleny do dvou tabulek. První tabulka vyjadřuje vegetaci (jednotlivou pokryvnost rostlin) v každém z fytoecnologických snímků lokalit. Druhou tabulku představují informace nebo stanovištní podmínky na každém z fytoecnologických snímků lokalit. Představiteli těchto dat jsou: nadmořská výška (značena ALTITUDE), roční srážky dopadající na lokalitu v milimetrech (RAINFALL), průměrná roční teplota v

°C (TEMPER), počet dnů se sněhovou pokrývkou v centimetrech (SNOW), dále Ellenbergovi ekočíslo jednotlivých faktorů (ELL_LIGHT, ELL_TEMP atd.), číselně převedená míra odklonění svahu od Jihu (JIZNOST), sklon terénu (SKLON) a pokryvnost patra bylinného, keřového a stromového (E1, E2, E3). Jako první byla v programu Canoco 5 spočtena délka gradientu (SD – směrodatná odchylka) u vegetačních dat a podle její velikosti se zvolila metoda analýzy. Jeli SD hodnota od nuly do 3,5, zvolí se metoda lineární. V našem případě směrodatná odchylka vegetačních dat vyšla 4,5 a byla tedy zvolena metoda unimodální, neboť jsou data moc heterogenní na použití lineární metody. Unimodální metoda je založena na váženém průměrování. V rámci unimodální metody bylo využito DCA analýzy (Detrended Correspondence Analysis), kdy jsou proměnné prostředí pasivně proloženy do matice vegetačních dat a analýzy CCA (Canonical Correspondence Analysis), která jakožto přímá analýza určuje závislost vybraných proměnných přímo s maticí vegetačních dat (LEPŠ a ŠIMILAUER 2000).

3.4 Tvorba map v prostředí GIS

Veškeré mapy tvořené v prostředí GIS (geografickém informačním systému) jsou výtvořeny v počítačovém programu ArcGis Desktop 10.2 vydaným společností Esri. Prvním krokem této tvorby bylo vždy načíst mapový podklad Gis serveru, k čemuž slouží WMS servery. Použité WMS servery se lišily podle potřeby využití. Využity byly mapové podklady pro typologii a přehledné mapy zájmového území a lokalit. Byly tak použity mapové podklady jako jsou: Typologická mapa (patřící pod podklady OPRL), automapa a vrstva tp_podklad. Mapové podklady této práce byly přebrány od České agentury životního prostředí (CENIA) a od Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů Bradýs nad Labem (ÚHÚL). Na těchto podkladech bylo pomocí New shapefile vytvořeno několik bodů označujících jednotlivé lokality a elipsy ohraničující zájmové území. V layoutu byly následně přidány ostatní náležitosti mapy (měřítko, legenda, směrovka atd.) a provedl se export této mapy (ESRI).

4. Výsledky a diskuze

4.1 Výsledné Ellenbergovy indikační hodnoty

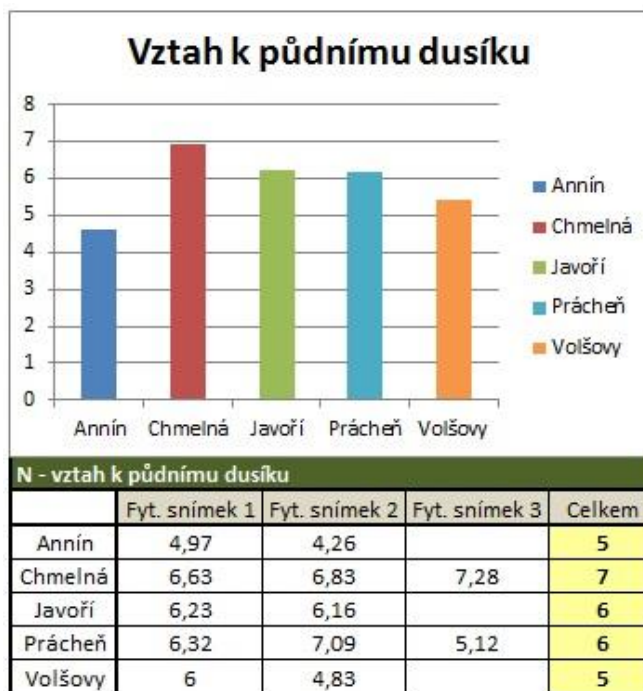
Na všech fytoocenologických snímcích byla spočteny Ellenbergovy indikační hodnoty. Jejich hodnota ukazuje na určité stanovištní podmínky. Jedním z nejdůležitějších faktorů je vztah ke světlu. Graf 1 srovnává jednotlivé snímky podle vztahu ke světlu a ukazuje tak světelné stanovištní podmínky lokalit. Lokality Volšovy, Prácheň, Javoří a Annín mají průměrnou hodnotu 4, což ukazuje na rostliny žijící v zapojeném lese a upřednostňují spíše stín až polostín. Je to tedy vegetace sciofytní až hemisciofytní. Na lokalitě Chmelná stromové patro téměř chybí a vytvořila se tam



graf 1: Ellenbergovy indikační hodnoty ve vztahu ke světlu.

vegetace upřednostňující spíše oslunění než stín. Barvínek je na této lokalitě rozšířen ve velkých a hustých trsech, nicméně pomalu ustupuje před slunnějšími rostlinami.

Dalším důležitým představitelem Ellenbergových indikačních hodnot je vztah k půdnímu dusíku. Opět byly všechny vegetační snímky porovnány a výsledné hodnoty vneseny do grafu 2. Z grafu je možné vyčíst, že nejméně na dusík bohaté půdy jsou na lokalitě Annín. Rostou tam druhy *Vacinium myrtillus*, *Avenella flexuosa*, *Campanula persicifolia*, *Hieracium murorum* a další. Taktéž lokalita Volšovy má spíše chudší půdy. Na druhé straně je lokalita Chmelná, která má hodnotu Ellenbergovy indikační hodnoty vyšší a nalézají se zde na dusík bohatší půdy. Ty indikují zejména druhy *Rubus idaeus*, *Rubus fruticosus* agg., *Senecio ovatus*, *Galium aparine*, *Urtica dioica* atd. Ostatní lokality jsou na půdách středně až mírně bohatších, ideálních pro růst barvínku.



graf 2: Ellenbergovy indikační hodnoty ve vztahu k půdnímu dusíku.

Jako třetí indikační hodnotou je vztah k půdní reakci. Ta určuje charakter pH půd na lokalitách. Na lokalitě Annín je Ellenbergova průměrná indikační hodnota v obou vegetačních snímcích lehce pod hodnotou 3 a jsou zde tedy acidofilní (kyselé) půdy (graf 3). Tyto půdy jsou na lokalitě charakterizované především druhy

Vaccinium myrtillus, *Luzula luzuloides* a *Avenella flexuosa*.

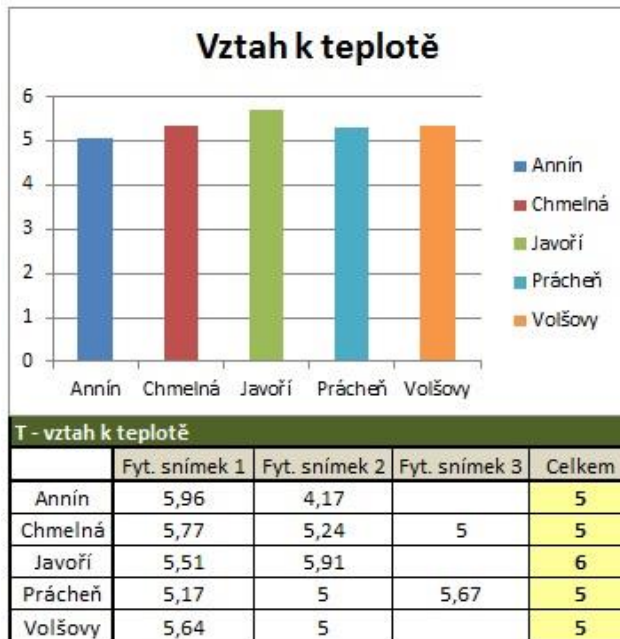
Taktéž druhý fytoecologický snímek na lokalitě Javoří vyšel, že jsou půdy kyselé. Opět je zde například *Vaccinium myrtillus*, druh výrazně acidofilní a stromové patro je tvořeno zejména smrky s borovicemi, pod kterými se většinou tvoří

kyselé půdy. Ostatní lokality jsou na půdách slabě kyselých až neutrálních.



graf 3: Ellenbergovy indikační hodnoty ve vztahu k půdní reakci.

Ostatní Ellenbergovy indikační hodnoty nejsou významnými faktory ovlivňující naší vegetaci, neboť zasahují velké celky a naše mikrostanoviště tak nejsou dostatečně vypovídající pro tyto ekočísła. Ze vztahu k teplotě jsou všechny lokality téměř totožné, neboť teplota je na lokalitách téměř stejná (odlišnost max 1-2 °C). Podle Ellenbergových indikačních hodnot by tak lokality spadaly do intermediálního pásma Střední Evropy (graf 4).



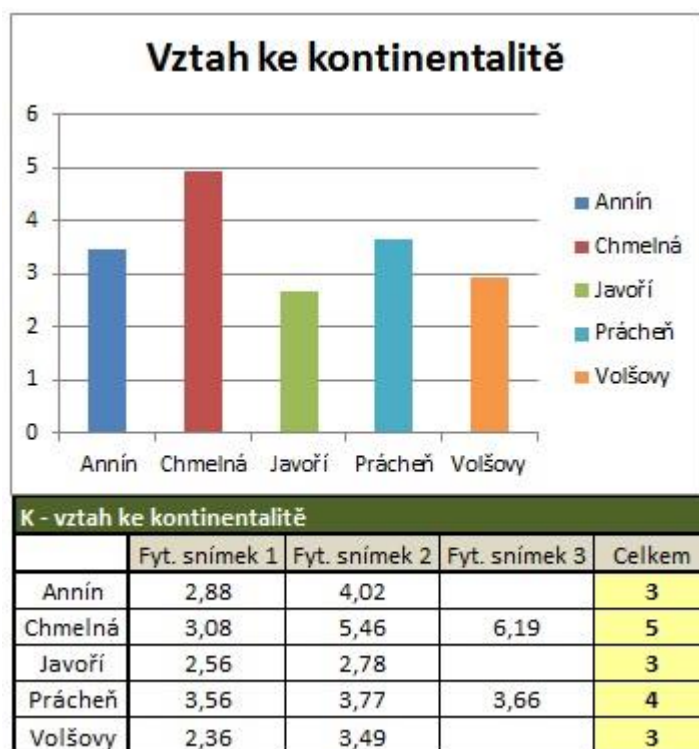
graf 4: Ellenbergovy indikační hodnoty ve vztahu k teplotě.

Taktéž na vlhkosti se Ellenbergovy indikační hodnoty téměř neodrazí, neboť se relativní vlhkost vzduchu na všech lokalitách pohybuje kolem 75-80 % a nejsou tak mezi lokality výrazné rozdíly. Všechny vegetační snímky ukazují průměrnou hodnotu Ellenbergovo indikační hodnoty pro vlhkost kolem 5, což značí, že jsou lokality na tzv. čerstvých půdách. Z hlediska vlhkosti jsou to tedy stanoviště v „normálních – středních podmínkách“.



graf 5: Ellenbergovy indikační hodnoty ve vztahu k vlhkosti.

