

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA EKOLOGIE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Vegetační charakteristika horského druhu *Viola biflora*
sestupujícího do nižších poloh**

Autor: Jana Ďoubalová

Vedoucí práce: Ing. Karel Boublík, Ph.D.

Konzultant: Ing. Jan Douša, Ph.D.

2013

Zadání

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekologie

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Ďoubalová Jana

Krajinářství

Název práce

Vegetační charakteristika horského druhu *Viola biflora* sestupujícího do nižších poloh

Anglický název

Vegetation characteristics of montane species *Viola biflora* in lower and montane altitudes

Cíle práce

Popsat vegetaci a biotop rostlinného druhu *Viola biflora* na horách a v nižších polohách.

Metodika

Pomocí fytoocenologických snímků zjistit druhové složení a popsat společenstva s druhem *Viola biflora* v horských polohách a na lokalitách v nižších nadmořských výškách. Jednoduchou observační metodou popsat stanoviště. Práce bude probíhat v severních a východních Čechách. Fytoocenologické snímky budou zapsány do databáze Turboveg a poskytnuty do České národní fytoocenologické databáze. Součástí práce bude i literární rešerše na téma migrací horských druhů do nižších poloh.

Harmonogram zpracování

jaro 2012: seznámení se s metodikou fytoecologie, základní literaturou a floristickými a vegetačními databázemi

jaro-léto 2012: terénní výzkum

podzim 2012: literární rešerše

zima 2012/13-jaro 2013: sepsání bakalářské práce

Rozsah textové části

20-30 stran

Klíčová slova

biotop, Čechy, fytoocenologický snímek

Doporučené zdroje informací

Chytrý M. et Raňajová M. (2003): Czech National Phytosociological Database: basic statistics of the available vegetation-plot data. *Preslia* 75: 1-15.
Kubát K. et al. (eds) (2002): Klíč ke květeně České republiky. - Academia, Praha.
Moravec J. et al. (1994): Fytoocenologie. - Academia, Praha.
Moravec J. et al. (1995): Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. - *Severočes. Přír.*, Příloha 1995/1: 1-206.
Tichý L. (2002): JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science* 13: 451-453.
<http://florabase.cz/databanka/>

Vedoucí práce

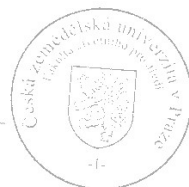
Boublík Karel, Ing.

Konzultant práce

Ing. Jan Douda, Ph.D.

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Vedoucí katedry



V Praze dne 4.9.2012

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan fakulty

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Ing. Karla Boublíka, Ph.D. a že jsem uvedla všechny literární zdroje, ze kterých jsem čerpala.

V Praze dne

.....

Jana Ďoubalová

Poděkování

Ráda bych poděkovala především Ing. Karlu Boublíkovi, Ph.D. za trpělivé vedení a cenné připomínky. Dále bych chtěla poděkovat své rodině a všem blízkým za podporu během zpracování práce a spoluúčast na terénních výjezdech.

Abstrakt

V současné době je věnováno mnoho pozornosti vlivům globálního oteplování na životní prostředí, část pozornosti se upírá na problematiku vlivu klimatických změn na rostliny. Většina prací je však orientována na migraci rostlin do vyšších poloh. Tato práce se věnuje horským druhům rostlin rostoucím v nižších polohách. Příkladem horského druhu sestupujícího do nižších poloh je violka dvoukvětá (*Viola biflora*). V praktické části předložené práce jsou prezentovány výsledky terénního průzkumu, jehož cílem bylo zjistit, v jakých společenstvech se druh *Viola biflora* vyskytuje na lokalitách nižších poloh v porovnání s horskými lokalitami. Průzkum byl proveden formou fytoocenologického snímkování. Výsledky práce ukazují, že druh v nižších polohách roste v nevyhraněných společenstvech, nejčastěji náležících k vegetaci lesních pramenišť.

Klíčová slova: Čechy, biotop, fytoocenologický snímek, rostlinná společenstva

Abstract

Much attention has been given recently to the effects of global warming on the environment. One of the discussed problems is the response of plants to climatic changes with the topic being oriented more on plant migration to higher altitudes than otherwise. This thesis presents a view on the incidence of montane species at lower altitudes. One of such species is *Viola biflora*. The practical part of the presented thesis is a case-study of the species *Viola biflora* and its vegetation characteristics in its montane habitats and habitats at lower altitudes in the Czech Republic using the method of phytosociological relevés. The results show that the species is tied to nondescript plant communities at lower altitudes, most of which can be classified to forest spring communities.

Keywords: Bohemia, habitat, phytosociological relevé, plant communities

Obsah

1. Úvod.....	8
2. Cíle práce.....	9
3. Literární rešerše.....	10
3.1 Migrace rostlin.....	10
3.2 Vliv klimatických změn a místního klimatu.....	11
3.3 Další vlivy.....	13
4. Zkoumaný druh a jeho stanoviště.....	14
4.1 Charakteristika druhu <i>Viola biflora</i>	14
4.2 Rozšíření a charakteristika stanovišť druhu <i>Viola biflora</i>	15
4.2.1 Lesní prameniště bez tvorby pěnoveců.....	16
4.2.2 Subalpínská prameniště.....	17
4.2.3 Subalpínské vysokobylinné nivy.....	18
4.2.4 Subalpínské křoviny s vrbou laponskou.....	18
4.2.5 Vysoké subalpínské listnaté křoviny.....	19
4.3 Stanoviště druhu <i>Viola biflora</i> v nižších polohách.....	20
5. Metodika.....	21
5.1 Terénní práce.....	21
5.2 Zpracování dat.....	23
6. Výsledky.....	24
7. Diskuse.....	27
8. Závěr.....	29
9. Přehled literatury a použitých zdrojů.....	30
10. Přílohy.....	34

1. Úvod

Migrace rostlin je podstatně hůře pozorovatelná než migrace živočichů. Jedná se o dlouhodobější proces, zvláště pokud jde o přesuny na velké vzdálenosti, které se mohou odehrávat v řádech stovek let (Neilson et al. 2005). Přesto je možné vidět, že některé druhy změnilly svůj domovský areál a rozšířily se i do lokalit, které jsou některými podmínkami odlišné od původních. Složení vegetace na našem území se v minulosti mnohokrát změnilo (Kaplan 2012). Střídáním dob ledových a meziledových docházelo ke stěhování rostlin do nižších, respektive vyšších poloh.

Migrace jsou nejvíce spojovány s klimatickými změnami, jimiž lze odůvodnit přesun teplomilných rostlin do vyšších poloh (Grabherr et al. 1995 ex Venn et al. 2012, Guisan et Theurillat 2000; Theurillat et Guisan 2001). Pro migrace alpských a subalpských druhů do nížin se vysvětlení nachází obtížněji. Většinou dochází ke splavování semen po vodních tocích a následnému osídlování nových lokalit v nižších polohách. Tyto lokality se však zpravidla vyznačují specifickými podmínkami, zejména mezo- a mikroklimatem podobným horským stanovištím (Moravec 1994). Z dosavadních publikací na toto téma ovšem nevyplývá, zda se významně odlišuje druhová skladba stanovišť horských druhů v nižších polohách od horských.

Jedním ze zástupců rostlin sestupujících do nižších poloh je *Viola biflora* – violka dvoukvětá (Hejný et Slavík 1990). Na jejím příkladě se pokusím zjistit, zda se horské druhy vyskytují v nižších polohách v podobných společenstvech jako na horských lokalitách.

2. Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je porovnat vegetaci na stanovištích horského druhu *Viola biflora* v horském prostředí a v nižších polohách pomocí fytoecnologických snímků a zjistit, zda se druh vyskytuje v podobných společenstvech. Teoretická část by měla sjednotit dosavadní poznatky o migraci rostlin, mimo jiné v souvislosti s globálními změnami klimatu.

3. Literární řešerše

3.1 Migrace rostlin

Všechny organismy jsou schopné pohybu v prostoru, ať už se jedná o aktivní pohyb zvířat, nebo pasivní transport rostlinných diaspor (souhrnný název pro reprodukceschopné části rostlin – semena, plody, spory i některé vegetativní části) (Hendrych 1984; Lipský 1998; Tkadlec 2008). Na úrovni populací se může jednat o migraci (periodický a předvídatelný aktivní pohyb, hromadný, dvoucestný), nebo o rozptyl (nepravidelný, zpravidla jednocestný pohyb, který může být i pasivní) (Tkadlec 2008). V případě pohybu rostlin je tedy vhodnější mluvit o rozptylu, v této práci je však použito termínu migrace, jenž je zažitější a je upřednostňovaný řadou autorů (Hendrych 1984; Kučera 2005; Ložek 2009). Nejvýznamnější důsledkem migrace v kontextu předkládané práce je expanze areálu druhu (Tkadlec 2008).

Migrace rostlin je pomalý proces probíhající zpravidla ve dvou vlnách – nejprve se uskuteční samotný přesun jedinců na nové stanoviště, poté následuje stabilizace a rozšíření nové populace (Neilson et al. 2005; Hampe 2011). Úspěšnost další migrace vyžaduje dostatečně početnou stávající „mateřskou“ populaci. Tento proces může trvat až několik desítek let v závislosti na generační době daného druhu. Jedná se však o migraci na krátké vzdálenosti (řádově desítky metrů za rok), přesun o desítky kilometrů může trvat několik století (Neilson et al. 2005).

Migrace je výhodná z několika důvodů. Organismy schopné šíření mají šanci v případě zániku stávajícího stanoviště osídlit stanoviště nová, rezidentním organismům však hrozí vymření. Migrace bývá dále zvýhodněna, pokud sníží kompetici mezi jedinci, vyžaduje nízké náklady a omezí riziko inbreedingu (Tkadlec 2008).

Pasivní šíření se uskutečňuje zejména prostřednictvím větru (anemochorie), vody (hydrochorie) nebo živočichů (zoochorie). U rostlin sestupujících do nižších poloh lze předpokládat největší uplatnění hydrochorie, neboť se takto rozšířené rostliny nacházejí především podél vodních toků. Tento druh migrace má

asymetrický charakter, imigrace probíhá po proudu a nikoliv proti. Významný vliv může v tomto případě mít i endozoochorie, kdy dochází k rozšiřování semen skrz trávicí systém zvířat, zejména ptáků a letounů (Tkadlec 2008). Úspěšnost migrace závisí na způsobu i efektivnosti rozšiřování, je však podřízena možnostem trvalé existence druhu v novém prostředí (Hendrych 1998).

Na rozdíl od zoochorie je možné alespoň částečně předpovědět transport semen prostřednictvím vody a také větru. Ve směru převládajícího proudění se semena přenášejí na kratší vzdálenosti, na delší pak po trajektoriích bouří a silnějších větrů. Na základě empirických dat je možné učinit odhad směru a vzdálenosti šíření (Neilson et al. 2005).

Migraci organismů ovlivňuje několik faktorů, jako je třeba věk či pohlaví jedince, vliv prostředí, genetické rozdíly a populační hustota, nicméně u rostlin má opodstatnění zejména tzv. rozptylový polymorfismus. Je známo, že některé rostliny produkují tvarově variantní semena (polymorfismus semen), která se liší v různých adaptacích usnadňujících jejich pohyb vzduchem (Tkadlec 2008).

3.2 Vliv klimatických změn a místního klimatu

Klimatické změny lze považovat za jeden z nejdůležitějších faktorů ovlivňujících rozšíření rostlin na Zemi. Studie ukazují, že druhy upřednostňují migraci před genetickou adaptací na změnu podmínek (Huntley 1991 ex Theurillat et Guisan 2001). Lze očekávat, že se zmírněním limitujících faktorů, tedy rostoucí teplotou a prodlužujícím se vegetačním obdobím, se bude zvyšovat diverzita horských společenstev díky obohacování o druhy z nižších poloh (Grabherr et al. 1995 ex Venn et al. 2012; Guisan et Theurillat 2000; Theurillat et Guisan 2001; Körner 2003). Toto však platí pouze za předpokladu, že dojde ke zvýšení minimálních teplot v horských oblastech, jelikož tyto teploty mají na vegetaci výraznější vliv než teploty průměrné (Moravec et al. 1994), jsou limitujícím faktorem.

Změny teplotního režimu jsou ovšem velmi pomalé, a proto je jejich vliv na rostlinná společenstva pozorovatelný pouze v měřítku stovek let. Významně se na tvorbě dnešní vegetace podepsala poslední doba ledová a následný postglaciál (Chytrý 2012; Kaplan 2012).

Rozhodující vliv na migraci rostlin do nižších poloh má reliéf, zejména makro- a mezoreliéf, pomocí vzdušného proudění v určitých částech reliéfu. Zejména v noci dochází k ochlazování vzduchu a jeho klesání do prohlubenin, kde se následně hromadí. Tento jev je známý jako teplotní inverze a při dlouhodobém působení se projevuje i zvratem vegetační stupňovitosti (Moravec et al. 1994). Inverzi vegetačních stupňů můžeme pozorovat například v údolí řeky Kamenice u Hřenska, kde byl mimo jiné zaznamenán výskyt horského druhu *Viola biflora* (Hejný et Slavík 1990), jímž se tato práce zabývá. Zelený et Chytrý (2007) ve své studii prokázali vliv zaříznutých údolí na inverzní charakter vegetace také v údolí Vltavy a Dyje. Říční údolí jako takové umožňuje migraci druhů, a to jednak splavováním horských druhů do nižších poloh, jednak šířením xerotermních druhů po jižně orientovaných skalních výchozech proti proudu toku (Jeník et Slavíková 1964; Slavík 1980).

Kučera (2005) popisuje tzv. říční fenomén, tedy soubor abiotických faktorů, které vytvářejí specifické podmínky v říčních údolích a významně ovlivňují vegetaci. Podstatu fenoménu tvoří mimo jiné místní klima (inverze, rozdíly mezi severním a jižním svahem, denní chod teplot), výskyt extrémních stanovišť, migrační cesty pro obousměrné šíření druhů či refugiální výskyt reliktních druhů. Dále popisuje tzv. pískovcový fenomén, který je vztahován především na pískovcová skalní města. Podobně jako říční fenomén umožňuje společný výskyt teplomilné až horské vegetace na stejném území. Tyto podmínky vznikají zejména díky kaňonovitým údolím a různým podložím, která vlivem rozdílného zvětrávání vystupují na povrch. Rovněž se zde udržují reliktní typy vegetace.

3.3 Další vlivy

Další faktor, který hraje významnou roli v případě horských společenstev, je sníh. Představuje zásobu vody, chrání rostliny před mrazem, ale může je (zejména dřeviny) mechanicky poškozovat svou hmotností a sesuvem. Laviny na prudkých svazích zpravidla smetou všechny dřeviny s výjimkou poléhavých keřů, v místech pravidelných lavinových drah může proto docházet k sestupu některých alpských společenstev do nižšího vegetačního stupně (Moravec et al. 1994).

Podstatný vliv na migraci rostlin má také lidská populace, a to minimálně dvěma způsoby. Přesun rostlin a jejich částí kopíruje trasy pozemní a letecké dopravy, zejména pokud zahrnuje transport vrchní vrstvy půdy, či zemědělských a lesnických produktů, případně se může jednat o záměrný převoz konkrétních jedinců nebo skupin jedinců. Lidskou činností často – ať už úmyslně, nebo neúmyslně – dochází k rozšiřování invazních rostlin, což může mít nebezpečné dopady na ekosystém a může vést k potlačení či vymizení původních druhů (Neilson et al. 2005).

Druhý způsob, kterým člověk ovlivňuje migraci rostlin, je fragmentace a pozměnění přirozené krajiny. Velikost a prostorové rozmístění fragmentů krajinného pokryvu má přímý vliv na velikost populací a mění (zpravidla zmenšuje) jejich životní prostor v daném území. Fragmentace krajiny může však pozitivně ovlivnit ekotonální druhy, jelikož díky většímu množství rozhraní mezi prostředími pro ně vytváří vhodné migrační cesty (Neilson et al. 2005).

Cíleným managementem krajiny pak přispěl člověk k mimovolné expanzi areálu druhů rostoucích na alpských a teplomilných loukách, mokřadech a dalších přirozeně bezlesých stanovištích (Kaplan 2012).

4. Zkoumaný druh a jeho stanoviště

4.1 Charakteristika druhu *Viola biflora*

Viola biflora (violka dvoukvětá) je vytrvalá bylina z čeledi *Violaceae*. Lodyha je až 15 cm vysoká, listy ledvinité až okrouhle ledvinité. Kvete žlutě od května do srpna. Plodem je tobolka (Hejný et Slavík 1990). Jedná se o hemikryptofyt s polymorfním způsobem rozšiřování diaspor, roste na svěžích půdách na kyselých i bazických horninách (Hejný et Slavík 1990; Jurko 1990).

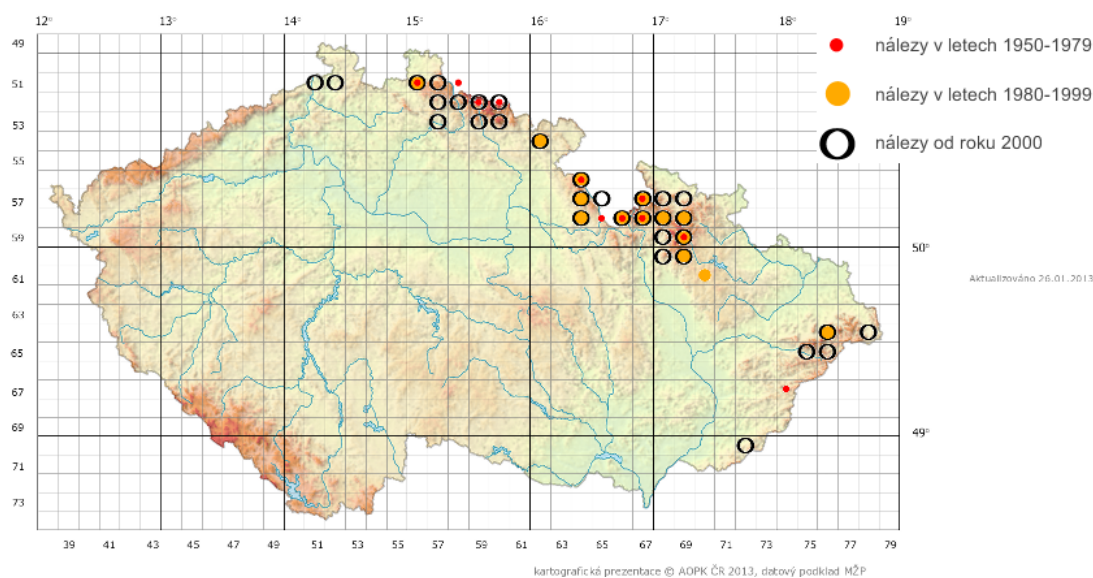


Obr. 1: Kvetoucí *Viola biflora*
(<http://eol.org>).

4.2 Rozšíření a charakteristika stanovišť druhu *Viola biflora*

Viola biflora náleží k fytochorotypu *Anemonastrum narcissiflorum-Delphinium elatum* (Kaplan 2012), což znamená, že v ČR má těžiště rozšíření v oreofytiku, zejména v Sudetech (kromě Nízkého Jeseníku) a Moravskoslezských Beskydech. Nachází se především v subalpínském a supramontánním stupni, vyskytuje se však i v mezofytiku. Podél vodních toků často sestupuje do inverzních poloh suprakolinního stupně. Nejvyšší doložený výskyt je v Krkonoších na úbočí Sněžky (cca 1450 m n. m.), nejnižší v Hřensku (cca 140 m n. m.) (Hejný et Slavík 1990).

Obrázek 2 ukazuje lokalizaci floristických nálezů druhu *Viola biflora* z různých období podle databáze Agentury ochrany přírody a krajiny.



Obr. 2: Floristické nálezy druhu *Viola biflora* v ČR od r. 1950 podle databáze AOPK (<http://portal.nature.cz>, upraveno).

Mezi hlavní stanoviště druhu *Viola biflora* patří především horská nelesní (vzácněji i lesní) prameniště, dále vysokostébelné nivy, štěrbinu vlhkých skal a ojediněle pak luhy a prameniště nižších poloh (Hejný et Slavík 1990).

Jak je uvedeno v předchozím odstavci, *Viola biflora* se vyskytuje především na prameništích. Typickým faktorem odlišujícím prameniště od ostatních

mokřadních ekosystémů je stabilně nízká teplota a vyvěrající pramenitá voda vysoce nasycená kyslíkem. Zároveň je soustavně odplavován organický materiál, což brání sukcesí. Složení vegetace ovlivňuje několik dalších faktorů, jako je chemismus vody a její teplota, vydatnost pramene, rychlost proudění vody, obsah živin, intenzita světla, délka trvání sněhové pokrývky nebo sklon. Zásadní vliv na druhové složení má minerální bohatost a reakce vody (závisí na vápnitosti podloží, obsahu oxidu uhličitého a srážkách). Proudící prameništění voda je obvykle dobře prokysličená, a proto má zpravidla vyšší pH. Z hlediska obsahu živin se jedná většinou o oligotrofní stanoviště (Hájková et Hájek 2011).

Viola biflora je diagnostickým druhem společenstev třídy *Mulgedio-Aconitetea*, svazů *Adenostyilion* a *Swertio-Anisothecion squarrosi*, dále se vyskytuje ve společenstvech svazů *Cardaminion amarae*, *Cardamino-Montion* a podsvazu *Alnenion glutinoso-incanae* (Hejný et Slavík 1990; Chytrý et Tichý 2003). Chytrý et al. (2010) uvádějí, že se *Viola biflora* vyskytuje jako dominantní či diagnostický druh v následujících biotopech: lesní prameniště bez tvorby pěnovců, subalpínská prameniště a subalpínské vysokobylinné nivy, další výskyt uvádějí v biotopu subalpínských křovin s vrbou laponskou a vysokých subalpínských listnatých křovinách. Podrobnější popis těchto biotopů a jejich společenstev je uveden v následujících podkapitolách.