Poslední ze spočtených průměrných Ellenbergových indikačních hodnot je vztah ke kontinentalitě. Opět je to faktor, který jen velmi úzce ukazuje variabilitu



graf 6: Ellenbergovy indikační hodnoty ve vztahu ke kontinentalitě

(přesněji druhý a třetí vegetační snímek na této lokalitě) má hodnotu ekočísel až k šesti. To opět ukazuje na téměř chybějící stromové patro, světlomilnější vegetaci a proto je zde klima oproti ostatním lokalitám suššího, kontinentálnějšího charakteru.

našich stanovišť, neboť zahrnuje spíše velké celky a na mikrostanovištích vegetačních snímků této práce není variabilita nijak velká. Indikační hodnoty fytoecologických snímků se pohybují vždy kolem 3 až 4, což znamená, že je zde spíše suboceanické klima Střední Evropy. Tato charakteristika určuje stupeň kontinentality

celkového klimatu. Jediná lokalita Chmelná

4.2 Ordinační analýzy dat

První matice dat vstupující do všech provedených ordinačních analýz je tabulka vegetace a její pokryvnosti. Názvy rostlinných druhů musely být zjednodušeny hlavně z důvodu lepší orientace při interpretaci výsledků ve formě ordinačních diagramů. Zjednodušené názvy jsou uvedeny v [Tabulce 5](#).

Tabulka 5: Druhy a jejich zkratky využitě při mnohorozměrných analýzách

Taxon	Zkratka	Taxon	Zkratka
<i>Aegopodium podagraria</i>	AEGOPOD	<i>Chelidonium majus</i>	CHELMAJ
<i>Asarum europaeum</i>	ASAREUR	<i>Impatiens parviflora</i>	IMPAPAR
<i>Athyrium filix-femina</i>	ATHYFIL	<i>Lamium maculatum</i>	LAMIMAC
<i>Avenella flexuosa</i>	AVENFLE	<i>Luzula luzuloides</i>	LUZULUZ
<i>Calamagrostis epigejos</i>	CALAEPI	<i>Mercurialis perennis</i>	MERCPER
<i>Campanula persicifolia</i>	CAMPFER	<i>Mycelis muralis</i>	MYCEMUR
<i>Campanula trachelium</i>	CAMPTRA	<i>Oxalis acetosella</i>	OXALACE
<i>Digitalis grandiflora</i>	DIGIGRA	<i>Poa nemoralis</i>	POANEMO
<i>Dryopteris filix-mas</i>	DRYOFIL	<i>Ribes uva-crispa</i>	RIBEUVA
<i>Epipactis helleborine</i>	EPIPHEL	<i>Rosa canina</i>	ROSACAN
<i>Fragaria vesca</i>	FRAGVES	<i>Rubus fruticosus agg.</i>	RUBUSFRU
<i>Galeobdolon montanum</i>	GALEOBMO	<i>Rubus idaeus</i>	RUBUSIDA
<i>Galeopsis pubescens</i>	GALEPUB	<i>Senecio ovatus</i>	SENEOVA
<i>Galeopsis speciosa</i>	GALESPE	<i>Stellaria holostea</i>	STELHOL
<i>Galium aparine</i>	GALIAPA	<i>Urtica dioica</i>	URTIDIO
<i>Geranium robertianum</i>	GERAROB	<i>Vaccinium myrtillus</i>	VACIMYR
<i>Geum urbanum</i>	GEUMURB	<i>Vicia sepium</i>	VICISEP
<i>Glechoma hederacea</i>	GLEHEDE	<i>Vinca minor</i>	VINCMIN
<i>Hedera helix</i>	HEDEHEL	<i>Viola reichenbachiana</i>	VIOLREI
<i>Hieracium murorum</i>	HIERMUR		

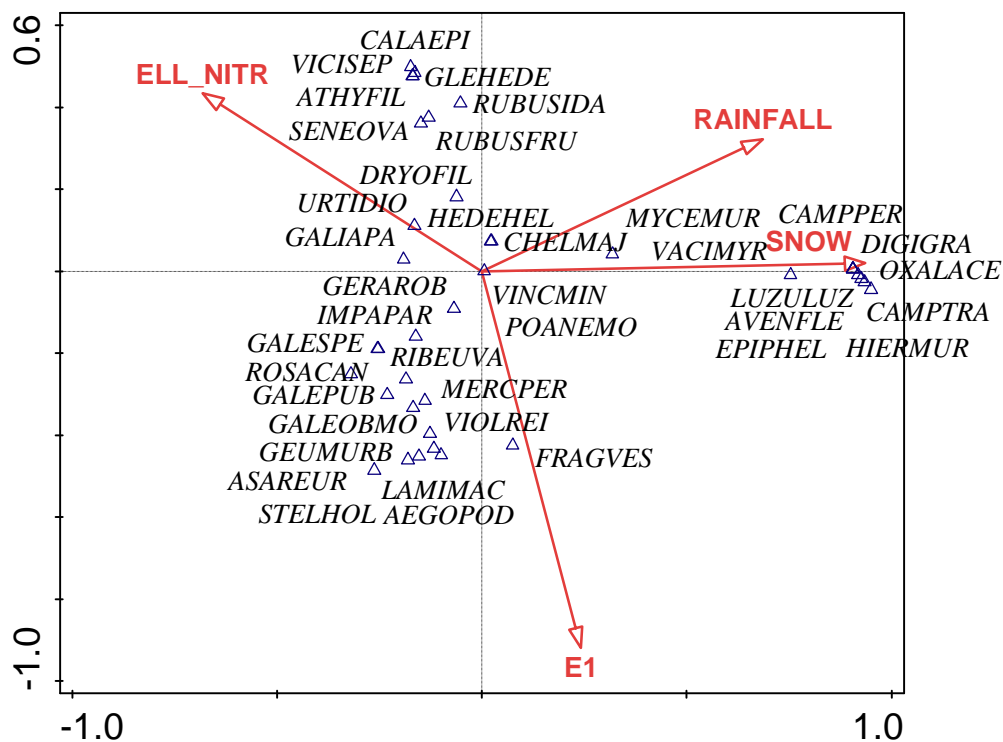
Prvním krokem bylo zjistit signifikaci a procento vysvětlující variabilitu proměnných prostředí na matici dat vegetace. Bylo využito CCA přímých analýz k testování os vysvětlujících proměnné. Analýzy byly prováděny po jedné a vždy se testovala a zjišťovala korelace dat z matice vegetace s jednou proměnnou prostředí. Těchto proměnných prostředí bylo zvoleno 14 (ALLTITUDE, RAINFALL, TEMPER, SNOW, ELL_LIGHT;TEMP;HUMI;NITR;CONT, JIZNOST, SKLON a patra E1;2;3) a u všech proběhla ordinační analýza CCA ([Tabulka 6](#)), kdy se testovaly všechny osy, nicméně byla zvolena jedna proměnná a tak procento vysvětlené variability ukazuje u každé jen první osa. Signifikaci (p) jednotlivých proměnných určuje hladina významnosti $\alpha = 0,05$ a za signifikantní jsou tedy považovány proměnné, jejichž $p > 0,05$. Signifikantních proměnných vyšlo z testů 8, přičemž jako hlavní vysvětlující variabilitu jsou proměnné s nejméně 19 % vysvětlení variability. Takových proměnných bylo nalezeno 5 a to: RAINFALL, TEMPER, SNOW, ELL_NITR a E1. Hodnoty CCA analýzy proměnných TEMPER

a RAINFALL vyšly stejně z důvodu, že to jsou proměnné, které spolu korelují a mají opačný směr osy. Proměnná vysvětlující největší procento variability vyšla SNOW neboli počet dní se sněhovou pokrývkou na stanovišti vegetačního snímku a stala se tak hlavní vstupní proměnnou do všech následujících mnohorozměrných CCA analýz.

Tabulka 6: CCA ordinační analýzy ukazující % vysvětlení variability jednotlivých proměnných prostředí (korelace vždy mezi maticí dat o vegetaci x proměnnou prostředí fytoecologických snímků), Jako proměnné prostředí vegetačních snímků byly zvoleny: ALLTITUDE (nadmořská výška), RAINFALL (roční úhrn srážek), TEMPER (průměrná roční teplota), SNOW (počet dní se sněhovou pokrývkou), ELL (průměrné hodnoty Ellenbergových ekočísel jednotlivých faktorů), JIZNOST (míra odklonění svahu od Jihu), SKLON, E1,2,3 (pokryvnost bylinného, keřového a stromového patra). Pro následné analýzy se vyberou funkce forward selection nejhodnější proměnné.

Proměnné prostředí	Vysvětlená variabilita (%)				F	p
	Ax1 (1. osa)	Ax2 (2. osa)	Ax3 (3. osa)	Ax4 (4. osa)		
ALLTITUDE	17,52	45,3	60,56	74,24	2,1	0,02*
RAINFALL	19,58	42,3	60,9	74,43	2,4	0,002*
TEMPER	19,58	42,3	60,9	74,43	2,4	0,002*
SNOW	24,56	45,15	60,87	74,38	3,3	0,002*
ELL_LIGH	18,94	46,35	61,13	72,76	2,3	0,01*
ELL_TEMP	5,44	32,96	54,39	68,92	0,6	0,88
ELL_HUMI	11,53	38,61	56,49	67,53	1,3	0,222
ELL_NITR	19,97	44,02	60,73	71,84	2,5	0,006*
ELL_CONT	11,28	38,89	57,29	70,29	1,3	0,172
JIZNOST	12,7	38,65	55,77	67,88	1,5	0,17
SKLON	8,02	35,56	56,6	71,16	0,9	0,61
E1	20,32	47,94	62,96	73,84	2,6	0,006*
E2	15,44	42,49	62,52	73,6	1,8	0,014*
E3	11,74	38,21	54,48	68,21	1,3	0,186

* Signifikantní proměnná s hladinou významnosti do $\alpha = 0,05$



graf 7: Ordinační diagram mnohorozměrné CCA₁ analýzy. Je to biplot složený ze 2 složek. První složku tvoří matrice vegetačních dat a druhou složkou jsou proměnné prostředí vybrané funkcí forward selection. Za vybrané proměnné byly zvoleny: E1 (pokryvnost bylinného patra), SNOW (počet dní v roce se sněhovou pokrývkou), RAINFALL (roční úhrn srážek) a ELL_NITR (Ellenbergova indikační hodnota pro obsah dusíku v půdě).