4.2.1 Lesní prameniště bez tvorby pěnovců

Stanoviště pokrývají v České republice rozlohu přibližně 920 ha, zejména v horských oblastech. Nalezneme je i ve středních polohách, výjimečně v nížinách (kromě teplých a suchých). Jedná se o prameniště s řídkěji zapojenou bylinnou nebo mechovobylinnou vegetací (Chytrý et al. 2010).

Menší lesní prameniště bývají zastíněna korunami stromů, bylinná vegetace je tím potlačena a bývá řídkěji zapojena. Tento vliv je méně patrný u rozsáhlejších pramenišť, kde do bylinného patra proniká více světla a porosty jsou zapojenější. Voda zde obsahuje příliš malé množství vápníku či hydrogenuhličitanových iontů na

to, aby se mohly vytvořit pěnovce. Lesní prameniště se typicky vyvíjejí na humózních, bahnitých nebo kamenitých substrátech, případně na mokřích skalách, přičemž na kamenitých a skalnatých substrátech mohou převládat mechorosty (Chytrý et al. 2010).

Tato vegetace se může vyvíjet i mimo pramenné vývěry, například podél menších vodních toků, v příkopech podél lesních cest, v mokřavých terénních zářezech a prudkých svazích potočních žlebů, zpravidla má však pouze dočasný charakter (Chytrý et al. 2010).

Biotop lesních pramenišť bez tvorby pěnovců zahrnuje asociace svazu *Caricion remotae*: *Caricetum remotae*, *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii* a *Pelio epiphyllae-Chrysosplenietum oppositifolii* (Chytrý et al. 2010). Mezi hlavní druhy rostlin těchto společenstev patří *Carex remota*, *Athyrium filix-femina*, *Festuca gigantea*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Petasites albus*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Lysimachia nemorum* a *Impatiens noli-tangere* (Chytrý et al. 2010; Hájková et Hájek 2011).

4.2.2 Subalpínská prameniště

Tento biotop má v České republice podstatně menší zastoupení, jeho celková rozloha činí přibližně 7 ha. Jednotlivá subalpínská prameniště mohou však být i značně rozsáhlá. Rozšíření biotopu odpovídá polohám nad hranicí lesa, tedy v Krkonoších, Hrubém Jeseníku a na Králickém Sněžníku, vzácně i na Šumavě (Chytrý et al. 2010; Hájková et Hájek 2011).

Vegetace subalpínských pramenišť se vyskytuje na nezastíněných prameništích a mokřavých skalách, případně i na lavinových drahách a březích potoků. Biotop zahrnuje prameniště se zpravidla silně proudící a dobře okysličenou vodou (Chytrý et al. 2010).

V tomto biotopu se vyskytují asociace svazu *Swertio perennis-Dichodontion palustris*: *Crepido paludosae-Philonotidetum seriatae*, *Swertietum perennis* a *Cardaminetum opicii* (Chytrý et al. 2010). Nejčastějšími druhy cévnatých rostlin jsou

například *Epilobium alsinifolium*, *Crepis paludosa*, *Alchemilla vulgaris*, *Swertia perennis*, *Bartsia alpina*, *Deschampsia cespitosa*, *Cardamine amara* subsp. *opicii* a *Chaerophyllum hirsutum* (Hájková et Hájek 2011).

4.2.3 Subalpínské vysokobylinné nivy

Subalpínské vysokobylinné nivy se nacházejí v nejvyšších polohách Krkonoš a Hrubého Jeseníku, v druhově ochuzené podobě pak i v dalších pohořích (např. Šumava, Jizerské a Orlické hory, Adršpašsko-teplické skály) s celkovou rozlohou cca 49 ha. Porost bývá silně zapojený (v bylinném patře až 100% pokryvnost) a dosahuje výšky až 150 cm (Kočí 2007; Chytrý et al. 2010).

Vysokobylinné nivy osídlují především místa nad hranicí lesa, zejména mělké a vlhčí sníženiny na svazích, okolí pramenišť a potoků a dna a svahy karů. Podél potoků může vegetace sestupovat do nižších poloh, a to často buď do klenových bučin, papratkových smrčín, nebo stanovišť s charakterem reliktního bezlesí. Vyžaduje vlhké a živinami velmi dobře zásobené půdy (Kočí 2007; Chytrý et al. 2010).

Na tento biotop jsou vázaná společenstva svazu *Adenostylion alliariae*, asociace *Ranunculo platanifolii-Adenostyletum alliariae*, *Chaerophyllo hirsuti-Cicerbitetum alpinae*, *Laserpitio archangelicae-Dactylidetum glomerate* a *Trollio altissimi-Geranium sylvatici* (Chytrý et al. 2010). Tato vegetace se vyskytuje zejména v subalpínském a montánním stupni (Kočí 2007). Mezi hlavní druhy těchto společenstev se řadí například *Adenostyles alliariae*, *Cicerbita alpina*, *Doronicum austriacum*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Prenanthes purpurea*, *Valeriana excelsa* subsp. *sambucifolia*, *Deschampsia cespitosa*, *Geranium sylvaticum*, *Calamagrostis villosa* a *Aconitum plicatum* (Kočí 2007).

4.2.4 Subalpínské křoviny s vrbou laponskou

Subalpínské křoviny s vrbou laponskou (*Salix lapponum*) zaujímají na našem území rozlohu cca 4 ha a vyskytují se na několika lokalitách v Krkonoších a Hrubém Jeseníku (Chytrý et al. 2010).

Tyto porosty nalezneme především v horních částech karů, dále v okolí vlhkých sníženin, kde dochází k akumulaci sněhu, vzácně pak na hřebenových plošinách na obvodech rašelinišť nebo na svazích poblíž bystřin a pramenišť (Chytrý et al. 2010).

Biotop subalpínských křovin s vrbou laponskou osídluje společenstvo svazu *Adenostylion alliariae*, asociace *Salicetum lapponum*. Tyto porosty se nacházejí nejčastěji v nadmořských výškách 1200 až 1400 m na různě sklonitých svazích. Kromě *Salix lapponum* se na stanovišti nachází také například *Salix silesiaca*, z bylinného patra pak *Aconitum plicatum*, *Deschampsia cespitosa*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Crepis paludosa* či *Senecio hercynicus* (Kočí 2007).

4.2.5 Vysoké subalpínské listnaté křoviny

Tento biotop, zaujímající v České republice celkovou rozlohu okolo 33 ha, je tvořen křovinami dosahujícími výšky 2–5 m a vyskytuje se v Krkonoších a Hrubém Jeseníku (Chytrý et al. 2010).

Vysoké subalpínské křoviny porůstají prudké, zejména jihovýchodně až severovýchodně orientované svahy karů, zpravidla na okrajích lavinových drah, případně skalnaté vlhké žleby podél potoků chráněné před větrem. Vývoj a existenci vegetace ovlivňuje mechanické narušování sněhovou pokrývkou a lavinami (Kočí 2007; Chytrý et al. 2010).

Ze společenstev se do tohoto biotopu řadí svaz *Salicion silesiaca*, který zahrnuje asociace *Salici silesiaca*-*Betuletum carpatica* a také *Pado borealis*-*Sorbetum aucupariae*. K hlavním druhům cévnatých rostlin patří například *Salix silesiaca*, *Betula carpatica*, *Gentiana asclepiadea*, *Vaccinium myrtillus*, *Adenostyles alliariae*, *Athyrium distentifolium* a *Avenella flexuosa* (Kočí 2007).

4.3 Stanoviště druhu *Viola biflora* v nižších polohách

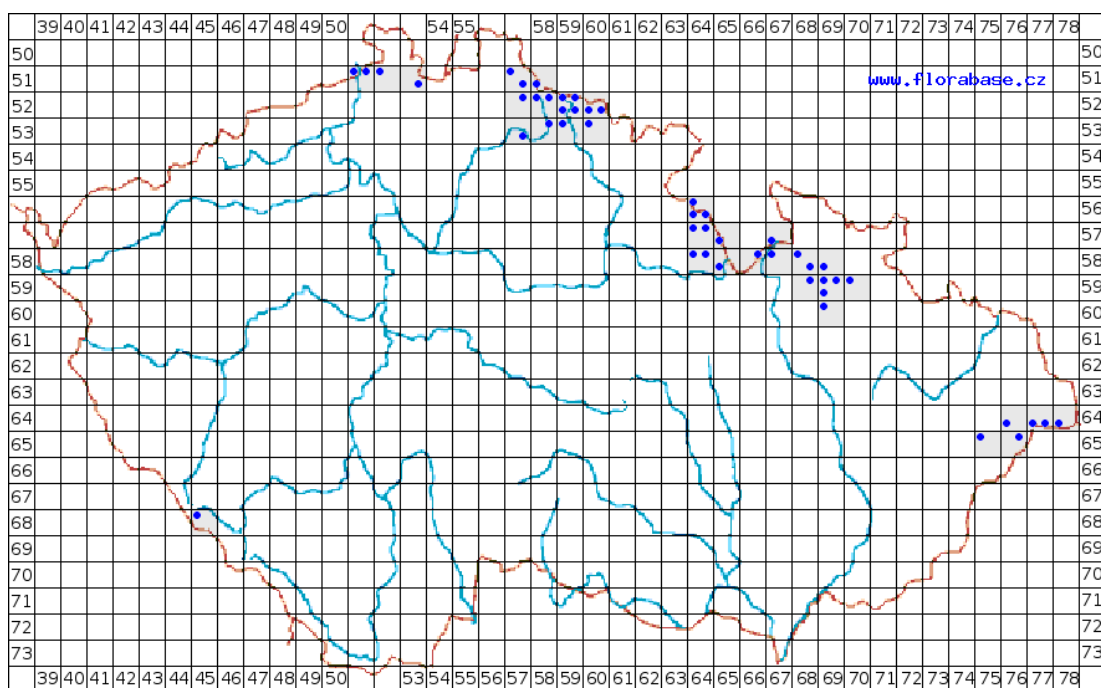
Reliktní stanoviště – refugia sloužila jako útočiště zejména v kvartérních glaciálech a interglaciálech (Ložek 2009). Předpokládá se, že právě kvůli klimatickým fluktuacím v dobách ledových a meziledových se na území České republiky nezachovaly žádné třetihorní relikty. Druhy dnes považované za reliktní s největší pravděpodobností pocházejí z pozdních čtvrtohor (Kaplan 2012). Během klimatických změn docházelo k hromadnému přesunu rostlin i živočichů do míst, kde by mohli přežít nové podmínky, na které nebyli adaptováni (Ložek 2009). Jako refugia po poslední době ledové slouží skalní výchozy (zejména v zaříznutých údolích), suťoviště, erozní svahy, mokřady, rašeliniště, lavinové dráhy nebo subalpínské až alpínské louky nad horní hranicí lesa (Kaplan 2012).