Kanonická CCA₁ analýza byla provedena na matici dat vegetace s určenými proměnnými prostředí. Hledala se korelace mezi těmito prvky analýzy. Analýza vyšla signifikantní ($p = 0,002$), kdy první osa vyjadřuje variabilitu 26,59 %, druhá 47,44, třetí 60,59 a čtvrtá 68,97 (Tabulka 7). Na první pohled, je z ordinačního diagramu (viz graf 7) patrné, že první osu nejspíše vyjadřuje proměnná SNOW. Druhy nacházející se v její blízkosti a směru jsou tak silně korelovány s touto proměnnou. Mezi takové rostliny patří *Luzula luzuloides*, *Oxalis acetosella*, *Mycelis muralis*, *Hieracium murorum*, *Avenella flexuosa*, *Campanula persicifolia*, *Digitalis grandiflora* a další. Tyto druhy jsou vesměs nenáročné na živiny a většina z nich roste na acidofilních stanovištích. Téměř všechny zmíněné druhy se nalézají na lokalitě Annín a je tedy možné, že je stanoviště výrazně ovlivněno sněhovou pokrývkou. Jako další výraznou osu tvoří nejspíše dopadající světlo. Je v diagramu znázorněna jako téměř opačná k proměnné E1 neboli pokryvu bylinného patra. Osu oslunění šplhající do horních kladných hodnot tvoří rostliny *Calamagrostis epigejos*, *Vicia sepium*, *Senecio ovatus*, *Rubus fruticosus* agg., *Rubus idaeus*, *Athyrium filix-*

femina apod. Tyto rostliny se nacházejí na lokalitě Chmelná, kde jsou téměř křoviny a stromové patro téměř chybí. Lokalita je tedy výrazně osluněná a ordinační diagram ukazuje nejspíše jako druhou osu zvyšující se míru oslunění. Jako třetí z možných os tvořená druhy *Geum urbanum*, *Ribes uva-crispa*, *Aegopodium podagraria*, *Impatiens parviflora*, *Geranium robertianum*, *Lamium maculatum*, *Galeopsis pubescens*, *Galeobdolon montanum* atd. ukazuje s největší pravděpodobností na rumištní stanoviště s vysokým obsahem dusíku v půdě. Tomu nejvíce odpovídá lokalita Volšovy, kde převážná většina těchto druhů roste.

Druhou analýzou byla opět CCA₂, nicméně byly vybrány jiné proměnné prostředí. Funkcí forward selection bylo vybráno celkem 5 proměnných a to pokryvnost bylinného, keřového i stromového patra a proměnné sněhové pokrývky (SNOW) a ročního úhrnu srážek (RAINFALL). Pokryvnost stromového patra sice není signifikantní ($p = 0,186$), ale může posloužit jako doplňující pomocná proměnná k ostatním pokryvnostem pater. Testování proběhlo na všech osách a procento

vysvětlené variability vyšlo na první ose 26,77, na druhé ose 47,79, třetí osa 61,64 a čtvrtá 71,34 (Tabulka 7). Analýza opět vyšla signifikantní ($p = 0,002$). Nejvíce variability vysvětluje opět osa SNOW. Osa vyšla téměř totožně jako v minulé CCA₁ analýze a nacházejí se tam opět stejné druhy, jako jsou: *Oxalis acetossela*, *Avenella flexuosa*, *Luzula luzuloides*, *Hieracium murorum*, *Vaccinium myrthillus*, *Digitalis grandiflora*, *Campanula persicifolia* atd.

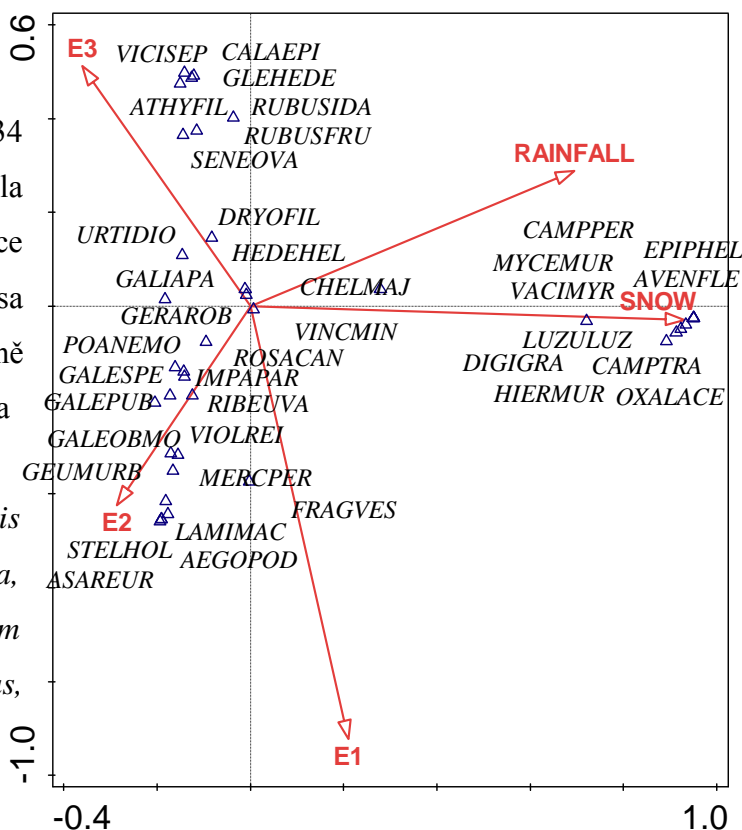


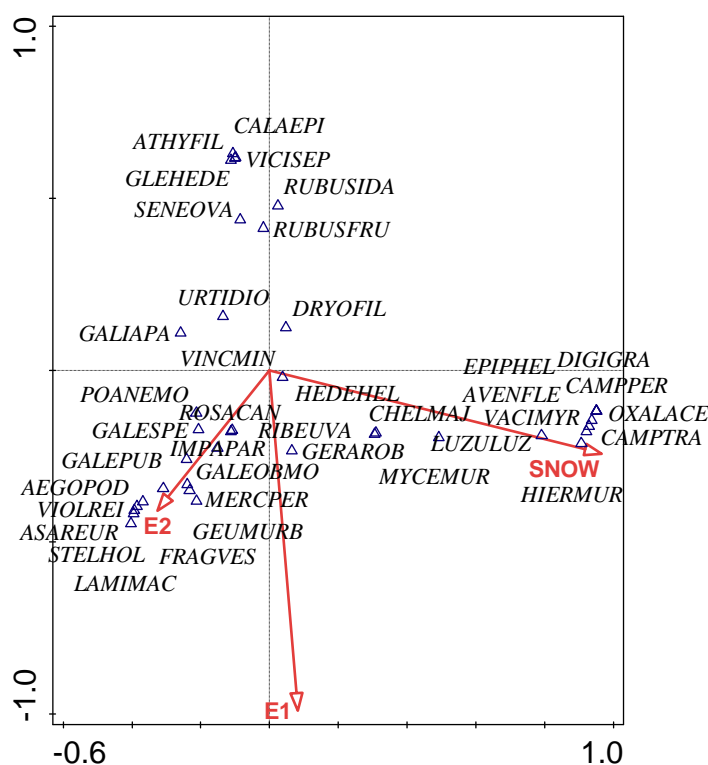
Diagram také ukazuje viditelnou a jistou korelaci mezi ročním úhrnem srážek (RAINFALL) a počtem dnů se sněhovou pokrývkou (SNOW). Tato

graf 8: Ordinační diagram mnohorozměrné CCA₂ analýzy. Je to biplot složený ze 2 složek. První složku tvoří matrice vegetačních dat a druhou složkou jsou proměnné prostředí vybrané funkcí forward selection. Za vybrané proměnné byly zvoleny: E1, E2 a E3 (pokryvnost bylinného, keřového a stromového patra), SNOW (počet dní v roce se sněhovou pokrývkou a RAINFALL (roční úhrn srážek).

korelace je jistě správná, neboť jde ve své podstatě v obojím případě o srážky nebo druh srážek v podobě sněhu na lokalitě. Velkou pozornost vzbuzuje také proměnná E2 neboli pokryvnost keřového patra, které v diagramu viditelně rozděluje druhy podle lokalit (graf 8). S pokryvností E2 viditelně narůstá počet druhů, jenž se vykytují na zastíněnějších lokalitách jako je například lokalita Volšovy či Prácheň. Je to tedy nejspíše další osa vyjadřující velkou míru variability, která zdatelně koreluje

také s proměnnou E1 (pokryvností bylinného patra). Druhy silně ovlivněny těmito proměnnými jsou například: *Mercurialis perennis*, *Ribes uva-crispa*, *Impatiens parviflora*, *Galeobdolon montanum*, *Galeopsis speciosa*, *Viola reichenbachiana*, *Lamium maculatum*, *Stellaria holostea*, *Geum urbanum*, *Poa nemoralis* a další. Velká část těchto druhů se nacházejí na rumišťích a je tak opět patrné, že tyto lokality jsou také dosti ovlivněny půdním dusíkem. Na druhé straně této osy pokryvností E1 a E2 stojí druhy světlomilné a mají tak na lokalitě malé zastoupení keřového či stromového patra. To odpovídá stejně jako v předchozí mnohorozměrné analýze lokalitě Chmelná s druhy: *Vicia sepium*, *Senecio ovatus*, *Calamagrostis epigejos*, *Rubus fruticosus* agg., *Rubus idaeus* atd.

Jako poslední přímou kanonickou mnohorozměrnou analýzou byla CCA₃, která opět využívá jako první matici dat pokryvnost vegetace a jako druhá vstupují proměnné prostředí E1, E2 (pokryvnost bylinného a keřového patra) a SNOW (počet dnů se sněhovou pokrývkou). Tyto proměnné byly vybrány opět funkcí forward selection a byly zvoleny pro jejich vysoké vysvětlení variability. Testovaly se znovu všechny osy analýzy, kdy vysvětlení variability na první ose bylo 24,92 %, na druhé 45,31 %, třetí měla 58,23 % a čtvrtá 72,01 % (Tabulka 7). Čtvrtou osu tedy vysvětluje neznámý faktor, neboť jsme použili pouze 3 proměnné prostředí. Test opět vyšel signifikantní ($p = 0,002$). Všechny 3 kanonické analýzy vysvětlují téměř stejná procenta variability a signifikace a mají tedy pro interpretaci podobnou váhu.

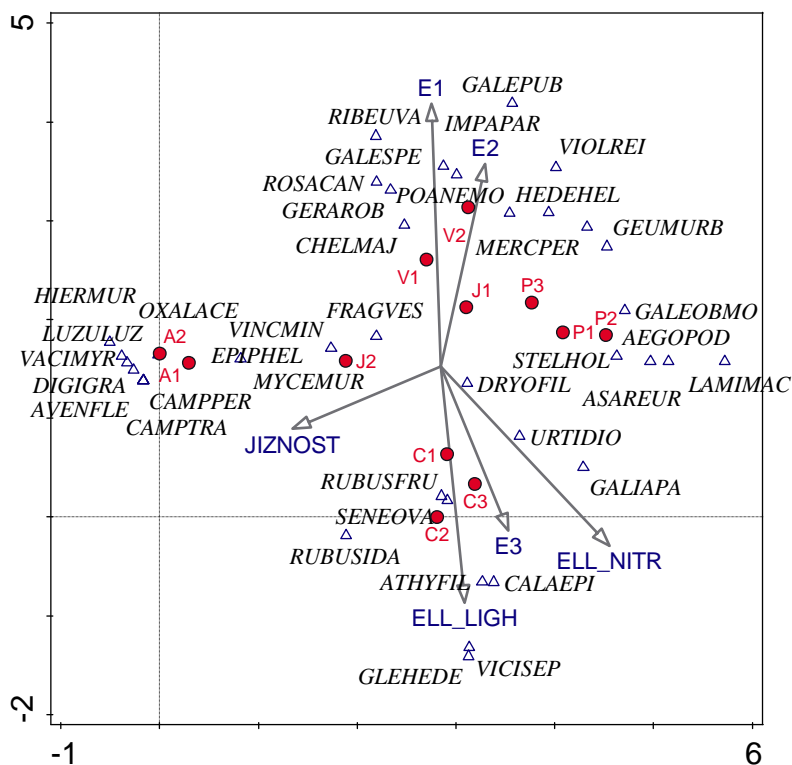


graf 9: Ordinační diagram mnohorozměrné CCA₃ analýzy. Je to biplot složený ze 2 složek. První složku tvoří matrice vegetačních dat a druhou složkou jsou proměnné prostředí vybrané funkcí forward selection. Za vybrané proměnné prostředí byly zvoleny pouze 3: E1, E2 (pokryvnost bylinného a keřového patra) a SNOW (počet dní v roce se sněhovou pokrývkou)

Jako v předchozích analýzách i zde je téměř totožná vysvětlující proměnná SNOW a s ní taktéž související druhy. Pokryvnost E1 a E2 opět ukazuje závislost na světle či souvislosti s hustotou pokryvnosti jednotlivých pater. To nám znovu rozděluje diagram na další 2 osy a k nim vždy druhy závislé na těchto proměnných. Interpretace ordinačního diagramu (graf 9) je ve své podstatě obdobná jako u

předchozích analýz, nicméně je tento diagram přehlednější a korelace jsou zde patrnější. Ve středu tohoto diagramu (ve středu os) se nacházejí druhy indiferentní vůči vybraným proměnným prostředí. Je to zapříčiněno nejspíše výskytem těchto druhů na většině nebo všech lokalitách, což by znamenalo, že u nich není zřetelná korelace s vybranými proměnnými prostředí. Dalším vysvětlením by mohlo být, že se druh nachází pouze v jednom vegetačním snímku a to v zanedbatelné pokryvnosti. Tak by se stal druhem, jenž by nebyl brán jako indikující určité stanoviště a byl by také indiferentní. V ordinačním diagramu jsou takové výrazně indiferentnější druhy 2. První je druh *Vinca minor*, který je hlavním cílem této bakalářské práce a je to způsobeno nejspíše již zmíněným zastoupením v téměř všech vegetačních snímcích. Druhým je pak *Hedera helix*. Ten se vyskytuje pouze v jednom fytoecologickém snímku s malou pokryvností a je tak nejspíše z tohoto důvodu také indiferentní.

První nepřímou analýzou je DCA₁, která analyzuje závislosti a vyjádřenou variabilitu pouze jedné matice a to vegetačních dat. Tyto vegetační data (jednotlivé rostlinné druhy) jsou v ordinačním diagramu rozházeny podle vzájemných závislostí a je tak možné sledovat faktory, které je ovlivňují. Nicméně to vyplývá ze znalostí ekologických vlastností jednotlivých druhů. K určení těchto faktorů pomáhají proložené proměnné prostředí, které nepřímo vstupují do této analýzy. Pomocné proměnné byly zvoleny: E1, E2, E3 (pokryvnost patra bylinného, keřového a stromového), ELL_NITR, ELL_LIGH (Ellenbergovy indikační hodnoty pro obsah dusíku v půdě a světlo), poslední zvolená proměnná je JIZNOST (číselné označení odklonění od Jihu, nabývá hodnot od 0 do 1). Proměnné E3 a JIZNOST jsou hodnoty nesignifikantní, nicméně v této analýze vstupují pouze nepřímo a jsou tak jen jako pomocné. Procento vysvětlené variability je u první osy 27,87, u druhé 42,28, třetí 45,93 a čtvrtá osa vyjadřuje 46,52 % (Tabulka 7). Vysvětlení variability na třetí a čtvrté ose je tedy menší než všechny kanonické přímé analýzy.

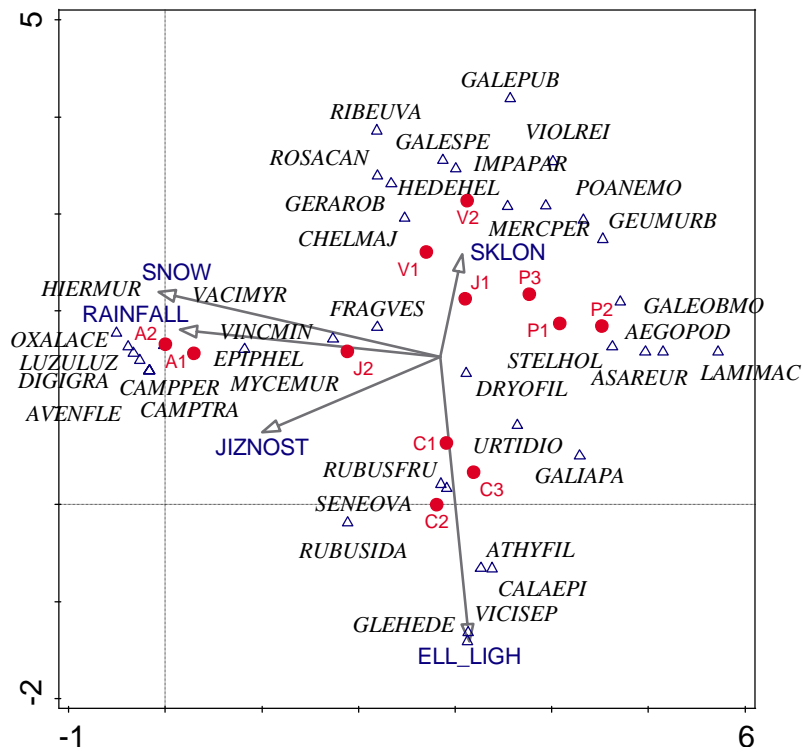


graf 10: Ordinační diagram mnohorozměrné DCA₁ analýzy. Je to triplot složený ze 3 složek. První složku tvoří hlavní matrice vegetačních dat. Druhou nepřímo vloženou složkou jsou proměnné prostředí. Za vybrané proměnné prostředí byly zvoleny: pokryvnost patra E1, E2 a E3, Ellenbergovy indikační hodnoty pro světlo a obsah dusíku v půdě (ELL_LIGH, ELL_NITR) a proměnná JIZNOST. Třetí složkou triplotu jsou pak jednotlivé vegetační snímky V1,2 (lokality Volšovy), P1,2,3 (lokality Prácheň), A1,2 (lokality Annín) a C1,2,3 (lokality Chmelná).

První osu nejspíše tvoří faktor ovlivňující obsah živin v půdě. Směřující vlevo tak tedy vypovídá o druzích spíše acidofilních stanovišť s menším obsahem živin v půdě. Nacházejí se tam druhy *Hieracium murorum*, *Oxalis acetosella*, *Vaccinium marthyllus*, *Avenella flexuosa*, *Mycelis muralis* atd. (graf 10). Z diagramu je možné vyčíst, že náleží fytoocenologickým snímkům z Annína a snímku J2 neboli druhému snímku na lokalitě Javoří. Opačným směrem (doprava) nárůst živin v půdě stoupá. Dostáváme se ke druhům, jako jsou: *Aegopodium podagraria*, *Galium aparine*, *Urtica dioica*, *Galeobdolon montanum*, *Stellaria holostea*, *Lamium maculatum* apod. Z diagramu lze opět vyčíst, že se nacházejí ve fytoocenologických snímcích lokality Prácheň. Druhá hlavní osa je svislá, kolmá na osu předcházející a určuje s největší pravděpodobností míru oslunění stanoviště, respektive zastínění. Směrem vzhůru, tedy po směru nepřímo proložených proměnných E1 a E2 narůstá míra zastínění stanoviště a zvyšuje se celkový pokryv. Druhy nacházející se na takto zakrytém stanovišti jsou: *Galeopsis pubescens*, *Ribes uva-crispa*, *Impatiens parviflora*, *Chelidonium majus*, *Poa nemoralis*, *Rosa canina*, *Mercurialis perennis* atd. Opět

z diagramu odpovídají těmto druhům proložené vegetační snímky lokality Volšovy a první snímek na lokalitě Javoří.

Poslední provedenou analýzou je nepřímá DCA₂, která je ve své podstatě obdobná analýze DCA₁. Za primární matici dat jsou použita vegetační data s pokryvnostmi a proložené pomocné jsou opět vybrané proměnné prostředí. V tomto případě byly zvoleny proměnné SNOW, RAINFALL, SKLON, JIZNOST a ELL_LIGHT. Proměnné SKLON a RAINFALL z přímé analýzy vyšlo, že nejsou signifikantní, nicméně pro tuto DCA analýzu jsou jen jako proložené pomocné faktory a neurčují přímou závislost s vegetačními daty. ELL_LIGHT proměnná je sice signifikantní, ale pro přímé analýzy by se neměla používat, neboť jsou Ellenbergovy indikační hodnoty důkaz kruhem a interpretace by byla matoucí či zkreslená. Avšak pro nepřímou DCA analýzu může posloužit jako pomocný faktor. Procento vysvětlené variability jednotlivých os je totožné s předchozí DCA₁ analýzou (Tabulka 7). To je důsledkem toho, že jsou testovány osy pouze matice vegetačních dat, která je pro obě analýzy stejná.



graf 11: Ordinační diagram mnohorozměrné DCA₂ analýzy. Je to triplot složený ze 3 složek. První složku tvoří hlavní matrice vegetačních dat. Druhou nepřímo vloženou složkou jsou proměnné prostředí. Za vybrané proměnné prostředí byly zvoleny: Ellenbergova indikační hodnota pro světlo (ELL_LIGH), proměnná JIZNOST, SKLON, SNOW (počet dnů v roce se sněhovou pokrývkou) a RAINFALL (roční úhrn srážek). Třetí složkou triplotu jsou pak jednotlivé vegetační snímky V1,2 (lokality Volšovy), P1,2,3 (lokality Prácheň), A1,2 (lokality Annín) a C1,2,3 (lokality Chmelná).

Z diagramu je opět patrná první osa, která vyjadřuje nejspíše závislost obsahu živin v půdě, nicméně proložené proměnné SNOW a RAINFALL nám nyní vypovídají, že závislost nemusí být založena jen na obsahu živin v půdě, ale také na úhrnu srážek a sněhové pokrývce dané lokality (graf 11). Je tak dosti pravděpodobné, že tyto proměnné spolu korelují a závislost živin se odráží na dostupnosti vody na lokalitě. Sněhová pokrývka a srážky na lokalitě jsou 2 proměnné, které spolu tvoří celkové roční srážky a jsou tak v diagramu znázorněny ve velmi těsné blízkosti, což značí o jejich vzájemné korelaci. Ostatní osy jsou popsány z předešlé analýzy. Za zmínku ještě stojí hlouček druhů v okolí šipky proměnné SKLON. Přesto, že tato proměnná není signifikantní a je zde proložena jen jako pomocná, jsou druhy v okolí této proměnné vázány na vyšší svahovitost či skalnatost a byly nalezeny jen v okolí skalních výchozů. Z diagramu jsou to druhy především *Mercurialis perennis*, *Hedera helix*, *Impatiens parviflora*, *Geranium robertianum* a *Galeopsis speciosa*. Jsou to druhy nacházející se ve vegetačních snímcích V1, V2 (lokalita Volšovy) a J1 (lokalita Javoří).

Tabulka 7: Použité přímé (CCA) i nepřímé (DCA) unimodální ordinační analýzy, Byla testována procentuální vysvětlující variabilita na všech čtyřech osách. U přímých analýz (CCA) bylo provedeno testování těchto os se zjištěním signifikace.