Za reliktní je považován výskyt *Viola biflora* v Labských pískovcích (Hejný et Slavík 1990). Důvodem pro udržení tohoto horského druhu v tak nízkých nadmořských výškách je patrně říční fenomén v kombinaci s pískovcovým (viz kapitola 3.2).

5. Metodika

5.1 Terénní práce

Cílem terénní práce bylo shromáždění dostatečného množství dat o vegetaci na horských stanovištích druhu *Viola biflora* a na jeho stanovištích v nižších polohách formou fytoecenologických snímků. Předběžné údaje o výskytu druhu byly převzaty z Databanky flóry České republiky (obr. 3).



Obr. 3: Rozšíření *Viola biflora* v ČR podle www.florabase.cz.

Průzkum byl proveden v severních a východních Čechách. Z možných lokalit byly zvoleny Krkonoše a Semilsko, Orlické hory a jejich podhůří a doplňkově také oblast v okolí Hřenska, která je považována za reliktní stanoviště druhu *Viola biflora* (Hejný et Slavík 1990). Celkem bylo provedeno snímkování na 14 horských lokalitách (v oreofytiku) a 14 lokalitách nižších poloh (v mezofytiku). Lokalizace terénních prací je znázorněna na obrázku 4, podrobnější zákresy pak v příloze I.



Obr. 4: Lokalizace terénních prací.

V místě nálezu druhu byla vymezena plocha podle rozsahu vegetace, zejména porostů druhu *Viola biflora*. Snímky byly zapisovány podle běžných zvyklostí (Moravec 1994). Každý snímek obsahuje následující údaje: datum zapsání, číslo snímku, slovní lokalizace, nadmořská výška, plocha, expozice, inklinace, celková pokryvnost bylinného a mechového patra, soupis druhů cévnatých rostlin, jejich pokryvnost a zastoupení. Odhad pokryvnosti a početnosti byl stanoven pomocí upravené Braun-Blanquetovy stupnice (Westhoff et van der Maarel 1973):

- r..... jeden nebo několik jedinců
- +..... několik jedinců, pokryvnost do 5 %
- 1..... více jedinců s nízkou pokryvností/několik jedinců s vyšší pokryvností, do 5 %
- 2m..... mnoho jedinců s pokryvností do 5 %
- 2a..... 5 – 12,5 %
- 2b..... 12,5 – 25 %
- 3..... 25 – 50 %
- 4..... 50 – 75 %
- 5..... 75 – 100 %

Pro určování druhů byl používán Klíč ke květeně České republiky (Kubát et al. 2002). Nomenklatura taxonů byla sjednocena podle téže publikace.

5.2 Zpracování dat

Fytocenologické snímky byly zapsány do programu Turboveg for Windows 2.1 (Hennekens et Schaminée 2001) a následně upraveny pomocí programu JUICE 7.0 (Tichý 2002). Polohy snímků byly zaznamenány prostřednictvím programu ArcGIS 9.3, jako podkladová mapa byla použita vrstva z geoportálu CENIA. V programu JUICE 7.0 byla vytvořena synoptická tabulka znázorňující hodnotu procentuálního zastoupení druhů a jejich fidelitu (věrnost) ke skupinám snímků a snímková tabulka. Pro výpočet fidelity byl použit koeficient phi, k vyloučení statisticky nevýznamných diagnostických druhů byl použit Fisherův exaktní test s hladinou významnosti $P > 0,05$. Pro vyznačení diagnostických druhů byla zvolena hodnota 30.

Pro zařazení snímků do asociací byl v programu JUICE 7.0 použit Expertní systém Vegetace České republiky pro automatickou klasifikaci fytoocenologických snímků – plná verze. Expertní systém pracuje s metodou Cocktail a s klasifikací pomocí podobnosti druhového složení podle FPMI (Frequency-Positive Fidelity Index). Přiřazení bylo provedeno na základě druhové podobnosti s asociacemi, kdy byla vybrána nejpodobnější asociace podle nejvyšší hodnoty FPMI (Kočí et al 2003). Pro vyloučení asociací, které by se na daných stanovištích nemohly vyskytovat, byla provedena ruční kontrola a úprava přiřazených asociací včetně sjednocení nomenklatury syntaxonů dle literatury (Chytrý et Tichý 2003; Chytrý 2009; Chytrý 2007; Chytrý 2011).

Společenstva s druhem *Viola biflora* byla následně porovnána na základě příslušnosti ke skupině horských lokalit či lokalit nižších poloh (podle nadmořské výšky a fytogeografické oblasti). Dále byla spočítána průměrná pokryvnost bylinného patra pro oba typy lokalit.

Fytocenologické snímky byly poskytnuty České národní fytoocenologické databázi (Chytrý et Rafajová 2003) prostřednictvím programu Turboveg for Windows 2.1.

6. Výsledky

V nižších polohách (ukázka na obr. 5) se druh *Viola biflora* vyskytoval vždy na březích vodních toků pramenících v horských polohách, či v jejich blízkosti. Na některých lokalitách (Divoká soutěska, Bítouchov) se jednalo o zaříznutá říční údolí se specifickými klimatickými podmínkami, kde se projevuje např. říční fenomén, popsáný v kapitole 3.2. Lokality byly vlhké, stinné a chladné, porosty se často vyskytovaly na skalách či balvanech.



Obr. 5: Ukázka lokality nižších poloh – Rokytnice v Orlických horách: soutok Řičky a Zdobnice.

Lokality vyšších poloh (ukázka na obr. 6) vykazovaly větší variabilitu. Jednalo se o porosty na březích vodních toků, mokravých okrajích cest a také na vlhkých loukách subalpínského bezlesí. Od toho se odvíjela i míra zastínění a další faktory. Rozdíl v proměnlivosti stanovišť lze zdůvodnit větším rozpětím nadmořských výšek horských lokalit (520 – 1355 m) oproti lokalitám nižších poloh (160 – 465 m).



Obr. 6: Ukázka horské lokality – Krkonoše: cesta od Vrbatovy boudy k Labské boudě.

Na základě analýzy expertním systémem pro automatickou klasifikaci byl v mezofytku výskyt druhu *Viola biflora* zaznamenán nejvíce v následujících společenstvech: *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii*, *Cystopteridetum fragilis*, a *Pellio epiphyllae-Chrysosplenietum oppositifolii*. V oreofytku byl přiřazen většinou k asociacím *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii*, *Chaerophyllo hirsuti-Filipenduletum ulmariae* a *Carici bigelowii-Nardetum strictae*. Je však nutno poznamenat, že žádný snímek nebyl přiřazen na základě shody s formální definicí asociace.

V tabulce 1 je uveden výsledný seznam asociací včetně počtu snímků, které k nim byly přiřazeny.

Asociace	počet snímků
Nižší polohy	
<i>Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii</i>	4
<i>Cystopteridetum fragilis</i>	2
<i>Pellio epiphyllae-Chrysosplenietum oppositifolii</i>	2
<i>Caricetum remotae</i>	1
<i>Epilobio montani-Geranium robertianum</i>	1
<i>Gymnocarpio dryopteridis-Athyrietum filicis-feminae</i>	1
<i>Petasitetum hybridum</i>	1
<i>Reynoutrietum japonicae</i>	1
<i>Salicetum capreae</i>	1
Horské polohy	
<i>Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii</i>	3
<i>Chaerophyllo hirsuti-Filipenduletum ulmariae</i>	2
<i>Carici bigelowii-Nardetum strictae</i>	2
<i>Anthriscum nitidum-Aegopodietum podagrariae</i>	1
<i>Cardaminetum opicii</i>	1
<i>Chaerophyllo hirsuti-Calthetum palustris</i>	1
<i>Chaerophyllo hirsuti-Cicerbitetum alpinae</i>	1
<i>Poa compressa-Tussilaginetum farfarae</i>	1
<i>Salici silesiaca-Betuletum carpatica</i>	1
<i>Swertietum perennis</i>	1

Tabulka 1: Seznam asociací podhorských a horských oblastí.

Z výsledků v tabulce vyplývá, že na obou typech lokalit se vyskytuje pouze jedna společná asociace, a to *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii*, která je zároveň pro oba typy lokalit nejtypičtější. Ostatní asociace jsou zastoupeny pouze nepravidelně.

Dále je možné vidět, že na horských lokalitách se druh *Viola biflora* vyskytoval převážně ve společenstvech charakteristických pro příslušné nadmořské výšky a oblasti. Na lokalitách nižších poloh byl zaznamenán výskyt ve společenstvech, která mají na našem území větší rozšíření od nižších poloh až po horské.

V níže uvedené ukázce ze synoptické tabulky (tabulka 2) můžeme zjistit, že v porostech spolu s druhem *Viola biflora* najdeme na obou typech stanovišť v hojném zastoupení druh *Oxalis acetosella*. Největší fidelitu k lokalitám nižších poloh vykazují *Ranunculus lanuginosus*, *Cystopteris fragilis*, *Athyrium filix-femina* a *Urtica dioica*, zatímco na horských lokalitách je to *Deschampsia cespitosa*. Čtvrtina všech zastoupených druhů se vyskytuje jak v horských polohách, tak v nižších. Celá tabulka je uvedena v příloze II. V příloze III. je uvedena snímková tabulka.

Číslo skupiny	1		2	
Počet snímků	14		14	
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	50	57.7	.	---
<i>Cystopteris fragilis</i>	64	51.2	14	---
<i>Athyrium filix-femina</i>	64	51.2	14	---
<i>Urtica dioica</i>	29	40.8	.	---
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	---	50	57.7
<i>Viola biflora</i>	100	---	100	---
<i>Oxalis acetosella</i>	71	---	50	---
<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	36	---	36	---
<i>Myosotis palustris</i> agg.	36	---	29	---
<i>Poa trivialis</i>	29	---	50	---
<i>Aegopodium podagraria</i>	29	---	29	---

Tabulka 2: Ukázka ze synoptické tabulky.

Skupina 1 – snímky z mezofytika.

Skupina 2 – snímky z oreofytika.

Průměrná pokryvnost bylinného patra byla u snímků z nižších poloh 42 %, u snímků z horských poloh 54 %.

7. Diskuse

Viola biflora není jediným horským druhem, který v našich podmínkách sestupuje do nižších poloh. Mezi další druhy takových rostlin patří např. *Athyrium distentifolium*, *Aconitum plicatum*, *Doronicum austriacum*, *Ranunculus platanifolius*, *Trientalis europaea*, *Pleurospermum austriacum* či *Gentiana asclepiadea* (Hejný et Slavík 1988; Hejný et Slavík 1990; Hejný et Slavík 1992; Slavík 1997; Slavík 2000). Druh *Viola biflora* byl zvolen k výzkumu vzhledem k optimálnímu počtu a rozložení lokalit výskytu (na základě údajů z www.florabase.cz).

Výskyt druhu *Viola biflora* v nižších polohách je doložený v literatuře (Hejný et Slavík 1990). Pouze u výskytu v okolí Hřenska je však uvedeno, že se jedná o reliktní stanoviště. Domnívám se, že u zbylých lokalit, kde bylo provedeno fytoocenologické snímkování, došlo či stále dochází ke splavování diaspor po vodních tocích a následnému osídlování nových lokalit. Tyto vodní toky či jejich přítoky pramení v horských oblastech a na jejich horním toku byl výskyt druhu *Viola biflora* doložen floristickými nálezy (www.florabase.cz).