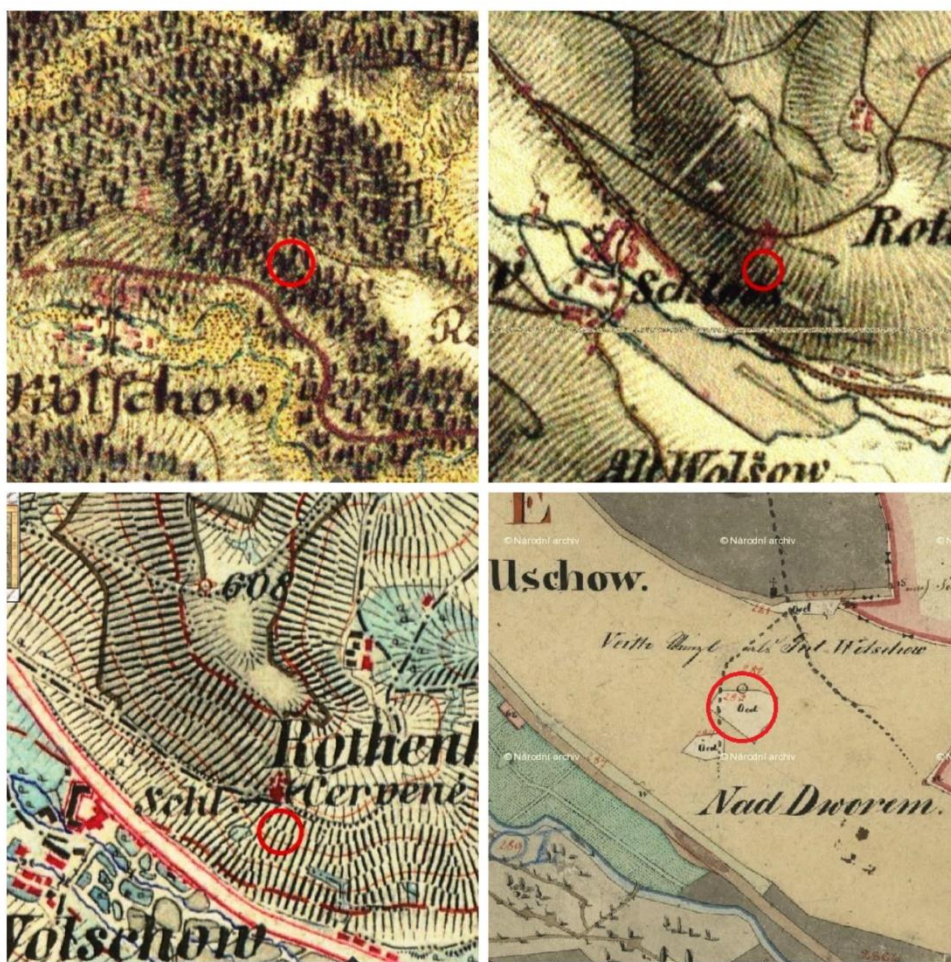
CCA ₁ (E1, SNOW, RAINFALL, ELL_NITR)	26,59	47,44	60,59	68,97	3,9	0,002*
CCA ₂ (E1;2;3, SNOW, RAINFALL)	26,77	47,79	61,64	71,34	3,6	0,002*
CCA ₃ (SNOW, E1;2)	24,92	45,31	58,23	72,01	3,7	0,002*
DCA ₁ (E1;2;3, ELL_NITR;LIGH, JIZNOST)	27,87	42,28	45,93	46,52	-	-
DCA ₂ (SNOW, RAINFALL, SKLON, JIZNOST, ELL_LIGH)	27,87	42,28	45,93	46,52	-	-

* Signifikantní proměnná s hladinou významnosti do $\alpha = 0,05$

4.3 Vývoj krajiny

4.3.1 Volšovy

Z prvního vojenského mapování se dá vyčíst, že lokalita není v nijak strmém svahu (šrafy jen lehce tónované). Cesta lemující porost ze severu je dodnes zachovalá a vede do vesnice Červené Dvorce, kde je na této i dnešní mapě jasně vidět statek. Na naší lokalitě (znázorněné červeným kruhem) je již z prvního vojenského mapování vzrostlý a hustě zapojený les značený schematickými symboly stromů na tmavě zeleném podkladu. Poblíž je stejně jako dnes patrné obdělávané pole či jiná zemědělská plocha. Na mapě druhého vojenského mapování ukazuje výškopis strmější svah, nicméně dnes tomu tak není a může tak být mapa jen



Obrázek 19: Volšovy - přehled starých map, horní řada: vlevo - 1. Vojenské mapování, vpravo - 2. Vojenské mapování; dolní řada: vlevo - 3. Vojenské mapování, vpravo - Stablní katastr;

© 2012 Zeměměřický úřad, © 2015 Národní archiv

© 1st Military Survey, Section No. 97, Austrian State Archive/Military Archive, Vienna

© Geoinformatics Laboratory, University of J.E.Purkyne – <http://www.geolab.cz>

© Ministry of Environment of Czech Republic – <http://www.env.cz>

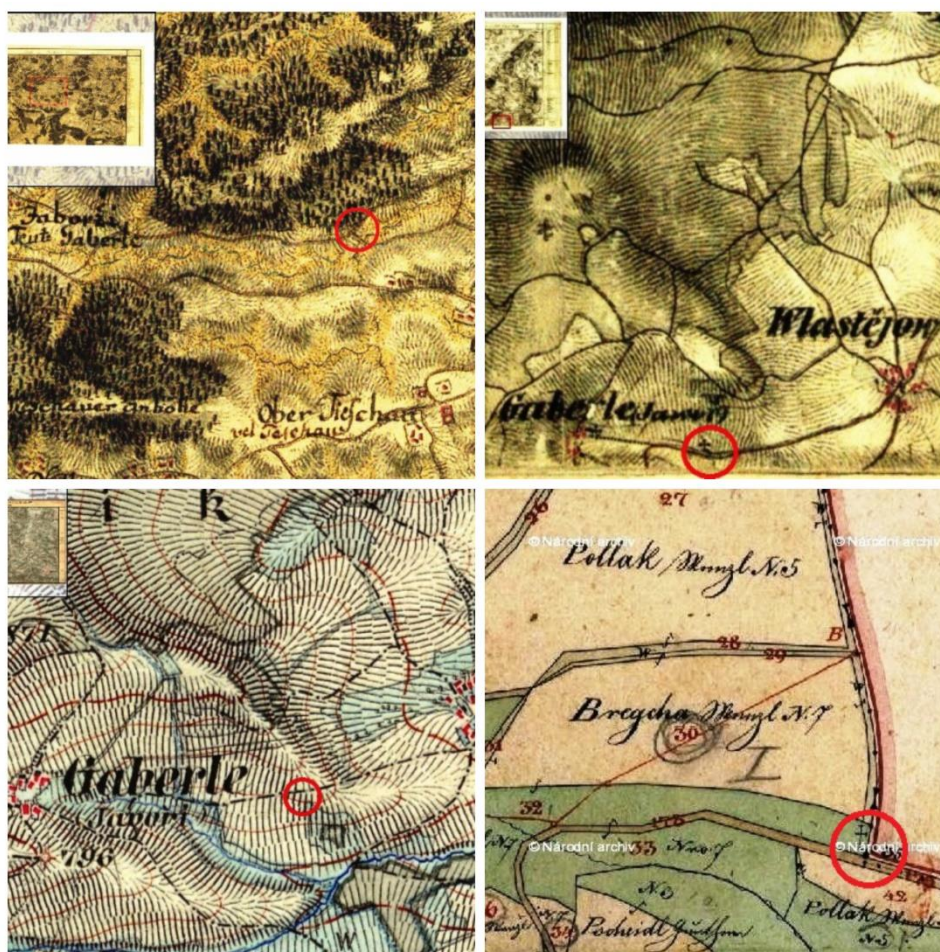
© UJEP, CENIA, Ministerstvo životního prostředí

zkreslená. Les je na této mapě rozprostřen po větší ploše sahající až k Červeným Dvorcům. Největší zajímavostí je na této mapě již značená kaple jen několik desítek až stovek metrů severně od lokality. S největší pravděpodobností byla kaple kolem let vytváření této mapy postavena (1832-1852). Viditelná na mapě je také červená značka s nápisem Schl. označující Volšovský zámek. Třetí vojenské mapování je téměř totožné s druhým. Především kaple a zámek jsou stále viditelné. Mapa stabilního katastru již ukazuje velké změny a to zejména v oblasti naší lokality, kde se nachází bezbarvá plocha označená Oed. Tímto nápisem se označovala půda neplodná, úhor a holé skály. K tomuto místu vede cesta směřující od kaple a je tak možné, že to bylo místo s altánem či lavičkou k odpočinku. Dnes je na tomto místě pouze skalnatý výchoz a okolí je pokryto hustou vrstvou barvínku. Také celé okolí lokality je změněno na pole či louku oproti zalesněnému celku z vojenských mapování.

4.3.2 Javoří

První vojenské mapování ukazuje, že v místě lokality se nacházelo rozcestí. Hlavní cesta pokračovala dál na obec Vlastějov a druhá cesta směřovala z rozcestí na obec Dolní Těšov. V dnešní době již tato cesta zanikla a nejsou po ní žádné znatelné pozůstatky. V místě lokality je podle mapy výrazný svah, který odpovídá současnosti. Dále se podle mapy přímo na lokalitě nenachází žádný les, ten je podle mapy umístěn na druhé straně přes silnici. To neodpovídá dnešní situaci, neboť ta poukazuje na přesný opak, kdy je lokalita zalesněna a na druhé straně silnice se rozprostírá zemědělská plocha. Druhé vojenské mapování ukazuje velmi podobnou situaci jako mapování první, přičemž se již na místě lokality (rozcestí cest) nalézala černá značka kříže. Tento kříž často označuje rozcestí nebo hranice obcí. Je tedy možné, že to bylo významnější místo a lidé tam v tu dobu barvínka vysadili. Třetí vojenské mapování již kříž neobsahuje a lze vyčíst, že les je vytvořen pouze na místě lokality. Okolí obklopují zemědělské plochy, pastviny a louky. Je zde už také vidět skála nacházející se přímo na lokalitě barvínku. Stabilní katastr opět obsahuje kříž, který, jak je z mapy patrné, opravdu leží na pomezí hranice obcí Javoří a Vlastějov. Plocha lokality je znázorněna barvou bílou, která zde nejspíše značí úhor, či skálu.

Lesy jsou zde podél celé silnice vedoucí z Javoří až k lokalitě (včetně). Horní plocha nad silnicí je znovu zemědělskou plochou.



Obrázek 20: Javoří - přehled starých map, horní řada: vlevo - 1. Vojenské mapování, vpravo - 2. Vojenské mapování; dolní řada: vlevo - 3. Vojenské mapování, vpravo - Stabilní katastr;

© 2012 Zeměměřický úřad, © 2015 Národní archiv

© 1st Military Survey, Section No. 97, Austrian State Archive/Military Archive, Vienna

© Geoinformatics Laboratory, University of J.E.Purkyne – <http://www.geolab.cz>

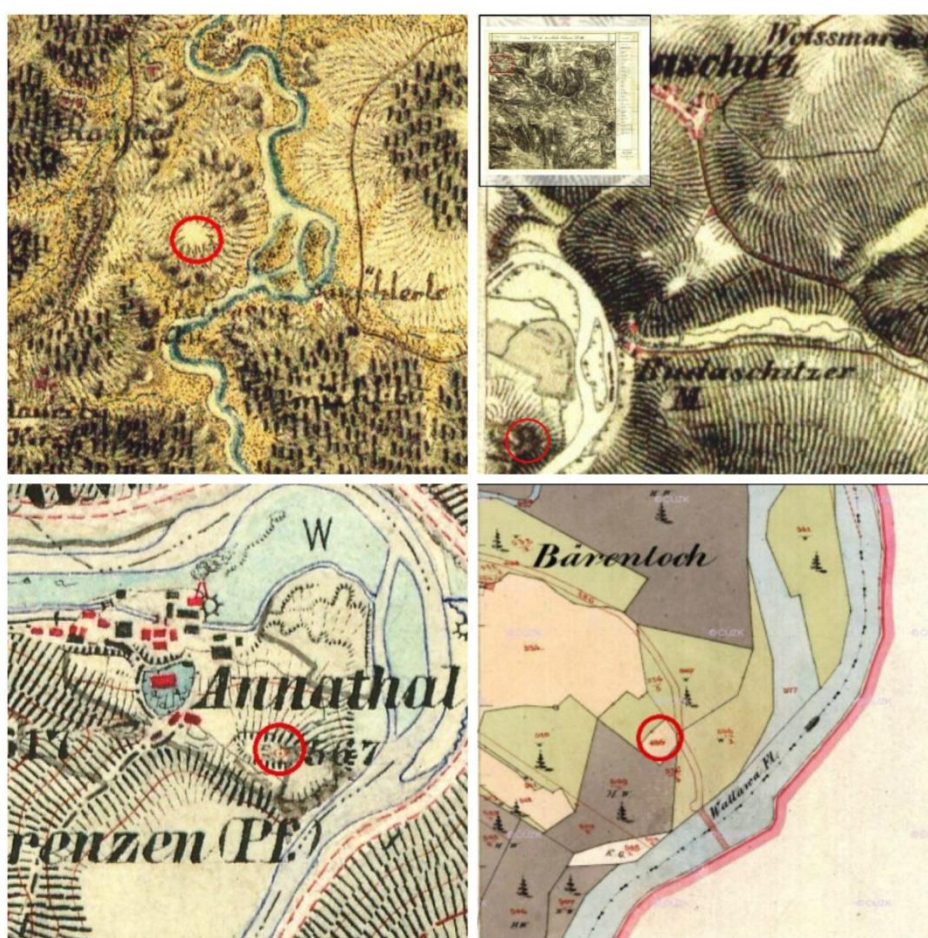
© Ministry of Environment of Czech Republic – <http://www.env.cz>

© UJEP, CENIA, Ministerstvo životního prostředí

4.3.3 Annín

Přesto, že při prvním vojenském mapování již město Annín stálo, je na místě kolem řeky ještě bezlesí a poukazuje to na to, že se obec rozšířila do okolí až v pozdějších letech. Šrafy uprostřed lokality označené červeným kruhem se nachází na vršku, kde dnes nejspíše stojí hrobka rodiny Schmidtů. Zajímavý je velký větvení řeky Otavy poblíž dané lokality. Ve druhém vojenském mapování je oproti prvnímu koryto řeky změněné a teče pouze ve dvou ramenech. Na místech dnešní

obce Annín je patrná úprava terénu z luk nejspíše na budoucí půdorysy staveb. Místo lokality je v této mapě lesnaté a opět vyvýšené (znázorněné šrafy). Třetí vojenské mapování znázorňuje obec Annín jako rozrostlejší vesnici a na řece se poprvé ukazuje větší most. Kopec, kde je umístěna lokalita, je stále lesnatý a na jeho vrcholu je patrná rovina. V příštích letech jako ideální místo pro stavbu hrobky. Ze stabilního katastru lze vidět cestu vedoucí z obce Annín, přes vršek lokality a směřuje přes most k místům, kde dnes stojí obec Opolenec. Lokalita je na neobdělávaném pozemku a nejspíše připravena pro budoucí stavbu. V okolí lokality jsou lesní pozemky velikostně dost podobné dnešním.



Obrázek 21: Annín - přehled starých map, horní řada: vlevo - 1. Vojenské mapování, vpravo - 2. Vojenské mapování; dolní řada: vlevo - 3. Vojenském apování, vpravo - Stabilní katastr;

© 2012 Zeměměřický úřad, © 2015 Národní archiv

© 1st Military Survey, Section No. 97, Austrian State Archive/Military Archive, Vienna

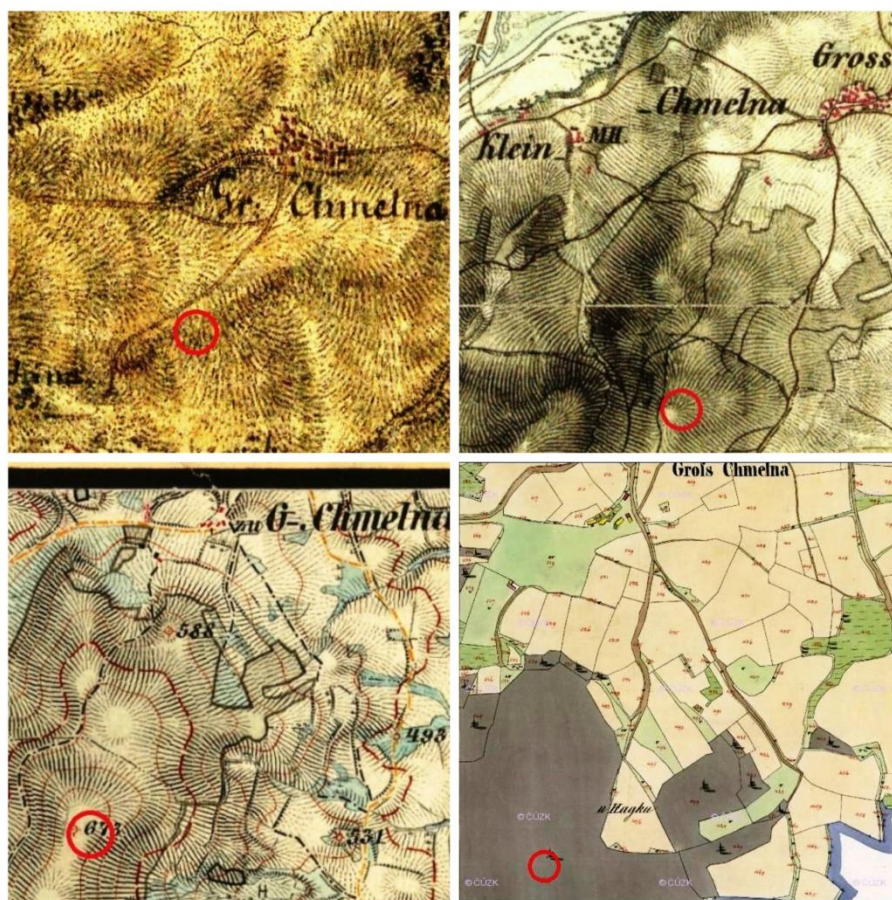
© Geoinformatics Laboratory, University of J.E.Purkyne – <http://www.geolab.cz>

© Ministry of Environment of Czech Republic – <http://www.env.cz>

© UJEP, CENIA, Ministerstvo životního prostředí

4.3.4 Chmelná

V mapě prvního vojenského mapování vede z Velké Chmelné přes les pouze jedna cesta směřující do města Sušice. Přibližně v polovině této cesty se nachází nejspíše nějaká osada, která na pozdějších mapách není zobrazena. Na mapě není název čitelný a lze ho jen odhadnout na „Benydina“. Cesta vede přes dlouhý hřeben, na kterém se nachází zkoumaná lokalita s barvínkem (vyznačena červeným kruhem). Druhé vojenské mapování přináší podrobnější splet' cest vedoucích přes tento les a opět je velmi patrný hřeben, na kterém se lokalita nachází. Některé cesty vedou také



Obrázek 22: Chmelná - přehled starých map, horní řada: vlevo - 1. Vojenské mapování, vpravo - 2. Vojenské mapování; dolní řada: vlevo - 3. Vojenské mapování, vpravo - Stabilní katastr;

© 2012 Zeměměřický úřad, © 2015 Národní archiv

© 1st Military Survey, Section No. 97, Austrian State Archive/Military Archive, Vienna

© Geoinformatics Laboratory, University of J.E.Purkyne – <http://www.geolab.cz>

© Ministry of Environment of Czech Republic – <http://www.env.cz>

© UJEP, CENIA, Ministerstvo životního prostředí

do obce dnes známé jako Podmokly. Ve třetím vojenském mapování lze vyčíst pouze dvě cesty a to opět obě zmíněné, nicméně cesta do Sušice vede pod hřebenem, kde se

nachází lokalita. Barvínek zde pokrývá velkou část zmíněného hřebenu a je možné, že má něco společného s židovským hřbitovem, který je nedaleko této lokality směrem na obec Podmokly. Hřbitov je v mapě znázorněn velkým písmenem „H“. V mapě stabilního katastru je pak hřbitov označen jako neplodná půda. Stabilní katastr bere celý les jako jednu plochu a nelze tak dále z něho něco vyčíst.

4.3.5 Prácheň

První vojenské mapování Práchně zaznamenalo několik velmi zajímavých prvků na mapě. Jedním z nich je jeden z nejstarších kostelů (kostel sv. Klimenta) v České republice na mapě označený červeným polem s křížem. Barvínek zde pokrývá povrch ze dvou stran kostela a to od jiho-západu a severo-východu. Vždy několik metrů od tohoto kostela. Dalším zajímavým prvkem mapy je cesta vedoucí z kostela do přilehlé vesničky Prácheň. Ta je totiž na mapě lemována malými červenými kříži a je tak velmi pravděpodobné, že se tam nacházela křížová cesta. Na vrchu kopce je zanesena také zřícenina hradu Prácheň, podle kterého je celé okolí pojmenováno. Zajímavé jsou také malé černé útvary v okolí řeky rozvětveného ramena řeky Otavy. Ty jsou nejspíše důkazem tehdejšího rýžování zlata v korytě této řeky. Jsou tak pozůstatky ve formě výsypek. Ve druhém vojenském mapování již není žádná známka po křížové cestě. Je zde pouze kostel, který není na mapě dokonce ani pojmenován. Opět jsou viditelné pozůstatky hradu Prácheň a přilehlá vesnička Prácheň (na mapě jako Maierhof). Na mapě jsou patrné další cesty vedoucí přes Prácheňský les až do Velkých Hydčic. Výsypky po rýžování zlata na mapě nejsou zaneseny. Třetí vojenské mapování přináší podobné informace jako druhé, nicméně kostel je zde značen velkým červeným kolem s křížem a je pojmenován sv. Adalbert. Stabilní katastr ukazuje cestu z vesnice Prácheň lemovanou alejí stromů v okolí zemědělských ploch, pak přechází do lesa až k bráně kostela. Viditelný je také hřbitov přilehlý ke kostelu opět pojmenovaném sv. Adalbert. Celý les v okolí kostela a zbytků hradu Prácheň je rozčleněn mnoha cestami. Většina z nich se dochovala do dnes.