Z výsledků mého terénního snímkování vyplývá, že je *Viola biflora* nejčastěji vázána na asociaci *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii*, a to jak v horských polohách, tak v nižších nadmořských výškách. Hájková et Hájek (2011) však neuvádějí, že by tato asociace byla pro druh typickou. Nabízí se vysvětlení, že mohlo dojít k chybnému zařazení fytoocenologického snímku do asociace. Žádný ze snímků nebyl přiřazen přesně v souladu s formální definicí asociace, jednalo se o nevyhraněná společenstva. Hédl (2005) upozorňuje na nedostatky současného systému syntaxonů, který podle něj není možné aplikovat na veškerou vegetaci. Problém vidí zejména v tom, že statický způsob klasifikace nerespektuje vegetační dynamiku. Dále kromě subjektivity badatele při vybírání snímkové plochy a sezónní variability vegetace při sběru dat kritizuje také to, že systém pracuje s kombinacemi diagnostických druhů, ale nebere v potaz celkové podmínky na stanovišti. Lepš et Hadincová (1992) upozorňují na subjektivitu pozorovatele při určování pokryvnosti, která je v případě některých definic klíčová, a nevyklučují ani možnost chybné determinace či přehlédnutí druhů.

Boublík et al. (2007) ve své práci dokázali metodou Cocktail klasifikovat 36 % fytocenologických snímků bučin, Roleček (2007) dosáhl stejnou metodou 37% shody snímků doubrav s formální definicí. Roleček (2007) připouští, že samotná klasifikace metodou Cocktail je nepostačující a je vhodné ji doplnit klasifikací pomocí FPFI. Douda (2008) ve studii mokřadních olšin dosáhl podobných výsledků – metodou Cocktail bylo klasifikováno 33 % snímků. Klasifikace metodou Cocktail je úspěšnější, pokud se v porostu vyskytují druhy úzce ekologicky specializované (Kočí et al. 2003). V ostatních případech, zejména pokud se na stanovišti vyskytují pouze generalisté, úspěšnost zařazení do syntaxonů klesá.

V mé práci se ukazuje, že výše zmíněné připomínky nejsou neopodstatněné. Pro její účely, tedy porovnání vegetace na horských a níže položených lokalitách druhu *Viola biflora*, bylo však použito automatické klasifikace expertním systémem vhodnou volbou. Spolu s porovnáním druhů zastoupených na obou typech lokalit posloužilo jako nástroj k posouzení podobnosti.

8. Závěr

Literatura uvádí, že horské druhy rostlin při migraci do nižších poloh často využívají vodní toky jakožto migrační trasy a osídlují především lokality v zaříznutých údolích, která se vyznačují chladnějšími a vlhčími podmínkami a kde dochází k inverzi vegetační stupňovitosti. Tento předpoklad moje práce potvrzuje, jelikož zkoumaný druh *Viola biflora* byl v nižších polohách nalezen právě na březích či poblíž vodních toků pramenících v oreofytiku, v části případů se jednalo o výrazně zaříznutá údolí.

Informace o společenstvech, v nichž se sestupující horské druhy rostlin vyskytují, v publikacích není uvedena. Z mnou prezentovaných výsledků vyplývá, že druh *Viola biflora* není v nižších polohách vázaný na vyhraněná společenstva. Zjištěné výsledky však naznačují, že se *Viola biflora* vyskytuje nejčastěji ve vegetaci lesních pramenišť, a to jak na horských lokalitách, tak v nižších polohách. Ostatní společenstva byla rozdílná, což nasvědčuje domněnce, že se horské druhy rostoucí v nižších nadmořských výškách vyskytují v odlišných společenstvech od horských lokalit.

Na základě výpočtu fidelity bylo zjištěno, že současně s druhem *Viola biflora* byly na nižší polohy vázány druhy *Ranunculus lanuginosus*, *Cystopteris fragilis*, *Athyrium filix-femina* a *Urtica dioica*, na horské polohy pak *Deschampsia cespitosa*. V horských i podhorských oblastech se hojně vyskytoval druh *Oxalis acetosella*. Celkem se 25 % všech zastoupených druhů vyskytovalo na obou typech lokalit. Průměrná pokryvnost bylinného patra byla nepatrně vyšší v případě horských oblastí.

Další výzkum by mohl směřovat k rozšíření poznatků na větším datovém souboru – jak z hlediska počtu fytocenologických snímků, tak z hlediska počtu zájmových druhů – a k prozkoumání možných migračních tras dále po proudu vodních toků.

9. Přehled literatury a použitých zdrojů

- BOUBLÍK K., PETŘÍK P., SÁDLO J., HÉDL R., WILLNER W., ČERNÝ T., KOLBEK J., 2007: *Calcicolous beech forests and related vegetation in the Czech Republic: a comparison of formalized classifications*. Preslia 79: 141–161.
- HÁJKOVÁ P. et HÁJEK M., 2011: *Vegetace prameništ' (Montio-Cardaminetea)*. In: CHYTRÝ M. (ed.), 2011: *Vegetace České republiky, 3. Vodní a mokřadní vegetace*. Academia, Praha: 580–613.
- HAMPE A., 2011: *Plants on the move: The role of seed dispersal and initial population establishment for climate-driven range expansions*. Acta Oecologica 37: 666–673.
- HÉDL R., 2005: *Co popisuje fytoocenologie? O některých nedostacích střeoevropské fytoocenologie*. Zprávy České botanické společnosti 40: 301–314.
- HEJNÝ S. et SLAVÍK B. (eds.), 1988: *Květena České socialistické republiky 1*. Academia, Praha.
- HEJNÝ S. et SLAVÍK B. (eds.), 1990: *Květena České republiky 2*. Academia, Praha.
- HEJNÝ S. et SLAVÍK B. (eds.), 1992: *Květena České republiky 3*. Academia, Praha.
- HENDRYCH R., 1984: *Fytogeografie*. SPN, Praha.
- HENNEKENS S.M. et SCHAMINÉE J.H.J., 2001: *TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data*. Journal of Vegetation Science 12: 589–591.
- CHYTRÝ M. (ed.), 2007: *Vegetace České republiky, 1. Travinná a keříčková vegetace*. Academia, Praha.
- CHYTRÝ M. (ed.), 2009: *Vegetace České republiky, 2. Ruderální, plevelová, skalní a sut'ová vegetace*. Academia, Praha.
- CHYTRÝ M. (ed.), 2011: *Vegetace České republiky, 3. Vodní a mokřadní vegetace*. Academia, Praha.
- CHYTRÝ M., 2012: *Vegetation of the Czech Republic: diversity, ecology, history and dynamics*. Preslia 84: 427–504.

- CHYTRÝ M. et RAFAJOVÁ M., 2003: *Czech National Phytosociological Database: basic statistics of the available vegetation-plot data*. Preslia 75: 1–15.
- CHYTRÝ M. et TICHÝ L., 2003: *Diagnostic, constant and dominant species of vegetation classes and alliances of the Czech Republic: a statistical revision*. Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis 108: 1–231.
- CHYTRÝ M., KUČERA T., KOČÍ M., GRULICH V., LUSTYK P. (eds.), 2010: *Katalog biotopů České republiky*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha.
- JENÍK J. et SLAVÍKOVÁ J., 1964: *Střední Vltava a její přehrady z hlediska geobotanického*. In: MORAVCOVÁ M. (ed.), 1964: *Vegetační problémy při budování vodních děl*: [sborník]. 1. vyd. ČSAV, Praha.
- JURKO A., 1990: *Ekologické a socioekonomické hodnotenie vegetácie*. Příroda, Bratislava.
- KAPLAN Z., 2012: *Flora and phytogeography of the Czech Republic*. Preslia 84: 505–573.
- KOČÍ M., 2007: *Subalpínská vysokobylinná a křovinná vegetace*. In: CHYTRÝ M. (ed.), 2007: *Vegetace České republiky, 1. Travná a keříčková vegetace*. Academia, Praha: 91–131.
- KOČÍ M., CHYTRÝ M., TICHÝ L., 2003: *Formalized reproduction of an expert-based phytosociological classification: A case study of subalpine tall-forb vegetation*. Journal of Vegetation Science 14: 601–610.
- KÖRNER C., 2003: *Alpine plant life: functional plant ecology of high mountain ecosystems*. Springer, Berlin.
- KUBÁT K., HROUDA L., CHRTEK J. jun., KAPLAN Z., KIRSCHNER J., ŠTĚPÁNEK J. (eds.), 2002: *Klíč ke květeně České Republiky*. Academia, Praha.
- KUČERA T., 2005: *Koncept ekologických fenoménů v interpretaci středoevropské vegetace*. Malacologica Bohemoslov 3: 47–77.
- LEPŠ J. et HADINCOVÁ V., 1992: *How reliable are our vegetation analyses?* Journal of Vegetation Science 3: 119–124.
- LIPSKÝ Z., 1998: *Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů*. Karolinum, Praha.

- LOŽEK V., 2009: *Refugia, migrace a brány II. Ve světle dnešních poznatků*. Živa 5: 194–198.
- MORAVEC J. et al., 1994: *Fytocenologie*. Academia, Praha.
- NIELSON R., PITELKA L., SOLOMON A., NATHAN R., MIDGLEY G., FRAGOSO J., LISCHKE H., THOMPSON K., 2005: *Forecasting Regional to Global Plant Migration in Response to Climate Change*. BioScience 55: 749–759.
- ROLEČEK J., 2007: *Formalized classification of thermophilous oak forests in the Czech Republic: what brings the Cocktail method?* Preslia 79: 1–21.
- SLAVÍK B., 1980: *Příspěvek k fytogeografické charakteristice Středočeského kraje*. In: SLAVÍK B. (ed.), 1980: *Fytogeografická a fytocenologická problematika středních Čech*: [sborník]. 1. vyd. Academia, Praha.
- SLAVÍK B. (ed.), 1997: *Květena České republiky 5*. Academia, Praha.
- SLAVÍK B. (ed.), 2000: *Květena České republiky 6*. Academia, Praha.
- THEURILLAT J. et GUISAN A., 2001: *Potential Impact of Climate Change on Vegetation in the European Alps: A Review*. Climatic Change 50: 77–109.
- TICHÝ L., 2002: *JUICE, software for vegetation classification*. Journal of Vegetation Science 13: 451–453.
- TKADLEC E., 2008: *Populační ekologie: struktura, růst a dynamika populací*. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc.
- VENN S., PICKERING C., GREEN K., 2012: *Short-term variation in species richness across an altitudinal gradient of alpine summits*. Biodiversity and conservation 12: 3157–3186.
- WESTHOFF V. et van der MAAREL E., 1973: *The Braun-Blanquet approach*. In: WHITTAKER R. H. (ed.): *Ordination and classification of communities*. Handbook of vegetation science 5, Dr. W. Junk b.v.-Publishers, The Hague: 619–726.
- ZELENÝ D. et CHYTRÝ M., 2007: *Environmental control of vegetation pattern in deep river valleys of the Bohemian Massif*. Preslia 79: 205–222.