Obrázek 23: Prácheň - přehled starých map, horní řada: vlevo - 1. Vojenské mapování, vpravo - 2. Vojenské mapování; dolní řada: vlevo - 3. Vojenském mapování, vpravo - Stabilní katastr;

© 2012 Zeměměřický úřad, © 2015 Národní archiv

© 1st Military Survey, Section No. 97, Austrian State Archive/Military Archive, Vienna

© Geoinformatics Laboratory, University of J.E.Purkyne – <http://www.geolab.cz>

© Ministry of Environment of Czech Republic – <http://www.env.cz>

© UJEP, CENIA, Ministerstvo životního prostředí

5. Závěr

Mapování barvínku je stejně jako mapování ostatních rostlin velmi složité, neboť nelze projít či prozkoumat celé předem určené území. Hůře pak, když je k tomuto mapování pouze jeden člověk. Naštěstí má naše škola tým pracovníků pracujících a zkoumajících tento druh a mohl jsem se tak stát jejich členem. Při samotném mapování se lze zaměřit pouze na několikakilometrovou plochu nebo na přímo zjištěné lokality, kde *Vinca minor* roste. Já se zaměřil na okolí řeky Otavy mezi Horažďovicemi a Sušicí. Otázkou je, jak vymezený prostor (Prácheňsko) důkladně zmapovat? Samotné mapování formou pochůzek či vycházek je velmi zdoluhavé. Za nejlepší verzi sledování tohoto druhu je dle mého uvážení přímá komunikace s lidmi žijícími v okolí zájmového území, neboť barvíněk je především u starší generace velmi známá a často sázená rostlina. Podle informací z lidských zdrojů jsem našel většinu lokalit a domnívám se tedy, že pokud by byl účel zmapovat například celé Čechy, muselo by se využít těchto komunikačních prostředků.

Fytocenologické snímkování a zjišťování pokryvnosti je druhá velmi složitá otázka, neboť ohromně záleží na subjektivním pohledu a nelze tak brát výsledky za přímo vypovídající. Do dnes se jiná metoda ve zmapování vegetace nenašla a je tak stále brána za hlavní informaci o složení rostlinstva na naší planetě. V každém případě zjištěné ekologické podmínky stanovišť, ať už podle Ellenbergovy klasifikace, tak z mnohorozměrných analýz, jsou velmi podobné a ukazují tak skutečný stav dané lokality. Za věrohodnější jsou považovány ordinační analýzy, neboť berou v potaz velké množství rozměrů najednou a graficky nám tyto vztahy promítnou ve formě dvojrozměrného diagramu. Ve své práci jsem se proto zaměřil zejména na analýzy vegetace touto formou. Mělo jít o porovnání nalezených lokalit vyvodit rozdíly mezi nimi. Je možné, aby zkoumaný druh rostl na lokalitách ekologicky naprosto odlišných? Ordinační diagramy a Ellenbergovy ekočíslo ukazují, že podmínky pro jeho růst nejsou příliš vysoké. Roste na kyselých či zásaditých půdách, silněji nebo slabě osluněných a není tedy nijak náročnou rostlinou. Právě přímé mnohorozměrné CCA analýzy měly ukázat nejen vzájemnou závislost lokalit a porovnání přírodních podmínek, ale také ukázat vliv těchto přírodních faktorů přímo na druh *Vinca minor*. Nicméně se přímý vliv neprokázal a

ve většině analýz a z nich vzešlých ordinačních diagramů vyšel tento druh téměř uprostřed os, což značí indiferenci neboli nezávislost na daných proměnných. Tato rostlina je tedy schopna rozmnožování ve velmi široké amplitudě podmínek a její rozšíření je tak závislé především na člověku.

Hledáním ve starých mapách šlo především o důkaz přímé spojitosti barvínku s historicky významnými místy. Je vůbec možné, že se tento druh vyskytne někde bez lidského přičinění? Na to zatím nebyla žádná studie a tak je velmi důležité sledovat jeho výskyt a snažit se doložit jeho původ. Na starých mapách je tak snaha o určení přímé lokalizace stanoviště, kde se barvínka nalézají. Jeho výskyt na hřbitovech, v okolí kostelů, zahrad apod. není nijak překvapivý, nicméně lokality, kde není viditelná památka a nachází se zde druh *Vinca minor*, jsou tím nejdůležitějším pramenem pro zkoumání archeologie lokality. Fytoindikace tímto druhem může znamenat nedestruktivní způsob odhalení historických památek, které naše půda skrývá. Právě staré mapy nám touto cestou mohou odhalit tehdejší situaci na místě lokality. Například lokalita Prácheň nám na prvním vojenském mapování ukázala křížovou cestu až k tamnímu kostelu. Je možné, že barvínka, který se nachází přímo na místech křížové cesty, je jediný pozůstatek této prastaré památky? Na lokalitě Javoří není opět žádný viditelný pozůstatek po historické památce, nicméně z mapy Stablního katastru se přímo na lokalitě nacházel kříž značící hranice obcí. Je opět barvínka pozůstatek po kříži, jakožto významné místo? Nebo hřeben nacházející se uprostřed lesa poblíž obce Chmelná. Barvínka je zde rozšířena několika ari po celém hřebenu. Mohlo to být místo významné události či nějaké bývalé památky? Nedaleko této lokality se nachází velmi starý židovský hřbitov. Je tedy možné, že tento hřbitov mohl být právě tím místem, odkud se barvínka rozšířila. Ve Volšovech je to kaple uprostřed lesa, která může být možným důvodem výskytu barvínku nedaleko této památky. Lokalita je vedle cesty vedoucí od zmíněné kaple směrem k Volšovskému zámku. Stablní katastr ukázal, že na místě lokality byla hranatá plocha označená jako neplodná půda. Tato plocha je dnes pokrytá hustou a souvislou vrstvou barvínka a je tak možné, že se zde nacházel nějaký altán či jiná významná plocha, ke které byl barvínka vysazen. Na významná místa se odjakživa stavěly pomníky, kříže, kaple, hrobky a další. Většina těchto míst dnes oplývá

porosty barvínku a je proto jisté, že spojitost mezi historickými památky a tímto druhem je velká.

6. Seznam literatury použitých zdrojů

- BOGUSZAK F. a CÍSAŘ J. (1961): Vývoj mapového zobrazení území Československé socialistické republiky III. – Ústřední správa geodézie a kartografie, Kapitola Mapová díla prvního vojenského mapování, Praha, 9 – 13 s.
- BUMBA J. (2007): České katastry od 11. do 21. století. 1. vyd. Praha, Grada, 190 pp.
- CULEK M. a kol. (1996): Biogeografické členění České republiky. – Praha, ENIGMA, 347 pp.
- CULEK M. a kol. (2005): Biogeografické členění České republiky. II. díl. Praha, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR., 589 pp.
- DARCY J. a BURKART M. C. (2002): Allelopathic Potential of *Vinca minor*, an Invasive Exotic Plant in West Michigan Forests. – BIOS, 127 – 132 pp.
- DEMEK J., MACKOVIČIN P. a kol. (2006): Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny. Brno, AOPK ČR, 580 pp.
- DUPOUEY J. L., DAMBRINE E., LAFFITE J. D. a MOARES C. (2002): Irreversible impact of past land use on forest soils and biodiversity. – Ecology 83, 2978 – 2984.
- ELLENBERG H. a kol. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica, 18, 258 pp.
- FIALA Z. a RYBENSKÝ (1998): Vojenské mapování českých zemí: soubor map k 80. výročí vzniku TS AČR [kartografický dokument]. Praha: Ministerstvo obrany ČR – topografický odbor GŠ, 1 atlas ([2], [2] s., 10 mapových listů).
- GOJDA M. (2000): Archeologie krajiny – vývoj archetypů kulturní krajiny. – Academia, Praha, 238 pp.
- HEGI G. (1958): Illustrierte flora von Mittel-Europa. Band V., Teil 3. – Carl Hansen, München, 547 pp.
- HEJCMAN M., KARLÍK P., ONDRÁČEK J. a KLÍR T. (2013): Short-term medieval settlement activities irreversibly changed forest soils and vegetation in Central Europe. – Ecosystems, 16(4), 652 – 663 pp.
- HEJCMAN M., ONDRÁŠEK J. a SMRŽ Z. (2011): Ancient waste pits with wood ash irreversibly increase crop production in Central Europe. – Plant and soil 339, 341 – 350 pp.
- CHADT J. E. (1921): Květena (rozpravy botanické se zřetelem k poměrům zemí Českých).

- JANČA J. a ZENTRICH J. (1994): Herbář léčivých rostlin 1. Díl. – Eminent, Praha, 288 pp.
- KORBELÁŘ J. a ENDRIS Z. (1981): Naše rostliny v lékařství. – Avicenum, Praha, 504 pp.
- KUNA M. a kol. (2004): Nedestruktivní archeologie. – Academia, Praha, 555 pp.
- LARCHER W. (1988): Fyziologická ekologie rostlin. – Academia, Praha: 368 pp.
- LEPŠ J. a ŠMILAUER P. (2000): Mnohorozměrná analýza ekologických dat – Biologická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, České Budějovice, 102 pp.
- LHOTSKÁ M., KROPÁČ Z. a MAGET J. (1985): Kapesní atlas semen, plodů a klíčnicích rostlin. – SPN, Praha, 547 pp.
- MIKO L. a HOŠEK M. a kol. (2009): Příroda a krajina ČR – zpráva o stavu 2009. – AOPK ČR, Praha, 106 pp.
- MORAVEC J. a kol. (1994): Fytocenologie. – Academia, Praha, 403 pp.
- MRÁZEK O. (1964): Vývoj průmyslu v českých zemích a na Slovensku od manufaktury do roku 1918. – Nakladatelství politické literatury, Praha, 490 pp.
- NOVÁ J. a KARLÍK P. (2010): Vegetace zaniklých středověkých vesnic Kozelského polesí (Plzeňsko). – Zprávy Čes. Bot. Společ. 45, 93 – 117 pp.
- NOVÁK F. A. (1943): Systematická botanika.
- POLÍVKA F. (1901): Názorná květena zemí koruny české, svazek III., Olomouc, 280 pp.
- QUITT E. (1971): Klimatické oblasti Československa. – GÚ ČSAV, Brno, 73 pp.
- RYSTONOVÁ I. (2007): Průvodce lidovými názvy rostlin. – Academia, Praha: 735 pp.
- SKALICKÝ V. (1988): Regionálně fyto geografické členění – Květena ČSR I., Academia, Praha, 103-121 pp.
- SLAVÍK B. (2000): Apocynaceae JUSS. – toješťovitě. In: SLAVÍK B. a kol.– Květena ČR 6. – Academia, Praha, 62 – 64 pp.
- TOLASZ R. a kol. (2007): Atlas podnebí Česka – Český hydrometeorologický ústav, Praha, 256 pp.

Internetové zdroje

CENIA – Česká informační agentura životního prostředí: Automapa 1:150000 [WMS server].

Dostupné:

http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_rt_automapy/MapServer/WMServer (cit. 24. 2. 2015)

CENIA – Česká informační agentura životního prostředí: Základní topografický poklad [WMS server].