Internetové zdroje:

Databanka flóry České republiky, 2009, online: <http://florabase.cz/databanka/>, cit. 20.2.2013.

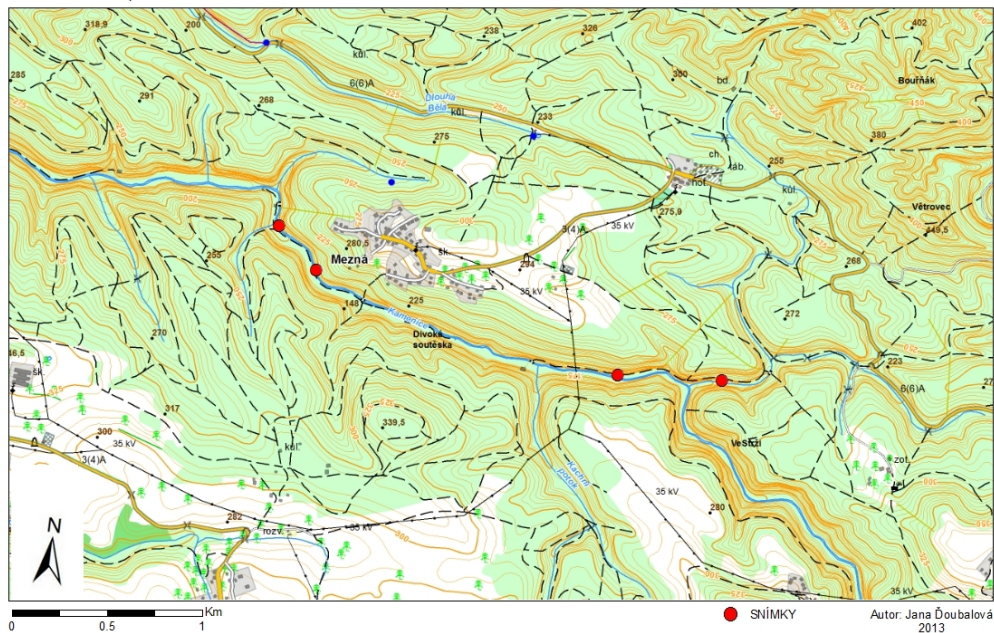
Viola biflora. In: *Encyclopedia of Life*, online: http://eol.org/data_objects/2446220, cit. 20.2.2013.

Viola biflora. In: *Portál informačního systému ochrany přírody*, AOPK, online: http://portal.nature.cz/nd/nd_nalez-public.php?rfTaxon=Viola%20biflora, cit. 20.2.2013.

10. Přílohy

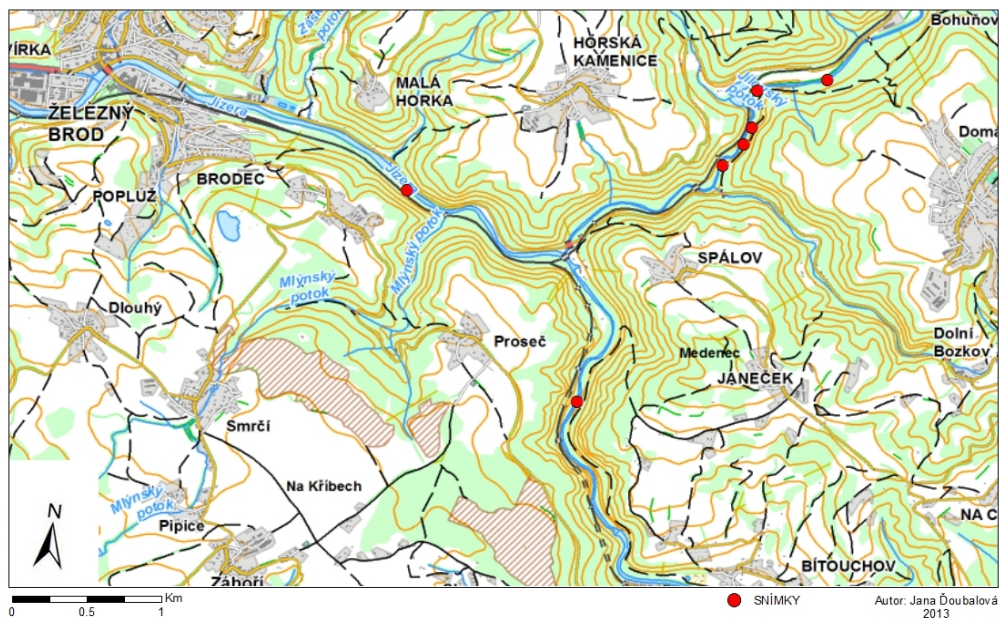
Příloha I.

HŘENSKO, MEZNÁ - LOKALIZACE FYTOCENOLOGICKÝCH SNÍMKŮ



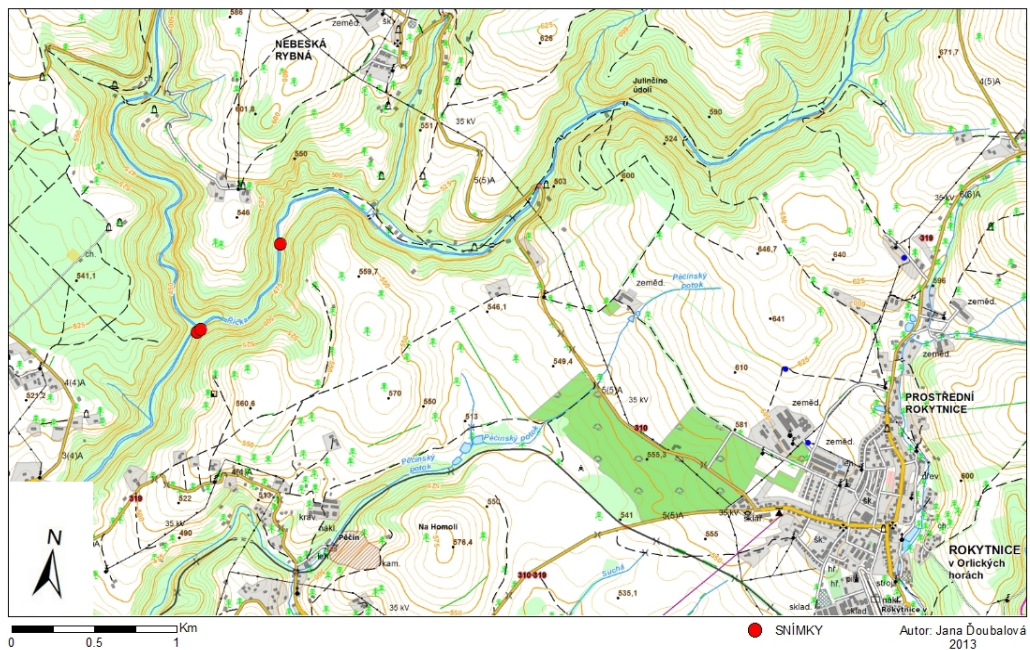
Obr. 7: Přesnější lokalizace fytoocenologických snímků – Hřensko, Mezná (mezofytikum).

SEMILSKO - LOKALIZACE FYTOCENOLOGICKÝCH SNÍMKŮ



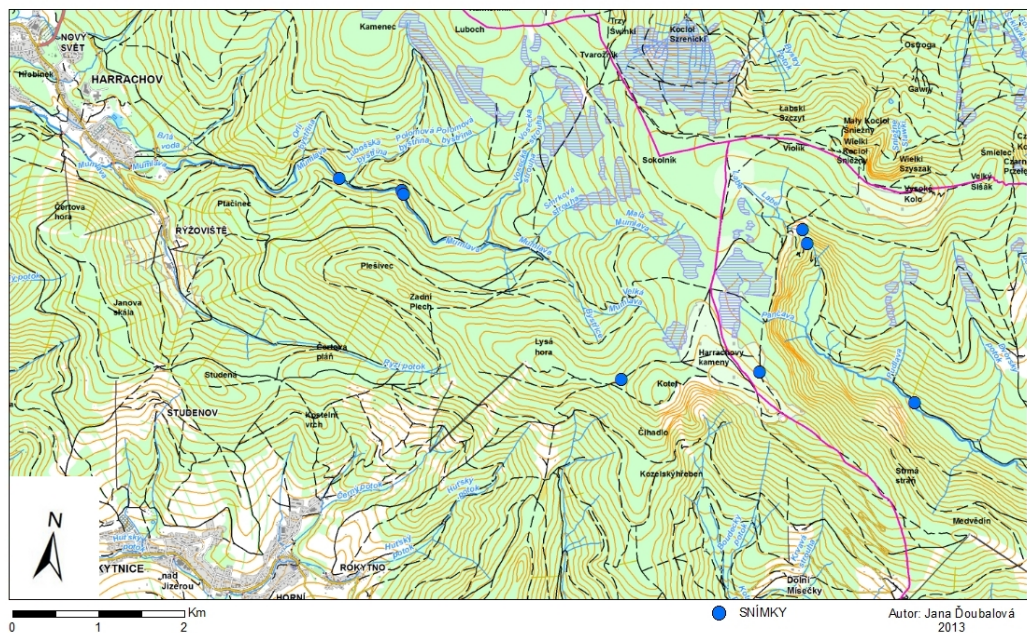
Obr. 8: Přesnější lokalizace fytoocenologických snímků – Semilsko (mezofytikum).

ORLICKÉ PODHŮŘÍ - LOKALIZACE FYTCENOLOGICKÝCH SNÍMKŮ



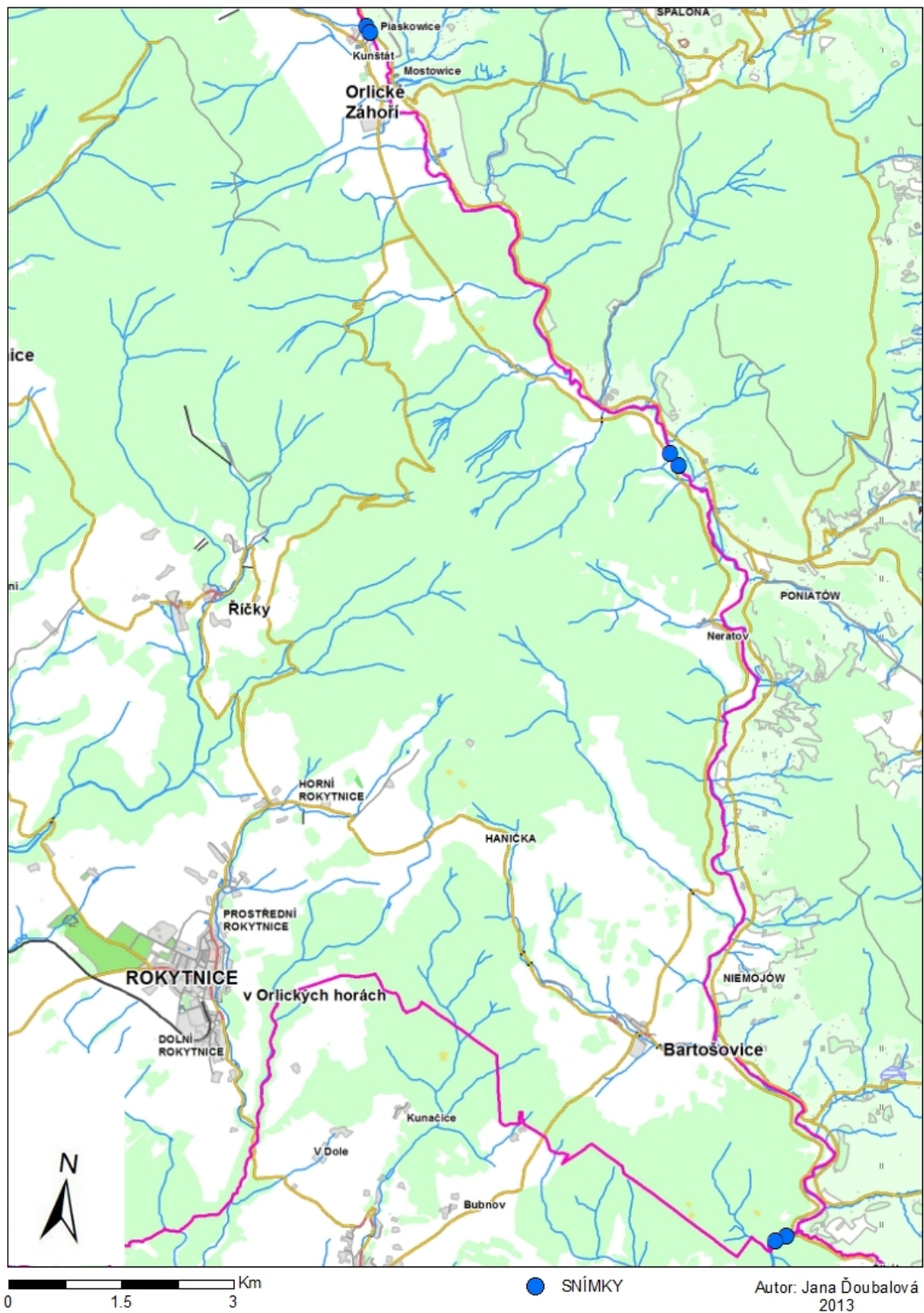
Obr. 9: Přesnější lokalizace fytcenologických snímků – Orlické podhůří (mezofytikum).

KRKONOŠE - LOKALIZACE FYTCENOLOGICKÝCH SNÍMKŮ



Obr. 10: Přesnější lokalizace fytcenologických snímků – Krkonoše (oreofytikum).

ORLICKÉ HORY - LOKALIZACE FYTOCENOLOGICKÝCH SNÍMKŮ



Obr. 11: Přesnější lokalizace fytoocenologických snímků – Orlické hory (oreofytikum).

Příloha II.

Tabulka 3: Synoptická tabulka procentuálního zastoupení druhů a fidelit s koeficientem phi ($\times 100$; horní indexy) v mezofytiku (1) a oreofytiku (2).

Číslo skupiny Počet snímků	1 14	2 14
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	50 57.7	. ---
<i>Cystopteris fragilis</i>	64 51.2	14 ---
<i>Athyrium filix-femina</i>	64 51.2	14 ---
<i>Urtica dioica</i>	29 40.8	. ---
<i>Deschampsia cespitosa</i>	. ---	50 57.7
<i>Viola biflora</i>	100 ---	100 ---
<i>Oxalis acetosella</i>	71 ---	50 ---
<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	36 ---	36 ---
<i>Myosotis palustris</i> agg.	36 ---	29 ---
<i>Poa trivialis</i>	29 ---	50 ---
<i>Aegopodium podagraria</i>	29 ---	29 ---
<i>Acer pseudoplatanus</i> (E ₁)	29 ---	14 ---
<i>Festuca gigantea</i>	29 ---	14 ---
<i>Poa nemoralis</i>	21 ---	14 ---
<i>Dactylis glomerata</i>	21 ---	7 ---
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	21 ---	7 ---
<i>Poa palustris</i>	21 ---	7 ---
<i>Lysimachia nemorum</i>	21 ---	7 ---
<i>Senecio nemorensis</i> agg.	14 ---	43 ---
<i>Crepis paludosa</i>	14 ---	21 ---
<i>Epilobium montanum</i>	14 ---	7 ---
<i>Poa</i> sp.	7 ---	29 ---
<i>Dryopteris dilatata</i>	7 ---	21 ---
<i>Filipendula ulmaria</i>	7 ---	21 ---
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	7 ---	21 ---
<i>Cirsium oleraceum</i>	7 ---	14 ---
<i>Equisetum arvense</i>	7 ---	7 ---
<i>Impatiens noli-tangere</i>	7 ---	7 ---
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	7 ---	7 ---
<i>Luzula</i> sp.	7 ---	7 ---
<i>Anthriscus sylvestris</i>	7 ---	7 ---
<i>Angelica sylvestris</i>	7 ---	7 ---
<i>Fagus sylvatica</i>	7 ---	7 ---
<i>Geum urbanum</i>	21 ---	. ---
<i>Cardamine flexuosa</i>	21 ---	. ---
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	21 ---	. ---
<i>Phyteuma spicatum</i>	14 ---	. ---
<i>Mycelis muralis</i>	14 ---	. ---

Tabulka 3: Synoptická tabulka procentuálního zastoupení druhů a fidelit – pokračování.

Číslo skupiny Počet snímků	1 14	2 14
<i>Viola reichenbachiana</i>	14 ---	. ---
<i>Geum</i> sp.	14 ---	. ---
<i>Campanula rapunculoides</i>	14 ---	. ---
<i>Impatiens glandulifera</i>	14 ---	. ---
<i>Dryopteris filix-mas</i>	14 ---	. ---
<i>Stellaria alsine</i>	14 ---	. ---
<i>Geranium robertianum</i>	14 ---	. ---
<i>Elymus caninus</i>	7 ---	. ---
<i>Impatiens parviflora</i>	7 ---	. ---
<i>Petasites hybridus</i>	7 ---	. ---
<i>Ranunculus repens</i>	7 ---	. ---
<i>Dryopteris carthusiana</i>	7 ---	. ---
<i>Bidens</i> sp.	7 ---	. ---
<i>Rubus idaeus</i>	7 ---	. ---
<i>Stellaria media</i> agg.	7 ---	. ---
<i>Phalaris arundinacea</i>	7 ---	. ---
<i>Galeobdolon luteum</i> agg.	7 ---	. ---
<i>Stellaria nemorum</i> agg.	7 ---	. ---
<i>Luzula luzuloides</i>	7 ---	. ---
<i>Circaea</i> sp.	7 ---	. ---
<i>Epilobium</i> sp.	7 ---	. ---
<i>Reynoutria japonica</i>	7 ---	. ---
<i>Hylotelephium telephium</i> agg.	7 ---	. ---
<i>Galium palustre</i> agg.	7 ---	. ---
<i>Lamium</i> sp.	7 ---	. ---
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	7 ---	. ---
<i>Aruncus vulgaris</i>	7 ---	. ---
<i>Festuca pallens</i>	7 ---	. ---
<i>Anemone nemorosa</i>	7 ---	. ---
<i>Campanula latifolia</i>	7 ---	. ---
<i>Impatiens</i> sp.	7 ---	. ---
<i>Lysimachia vulgaris</i>	7 ---	. ---
<i>Cardamine amara</i> ssp. <i>amara</i>	7 ---	. ---
<i>Phegopteris connectilis</i>	7 ---	. ---
<i>Sorbus</i> sp. (E ₁)	7 ---	. ---
<i>Myosotis</i> sp.	7 ---	. ---
<i>Poa pratensis</i> s.lat.	7 ---	. ---
<i>Alopecurus pratensis</i>	7 ---	. ---
<i>Streptopus amplexifolius</i>	7 ---	. ---
<i>Geum rivale</i>	. ---	21 ---
<i>Alchemilla vulgaris</i> s.lat.	. ---	21 ---
<i>Valeriana sambucifolia</i>	. ---	21 ---

Tabulka 3: Synoptická tabulka procentuálního zastoupení druhů a fidelit – pokračování.

Číslo skupiny Počet snímků	1 14	2 14
<i>Nardus stricta</i>	. ---	21 ---
<i>Picea abies</i> (E ₁)	. ---	14 ---
<i>Galium</i> sp.	. ---	14 ---
<i>Equisetum sylvaticum</i>	. ---	14 ---
<i>Geranium sylvaticum</i>	. ---	14 ---
<i>Leontodon hispidus</i>	. ---	14 ---
<i>Swertia perennis</i>	. ---	14 ---
<i>Bartsia alpina</i>	. ---	14 ---
<i>Galium aparine</i>	. ---	7 ---
<i>Epilobium alpestre</i>	. ---	7 ---
<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.	. ---	7 ---
<i>Salix</i> sp. (E ₁)	. ---	7 ---
<i>Athyrium distentifolium</i>	. ---	7 ---
<i>Carex bigelowii</i>	. ---	7 ---
<i>Cirsium palustre</i>	. ---	7 ---
<i>Anthriscus nitida</i>	. ---	7 ---
<i>Ranunculus acris</i>	. ---	7 ---
<i>Poa annua</i>	. ---	7 ---
<i>Campanula bohemica</i>	. ---	7 ---
<i>Prenanthes purpurea</i>	. ---	7 ---
<i>Galium saxatile</i>	. ---	7 ---
<i>Calluna vulgaris</i>	. ---	7 ---
<i>Tussilago farfara</i>	. ---	7 ---
<i>Cirsium rivulare</i>	. ---	7 ---
<i>Euphorbia dulcis</i>	. ---	7 ---
<i>Hieracium lachenalii</i>	. ---	7 ---
<i>Plantago major</i>	. ---	7 ---
<i>Potentilla aurea</i>	. ---	7 ---
<i>Salix silesiaca</i> (E ₁)	. ---	7 ---
<i>Gentiana asclepiadea</i>	. ---	7 ---
<i>Poa pratensis</i> agg.	. ---	7 ---
<i>Blechnum spicant</i>	. ---	7 ---
<i>Rumex obtusifolius</i>	. ---	7 ---
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> agg.	. ---	7 ---
<i>Glechoma hederacea</i> s.lat.	. ---	7 ---
<i>Ranunculus</i> sp.	. ---	7 ---
<i>Sorbus aucuparia</i> (E ₁)	. ---	7 ---
<i>Petasites albus</i>	. ---	7 ---
<i>Homogyne alpina</i>	. ---	7 ---
<i>Cicerbita alpina</i>	. ---	7 ---

Příloha III.

Tabulka 4: Snímková tabulka.