Dostupné:

http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_t_podklad/MapServer/WMServer (cit. 24. 2. 2015)

ČGS – Česká geologická služba GeoINFO: Geologická mapa ČR 1:50 000 [online].

Dostupné: http://mapy.geology.cz/geocr_50/ (cit. 20. 2. 2015)

ČHMÚ (ŠTĚPÁNOVÁ M. 2010) – Český hydrometeorologický ústav, Univerzita Palackého v Olomouci: Mapy Podnebí Česka v prostředí Google Maps [online].

Dostupné: <http://gislib.upol.cz/app/stepanova10/map.html/> (cit. 23. 2. 2015)

ESRI – ArcGIS for Desktop [online].

Dostupné: <http://www.esri.com/software/arcgis/arcgis-for-desktop/> (cit. 24. 2. 2015)

INSPIRE – Národní geoportál: Geomorfologická mapa ČR [online].

Dostupné: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map> (cit. 25. 2. 2015)

INSPIRE – Národní geoportál: Potenciální přirozená vegetace [online].

Dostupné: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map/> (cit. 25. 2. 2015)

Laboratoř geoinformatiky Univerzity J. E. Purkyně: Topografické sekce (ze sbírek Mapové sbírky PřF UK) [online].

Dostupné: <http://oldmaps.geolab.cz/> (cit. 16. 1. 2015)

ÚAZK – Ústřední archiv zeměměřictví a katastru: Stabilní katastr [online].

Dostupné: <http://historickemapy.cuzk.cz/> (cit. 14. 1. 2015)

ÚHÚL – Ústav pro hospodářskou úpravu lesů: Mapa typologická [WMS server].

Dostupné: http://geoportal.uhul.cz/wms_oprl/service.svc/get (cit. 6. 3. 2015)

Přílohy

Seznam příloh:

Tabulka 8: Přehled druhů a pokryvností fytoecnologických snímků

Tabulka 9: Charakteristiky fytoecnologických snímků jako vstupní proměnné do mnohorozměrných analýz

Tabulka 10: Lokalita Annín - popis dřevinného patra, 1. Snímek (10. 10. 2014)

Tabulka 11: Lokalita Annín - popis dřevinného patra, 2. Snímek (10. 10. 2014)

Tabulka 12: Lokalita Chmelná - popis dřevinného patra, 1. Snímek (10. 10. 2014)

Tabulka 13: Lokalita Chmelná - popis dřevinného patra, 2. Snímek (10. 10. 2014)

Tabulka 14: Lokalita Javoří - popis dřevinného patra, 1. Snímek (11. 10. 2014)

Tabulka 15: Lokalita Javoří - popis dřevinného patra, 2. Snímek (11. 10. 2014)

Tabulka 16: Lokalita Prácheň - popis dřevinného patra, 1. Snímek (24. 10. 2014)

Tabulka 17: Lokalita Prácheň - popis dřevinného patra, 2. Snímek (24. 10. 2014)

Tabulka 18: Lokalita Prácheň - popis dřevinného patra, 3. Snímek (24. 10. 2014)

Tabulka 19: Lokalita Volšovy - popis dřevinného patra, 1. Snímek (11. 10. 2014)

Tabulka 20: Lokalita Volšovy - popis dřevinného patra, 2. Snímek (11. 10. 2014)

Obrázek 24: Fotografie lokalit

Tabulka 9: Charakteristiky fytoecnologických snímků jako vstupní proměnné do mnohorozměrných analýz

Snímek	A1	A2	C1	C2	C3	J1	J2	P1	P2	P3	V1	V2
Nadmořská výška (m.n.m.)	555	545	670	670	665	720	720	500	495	500	535	540
Roční úhrn srážek (mm)	750	750	650	650	650	750	750	600	600	600	650	650
Prům. roční teplota (°C)	6	6	7	7	7	6	6	7,5	7,5	7,5	7	7
Prům. počet dnů se sněhovou pokrývkou	110	110	70	70	70	90	90	70	70	70	70	70
ELL_LIGH	4,1	4	5,2	6,5	6,9	4,2	4,8	4	3,8	4,5	4,1	4,5
ELL_TEMP	6	4,2	5,8	5,2	5	5,5	5,9	5,2	5	5,7	5,6	5
ELL_HUMI	5,3	5,7	4,5	5,2	5,2	5,1	5,1	5,5	5,8	5,2	5,1	5
ELL_NITR	5	4,3	6,6	6,8	7,3	6,2	6,2	6,3	7,1	5,1	6	4,8
Expozice	JZ	JZ	V	JV	JV	JV	V	SV	V	Z	JZ	Z
Jižnost-odklonění od jihu (0-1)	0,8	0,8	0,5	0,8	0,8	0,8	0,5	0,3	0,5	0,5	0,8	0,5
Sklon (°)	15	10	10	15	10	35	15	10	10	30	15	10
Bylinné patro (%)	75	80	25	25	20	75	75	80	85	85	80	85
Keřové patro (%)	8,5	3	4	10	5	14	10	11	16	22	49	46
Stromové patro (%)	55	38	99	83	78	56	22	79	46	39	79	46

Tabulka 10: Lokalita Annín - popis dřevinného patra, 1. Snímek (10. 10. 2014)

patro	oddíl	Druhy
1		SM (<i>Picea abies</i>) 5 %
2		BO (<i>Pinus sylvestris</i>) 30 %, SM 10 %, BR (<i>Betula pendula</i>) 5 %
3		KL (<i>Acer pseudoplatanus</i>) 5 %
4		SM 15 %, BR 5 %
5	1a	SM 1, DB (<i>Quercus robur</i>) 1, JR (<i>Sorbus aucuparia</i>) +

Tabulka 11: Lokalita Annín - popis dřevinného patra, 2. Snímek (10. 10. 2014)

Patro	oddíl	Druhy
1		SM (<i>Picea abies</i>) 5 %
2		BO (<i>Pinus sylvestris</i>) 30 %, DB (<i>Quercus robur</i>) 10 %, SM 5 %
3		SM 15 %
4		SM 10 %, JR (<i>Sorbus aucuparia</i>) 5 %
5	1a	KL (<i>Acer pseudoplatanus</i>) 1

Tabulka 12: Lokalita Chmelná - popis dřevinného patra, 1. Snímek (10. 10. 2014)

Patro	oddíl	druhy
1		
2		
3		
4		JS (<i>Fraxinus excelsior</i>) 5%, DB (<i>Quercus robur</i>) 5%, BK (<i>Fagus sylvatica</i>) 5%, KL (<i>Acer pseudoplatanus</i>) 5%, OS (<i>Populus tremola</i>) 5%
5	1a	BK 1, JS +, SM (<i>Picea abies</i>) +

Tabulka 13: Lokalita Chmelná - popis dřevinného patra, 2. Snímek (10. 10. 2014)

Patro	oddíl	druhy
1		
2		
3		
4		KL (<i>Acer pseudoplatanus</i>) 10 %, JS (<i>Fraxinus excelsior</i>) 5 %, BK (<i>Fagus sylvatica</i>) 5 %, DB (<i>Quercus robur</i>) 5 %
5	1a	TP (<i>Populus tremula</i>) 1, JS 1, BR (<i>Betula pendula</i>) +, BK 1, KL +, MD (<i>Larix decidua</i>) -, SM (<i>Picea abies</i>) +

Tabulka 14: Lokalita Javoří - popis dřevinného patra, 1. Snímek (11. 10. 2014)

Patro	oddíl	Druhy
1		SM (<i>Picea abies</i>) 5 %
2		JV (<i>Acer platanoides</i>) 45 %, KL (<i>Acer pseudoplatanus</i>) 5 %, SM 5 %, BO (<i>Pinus sylvestris</i>) 5 %, BK (<i>Fagus sylvatica</i>) 5 %
3		JV 5 %, TR (<i>Prunus avium</i>) 5 %
4		JM (<i>Ulmus glabra</i>) 5 %
5	1a	JV 1, JM +, BK -, JS (<i>Fraxinus excelsior</i>) -

Tabulka 15: Lokalita Javoří - popis dřevinného patra, 2. Snímek (11. 10. 2014)

Patro	oddíl	Druhy
1		
2		SM (<i>Picea abies</i>) 45 %, BO (<i>Pinus sylvestris</i>) 5 %
3		BO 5 %, BR (<i>Betula pendula</i>) 5 %
4		BR 5 %, JV (<i>Acer platanoides</i>) 5 %, JR (<i>Sorbus aucuparia</i>) 5 %
5	1a	

Tabulka 16: Lokalita Prácheň - popis dřevinného patra, 1. Snímek (24. 10. 2014)

Patro	oddíl	druhy
1		
2		JS (<i>Fraxinus excelsior</i>) 30%, KL (<i>Acer pseudoplatanus</i>) 15%, JV (<i>Acer platanoides</i>) 10%,
3		KL 10%, DB (<i>Quercus robur</i>) 5%
4		JS 5%, KL 5%
5	1a	KL +

Tabulka 17: Lokalita Prácheň - popis dřevinného patra, 2. Snímek (24. 10. 2014)

Patro	oddíl	Druhy
1		
2		JS (<i>Fraxinus excelsior</i>) 25%, JV (<i>Acer platanoides</i>) 15%, KL (<i>Acer pseudoplatanus</i>) 10%, DB (<i>Quercus robur</i>) 5%
3		KL 10%, JS 5%
4		JV 10%, KL 5%
5	1a	JS +

Tabulka 18: Lokalita Prácheň - popis dřevinného patra, 3. Snímek (24. 10. 2014)

Patro	oddíl	Druhy
1		DG (<i>Pseudotsuga menziesii</i>) 10%
2		KL (<i>Acer pseudoplatanus</i>) 15%, JV (<i>Acer platanoides</i>) 10%, BK (<i>Fagus sylvatica</i>) 5%, JLH (<i>Ulmus glabra</i>) 5%
3		KL 5%, JLH 5%
4		JV 15%, KL 10%, JLH 5%
5	1a	JV 1, KL 1, JS (<i>Fraxinus excelsior</i>) +, JLH -, LP (<i>Tilia cordata</i>) -, BK -

Tabulka 19: Lokalita Volšovy - popis dřevinného patra, 1. Snímek (11. 10. 2014)

Patro	oddíl	Druhy
1		DB (<i>Quercus robur</i>) 10 %, MD (<i>Larix decidua</i>) 5 %
2		JS (<i>Fraxinus excelsior</i>) 20 %, DB 25 %
3		JM (<i>Ulmus glabra</i>) 10 %, KL (<i>Acer pseudoplatanus</i>) 10 %
4		KL 5 %
5	1a	JS 1, KL +, DB -

Tabulka 20: Lokalita Volšovy - popis dřevinného patra, 2. Snímek (11. 10. 2014)

Patro	oddíl	Druhy
1		JS (<i>Fraxinus excelsior</i>) 5 %
2		JS 20 %, BK (<i>Fagus sylvatica</i>) 20 %, DB (<i>Quercus robur</i>) 5 %
3		KL (<i>Acer pseudoplatanus</i>) 10 %, LP (<i>Tilia cordata</i>) 5 %
4		KL 10 %, JR (<i>Sorbus aucuparia</i>) 10 %
5	1a	LP +, JR -



Obrázek 24: Fotografie lokalit: 1. Lokalita Prácheň, 2. Lokalita Annín, 3. Lokalita Javoří, 4. Lokalita Chmelná, 5. Lokalita Volšovy