Číslo snímku	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
<i>Viola biflora</i>	1	1	+	2m	3	r	+	1	r	r	+	2a	+	2m	2m	r	+	2a	1	2m	+	2a	2a	+	2a	+	1	+
<i>Oxalis acetosella</i>	.	r	.	+	r	2a	2a	+	r	.	r	+	.	+	.	.	2a	r	.	+	2a	.	2a	+	.	.	.	+
<i>Cystopteris fragilis</i>	1	r	r	+	.	2m	r	2m	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2a	.	.
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	2a	2a	.	2a	2a	.	2a	.	.	.	.	.	.	2a	.	2a	2b	.	2b	3	.	2a	.	.	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	.	+	+	+	.	+	1	r	.	.	r	.	+	+	+	.	.	.	+	.
<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	.	r	r	r	.	.	.	r	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	r	.
<i>Myosotis palustris</i> agg.	.	.	r	+	.	+	r	2m	r	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio nemorensis</i> agg.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	2a	.	2a	.	2a	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	2m	.	.	+	+	.	1	.	1	.	2b	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	.	+	1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	2a	1	1	.	.	.	.	.	.	2b	2b	.	.	2m	+	.	.
<i>Festuca gigantea</i>	.	r	1	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	.	r	r	2m	.	+	.	2a	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	r	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa nemoralis</i>	.	+	1	.	.	.	.	.	.	2m	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	2a	.
<i>Poa sp.</i>	r	r	+	.	+	.	.	1	.	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	.	r	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa palustris</i>	.	.	+	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	2a	.	.	.	3	r	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia nemorum</i>	+	+	r	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris dilatata</i>	1	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	1
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	.	+	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cardamine flexuosa</i>	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geum urbanum</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium oleraceum</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium montanum</i>	+	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geum rivale</i>	+	.	2a	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Valeriana sambucifolia</i>	2a	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alchemilla vulgaris</i> s.lat.	r	+	.	.	.	2a	.
<i>Nardus stricta</i>	3	.	.	.	1	1	.
<i>Campanula rapunculoides</i>	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mycelis muralis</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phyteuma spicatum</i>	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria alsine</i>	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Impatiens glandulifera</i>	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Geum sp.</i>	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	+	+
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula sp.</i>	+	+
<i>Geranium robertianum</i>	+	1	.	.	.
<i>Fagus sylvatica</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m
<i>Impatiens noli-tangere</i>	2m	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium sp.</i>	+	+
<i>Angelica sylvestris</i>	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Geranium sylvaticum</i>	+	+
<i>Viola reichenbachiana</i>	2m	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leontodon hispidus</i>	+	r	.	.
<i>Picea abies</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Equisetum sylvaticum</i>	+	+
<i>Bartsia alpina</i>	r	.	.	.	r	.
<i>Swertia perennis</i>	r	+	.
<i>Rubus idaeus</i>	+
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca pallens</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hylotelephium telephium</i> agg.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabulka 4: Snímková tabulka – pokračování

Číslo snímku	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
<i>Luzula luzuloides</i>	.	+
<i>Aruncus vulgaris</i>	.	+
<i>Myosotis</i> sp.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bidens</i> sp.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium palustre</i> agg.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anemone nemorosa</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium</i> sp.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cardamine amara</i> ssp. <i>amara</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	+
<i>Campanula latifolia</i>	.	.	+
<i>Elymus caninus</i>	.	.	+
<i>Stellaria nemorum</i> agg.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Reynoutria japonica</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phegopteris connectilis</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Impatiens</i> sp.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Impatiens parviflora</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Circaea</i> sp.	+
<i>Ranunculus repens</i>	+
<i>Lamium</i> sp.	+
<i>Galeobdolon luteum</i> agg.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.	+
<i>Poa annua</i>	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthriscus nitida</i>	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i>	+
<i>Cirsium rivulare</i>	+
<i>Glechoma hederacea</i> s.lat.	+
<i>Poa pratensis</i> agg.	+
<i>Cirsium palustre</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia dulcis</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium aparine</i>	+
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> agg.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago major</i>	+
<i>Petasites hybridus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria media</i> agg.	+
<i>Poa pratensis</i> s.lat.	+
<i>Dryopteris carthusiana</i>	+
<i>Sorbus</i> sp.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tussilago farfara</i>	2a	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prenanthes purpurea</i>	+
<i>Petasites albus</i>	2b	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium alpestre</i>	+
<i>Calluna vulgaris</i>	1	.	.	.	.	.
<i>Carex bigelowii</i>	1	.	.	.	.	.
<i>Potentilla aurea</i>	+
<i>Homogyne alpina</i>	+
<i>Gentiana asclepiadea</i>	+
<i>Campanula bohemica</i>	r	.	.	.	.	.
<i>Galium saxatile</i>	r	.	.	.	.	.
<i>Streptopus amplexifolius</i>	2b	.	.	.	.
<i>Salix silesiaca</i>	2m	.	.	.
<i>Salix</i> sp.	+	.	.	.
<i>Rumex obtusifolius</i>	+
<i>Ranunculus</i> sp.	+
<i>Athyrium distentifolium</i>	3
<i>Blechnum spicant</i>	2b
<i>Hieracium lachenalii</i>	+
<i>Cicerbita alpina</i>	r

Lokalizace fytoocenologických snímků z tabulky 4.

- 1: Semily - Bítouchov: Riegerova stezka, skála cca 10 m od konce dřevěné lávky ve směru na Železný Brod (mezofytikum).
- 2: Semily, Jesenný: pravý břeh Kamenice, cca 200 m nad soutokem s Vošmendou (mezofytikum).
- 3: Semily: levý břeh Jizery 200 m pod soutokem s Mlýnským potokem, balvany na břehu (mezofytikum).
- 4: Hřensko - Mezná: pravý břeh Kamenice, Divoká soutěska, cca 50 m od přívozu (mezofytikum).
- 5: Rokytnice v Orlických horách: levý břeh Zdobnice hned pod soutokem s Říčkou, Plačtivá skála (mezofytikum).
- 6: Hřensko - Mezná: pravý břeh Koutského potoka, 200 m nad soutokem s Kamenicí (mezofytikum).
- 7: Hřensko - Mezná: Divoká soutěska, pravý břeh Kamenice, na kamenech pod lávkou, 300 m pod soutokem s Koutským potokem (mezofytikum).
- 8: Hřensko - Mezná: Divoká soutěska, pravý břeh Kamenice, 100 m od nástupu na přívoz (mezofytikum).
- 9: Orlické Záhoří: pravý břeh Divoké orlice, cca 200 m SSV od kostela (oreofytikum).
- 10: Orlické Záhoří: pravý břeh Divoké orlice, cca 150 m SV od kostela (oreofytikum).
- 11: Bartošovice v Orlických horách, osada Podlesí: pravý břeh Divoké Orlice, V od osady (oreofytikum).
- 12: Bartošovice v Orl.horách, osada Podlesí: pravý břeh Divoké Orlice, nad ústím postranního přítoku (oreofytikum).
- 13: Klášterec nad Orlicí, Zemská brána: levý břeh Divoké Orlice, ostrvek 20 m pod mostem (oreofytikum).
- 14: Klášterec nad Orlicí, Zemská brána: levý břeh Divoké Orlice, 200 m od mostu, 10 m pod modrou značkou (oreofytikum).
- 15: Semily, Jesenný: levý břeh Kamenice mezi ústím Vošmendy a lávkou k ŽST Jesenný (mezofytikum).
- 16: Semily, Jesenný: levý břeh Kamenice mezi ústím Vošmendy a lávkou k ŽST Jesenný (mezofytikum).
- 17: Semily, Jesenný: levý břeh Kamenice mezi ústím Vošmendy a lávkou k ŽST Jesenný, pod svahem se skalami (mezofytikum).
- 18: Semily, Jesenný: levý břeh Kamenice mezi ústím Vošmendy a lávkou k ŽST Jesenný, pod svahem se skalami (mezofytikum).
- 19: Harrachov: levý břeh Mumlavy pod lávkou, cca 1,5 km proti proudu od Mumlavského vodopádu, spára mezi kameny (oreofytikum).
- 20: Harrachov: pravý břeh Mumlavy pod lávkou, cca 500 m nad Lubošskou bystřinou, ve svahu (oreofytikum).
- 21: Harrachov: pravý břeh Mumlavy pod lávkou, cca 510 m nad Lubošskou bystřinou, ve svahu (oreofytikum).
- 22: Krkonoše: vlevo od červené tur. značky, 500 m od Růženčiny zahrádky směrem na Dvoračky, prameniště u cesty (oreofytikum).
- 23: Rokytnice v Orl. horách: levý břeh Říčky, 200 m od odpojení modré tur. značky od toku směrem k Pěčínu (mezofytikum).
- 24: Rokytnice v Orl. horách: levý břeh Zdobnice hned pod soutokem s Říčkou, Plačtivá skála (mezofytikum).
- 25: Horní Mísečky: vlevo od červené turistické značky od Vrbatovy boudy k Labské boudě, asi 300 m od Vrbatovy boudy (oreofytikum).
- 26: Krkonoše: Labská bouda, vyhlídka nad Labským vodopádem, v polovině dřevěného chodníčkův (oreofytikum).
- 27: Krkonoše: vlevo od modré tur. značky z Labské boudy do Špindlerova Mlýna, vlhká skála (oreofytikum).
- 28: Špindlerův Mlýn: 200 m pod soutokem Labe a Pudlavy na břehu potůčku (pravostranný přítok Labe) (oreofytikum).

Tabulka 5: Hlavičková data ke snímkové tabulce (tabulka 4).

Číslo snímku	Datum	Plocha snímku (m ²)	Nadm. výška (m)	Orientace (°)	Sklon (°)	Pokryvnost (E _i) (%)	Pokryvnost (E ₀) (%)
1	4.6.2012	1	320	315	50	15	70
2	4.6.2012	4	300	5	22	25	90
3	4.6.2012	4	285	30	10	80	50
4	21.7.2012	2	170	210	7	15	80
5	22.7.2012	2	450	310	32	50	65
6	26.7.2012	1	200	250	15	55	80
7	26.7.2012	1	170	210	15	60	80
8	26.7.2012	1	160	40	21	65	50
9	3.8.2012	2	670	35	50	55	90
10	3.8.2012	2	670	80	55	40	40
11	3.8.2012	4	610	70	20	70	50
12	4.8.2012	2	610	90	35	90	40
13	4.8.2012	1	520	330	10	70	90
14	4.8.2012	2	520	250	40	60	90
15	1.9.2012	2	305	320	25	55	95
16	1.9.2012	2	305	320	10	20	60
17	1.9.2012	2	300	270	10	30	75
18	1.9.2012	2	300	290	15	50	80
19	5.9.2012	2	875	340	7	15	80
20	5.9.2012	3	910	210	40	65	60
21	5.9.2012	2	910	320	25	60	70
22	5.9.2012	2	1330	320	73	80	70
23	10.9.2012	2	465	260	50	55	50
24	10.9.2012	2	450	290	90	10	95
25	19.9.2012	2	1355	160	25	30	60
26	19.9.2012	2	1265	100	15	30	90
27	19.9.2012	2	1180	100	50	45	30
28	19.9.2012	2	885	300	35	50	95